Programa de Doctorat
d'Investigació en
Didàctiques Específiques
(Ciències Experimentals)

Qüestions sòcio-científiques i debats per a millorar l'argumentació en les classes de Física i Química

Tesi doctoral

Juan José Ruiz Ruiz

Directors: Jordi Solbes Matarredona
Carles Furió Más

Febrer 2017

Qüestions sòcio-científiques i debats per a millorar l'argumentació en les clases de Física i Química

Juan José Ruiz Ruiz

Programa de Doctorat d'Investigació en Didàctiques Específiques

(Ciències Experimentals)

Qüestions sòcio-científiques i debats per a millorar l'argumentació en classes de Física i Química

TESI DOCTORAL

Presentada per: **Juan José Ruiz Ruiz**

Dirigida per: **Dr. Jordi Solbes Matarredona**

Dr. Carles Furió Más

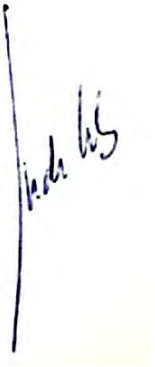
Febrer 2017

JORDI SOLBES MATARREDONA, Doctor en Ciències Físiques i professor titular de la Universitat de València.

CARLES FURIÓ MÁS, Doctor en Ciències Químiques i professor emèrit de la Universitat de València.

CERTIFIQUEM que la present memòria amb el títol "Qüestions sòcio-científiques i debats per a millorar l'argumentació en classes de Física i Química" ha sigut realitzada per Juan José Ruiz Ruiz, sota la nostra direcció i constitueix la tesi per a optar al grau de Doctor.

Per a que així conste, en compliment de la legislació vigent, es presenta aquesta memòria, signant el present certificat en València, febrer de 2017.



PRESENTACIÓ

Si tinguera que definir el viscut en la realització d'aquest treball ho faria dient que ha sigut una tesi en temps de crisi. Sense dubte pel fet que estem vivint al llarg dels darrers anys el que es considera una de les crisis econòmiques més greus dels últims anys. També perquè ha coincidit en el canvi de llei orgànica d'educació, una llei que ha estat molt conflictiva i contestada per tots els sectors de la societat implicats en el món de l'ensenyament. Però també a nivell mundial s'han produït fortes crisis que estan marcant en l'actualitat o determinant fortes tensions socials, nacionals o culturals com les múltiples guerres que han generat crisis humanitàries d'enormes dimensions. A l'any 2010 es va produir l'accident de la central nuclear de Fukushima, un dels accidents nuclears més greus de la història. A més al llarg dels últims anys han aparegut moltes proves respecte dels efectes del canvi climàtic i de la necessitat de prendre mesures a nivell internacional radicals al respecte per tal de minimitzar aquests greus efectes.

I ben bé en mig d'aquest període de crisi i canvi vertiginós hem estat treballant amb la intenció de millorar la nostra tasca d'ensenyants per a proporcionar al nostre l'alumnat una formació més útil per als nous temps que implica la formació de ciutadans que siguen crítics, capaços d'analitzar i entendre els problemes i que siguen actius per tal de resoldre'ls. Ens agrada pensar que el coneixement aconseguit amb aquesta investigació i explicat en l'informe de la tesi pot arribar a ser útil per a l'activitat docent d'altres professors de ciències.

La tesi es desenvolupa en dotze capítols amb els continguts que breument es resumeixen a continuació. En el capítol 1 es planteja el problema que es desitja abordar. Aquest problema fa referència al paper que juga l'argumentació en l'ensenyament i l'aprenentatge de la Física i Química i es justifica la seua rellevància en l'àmbit de l'ensenyament secundari. Al capítol 2 es plantegen les dues hipòtesis de la investigació i es descriu el marc teòric que tracta de fonamentar-les teòricament basant-se en els resultats actuals publicats en aquesta línia de recerca. En el capítol 3 es descriuen els dissenys quasi-experimentals elaborats per tal de qüestionar la primera hipòtesi. Aquests dissenys consisteixen en l'aplicació de varis instruments: d'una banda, l'avaluació d'un escrit argumentatiu produït pels/per les alumnes com a resposta a un dilema sòcio-científic i, d'altra, l'avaluació d'un debat

en petit grup del mateix dilema per tal de diagnosticar l'habilitat argumentativa dels alumnes. A més també es realitza l'anàlisi d'una col·lecció àmplia de llibres de text de Física i Química, emprats als cursos de 3r i 4t ESO i 1r de Batxillerat, per tal d'avaluar en quina mesura són recursos adequats que ajuden a potenciar la capacitat d'argumentar de l'alumnat. Als capítols 4, 5 i 6 es mostren els resultats obtinguts en el qüestionament de la primera hipòtesi que correspon a la fase diagnòstica de la investigació. En el capítol 7 es descriuen els dissenys quasi-experimentals elaborats per a qüestionar la segona hipòtesi segons la qual la destresa argumentativa de l'alumnat millorarà elaborant escrits argumentatius i participant en debats al voltant de qüestions sòcio-científiques. Al llarg dels capítols 8 i 9 es presenten els resultats dels dissenys elaborats per a contrastar la hipòtesi que fa referència a la progressió de l'argumentació escrita i a la progressió de l'argumentació oral respectivament. Al capítol 10 es recullen les conclusions de la tesi i les implicacions educatives del treball realitzat. En el capítol 11 es presenten les referències bibliogràfiques que apareixen al llarg del text. I, finalment, al capítol 12 apareixen els annexos amb la relació de llibres analitzats en el treball, la transcripció integra d'alguns escrits, la qualificació dels escrits dels alumnes estudiats en la hipòtesi 2 i la transcripció integra i anàlisi de tots els debats emprats en aquest estudi (aquests últims sols en format electrònic).

AGRAÏMENTS

La realització d'aquesta tesi ha suposat la culminació d'un repte personal que vaig començar a gestar fa ja molts anys en finalitzar la meua llicenciatura. El contacte amb alguns professors i companys va despertar en mi l'interès i la passió per la investigació. Els diferents avatars del destí van fer que la meua vida professional es desenvolupara per altres camins. Però, fa alguns anys vaig tindre l'oportunitat de reprendre aquesta vella aspiració amb la realització d'una investigació en el camp en el qual estava treballant, la docència en Física i Química. La realització d'aquest treball d'investigació ha estat molt positiva, ja que ha segut motivadora, m'ha servit per a plantejar-me nous objectius, noves formes de treballar i a més m'ha permès reflexionar sobre la meua activitat professional. Tinc la sensació que ha produït en la meua activitat un profund canvi que ha permès que avui siga millor professor. És per això que malgrat la multitud d'esforços que ha suposat la realització de la tesi estic satisfet amb la seua finalització. Però la realització d'aquest treball no haguera estat possible sense la col·laboració de tanta gent a la qual voldria donar les gràcies.

En primer lloc agraeixo l'actuació dels meus directors i tutors de la tesi Carles Furió i Jordi Solbes. Carles perquè amb poques paraules i un somriure ha estat sempre capaç de posar llum a les situacions més complexes. Jordi per haver cregut amb la meua capacitat i haver estat sempre animant, corregint i empenyent per a que aquest treball veiera la llum. També he de mencionar a Paco Tarín que d'una forma totalment desinteressada, en el temps de les seues vacances, m'ha ajudat moltíssim en el treball.

No puc deixar de mencionar a tants alumnes que des del curs 2008-09 han estat el centre d'aquest estudi d'investigació amb els quals he treballat molt a gust i he viscut tants bons moments. També he d'agrair a multitud de companys, professors de l'institut, que m'han ajudat facilitant-me la realització de les activitats amb els alumnes o donant-me idees i intercanviant opinions al respecte de les observacions realitzades. De Toni Moret és la portada de la tesi de la qual hem sent tan orgullós. He de fer una menció especial al meu company Jaime Carrascosa amb el qual he treballat i continue treballant amb molts projectes relacionats amb la docència de la Física i la Química i del qual he aprés tantes cosses.

No m'oblide dels meus amics que sempre em preguntaven amb interès per l'estat de la tesi, espere per fi poder dir "Ja està acabada" i poder gaudir més sovint de la seua estimada companyia. Són còmplices d'aquest viatge la meua família, en especial Maribel i Isaac que van transcriure alguns dels vídeos que formen part d'aquest estudi, ha hagut feina per a tots. No em puc oblidar dels meus pares que em van facilitar tant les cosses i em van donar total llibertat per a fer la meua vida, lamente no haver-s'ho pogut agrair abans directament.

L'agraïment més especial és per a María, la meua dóna, companya i amiga, ja que sense ella haguera estat totalment impossible la realització d'aquest treball, ella ha transcrit molts dels vídeos, ha corregit la meua pèssima escritura, m'ha ajudat a elaborar les taules i els gràfics, m'ha rescatat els arxius perduts, ha tingut que renunciar a moltes vacances... Però sobre tot m'ha animat quan estava baix de moral, m'ha calmat quan perdia els nervis, m'ha escoltat quan no sabia com resoldre un problema i sempre m'ha aconsellat encertadament.

Per tot això MOLTES GRÀCIES!

ÍNDEX

1. Plantejament del problema 1
1.1 Per què aprendre ciències argumentant sobre ciència? 1
1.2 L'argumentació en el currículum 6
1.2.1 El currículum de Secundària i Batxillerat a l'estat espanyol 7
1.2.2 Informes internacionals 9
1.2.2.1 Programes "Educació i Formació" de la UE 9
1.2.2.2 El Programa PISA 11
1.3 Concreció del problema 18

2. Hipòtesi: Formulació i marc teòric 21
2.1 Formulació d'hipòtesis 22
2.2 Marc teòric 24
2.2.1 Què és argumentar? 24
2.2.2 Quina importància té l'argumentació en ciència? 27
2.2.3 Argumentació i aprenentatge de les ciències 30
2.2.4 llenguatge i comunicació a l'aula de ciències 34
2.2.4.1 Les habilitats cognitivo–lingüístiques 38
2.2.5 Relació entre argumentació i raonament 43
2.2.6 L'aprenentatge per argumentació i l'ambient d'aula 45
2.2.7 L'aprenentatge per argumentació i el llibre de text 48
2.2.8 Els professors i l'argumentació 54
2.2.9 Les qüestions sòcio-científiques: Els debats sòcio-científics 59
2.2.10 Pensament crític, argumentació i qüestions sòcio-científiques 65
2.2.11 Mètodes d'anàlisi i avaluació de l'argumentació 71
2.2.11.1 Mètode del "Clúster" 78
2.2.11.2 Mètode de la Qualitat de les Refutacions 79
2.2.12 L'argumentació en Física i Química 81

3. Operativització de la primera hipòtesi i disseny per a contrastar-la 91
3.1 Metodologia 92
3.1.1 Avaluació de l'argumentació oral i escrita: Anàlisi del discurs 94
3.1.2 Avaluació dels llibres de text: Anàlisi de contingut 96
3.1.3 Fiabilitat, generalització i validesa 99
3.2 Concreció de la primera hipòtesi 102
3.3 Operativització de la hipòtesi 1.1: L'argumentació escrita 105
3.4 Operativització de la hipòtesi 1.2: Argumentació oral 110
3.4.1 Anàlisi dels arguments orals 110
3.4.2 Disseny experimental per a comprovar la hipòtesi 1.2 114
3.5 Operativització de la hipòtesi 1.3: Els llibres de text 118
3.5.1 Anàlisi dels llibres de text 118
3.5.1.1 ¿Què entenem com a presentación de continguts amb un llenguatge argumentatiu? 119
3.5.1.2 ¿Què entenem per resolució d'activitats de llapis i paper amb un llenguatge argumentatiu? 121
3.5.1.3 ¿Com hauran de ser les activitats pràctiques per a promoure l'argumentació? 124
3.5.1.4 ¿Com han de ser les activitats que ensenyen explícitament a argumentar? 126
3.5.1.5 Com són les activitats que sol·liciten proves empíriques o teòriques? 130
3.5.1.6 Com han de ser els debats argumentatius? 132
3.5.2 Disseny experimental per a contrastar la hipòtesi 1.3 134

4. Presentació i anàlisi de resultats obtinguts en el disseny 1.1: Discursos escrits 137
4.1 Resultats dels escrits de 3r ESO 138
4.2 Resultats dels escrits de 4t ESO 144
4.3 Resultats dels escrits de 1r de Batxillerat 152
4.4 Resum dels resultats dels anàlisis dels escrits 164
4.5 Influència del curs en els resultats dels escrits. Prova Chi quadrat 165

5. Presentació i anàlisi de resultats obtinguts en el disseny 1.2: Debats 171
5.1 Els debats per a contrastar la hipòtesi 1.2 171
5.2 Resultats dels debats de 3r ESO. Mètode del clúster 173
5.2.1 Resum dels resultats dels debats de 3r ESO segons el mètode del clúster 196
5.3 Resultats dels debats de 4t ESO. Mètode del clúster 199
5.3.1 Resum dels resultats dels debats de 4t ESO segons el mètode del clúster 208
5.4 Resultats dels debats de 1r Batxillerat. Mètode del clúster 210
5.4.1 Resum dels resultats dels debats de 1r de Batxillerat. Mètode del clúster 228
5.5 Influència del curs en els resultats dels debats. Prova Chi quadrat 232
5.6 Comparació dels resultats de l'argumentació escrita i oral. Prova de l'homogeneïtat marginal 235
5.7 Anàlisi de la qualitat grupal dels debats: Mètode de la Qualitat de les Refutacions 240
5.7.1 Exemplificació dels nivells 241
5.7.2 Mètode de la Qualitat de les Refutacions: 3r ESO 244
5.7.3 Mètode de la Qualitat de les Refutacions: 4t ESO 246
5.7.4 Mètode de la Qualitat de les Refutacions: 1r Batxillerat 247
5.7.5 Resum dels resultats del mètode de la Qualitat de les Refutacions 254

6. Presentació i anàlisi de resultats obtinguts en el disseny 1.3: Llibres de text 257
6.1 Anàlisi dels llibres de text de Física i Química 258
6.2 El llenguatge utilitzat als llibres de text és argumentatiu? 260
6.3 Les activitats de llapis i paper són argumentatives? 265
6.4 Les pràctiques són argumentatives? 267
6.5 Les activitats addicionals, ensenyen explícitament a argumentar? 272
6.6 Activitats d'explicació científica 274
6.7 Es plantegen debats argumentatius? 280
6.8 Resum dels resultats de l'anàlisi dels llibres de text 283

7. Operativització de la segona hipòtesi i disseny per a contrastar-la 287
7.1 Metodologia: estudis longitudinals 288
7.2 Concreció de la segona hipòtesi 293
7.3 Operativització i disseny 2.1 per a contrastar la hipòtesi 2.1: Millora de l'argumentació escrita 295
7.4 Operativització i disseny 2.2 per contrastar la hipòtesi 2.2: Millora de l'argumentació oral 300
7.4.1 Disseny quasi-experimental 2.2.1 per contrastar la hipòtesi 2.2: Millora de l'argumentació oral 302
7.4.2 Disseny quasi-experimental 2.2.2 per contrastar la hipòtesi 2.2: Millora de l'argumentació oral 306
7.5 Altres intervencions didàctiques 308
7.6 La qüestió sòcio-científica en context 313

8. Presentació i anàlisi de resultats obtinguts en el disseny 2.1: Progressió de l'argumentació escrita 323
8.1 Resultats i anàlisi de l'argumentació en els escrits d'una alumna al llarg del temps. Avaluació segons el mètode del clúster 324
8.2 Resultats i anàlisi de l'argumentació del grup d'alumnes que han fet més de 4 proves escrites al llarg dels cursos. Avaluació segons el mètode del clúster 332
8.3 Anàlisi de la millora de l'argumentació escrita respecte al nombre d'escrits realitzats pels estudiants 340

9. Presentació i anàlisi dels resultats obtinguts en el disseny 2.2: Progressió de l'argumentació oral 349
9.1 Anàlisi del segon debat amb l'activitat 3 350
9.1.1 Debat de 3r ESO 350
9.1.2 Debat de 4t ESO 357
9.1.3 Debat de 1r Batxillerat 362
9.1.4 Resum dels resultats dels debats de l'activitat 3 369
9.2 Estudi longitudinal dels debats d'una promoció d'alumnes. Evolució de l'argumentació oral 373
9.2.1 Anàlisi de l'evolució de la qualitat dels debats mitjançant el mètode del clúster 375
9.2.1.1 Resultats de l'evolució dels debats segons el mètode del 390

clúster
9.2.2 Anàlisi de l'evolució de la qualitat dels debats mitjançant el mètode de la Qualitat de les Refutacions 394
9.2.2.1 Resum de l'evolució de la qualitat dels debats segons el mètode de la Qualitat de les Refutacions 399
9.3 Resultats de l'estudi de l'evolució de l'argumentació oral 401
9.4 Coavaluació: Aspectes actitudinals posats de manifest en la recerca 403
9.5 Discussió de resultats 407

10. Conclusions i perspectives 413
10.1 Conclusions en posar a prova la primera hipòtesi 413
10.1.1 Conclusions sobre l'avaluació inicial de l'argumentació escrita 413
10.1.2 Conclusions sobre l'avaluació inicial de l'argumentació oral 415
10.1.3 Conclusions sobre la comparació de les argumentacions escrites i orals 417
10.1.4 Conclusions sobre l'avaluació de l'ús de l'argumentació en llibres de text 418
10.2 Conclusions en posar a prova la segona hipòtesi 420
10.2.1 Conclusions sobre l'argumentació escrita al llarg del tractament 421
10.2.2 Conclusions sobre l'avaluació de l'argumentació oral al llarg del tractament 424
10.3 Perspectives: Implicacions didàctiques 429
10.4 Perspectives: Futures línies d'investigació 433

11. Referències bibliogràfiques 437

12. Annexos
12.1 Relació de llibres de text analitzats 461
12.2 Transcripció dels debats 1-14 (suport electrònic) 463
12.3 Transcripció dels escrits d'alumna hipòtesi 2.1 521
12.4 Qualificacions dels escrits: Hipòtesi 2.1 527

12.5 Transcripció dels debats 15-17 (suport electrònic) 531
12.6 Transcripció dels debats 18-24 (suport electrònic) 555

CAPÍTOL 1. PLANTEJAMENT DEL PROBLEMA

En aquest primer capítol volem posar de manifest l'interès de l'estudi de l'argumentació en l'àmbit de l'ensenyament de les ciències en general i de la Física i Química en particular, degut a que és el que justifica la realització d'aquest treball d'investigació.

Al llarg de la segona meitat del segle XX l'estudi de l'argumentació a l'ensenyament pràcticament estava restringit als àmbits de les llengües i de la filosofia, però al llarg dels anys 90 del segle passat es va iniciar una nova corrent de pensament en Didàctica de les Ciències basada en estudis de filosofia de la ciència, antropologia i sociologia de la ciència, sociolingüística i pedagogia que reconeixia la importància d'incorporar la argumentació en l'ensenyament de les ciències. L'aparició d'aquesta nova línia de pensament va cristal·litzar en la producció de grans quantitat de treballs d'investigació al voltant de l'argumentació a l'aula, la incorporació progressiva de les habilitats argumentatives en els currículums internacionals de ciències i la incorporació també de l'avaluació d'aquestes habilitats en les proves internacionals d'avaluació de les competències bàsiques com les proves PISA. Aquestes raons junt a altres són les que s'exposen en aquest capítol per tal de justificar la rellevància del problema que es vol investigar.

1.1 Per què aprendre ciències argumentant sobre ciència?

"Argumentar per aprendre ciències", podríem considerar que aquest és el lema d'una línia de treball i investigació en didàctica de les ciències experimentals que es va iniciar a principi dels anys 90 del segle passat amb els treballs de Deanne Kuhn (1992 i 1993) i va ser seguida per nombrosos investigadors produint al llarg d'aquests últims 30 anys estudis i materials didàctics que tenen en compte la importància de saber argumentar en l'aprenentatge de les ciències.

Aquests investigadors han participat en diferents projectes que han generat una gran quantitat de publicacions, articles en revistes especialitzades en didàctica de les ciències, ponències en congressos i llibres.

Alguns exemples de projectes d'investigació que donen o han donat rellevància a l'estudi de l'argumentació a l'aula de ciències són:

- Projecte IDEAS (Ideas, Evidence and Argument in Science) "King's College London" al qual participaven Jonathan Osborne, Sibel Erduran i Shiley Simon.
- Projecte SEPIA (Science Education through Portafolio Instruction and Assesment) Plantejament de "l'ensenyament-aprenentatge com a indagació" coordinadat per Richard Duschl.
- Projecte LIEC de la UAB (Universitat Autonoma de Barcelona) (Llenguatge i ensenyament de les ciències). Coordinadora Mercè Izquierdo i altres investigadors són Neus Sanmartí, Aureli Caamaño i Núria Solsona.
- Projecte RODA de la USC (Universidad de Santiago de Compostela) (Razonamiento, discusión, argumentación). Coordinadora del grup Maria Pilar Jiménez-Aleixandre.
- Projecte GRIEC de la UB (Grup de Recerca i Innovació en Educació Científica) (Universitat de Barcelona). Coordinadora del grup Marina Castells.

En aquests treballs s'ha posat de manifest que la llengua juga un paper fonamental en els processos d'ensenyament–aprenentatge perquè és el vehicle utilitzat per a transmetre la informació, però també perquè és essencial en el procés de la producció del coneixement. Per molta gent és acceptat que una bona forma de comprovar que una cosa s'ha entès correctament és explicar-la a un altre, això és el mateix que indica la coneguda frase atribuïda a Einstein:
"No entens realment alguna cosa fins que no ets capaç d'explicar-li-la a la teua iaia".
En aquest procés en el qual s'expressen les idees aquestes s'acaben d'entendre i apropiar.

A més, no hem d'oblidar que la llengua, siga oral o escrita, és el vehicle que s'utilitza en l'avaluació dels alumnes que s'ha demostrat com una part crucial en el procés d'ensenyament-aprenentatge (Sanmartí, 2007).

D'altra banda, els informes internacionals de les comissions d'experts en educació des de la Unió Europea i l'OCDE: DeSeCo (2003) (Definition and Selection of Competencies), insisteixen en la importància d'aconseguir que els alumnes en acabar la seua escolarització siguen capaços d'analitzar informació, obtenir conclusions a

partir de fets i puguen participar en debats de temes científics, és a dir, siguen capaços d'explicar i argumentar. En aquesta línia es dissenyen les activitats d'avaluació de les proves PISA en l'àmbit científic, que més enllà d'avaluar continguts conceptuals, el "què és" coneixement científic, avaluen continguts procedimentals, si els alumnes saben "com es fa" el coneixement científic. Dins d'aquests continguts de procediments donen una gran rellevància a la capacitat d'argumentar dels alumnes.

També els currículums de diferents països recullen la idea de que és important no sols estudiar els continguts científics sinó també com es construeixen aquests coneixements i com l'argumentació pot contribuir a aquesta construcció del coneixement científic.

Per exemple, als Estats Units d'Amèrica, en 2013 es va actualitzar el currículum de ciències amb el doble objectiu d'aconseguir millorar la cultura científica de la ciutadania i augmentar el nombre de graduats en secundària que opten per carreres científiques i tècniques. En aquest nou currículum es fa incidència en l'ensenyament de la metodologia científica per a que els alumnes siguen capaços d'avaluar críticament les proves científiques.

En la mateixa línia es troba l'actualització del Currículum Nacional a Anglaterra de 2014, on es dona gran importància a que els alumnes aprenguen el que és el treball científic, "working scientifically". Segons aquest currículum els alumnes han de ser capaços d'explicar les aplicacions tecnològiques de la ciència en la vida quotidiana, d'avaluar les conseqüències personals, socials, econòmiques i ambientals associades a aquestes aplicacions de la ciència i han de prendre decisions al respecte en base a l'avaluació de les proves i els arguments. A més, han de reconèixer la importància de la divulgació de les noves aportacions científiques per a diverses audiències i de la revisió d'aquestes noves aportacions científiques per pars.

En el currículum francès, quan es descriuen els objectius de l'ensenyament de la Física i Química[1], s'indica que iniciar a l'alumne en el procés científic li permet adquirir habilitats com raonar per a identificar un problema, formular hipòtesis, con-

[1] Informació extreta de la web del Ministeri d'Educació Francés, en línea [http://www.education.gouv.fr/cid53327/mene1019556a.html] (consulta 23-9-2016)

trastar aquestes amb proves experimentals i exercitar l'esperit crític. Aquestes habilitats o competències s'aconsegueixen per part de l'alumnat raonant, argumentant i demostrant per la qual cosa el treball en equip és el més propici per a aconseguir aquestes habilitats.

Com indica Jimenez-Aleixandre (2008) en molts països de tot el món (Turquia, Israel, Australia, Taiwan, Chile,...) s'han anat incorporant al llarg dels últims anys en el seu currículum de forma explícita o implícita indicacions per tal de treballar l'argumentació en el context del procés d'ensenyament-aprenentatge de la ciència.

A Espanya durant el temps en el qual s'ha realitzat aquesta tesi es va produir un canvi de llei d'educació passant de la LOE (2006) a la LOMCE (2013) que es va posar en marxa al llarg del curs 2015-16. En ambdues lleis es poden veure referències en les competències bàsiques o clau i en els objectius d'etapa i de matèria on es posa de manifest la importància que a les habilitats argumentatives se li confereix des de diferents àmbits com el lingüístic, el matemàtic, el de les ciències socials i, per suposat, a l'àmbit de les ciències de la naturalesa i tecnologia.

Els canvis en les nostres societats que s'han produït al llarg dels últims anys associats a la introducció de les noves tecnologies de la informació i de l'extensió de la globalització han plantejat un nou repte a l'ensenyament obligatori consistent en aconseguir l'alfabetització científica de la societat. L'alfabetització científica és necessària per tal d'entendre les qüestions mediambientals, mèdiques, econòmiques, etc..., a les quals s'enfronten les societats modernes (Aikenhead, 1994; Furió et al., 2001). Aquestes qüestions, sovint, no tenen una única solució sinó varies i amb diverses fonamentacions científiques. Als països democràtics, les respostes a aquestes qüestions depenen de la voluntat de les majories, per això, és important que tots els ciutadans tinguen la capacitat d'analitzar arguments, per prendre decisions, en funció de la racionalitat de les diferents opcions que es plantegen. (Reid i Hodson, 1993; Aikenhead, 1985). Aquestes capacitats associades a l'alfabetització científica, analitzar arguments i prendre decisions, estan directament relacionades amb l'habilitat argumentativa i la competència científica.

En canvi, sembla que aquestes recomanacions de treballar les habilitats argumentatives no es posen, en general, en pràctica a les classes de ciències a l'estat espanyol (Pérez i de Pro, 2013). En particular, a les classes de Física i Química a l'estat

espanyol els professors, en general, acostumen a dedicar gran part del temps de classe a fer explicacions dels continguts conceptuals. Les activitats realitzades solen ser de resolució d'exercicis que quasi sempre són de tipus numèric. Les poques activitats de laboratori que realitzen solen ser tancades o totalment guiades que no deixen molt de marge a la creativitat dels estudiants ni potencien les habilitats discursives. Les activitats d'avaluació, habitualment, sol·liciten dels alumnes la reproducció dels conceptes científics memoritzats i la resolució d'exercicis numèrics. Aquests tipus d'activitats no tenen molt a veure amb el que habitualment fan els científics, per tant transmeten a l'alumnat una visió deformada del que realment fan els professionals d'aquestes disciplines i proporcionen una visió errònia de la ciència.

No obstant açò, aquesta metodologia de treball a les classes de Física i Química no és gens exitosa ja que d'una banda, els resultats dels informes d'avaluació internacionals, PISA, per a els estudiants espanyols no són gens brillants i, d'altra banda, cada vegada és menor el percentatge dels alumnes que trien matèries científiques per a la seua formació. Aquest últim és un problema estès a la majoria dels països de la unió europea, tal com indica l'Informe Rocard (Rocard et al., 2007). Aquest desinterès de l'alumnat és possiblement més acusat en Física i Química, matèries que són considerades per molts alumnes difícils, avorrides i sense utilitat pràctica per la vida quotidiana (Mellado et al, 2014).

¿Per què, llavors, els professors no apliquen les idees que sobre l'argumentació arriben des dels diferents estaments abans esmentats? No és una pregunta fàcil de respondre, possiblement depèn de molts factors, però ens atreviríem a apuntar com a possibles raons el tipus de formació dels professors com a especialistes de la seua matèria però amb mancances en l'àmbit de la didàctica de les ciències i la manca de tradició de treballar a les classes de ciències els continguts lingüístics.

La pràctica docent, en Física i Química, ens demostra que les activitats que els alumnes consideren més difícils són aquelles que suposen donar una resposta raonada del tipus "explica", "justifica" , "raona" i "argumenta"; sens dubte són aquelles que suposen un grau de complexitat cognitiva més elevada. Potser per això els professors tenen tendència a no resoldre aquestes activitats generant així un cercle viciós: els alumnes no en saben fer activitats d'aquest tipus, no els proposem que

facen, com no en fan no aprenen, ... Si es demostra la rellevància d'aquestes destreses caldrà que trenquem aquest cercle viciós.

En conclusió, el problema de l'argumentació en l'aprenentatge de la Física i Química és rellevant per:

- La gran quantitat de treballs de recerca que en el camp de la didàctica de les ciències ha suscitat.
- El paper tan important que amb altres habilitats lingüístiques com l'explicació, la justificació, la descripció, el raonar, ... juga en el procés d'aprenentatge significatiu[2] o l'aconseguiment de la competència científica.
- La consideració en els informes dels experts internacionals, per exemple en les proves PISA.
- La seua aparició en el currículum de Física i Química de secundària de molts països i en particular en les lleis d'educació espanyoles LOE i LOMCE.
- La seua transcendència per tal d'aconseguir l'alfabetització científica.
- El grau de dificultat que suposa pels alumnes de secundària.

Seguidament tractarem amb més detall la rellevància que els experts internacionals donen a l'argumentació en el procés d'escolarització i l'aparició de l'argumentació en el currículum de Física i Química de les lleis d'educació LOE i LOMCE.

1.2 L'argumentació en el currículum

Una prova de la importància que l'argumentació té en l'ensenyament és la seua presència en els currículums i la importància que rep en els informes internacionals elaborats per experts en didàctica com per exemple els informes de la Comissió Europea o els informes de l'OCDE i proves PISA. Seguidament analitzarem la presència de l'argumentació en el marc legal que regula els continguts mínims del currículum espanyol de secundària i batxillerat i en els informes internacionals abans

[2] Aprenentatge significatiu, serà aquell que permeta a l'alumne aplicar els coneixements aconseguits en la resolució d'una situació problemàtica en un context diferent al de l'aprenentatge.

esmentats. Farem un anàlisi especial a l'informe PISA per la seua transcendència mediàtica i política. Per últim analitzarem els resultats dels informes PISA 2006 i 2012.

1.2.1 El currículum de Secundària i Batxillerat a l'estat espanyol

En els últims temps, d'acord amb la importància que adquiria l'argumentació entre les investigacions de les diferents disciplines relacionades amb la ciència: filosofia de la ciència, sociologia, psicologia, didàctica de les ciències, etc., els dissenyadors dels currículums han anat incorporant continguts relacionats amb l'argumentació.

Com ja hem esmentat anteriorment, durant el temps en el qual s'ha realitzat aquest estudi d'investigació han estat vigents dos lleis diferents d'educació a Espanya. En la primera, LOE (Llei Orgànica d'Educació), es van regular els continguts mínims per a l'Educació Secundària Obligatòria i el Batxillerat mitjançant els reals decrets 1631/2006 i 1467/2007. Per a la segona, LOMCE (Llei Orgànica per a la Millora de la Qualitat Educativa) es va establir el currículum de l'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat mitjançant el real decret 1105/2014.

La LOE en la definició de la competència bàsica per l'ESO "coneixement i la interacció amb el món físic" recull la competència argumentativa en els següents termes:

- *"...fa possible identificar preguntes o problemes i obtenir conclusions basades en proves, amb la finalitat de comprendre i prendre decisions sobre el món físic i sobre els canvis que l'activitat humana produeix sobre el medi ambient, la salut i la qualitat de vida en les persones"*

També, en els objectius d'etapa de ciències de la naturalesa apareix de forma explícita l'argumentació:

- "*... comunicar a altres argumentacions i explicacions en l'àmbit de la ciència."*
- *"Adoptar actituds crítiques fonamentades en el coneixement per analitzar, individualment o en grup, qüestions científiques o tecnològiques."*

I en els objectius de Física i Química de batxillerat:

- *"Comprendre la importància de la física i la química per a .... participar en la presa de decisions fonamentada en torn a problemes locals i globals ..."*

- *"Utilitzar de manera habitual les TIC per a ... extreure i utilitzar informació de diferents fonts, avaluar el seu contingut i prendre decisions".*

Trobem a faltar una menció de forma explícita a l'argumentació en els criteris d'avaluació, degut a la transcendència que per a molts professors aquests tenen per a autorregular els objectius aconseguits en la tasca docent.

En el cas de la LOMCE en les competències bàsiques en ciència i tecnologia destaquem els següents paràgrafs en els quals es veu la relació entre l'aconseguiment d'aquestes competències i l'aprenentatge d'habilitats com l'argumentació:

- *"Aquestes competències contribueixen al desenvolupament del pensament científic, ja que inclouen l'aplicació del mètodes propis de la racionalitat científica, … que condueixen… al contrast d'idees,…"*
- *"Capaciten a ciutadans responsables i respectuosos que desenvolupen judicis crítics sobre els fets científics i tecnològics…"*
- *"Es requereix igualment el foment de destreses que permitisquen… utilitzar dades i processos científics per a aconseguir un objectiu; és a dir, identificar preguntes, resoldre problemes, arribar a una conclusió o prendre decisions basades en proves i arguments."*

En els objectius de l'ESO es fa menció al sentit crític que nosaltres mencionem al llarg d'aquest estudi com a "pensament crític" que explicarem més endavant, en el capítol 2, considerem que està íntimament relacionat amb l'aprenentatge de l'argumentació. Així un dels objectius de l'etapa és:

- *"Desenvolupar destreses bàsiques en la utilització de les fonts d'informació per a, amb sentit crític, adquirir nous coneixements."*

També en els objectius del Batxillerat fan menció a l'esperit crític:

- *"Consolidar una maduresa personal i social que li permeta actuar de forma responsable i autònoma i desenvolupar el seu esperit crític. ..."*

En el currículum específic de la matèria de Física i Química a la introducció destaquem el següent paràgraf:

- *"L'ensenyament d'aquesta matèria deu d'incentivar un aprenentatge... que potencie l'argumentació verbal,..."*

- *"... la possibilitat d'accedir a una gran quantitat d'informació implica la necessitat de classificar-la segons criteris de rellevància, la qual cosa permet desenvolupar l'esperit crític dels alumnes."*

En el desenvolupament del currículum de 4t ESO i també en el de 1r de Batxillerat, al primer bloc de continguts que fa referència a l'activitat científica apareix el següent estàndard d'aprenentatge avaluable relacionat amb l'adquisició de l'habilitat argumentativa per part de l'alumne:

- *"Argumenta amb esperit crític el grau de rigor d'una notícia, o d'un article, analitzant el mètode de treball i identificant les característiques del treball científic."*

També en el cas del currículum de la LOMCE com en el de la LOE a pesar de que es fa una menció molt clara de l'argumentació com habilitat fonamental per a l'aconseguiment de la competència científica i tecnològica no té una presència important en els continguts a treballar ni en els criteris d'avaluació i estàndards d'aprenentatge avaluables. Aquests criteris d'avaluació són transcendents perquè són tinguts en compte per molts professors en dissenyar les activitats d'aula. En el cas de la LOMCE com en finalitzar les etapes d'ensenyament es realitzaran proves d'avaluació externes prenen una rellevància especial aquestes orientacions en forma de criteris d'avaluació. Per això, pensem que haurien d'aparèixer de forma explícita referències a l'aprenentatge de l'argumentació a l'igual que apareixen criteris d'avaluació que fan referència a elaborar i interpretar gràfics, a dissenyar i realitzar activitats de laboratori, o resoldre problemes de llapis i paper.

1.2.2 Informes internacionals

1.2.2.1 Programes "Educació i formació" de la UE

En l'informe dels experts de la UE segons el grup de treball de les capacitats bàsiques del programa "Educació i formació 2010" de la Comissió Europea es defineix la competència científica com:

- "*la capacitat i voluntat d'utilitzar el conjunt de coneixements i la metodologia per a explicar la naturalesa, amb la finalitat de plantejar preguntes i extreure conclusions basades en proves*".

Aquesta definició, malgrat que no fa una menció explícita de la capacitat d'argumentar, es pot acceptar la seua relació si per aquesta considerem l'activitat consistent en aportar raons amb la intenció de convèncer a algú d'una opció entre d'altres de possibles. Sovint part d'aquestes raons són dades que ens permeten arribar a una determinada conclusió mitjançant alguna mena de justificació.

En aquest informe, l'argumentació apareix explícitament com a capacitat que han de posseir per tal de ser competents en llengua, posant de manifest que les destreses argumentatives són transversals ja que pertanyen a diferents àmbits com es posa de manifest en aquest cas per als àmbits científic i lingüístic però també per a molts altres àmbits com el matemàtic, de les ciències socials, humanístic i cultural.

El Programa "Educació i Formació 2010" va concloure en 2009 i va ser el punt de partida del Programa "Educació i Formació 2020" que va recollir els assoliments del programa anterior i va plantejar nous objectius amb l'horitzó de l'any 2020. En concret els quatre objectius estratègics plantejats són: 1) Fer realitat l'aprenentatge permanent i la mobilitat dels estudiants. 2) Millorar la qualitat i l'eficàcia de l'educació i de la formació. 3) Promoure l'equitat, la cohesió social i la ciutadania activa. 4) Incrementar la creativitat i la innovació, inclòs l'esperit empresarial, a tots els nivells de l'educació i la formació. En aquests, al menys tres últims, objectius es pot entendre que un ensenyament basat en l'argumentació o que potencie l'habilitat argumentativa pot jugar un paper positiu.

En el cas d'Espanya els grans reptes a afrontar en quant a la millora de l'educació són la disminució de l'abandonament escolar que es situa en les taxes més altes de la UE 21,9% (European Commission, 2015). La millora de les competències bàsiques dels alumnes de secundaria, en concret la disminució del percentatge d'alumnes amb baix nivell de competència. En el cas de la competència científica segons dades de les proves PISA 2012 és del 15,7%. La disminució de les diferències en quant a l'assoliment de les competències bàsiques en funció de factors socioeconòmics per tal d'assegurar una formació més equitativa i una societat més justa.

1.2.2.2 El Programa PISA

El Programa PISA (Programa per a l'avaluació Internacional d'alumnes de l'OCDE), té com a objectiu avaluar la formació dels alumnes als 15 anys abans de que comencen l'educació post-obligatòria o s'integren en el món laboral. Aquest Programa ha estat concebut com un recurs per a oferir informació als països que els permeta prendre les decisions polítiques necessàries per a millorar els nivells educatius. Les proves del programa PISA que abasten les àrees de lectura, matemàtiques i competència científica es venen realitzant des de l'any 2000 cada tres anys i cada convocatòria fixa com a principal una d'aquestes tres àrees sent en 2006 i 2015 les convocatòries en les quals se li ha donat una especial atenció a l'avaluació de l'àrea científica.

Triem com a referència l'informe PISA 2015, del qual utilitzarem el marc teòric emprat per a elaborar les proves, (OCDE, 2015). En les proves PISA 2015, com hem esmentat abans, es dóna una importància principal a l'avaluació de l'àmbit científic que és l'àmbit on es situa aquesta investigació.

En la prova de 2006 es va utilitzar com a idea central per tal de desenvolupar el marc teòric de la prova la idea de competència científica que es va definir com a:

> "*la capacitat d'aplicar el coneixement científic al context de situacions de la vida real, la qual cosa requereix conèixer ciència, els conceptes i les teories fonamentals, i conèixer, respecte de la ciència, la seua metodologia, el seu poder, les seues limitacions, les interrelacions amb la societat, ... A més, també requereix la disposició a exercitar aquestes competències, la qual cosa depèn de les actituds de l'individu envers de les ciències i la seua disposició a implicar-se en qüestions relacionades amb les ciències.*"

En canvi en la prova de 2015 es va triar com a concepte central a partir del qual desenvolupar els aspectes a avaluar "L'alfabetització científica" posant l'èmfasi en aquest cas en l'educació científica bàsica que s'ha de proporcionar a tots els joves, no sols en aquells interessats en treballar en l'àmbit científic i tecnològic. Aquesta formació en ciència els ha de permetre convertir-se en ciutadans amb coneixements científics que els capacite a participar en debats sobre temes en els que estan involucrades la ciència i la tecnologia.

Segons PISA 2015 *"L'Alfabetització científica"* és:

> *L'habilitat per a interactuar amb qüestions relacionades amb ciència i les idees de la ciència, com un ciutadà reflexiu. Una persona alfabetitzada científicament està disposada a participar en un discurs raonat respecte de la ciència i la tecnologia que requereix de les competències:*
>
> – *Explicar els fenòmens científicament –reconèixer, oferir i avaluar explicacions per a un conjunt de fenòmens naturals i tecnològics.*

Consisteix en aplicar el coneixement de la ciència adequat a una situació determinada. Implica descriure o interpretar fenòmens i predir canvis.

> – *Avaluar i dissenyar investigacions científiques –descriure i avaluar les investigacions científiques i proposar formes d'abordar qüestions científicament.*

Significa reconèixer problemes que poden ser investigats científicament. Això implica identificar termes clau per a buscar informació científica, identificar les variables, determinar les variables modificables i les que s'han de sotmetre a control i quina metodologia s'ha d'adoptar per a recollir les dades rellevants al cas.

La consecució d'aquesta competència es fonamenta en el coneixement del contingut científic, el coneixement dels procediments comuns a la ciència i de com funciona la ciència (coneixement epistemològic) per tal d'avaluar les investigacions científiques i decidir si s'han seguit els procediments adequats i si les **conclusions estan justificades** i per tal de proposar un mètode per a investigar adequadament una qüestió que pot ser considerada com un problema científic.

Els individus competents en avaluar i dissenyar investigacions científiques han de reconèixer que tota investigació es fonamenta en treballs anteriors, que els resultats d'un estudi qualsevol sempre està subjecte a la incertesa i que l'estudi pot estar esbiaixat degut a factors no científics com poden ser les fonts de finançament.

– *Interpretar dades i proves científicament –analitzar i avaluar les dades, enunciats i arguments en una varietat de representacions i extreure les conclusions científiques adequades.*

Comporta la capacitat d'accedir a informació científica, així com **l'elaboració d'argumentacions** i conclusions basades en proves científiques (Kuhn, 1992; Kuhn, 2010; Osborne, Erduran, Simon i Monk, 2001; Osborne, 2010). Aquesta capacitat també pot englobar els següents aspectes: Seleccionar conclusions alternatives en funció de les proves disponibles, donar raons a favor i en contra d'una conclusió determinada, avaluar els processos emprats per arribar a la conclusió a partir de les dades disponibles i identificar els supòsits que s'han assumit per arribar a la conclusió. Reflexionar sobre les implicacions socials dels avanços científics o tecnològics. En conclusió, els alumnes hauran de ser capaços de presentar de forma lògica i clara les connexions entre les proves i les seues conclusions o decisions.

En conclusió, l'individu alfabetitzat científicament hauria de ser capaç d'identificar les connexions lògiques o errònies (defectuoses) entre proves i conclusions en un determinat **discurs argumentatiu científic**. Haurien de comprendre el paper fonamental que juga l'argumentació en el procés de generació de nou coneixement científic i en el procés de revisió per parells d'aquest nou coneixement científic.

Per tal d'avaluar les anteriors competències es dissenyen activitats que compleixen els següents criteris:

- Apareixen en situacions quotidianes i tenen un alt grau d'utilitat en la vida quotidiana.
- Es relacionen amb aspectes rellevants de la ciència, seleccionant aquells que més probablement mantinguen la seua importància científica en el futur.
- Són aptes i rellevants per a detectar la formació científica de l'alumnat.
- Són aptes per a utilitzar-les en processos científics i no sols corresponen a definicions o classificacions que únicament han de ser recordades.

En analitzar les preguntes de les activitats PISA lliurades (2003, 2006, 2009, 2012 i 2015), podem observar que sol·liciten dels alumnes que llegeixen el text (comprensió lectora), que aprenguen conceptes complexos, generals i abstractes, i que apliquen aquests conceptes a una situació, no treballada a classe, relacionada amb temàtiques transversals. També, que argumenten tenint en compte moltes variables diferents, però fonamentant-se en coneixements i fets, i que escriguen la seua argumentació d'una manera que s'entenga, (Acevedo, 2005).

Per tal d'avaluar les respostes als qüestionaris proposats en la prova de ciències de 2015 els dissenyadors estableixen una escala de 7 nivells diferents jerarquitzats (1b, 1a, 2, 3, 4, 5 i 6). Aquests nivells s'estableixen en funció del grau d'aconseguiment de set criteris d'avaluació diferents, a continuació es mostren els criteris que ha de complir un alumne per a ser avaluat amb un màxim nivell "d'Alfabetització científica"(nivell 6):

a) Utilitzar el coneixement de contingut, procedimental i epistemològic per a proporcionar explicacions, avaluar i dissenyar investigacions, interpretar dades en varietat de situacions complexes que requerisquen un alt nivell de demanda cognitiva. La demanda cognitiva es refereix al tipus de procés mental requerit en una determinat procediment cognitiu (Davis i Buckendahl, 2011).
b) Extreure conclusions a partir d'una sèrie de diferents fonts de dades complexes, en una varietat de contextos (personal, local/nacional, global).
c) Donar explicacions de relacions causals complexes, de múltiples variables.
d) Diferenciar qüestions científiques de no científiques, explicar els efectes de la investigació i el control de les variables rellevants en una investigació científica determinada o en un disseny experimental proposat per ell mateix.
e) Transformar les representacions de les dades, interpretar dades complexes i demostrar capacitat de fer judicis adequats al voltant de la fiabilitat i precisió de qualsevol enunciat o afirmació científica.
f) Mostrar el pensament científic avançat i el raonament que requereix l'ús de models i d'idees abstractes, utilitzant aquest tipus de raonament en situacions desconegudes i complexes.
g) Desenrotllar arguments per a criticar i avaluar explicacions, models, dades i interpretacions de dissenys experimentals proposats en una varietat de contextos personals, locals i globals.

Els criteris anteriors que avaluen el grau d'alfabetització científica tenen en consideració quatre aspectes íntimament interrelacionats: els contextos, el coneixement, les competències i les actituds. Els contextos poden ser personal, local/nacional i global i exigeixen una certa comprensió de la ciència i la tecnologia. El coneixement que ha de ser dels conceptes científics (coneixement conceptual), dels procediments de la ciència (coneixement procedimental) i dels fonaments d'aquests procediments junt a la justificació del seu ús (coneixement epistemolò-

gic). Les competències, esmentades abans són: explicar fenòmens científicament, avaluar i dissenyar investigacions científiques i interpretar dades i proves científicament. Per últim, les actituds que tenen influència en l'alfabetització científica segons PISA són: interès per la ciència i la tecnologia, valoració de les aproximacions científiques a les investigacions dels problemes quan siguen adequades i consciència dels problemes ambientals.

Els alumnes que són avaluats amb un nivell més baix de 6 ho són per no disposar d'un nivell adequat de demanda cognitiva, i/o per no ser capaços de realitzar aquestes accions en tots els contextos possibles, i/o per no disposar d'aquestes destreses.

Un lectura acurada d'aquests criteris ens permet adonar-nos de la importància que els dissenyadors de la prova confereixen a l'argumentació en l'educació científica bàsica dels alumnes. Així el primer criteri (a) fa referència a interpretar dades, el segon criteri (b) parla d'extreure conclusions a partir de diferents fonts de dades, el tercer criteri (c) tracta de donar explicacions de relacions causals, el cinquè criteri (e) té en consideració la capacitat de jutjar les afirmacions o conclusions científiques i l'últim (g) fa una menció explícita de l'argumentació quan avalua si l'estudiant desenrotlla arguments per a criticar i avaluar qualsevol cosa relacionada amb l'activitat científica. Aquests criteris tenen en consideració per separat els components que conformen un discurs argumentatiu, com veurem amb més detall en el capítol 2, i analitzen globalment l'habilitat argumentativa de l'estudiant.

Per això, analitzar els resultats de les proves PISA ens donarà una idea bastant clara de quines són les habilitats argumentatives dels alumnes. L'anàlisi de la prova d'avaluació PISA 2006 en ciència (Puente, 2008) mostra que els resultats dels alumnes espanyols, en general, són semblants als de la majoria dels països europeus del nostre entorn i lleugerament inferiors a la mitjana de l'OCDE, però es detecten alguns desequilibris. Així, s'observen que els resultats dels coneixements "respecte de la ciència" i sobre tot els que fan referència a sistemes físics són clarament inferiors als de la mitjana dels països estudiats. Sembla demostrat que el grau d'adquisició de la competència científica per l'alumnat espanyol és satisfactori en Biologia i Geologia i clarament insatisfactori en coneixements relatius a Física i Química.

Els resultats de la prova PISA 2012 (OCDE, 2013) són molt semblants als de 2006 (lleugerament millors, 8 punts sobre 500). Es redueix el percentatge d'alumnes en els nivells baixos de rendiment, el 16% dels alumnes es troben en el nivell 1 i inferiors, per tant no aconsegueixen el nivell bàsic de competència en aquesta àrea, valor comparativament amb altres països que no és negatiu i es troba a tan sols un punt de l'objectiu europeu 2020. Aquest resultat millora en quatre punts percentuals els resultats de l'any 2006, situant la proporció dels alumnes espanyols de 15 anys que no arriben al nivell bàsic dos punts percentuals per baix de la proporció de l'OCDE (18%). Però el descens del percentatge d'alumnes en nivells baixos no ha vingut acompanyat d'un augment en la proporció d'alumnes en nivells alts (nivells 5 i 6), que segueix sent la mateixa xifra de 2006 (5%), relativament baixa.

Precisament els alumnes que presenten nivells alts (6 o 5) de descripció del grau d'alfabetització científica són aquells que mostren una major habilitat argumentativa ja que són els que són capaços de desenrotllar arguments per a criticar i avaluar alguna producció científica en una varietat de contextos, destresa que requereix un alt nivell de demanda cognitiva.

A la llum dels resultats de les proves PISA caldria revisar la importància que dins del currículum espanyol es dóna als coneixements "respecte de la ciència", és a dir, el tractament que es fa a la investigació científica. Ja que els punts fluixos o mancances en la formació dels alumnes espanyols es situen en coneixements de: "com s'origina la investigació científica", "com es dissenyen els experiments", "quines són les particularitats dels processos de mesura", "com s'elabora una explicació científica" i "com es revisen els nous coneixements", és a dir, coneixements procedimentals i epistemològics.

En realitzar un estudi comparatiu de la competència científica en PISA i LOE per a secundària (Cañas, A., Martin-Diaz, M. J. i Nieda, J., 2008), van observar que en el currículum LOE no apareixen, al menys amb la mateixa importància o pes que en PISA, els coneixements "respecte de la ciència", les capacitats o destreses necessàries per al seu aprenentatge i utilització en contextos quotidians. Aquesta mancança podria explicar els baixos resultats obtinguts en aquest apartat per part dels alumnes espanyols.

Com ja hem vist anteriorment la situació no es modifica de forma apreciable en el cas de la llei d'educació LOMCE, d'aplicació en secundària des de 2015. Llei en la qual, a pesar de que en el currículum de totes les matèries de Física i Química apareix com a primer bloc de continguts "L'activitat científica", l'anàlisi dels criteris d'avaluació i els estàndards d'aprenentatge avaluables mostren que aquest bloc de continguts està en tots els casos més centrat en els procediments de la ciència. Així no s'observen orientacions en les quals es proposen qüestions del tipus: Per què d'aquests procediments en una investigació científica? Com establir la confiança de determinades afirmacions científiques? Com esbrinar quina és la millor explicació, entre varies possibles, per a una determinada pregunta científica? Qüestions pròpies de l'epistemologia que requereixen l'aplicació de destreses o habilitats d'alt nivell cognitiu (o com s'indica en PISA d'alta demanda cognitiva) com l'argumentació.

Altra observació important, sobretot per la naturalesa del nostre treball, és que mentre que la competència d'argumentar apareix explícitament en el projecte PISA 2006 i 2015 no té una presència tan explícita ni amb tant de pes en el cas de les competències bàsiques de la LOE ni de la LOMCE per a secundària.

En el marc de la LOE es va elaborar l' informe: "Evaluación General de Diagnóstico 2009" (Instituto de Evaluación, 2009) , que va servir de partida per a les proves de diagnòstic que cada Comunitat autònoma de l'estat espanyol va haver de dissenyar. Aquestes proves segons la LOE tenien com a finalitat contribuir a la millora de la qualitat de l'ensenyament, i informar sobre el grau d'adquisició de les competències bàsiques. En aquest informe per tal d'avaluar la competència en el coneixement i la interacció amb el món físic s'adopten i adapten els criteris establerts a l'informe PISA 2006. Això queda palès en l'anàlisi de la competència.

En aquesta competència s'inclouen tres grups d'habilitats, capacitats o competències:

1) L'habilitat per a distingir entre les qüestions científiques i les no científiques.
2) La capacitat per a interpretar fenòmens del món físic i fer prediccions de canvis.
3) La capacitat d'obtenir conclusions basades en proves.

Aquesta última capacitat comprèn els següents processos: interpretar proves científiques, identificar les suposicions, les proves i els raonaments que hi ha darrere de

les conclusions, elaborar i comunicar conclusions, i reflexionar sobre les implicacions socials del desenvolupament científic i tecnològic.

Però aquest informe a pesar d'incloure amb molt de pes la capacitat d'argumentar no ha tingut pràcticament rellevància donat que en les proves de diagnòstic sols s'han avaluat les competències lingüístiques i la competència matemàtica i s'han deixat de banda la resta de competències inclòs la competència en el coneixement i la interacció amb el món físic.

En conclusió, l'argumentació està present amb molta rellevància en els informes dels experts internacionals en didàctica com a una competència clau transversal. En canvi, no se li dóna tanta importància al currículum espanyol. Malgrat això, tenint en compte que les orientacions en educació per part de l'OCDE, amb les proves PISA i la Unió Europea amb els Informes d'Educació i Formació posen el seu èmfasi en el desenvolupament d'estratègies d'ensenyament que tenen en compte l'argumentació, esperem que aquestes estratègies més ràpid que tard, s'aniran incorporant de forma generalitzada a la pràctica educativa en el territori espanyol.

1.3 Concreció del problema

Una exploració preliminar del problema a estudiar ens suscita un seguit de interrogants relacionats amb l'argumentació a les classes de ciències, que podem expressar en forma de les següents preguntes:

- Quines habilitats argumentatives en ciència tenen els alumnes d'ESO i Batxillerat?
- En quina mesura l'ensenyament tradicional de la Física i Química potencia l'habilitat argumentativa dels alumnes?
- Pot la realització de debats sòcio-científics millorar l'habilitat argumentativa dels alumnes en Física i Química?

Per abordar aquests problemes utilitzarem diferents metodologies per tal d'elaborar diversos dissenys experimentals però convergents que s'aplicaran a les

mateixes mostres o poblacions per tal d'assegurar la fiabilitat dels resultats obtinguts.

Aquests mètodes d'anàlisi s'aplicaran a diferents grups dels nivells educatius, 3r i 4t ESO i 1r Batxillerat. Gran part del treball es fonamentarà en la utilització dels debats sobre qüestions sòcio-científiques com a activitats per a avaluar i potenciar la competència argumentativa dels alumnes en el context de les classes de Física i Química.

Vam triar els debats sobre qüestions sòcio-científiques com activitats per a potenciar i avaluar l'argumentació perquè aquestes no eren molt habituals en els llibres de text de Física i Química d'ESO i Batxillerat. Per això mateix, pensàvem que amb aquestes activitats podríem desenvolupar i posar a prova les habilitats argumentatives dels alumnes ja que proporcionava un nou context en el qual l'alumne havia de desenvolupar tasques relacionades amb les dues matèries. Les qüestions sòcio-científiques podien proporcionar entorns reals de treball pels alumnes, la qual cosa podria augmentar la seua motivació i millorar les seues actituds relacionades amb la participació en les tasques assignades i envers a les matèries de Física i Química. A més, la realització de debats ens permetia treballar les habilitats argumentatives escrites i orals a diferents nivells: individual, de xicotet grup i de grup classe de forma col·laborativa.

D'altra banda, conscients de la influència que els llibres de text tenen en la forma d'ensenyar dels professors farem un anàlisi detallat d'aquests per tal d'esbrinar si potencien l'ús de l'argumentació.

Per finalitzar, caldria posar de manifest que el nostre objectiu a llarg termini és intervindre modificant la programació de Física i Química dels nivells estudiats, incorporant activitats de tipus CTS i dissenyant noves unitats didàctiques en les quals es canvie l'enfocament basat en els continguts per un nou enfocament basat en qüestions sòcio-científiques d'interès per l'alumnat, és a dir, tractant de contextualitzar socialment l'aprenentatge dels estudiants. Pensem que d'aquesta forma podrem millorar l'habilitat argumentativa del nostre alumnat amb la intuïció de què això millorarà tant els coneixements científics de l'alumnat com les actituds envers la ciència i la seua valoració.

CAPÍTOL 2. HIPÒTESI: FORMULACIÓ I MARC TEÒRIC

En aquest capítol es tractarà de formular una solució temptativa al problema en forma de hipòtesis de treball que tindrem que fonamentar teòricament. És per això que farem una revisió del marc teòric pertinent al problema general que volem afrontar: "La utilització de l'argumentació en el procés d'ensenyament i aprenentatge a les classes de Física i Química en secundària i Batxillerat". Com hem vist anteriorment n'hi ha moltes qüestions relacionades amb aquest problema general a les quals voldríem donar resposta, algunes quedaran resoltes al menys en part en el marc teòric necessari per a realitzar la investigació.

En el marc teòric definirem el que entenem per argumentació a l'àmbit de la ciència escolar, justificarem la transcendència de l'argumentació com a eina de treball dins de la metodologia científica i el paper crucial que juga en el control de qualitat del coneixement científic contemporani. Justificarem l'ús de l'argumentació en l'àmbit de les classes de ciències en secundària així com la importància que cal atorgar a la llengua en general i a les habilitats cognitivo-lingüístiques en particular com descriure, explicar, justificar i argumentar en el procés de l'ensenyament i l'aprenentatge de temes científics o relacionats amb la ciència.

Seguidament parlarem del tipus de raonament que es produeix en ciència, quin és el que caldria potenciar en les classes de ciències i quin és el paper que pot jugar l'ús de l'argumentació en la ciència escolar per tal d'aconseguir l'ús del raonament adequat. Parlarem també d'aspectes fonamentals per tal d'incorporar l'argumentació en les classes com són l'ambient de classe, els llibres de text i el paper dels professors en el procés d'ensenyament-aprenentatge.

Algunes de les propostes didàctiques basades en l'argumentació giren al voltant de la incorporació de les qüestions sòcio-científiques en les activitats d'ensenyament i aprenentatge, fins i tot hi ha propostes en les quals en compte de centrar l'estratègia d'ensenyament, de forma tradicional, en els continguts, el centren en problemes reals que apareixen en forma de qüestions sòcio-científiques.

Un dels objectius més importants de l'ensenyament de les ciències en secundària és aconseguir l'alfabetització científica i la formació de ciutadans pensadors crítics

que siguen capaços de fer front als grans dilemes relacionats en la ciència als quals s'hauran d'enfrontar en un futur no molt llunyà. L'ús de l'argumentació i el treball de qüestions sòcio-científiques és defensat per alguns autors com una estratègia adequada per a aconseguir aquesta alfabetització científica desitjada.

Dissenyar i utilitzar estratègies d'ensenyament i aprenentatge basades en l'argumentació ha requerit i continua necessitant de l'ús de mètodes d'anàlisi i avaluació de la qualitat argumentativa tant de les produccions dels individus en forma d'escrits com dels discursos orals així com estratègies per a avaluar l'habilitat argumentativa dels individus. En aquest capítol farem una revisió d'alguns dels mètodes emprats en l'avaluació de l'argumentació en Didàctica de les Ciències i explicarem amb detall tant el model d'argumentació de Toulmin que és el model en el qual fonamentem el nostre treball, com els dos mètodes d'avaluació de l'argumentació emprats al llarg d'aquesta investigació desenrotllats per Erduran, Simon i Osborne (2004).

Per finalitzar concretarem quina és la relació entre la competència científica en l'àmbit de les matèries Física i Química i l'habilitat argumentativa de l'alumnat o dit d'altra forma com pot ajudar l'aprenentatge de l'argumentació en Física i Química a aconseguir la competència científica.

Altres qüestions quedaran resoltes al llarg de la investigació d'aquesta tesi i algunes altres a les quals no s'haja donat resposta, junt a les noves qüestions que puguen sorgir com a conseqüència de la realització de la investigació formaran part de les noves propostes d'investigació.

2.1 Formulació d'hipòtesis

Hem centrat el nostre treball d'investigació en dos aspectes: Avaluar quina és l'habilitat argumentativa dels alumnes de secundària en l'àmbit dels problemes sòcio-científics relacionats amb continguts de Física i Química, i determinar en quina mesura es pot millorar l'ensenyament de la Física i Química potenciant i practicant l'argumentació.

D'entrada esmentar que sospitem que l'alumnat en secundària no ha adquirit competències argumentatives científiques perquè aquestes no són treballades a les classes, la qual cosa ens incita a plantejar la següent hipòtesi:

Hipòtesi 1: Els alumnes de Secundària tenen un baix nivell d'habilitat argumentativa perquè l'argumentació és un procediment complex i difícil d'aprendre i que, entre d'altres raons, no es pràctica a l'ensenyament de les ciències.

L'habilitat argumentativa, com altres habilitats de pensament o cognitives d'ordre superior, malgrat que no de forma fàcil, es pot ensenyar i per tant es poden aconseguir diferents nivells d'aprenentatge. El nivell aconseguit en el procés d'aprenentatge (o l'acompliment) dependrà, entre d'altres factors, de quina ha estat la qualitat del procediment d'ensenyament utilitzat. Les anterior consideracions ens permeten plantejar una segona hipòtesi relacionada amb el procés d'aprenentatge de l'argumentació en el context de les classes de Física i Química:

Hipòtesi 2: *La capacitat argumentativa dels alumnes de Secundària en Física i Química millora mitjançant la realització d'intervencions successives al llarg del temps, en les quals es treballa l'argumentació en qüestions sòcio-científiques relacionades amb els continguts que s'ensenyen a la matèria.*

Partint d'aquestes hipòtesis intentarem dissenyar estratègies diverses que ens permeten posar en qüestió aquestes afirmacions, és a dir, falsar les hipòtesis. Aquest procés ens ha de permetre assolir els següents objectius:

- Analitzar mètodes d'avaluació d'argumentacions, comprovar la seua validesa i utilitat en el marc de les classes de Física i Química.
- Avaluar les activitats que proposen els llibres de text de secundària a la matèria de Física i Química.
- Explorar la potencialitat del debat a les classes de Física i Química.
- Potenciar l'argumentació escrita i oral dels alumnes en temes sòcio-científics relacionats amb continguts de Física i Química.
- Millorar l'ambient de l'aula aconseguint una actitud més participativa per part de l'alumnat.
- Afavorir les actituds positives dels alumnes respecte de la ciència en general i respecte de la Física i Química.

- Desenvolupar el pensament crític dels alumnes.
- Influir en els alumnes per tal que estiguen interessats en temes sòcio-científics i mostren una actitud critica al respecte, compromesa i disposada a l'acció.

A continuació passarem a descriure aquells coneixements del marc teòric que puguen fonamentar les dues hipòtesis formulades anteriorment i, després, idear el disseny de la investigació per a qüestionar-les.

2.2 Marc teòric

2.2.1 Què és argumentar?

Els estudis al voltant de l'argumentació van ser importants en la Grècia clàssica i van tindre un especial desenvolupament en les obres clàssiques d'Aristòtil, el qual va establir uns principis sòlids del que es coneix com la lògica, la retòrica i la dialèctica, elements claus de l'argumentació. Després de passar per un llarg període d'alts i baixos al llarg dels següents mil·lennis, al període post-renaixentista es va produir una gradual decadència que va prolongar-se fins a la meitat del segle XX quan es va revitalitzar l'estudi de l'argumentació amb els treballs de Perelman i Toulmin .

Segons Perelman i Oltrechs-Tyteca (1958: 8) existeix relació entre el nivell democràtic d'una societat i la capacitat argumentativa dels seus ciutadans, així segons les seues paraules:

> El desenvolupament del nostre món actual de societats democràtiques, intensa i progressivament intercomunicades en lo informatiu, polític i econòmic, fa que com en la Grècia clàssica es desperte en elles amb força la necessitat i l'interès per la retòrica, per l'argumentació, per la persuasió a través del llenguatge. I inversament, la causa profunda del desinterès de l'oblit en que va caure la retòrica en èpoques passades radicaria en l'estructura dogmàtica, autoritària, coercitiva, en una paraula antidemocràtica, d'aquelles societats.

Sens dubte avui en dia, en el segle XXI en el qual s'ha produït la globalització amb un conjunt d'aspectes negatius com l'augment del poder de les grans companyies multinacionals, l'augment dels desequilibris econòmics, socials i territorials, la pèr-

dua de drets i la crisi conseqüent dels sistemes democràtics fan que continuen vigents amb al menys igual de força els arguments expressats en la reflexió anterior.

Perelman i Oltrechs-Tyteca (1958: 39) en el seu llibre del tractat de l'argumentació van proposar el que van anomenar la teoria de la nova retòrica. Aquests autors van definir l'argumentació com: *"... tècniques discursives o eines que permeten provocar o augmentar l'adhesió de les persones a les tesis que es presenten per al seu assentiment"*

Es distingeix entre argumentació persuasiva i convincent, estant la primera dirigida a un públic en general mentre que la segona es dirigeix a qualsevol ser racional i és universal.

El mateix any Toulmin (1958) va publicar el seu llibre "The uses of argument" , on va exposar el seu model d'argumentació que ha segut àmpliament emprat en diferents àmbits com a eina d'anàlisi i d'avaluació de l'argumentació. Posteriorment descriurem aquest model de forma més exhaustiva ja que aquest és el model que va servir de base per al disseny dels mètodes d'avaluació emprats en aquesta tesi. També ha segut utilitzat per tal d'ensenyar de forma explícita a argumentar als alumnes. Per a Toulmin, Rieke i Janik (1984:14) argumentar és: *"L'activitat consistent en plantejar asseveracions, sotmetent-les a debat, produint raons per a recolzar-les, criticar aquestes raons i refutar-les."*

Existeixen grans punts de coincidència entre les anteriors teories contemporànies de l'argumentació, però també s'identifiquen diferències notables. En el primer cas, el punt de vista té que veure més en la retòrica, de forma que n'hi ha una despreocupació per la veritat, des d'aquesta posició relativista l'objectiu primordial de l'argumentació és la persuasió de l'auditori. En canvi, Toulmin dona una major importància a la lògica. Segons aquest autor, en el discurs habitual de la gent s'utilitza una lògica no formal o lògica pràctica, orientada a la presa de decisions i a la resolució de conflictes. Aquesta lògica pràctica, a diferència de la lògica formal, no pot garantir criteris o de certesa o falsedat absoluta, sinó gradual, per això, es diu que en el seu model es produeix una aproximació vericondicional (que intenta precisar el grau de veritat). L'esquema d'argumentació de Toulmin amplia y desenrotlla l'estructura del sil·logisme clàssic, manifestació per excel·lència de la lògica deductiva en el qual les conclusions es desprenen necessàriament de les premisses. Pre-

cisament aquesta diferència pensem que ha estat decisiva per a que siguen les idees de Toulmin i el seu model de l'argumentació les que hagen segut utilitzades de forma generalitzada pels estudiosos de l'argumentació científica i de la didàctica de les ciències.

Una tercera teoria de l'argumentació que ha guanyat rellevància al llarg dels últims anys és la proposada per van Eemeren i Grootendorst (1992), teoria que s'anomena de la pragmadialèctica. Segons la pragmadialèctica l'argumentació té com a objectiu la resolució de diferències d'opinió. L'interès està en arribar a un acord amb l'antagonista i no en la discussió de forma que es tracta de generar una actitud procliu a la discussió a través de l'anàlisi crític de diferents postures, amb la intenció d'arribar a acords en la presa de decisions. Segons la pragmadialèctica:

> L'argumentació és un acte (de parla) comunicatiu i interactiu complex, dirigit a resoldre una diferència d'opinió per un jutge raonable, proposant una constel·lació de raons de les quals l'argumentador pot considerar-se responsable, per a justificar l'acceptabilitat del (o dels) punt(s) de vista en qüestió (Van Eemeren, 2012:26)

Es dona importància a quines són les normes que ha de complir un debat argumentatiu raonable i quines són les fal·làcies o incompliments de les regles per a conduir una discussió crítica orientada a resoldre una diferència d'opinió.

Més centrats en el context de l'ensenyament de les ciències ens trobem en la definició proposada pel Grup LIEC (Lectura i Ensenyament de les Ciències) de la UAB, (Sanmartí, 2003:123):

> L'argumentació és una activitat social, intel·lectual i verbal que serveix per a justificar o refutar una opinió i que consisteix en fer declaracions tenint en compte el receptor i la finalitat amb la qual s'emeten. Per a argumentar fa falta triar entre diferents opinions o explicacions i raonar els criteris que permeten avaluar com a més adequada l'opció triada,

O la definició proposada per Jiménez- Aleixandre (2008:12), que es tracta d'una definició menys restrictiva. L'argumentació té tant un significat individual com social: El significat individual es refereix a qualsevol fragment d'un discurs raonat. *"l'argumentació en ciència és la connexió entre les asseveracions o conclusions i les*

dades a través de les justificacions o de l'avaluació de coneixement a la llum de les proves, ja siguen empíriques o teòriques"

El significat social és el que es refereix a una controvèrsia o debat entre persones que tenen visions oposades del mateix tema. *"Una argumentació pot ser tant una cadena interna de raonament o un debat entre gent de diferents opcions."*

Com Kuhn (1993) indica, existeix un vincle entre els dos significats. L'argumentació social és un poderós vehicle per a desenvolupar el pensament d'ordre superior que Jiménez-Aleixandre anomena argumentació interna. En altres paraules, el diàleg social ofereix un procediment d'exterioritzar estratègies de pensament intern incorporades a l'argumentació.

En la mateixa línia, de fer una definició inclusiva, van definir l'argumentació els investigadors del grup GRIEC de la UB (Castells, 2005)

> ... nocions com justificar, raonar i argumentar (en el sentit de debatre) quedaran totes incloses dins d'argumentar, que serà la noció més general que engloba a les altres. Des d'aquesta perspectiva, un text escrit per un sols autor el podem mirar com un procés d'una persona argumentant amb ella mateixa...

Nosaltres al llarg d'aquest treball farem servir aquesta doble definició ja que considerarem com a argumentació tant aquelles produccions individuals que fan els alumnes com a resposta a una pregunta que requereix algun tipus de raonament, escrits argumentatius, com aquelles diàlegs o debats que es produeixen a l'aula i que tenen l'objectiu de justificar algun tipus d'afirmació o defensar punts de vista diferents al voltant d'un tema científic, és a dir, discussió a classe, treball cooperatiu de grup i debats orals.

2.2.2 Quina importància té l'argumentació en ciència?

Per tal de donar resposta a aquesta pregunta sols cal reflexionar sobre quins són els procediments emprats per la comunitat científica per tal d'avaluar qualsevol nova aportació, siguen explicacions de fenòmens, noves metodologies, dissenys experimentals, lleis, models, teories,... i de seguida se n'adonarem que

l'argumentació juga un paper fonamental entre les activitats que realitzen els científics.

L'argumentació és un instrument molt important amb un paper decisiu en el creixement del coneixement científic degut a què és el procediment emprat pels científics per tal d'avançar, revisant i actualitzant el coneixement científic, ja que té una funció central en la validació de les lleis, models i teories. (Erduran et al., 2004).

Giere (1999) explica el creixement de la ciència com un procés basat en el raonament científic; aquest creixement es produeix com a conseqüència d'un procés d'elecció entre les teories que es proposen i competeixen, amb la finalitat d'optar per la que, en un moment històric, presenta l'explicació més convincent per un conjunt de fenòmens i observacions del món.

Aquest procés d'elecció entre teories es pot produir si es generen interpretacions diferents d'unes proves determinades degut a tres factors (Duschl, 1997):

- La interpretació de les proves des d'un diferent punt de vista dins de la comunitat científica.
- Els avanços tecnològics que possibiliten noves formes d'observar i per tant la presència de noves proves.
- Els canvis en els objectius de la ciència com una extensió dels problemes, prioritats o interessos socials o polítics.

L'elecció entre diferents teories, lleis, models o explicacions científiques s'ha de justificar d'acord amb uns criteris consensuats per la comunitat científica que demostren perquè una és millor que altra. Aquests criteris no són meres opinions sinó que impliquen un procés en el qual les raons s'han de sustentar en proves o en altres coneixements. Substituir una teoria per una altra de nova no és un procés habitual, ja que una teoria està conformada per un conjunt d'idees que dona explicació a múltiples fenòmens i per tant cal buscar una nova teoria capaç d'explicar el mateix que l'anterior amb la mateixa efectivitat i que supere les limitacions de l'anterior. Aquest procés no pot ser senzill ni ràpid, inclòs es donen situacions de teories que explicant els mateixos fenòmens de forma diferent i malgrat ser en cert sentit antagòniques han coexistit en el temps (la teoria del calòric i la teoria actual

de la calor com a forma de transmissió d'energia). Per tant, les raons per les quals una teoria substitueix a una altra habitualment és perquè té major capacitat explicativa, justifica els fenòmens que explicava l'anterior i prediu noves conseqüències, o és més coherent amb les dades disponibles (Duschl, 1997; Giere, 1991, Kitcher 1988).

Una de les qualitats que habitualment s'atribueix a la ciència és la seua suposada objectivitat, en aquest sentit Longino (1990, 1994) i Kitcher (1993), des de la filosofia de la ciència, consideren que l'objectivitat de la ciència és deguda a la dinàmica de funcionament de les comunitats científiques. El consens s'obté gràcies als processos de revisió a càrrec d'iguals, que es produeix per exemple en les publicacions en revistes científiques que disposen de un sistema d'avaluació per part d'experts conegut com "referees", les ponències en congressos i les avaluacions per al finançament de projectes que disposen també del seu sistema d'avaluació per iguals. En aquest procés és van discutint i avaluant diferents assercions científiques referents als mateixos problemes a la fi d'avançar cap a una opinió de consens.

Les noves idees acceptades continuen esposades als desafiaments i les refutacions de la resta de la comunitat científica (Popper, 1959). Així, la ciència sovint progressa gràcies a la discussió, als conflictes i a l'argumentació més que per l'acord general (Kuhn, 1962; Latour i Woolgar 1986). Els científics discuteixen contínuament respecte de l'adequació dels dissenys experimentals, la interpretació de les proves, i la validesa de les conclusions, és a dir, es dediquen a argumentar i és per aquest procés d'argumentació dins de la comunitat científica que es manté el control de qualitat de la ciència (Kuhn, 1962).

Cal remarcar que aquest procés de control no és merament discursiu sinó que implica també la contrastació amb la realitat, és a dir, el qüestionament experimental dels nous coneixements produïts. En aquest sentit, Solbes (2009b) critica els filòsofs de la ciència que en el camp dels estudis CTS formen l'anomenat programa fort (Barnes, 1980 i 1987; Latour 1992), que han servit de fonamentació d'algunes versions del constructivisme, en les quals la idea principal és que la ciència és una construcció social i, per tant, té el mateix grau de veracitat i validesa que altres produccions culturals. És excessiu negar l'ús de criteris per avaluar els avanços de la

ciència o equiparar la ciència amb qualsevol altre producte cultural (Osborne, 1996; Haack, 2011).

2.2.3 Argumentació i aprenentatge de les ciències

Segons Brown, Collins i Duguid (1989), per aconseguir l'aprenentatge d'un determinat domini l'individu ha d'inserir-se en la cultura d'aquest domini. En el nostre cas l'aprenentatge de la ciència està vinculat a la immersió en la cultura científica. Una de les raons de les dificultats que tenen els estudiants per a utilitzar el coneixement en resoldre un problema és que els demanem que utilitzen les eines d'una determinada disciplina sense haver-los ensenyat a utilitzar-les, és a dir sense que hagen adoptat la cultura de la disciplina. Per aquests autors la cultura d'una comunitat, siga científica, professió tècnica o ofici manual, conté tant coneixements teòrics, com els coneixements pràctics que indiquen com usar els coneixements teòrics (conceptes o eines cognitives). Ni el coneixement teòric ni el pràctic són compresos per complet fins que no són usats conjuntament.

Per coherència amb l'anterior plantejament respecte l'aprenentatge, caldrà dissenyar una estratègia d'ensenyament que no ensenye de forma independent els coneixements conceptuals dels coneixements pràctics o procedimentals sinó que integre l'aprenentatge dels diferents tipus de coneixements (Gil i Carrascosa, 1985). Actualment és acceptat per la comunitat educativa que una bona estratègia d'ensenyament, a més dels continguts conceptuals i procedimentals, ha d'integrar les actituds i els valors (Solbes, 2009 a i b; Aikenhead,1985; Solbes i Vilches, 1997; Duschl i Gitomer, 1991; Solbes, Monserrat i Furió, 2007; Vázquez i Manassero, 2008). L'aprenentatge que compleix aquestes condicions és el que es realitza per aprendre la llengua materna o en aprendre un ofici (seguint la metodologia tradicional de l'aprenent). En aquests dos casos s'aprèn en un context en el qual el coneixement conceptual no pot abstreure's de les situacions a les quals s'aprèn i s'utilitza (Jiménez- Aleixandre et al., 2003).

En aquest sentit i degut a que anteriorment hem justificat el paper fonamental que juga l'argumentació en la construcció del coneixement científic i el funcionament de la ciència serà important ensenyar als alumnes quines són les idees de la ciència, és a dir, els conceptes o continguts conceptuals i com s'elaboren aquestes idees i es defensen. Precisament ací és on juga un paper fonamental l'argumentació.

Donar la importància deguda a l'argumentació en l'estratègia d'ensenyament suposa un canvi de perspectiva significatiu respecte de la manera més tradicional de plantejar les classes de ciències, les quals s'inicien donant a conèixer els conceptes de la forma actualment acceptada, «etiquetada» (Sutton, 1997).

Els grans objectius que es pretenen aconseguir amb l'ensenyament–aprenentatge de l'argumentació científica, d'acord amb Driver i Newton (1997), són els següents:

- Ajudar a desenvolupar la comprensió dels conceptes científics. L'alumnat va entrant en el món de la ciència en la mesura que té la necessitat d'utilitzar els instruments conceptuals i procedimentals que la cultura científica ha anat construint «entitats» (Ogborn et al 1998) com gens, cromosomes, camps elèctrics, àtoms, proporcionalitat, oscil·loscopi, espectroscopi, potenciòmetre, per parlar i escriure (i llegir) ciència, és a dir, per comunicar-se. Però això implica, al mateix temps, aprendre a estructurar els seus camins de raonament, és a dir, el seu discurs argumentatiu, reconeixent les seues característiques.
- En segon lloc, l'argumentació pot oferir una visió que permeta comprendre millor la pròpia racionalitat de la ciència, analitzant el seu procés de construcció; el «context de descobriment» per a la generació d'hipòtesi i «context de justificació» per a comprovar-les i validar-les, les quals prenen sentit en un «context de coneixement» acceptat (Duschl, 1997). Si es presenta la ciència com el producte final del procés, però no es reconeixen els canvis que s'han produït no es podran entendre les conclusions derivades de les teories. És a dir, una forma d'aproximar-se a l'epistemologia de la ciència és aprendre a construir afirmacions i arguments i a establir relacions coherents entre elles per a interpretar els fenòmens. Això implica ensenyar a llegir ciències, a discutir teories que han segut refusades i acceptades per la comunitat científica. A explicar els criteris de les decisions racionals i el perquè unes teories ofereixen una millor interpretació que unes altres.
- Per altra part en una societat democràtica és necessari formar un alumnat crític i capaç d'optar entre els diferents arguments que se li presenten, de forma que puga prendre decisions a la seua vida com a ciutadans (Aikenhead, 1985; Solbes i Vilches, 1989 y 1997). Donat que l'ensenyament de les ciències a l'escola es generalitza fins a edats avançades, la seua finalitat deixa de reduir-se a preparar l'alumnat per seguir cursos universitaris i passa a, tal com diu Layton

(1992), promoure un coneixement per a l'acció. Bona part dels problemes de l'entorn (siguen ambientals, relacionats amb la salut o altres) requereixen donar opcions fonamentades científicament. Aquests problemes, a diferència dels que es resolen a les classes habituals de ciències, no formen part del «nucli dur» de la ciència (Duschl, 1997), és a dir, d'aquells la solució dels quals ja ha estat consensuada i àmpliament compartida pels membres de la comunitat científica. En canvi, en la discussió sobre la idoneïtat dels aliments transgènics, o que fer amb els residus, o com aconseguir una millor qualitat de l'aire, és quan l'alumnat pot situar-se i reconèixer el «context de descobriment», i el «context de justificació», i anar diferenciant entre arguments fonamentats científicament i d'altres tipus.

Relacionats amb aquests objectius, segons Jiménez-Aleixandre (2008), existeixen al menys cinc dimensions interrelacionades o contribucions potencials de la introducció de l'argumentació en les classes de ciències:

- Afavorir l'accés als processos cognitius i metacognitius caracteritzant la forma en que actuen els d'experts i permetent l'adquisició de models pels estudiants. Aquesta dimensió es fonamenta en la perspectiva de la cognició situada[1] i la consideració de les aules com a comunitats d'aprenentatge.
- Afavorir el desenrotllament de competències comunicatives i en particular del pensament crític.
- Afavorir l'aconseguiment de l'alfabetització científica i donar la capacitat als estudiants de parlar i escriure les llengües de la ciència.
- Afavorir l'enculturació en les pràctiques de la cultura científica i el desenrotllament de criteris epistèmics per a l'avaluació del coneixement.
- Afavorir el desenvolupament del raonament, en particular l'elecció de teories o posicions basades en criteris racionals.

¿Com podem introduir l'ús de l'argumentació en les classes de ciències per tal d'aconseguir els objectius abans esmentats?

[1] La cognició situada considera que l'aprenentatge és una activitat situada en el context que és el que li dona la intel·ligibilitat, el sentit i la significació. L'aprenentatge com a activitat social no es pot descontextualitzar.

Com han indicat diversos autors la millor forma de familiaritzar-se amb un mètode de treball és practicar-lo, és a dir, la única forma d'aprendre a produir argumentacions científiques és produir textos argumentatius –escrits i orals– a les classes de ciències, discutint les raons, justificacions i criteris necessaris per a elaborar-los (Sardà i Sanmartí, 2000; Izquierdo i Sanmartí, 1998; Jiménez-Aleixandre, 1998). Aquest aprenentatge implica aprendre a utilitzar unes determinades habilitats cognitivo–lingüístiques (descriure, definir, explicar, justificar, argumentar i demostrar) que, al mateix temps, necessiten l'ús de determinades habilitats cognitives bàsiques de l'aprenentatge (analitzar, comparar, deduir, inferir, valorar ...)(Prat, 1998). Per la qual cosa quan els professors dissenyen les seues activitats a posar en pràctica a l'aula no sols hauran de tenir en compte quins són els continguts conceptuals i procedimentals que es pretenen treballar amb aquesta activitat sinó també quin tipus d'habilitat cognitiva pretenen que l'alumne pose en funcionament. També, s'ha demostrat la utilitat de fer reflexionar a l'alumne sobre el propi procés d'aprenentatge, el que s'anomena com a metacognició (Zohar, 2006).

En el marc de la ciència escolar, a les classes i activitats relacionades de ciències, s'han d'estudiar les grans teories que ens permeten tindre una visió de quines són les explicacions científiques contemporànies del món que ens envolta. Però és molt important no proporcionar una idea dogmàtica i inamovible d'aquestes teories per això és molt important la discussió dels criteris utilitzats per avaluar les teories científiques, és a dir, parlar a classe de les relacions existents entre les hipòtesis, els fenòmens, els experiments, els models teòrics i l'evolució de teories (Jiménez-Aleixandre, 1998). Aquest mateix procediment s'haurà d'aplicar al disseny de petites investigacions que formen part del context dels alumnes i siguen reals que haurien de permetre als alumnes triar la millor entre diferents opcions, així com justificar els criteris que condueixen a aquesta elecció.

Tenir capacitat d'argumentar implica proposar com a objectiu la participació de les i els estudiants en el discurs de les ciències, en el llenguatge de la comunitat científica, utilitzant lèxic, símbols i metàfores, el qual constitueix tot un sistema de recursos per a crear significats. Això suposa tenir en compte a classe els aspectes relacionats amb la comunicació, tan rellevants en la comunicació científica.

2.2.4 Llenguatge i comunicació a l'aula de ciències

Els alumnes en la seua formació van treballant d'una forma pautada els diferents components de la competència lingüística; així, en els primers anys de la seua escolarització han de comprendre textos orals i escrits i produir textos curts fonamentalment narratius. A mesura que avança l'escolarització, van prenent importància els textos informatius, explicatius i argumentatius. Sembla que així com els textos narratius solen ser treballats intensament a l'aula, analitzats, valorats, comparats i exposats, l'altre tipus de textos, que són els més abundants en les situacions d'ensenyament–aprenentatge, no són tan treballats a l'ensenyament secundari ni des de la classe de llengües ni tampoc des de la classe de ciències. S'observa que alguns alumnes encara que tinguen els coneixements són incapaços de produir textos. És habitual, i sovint acceptat pels professors de ciències, que es responga a una activitat d'avaluació, en compte de mitjançant un text elaborat i continu, amb enumeracions esquemàtiques de coneixements. D'altra banda, gran quantitat dels textos que elaboren els alumnes presenten problemes de jerarquització de les idees, no utilitzen connectors lògics i tampoc utilitzen els temps verbals adients al tipus de discurs. Sens dubte, aquestes mancances respecte de les habilitats lingüístiques que es detecten en alguns alumnes tenen una influència negativa en el seu rendiment escolar.

D'altra banda, la psicolingüística posa de manifest que s'ha d'aprendre a comprendre o a expressar-se, oralment o per escrit, des de l'especificitat de cadascuna de les àrees de coneixement i des de diverses situacions de comunicació. És acceptat que sols es transfereixen coneixements i estratègies quan s'han adquirit les destreses lingüístiques de la lectura, la comprensió i l'expressió. Per això, si volem que els alumnes aprenguen coneixements científics caldrà treballar amb ells activitats que potencien l'adquisició d'aquestes destreses, és a dir, la comprensió i producció de textos fonamentats en el treball científic, explicatius i argumentatius.

Les dos anteriors raons, d'una banda, la comprovació de les mancances lingüístiques que en general presenten els alumnes de secundària i, d'altra banda, la certesa que ens proporciona la psicolingüística, de què s'han de treballar les destreses lingüístiques des de la nostra àrea, posen de manifest la importància que adquireix el llenguatge en les classes de ciències (Serra i Caballer, 1997).

Però la realitat sembla ser altra: tradicionalment es consideren habilitats que s'han d'ensenyar per aprendre ciències aquelles relacionades amb el treball experimental com: observar, plantejar hipòtesis, identificar i combinar variables, dissenyar tècniques experimentals, recollir dades i transformar-les i extreure conclusions. Però no es considera fonamental l'ensenyament d'habilitats relacionades amb l'expressió i la comunicació de les idees: descriure fenòmens i idees, definir, resumir, explicar, argumentar, elaborar informes, etc... Tot i que com abans hem tractat, a l'evolució o creixement de la ciència influeixen tant els experiments com les discussions entre científics respecte dels seus resultats i les seues interpretacions, fet que estaria relacionat amb una visió deformada de la ciència marcadament empirista (Gil-Pérez, et al., 2002). Per exemple, Jiménez- Aleixandre (2005), explica que una aportació que va tindre gran rellevància en la Biologia del s XX va ser la proposta d'una estructura tridimensional (doble hèlix) per a l'ADN (Watson i Crick, 1953), està basada en dades d'altres investigadors i no en un informe sobre experimentació. En el mateix sentit, la Teoria de la relativitat especial d'Einstein (1905), va néixer de les seues consideracions envers asimetries entre l'electricitat i el magnetisme sense tindre en consideració el resultat de l'experiment de Michelson-Morley (Pérez i Solbes, 2003 y 2006). Aquests dos exemples posen de manifest la importància de les comprovacions experimentals en la metodologia científica, però sense deixar de banda l'anàlisi, l'avaluació d'aquests resultats i la contrastació de les idees que es realitza fonamentalment mitjançant el llenguatge de la ciència.

Aquest llenguatge és tan important en ciència i en l'aprenentatge de la ciència degut a que tota teoria científica ha d'estar correlacionada amb uns fets i transmesa mitjançant algun tipus de llenguatge, paraules, dibuixos o expressions matemàtiques, amb la finalitat de poder ser comunicada i compartida amb els altres. Aprendre ciències requereix aprendre les formes lingüístiques de la cultura científica: explicació, justificació, argumentació i modelització, construïdes al llarg de segles i transmeses fonamentalment mitjançant textos escrits.

A més, el llenguatge juga un paper fonamental en l'autoregulació del procés d'aprenentatge que realitza cada estudiant. A partir de l'autoavaluació i/o coavaluació de la qualitat de les idees o de les actuacions manifestades en debats entre companys i companyes o amb els professors, o en textos escrits. Per això, es pot afirmar (Sanmartí, 1997), que el llenguatge és fonamental no sols com a mitjà

d'expressió de les idees sinó també com a mitjà per a la seua construcció i avaluació.

Clive Sutton (1997), analitzant el llenguatge dels científics assenyala que aquest en el procés d'elaboració de nous coneixements també va evolucionant. El llenguatge inicial en el qual els científics presenten les noves aportacions a la resta de la comunitat científica és molt personal, amb l'ús de moltes analogies i metàfores, i els raonaments utilitzats tenen finalitats especulatives i persuasives. En canvi, quan les idees ja estan consolidades, és a dir, han estat acceptades i matisades per la resta de la comunitat científica, aquest llenguatge per a comunicar-les es fa més formal, impersonal, precís i rigorós i les paraules que identifiquen les noves idees –quark, DNA o qualsevol altra– s'utilitzen com etiquetes de alguna cosa que té una existència real indiscutible. Al primer tipus de llenguatge l'anomena llenguatge com a sistema interpretatiu mentre que al darrer llenguatge com a sistema d'etiquetatge.

Es pot passar del primer tipus de llenguatge, el més individual, al qualificat de més «científic» perquè ambdós tenen en comú un patró de relacions de significat que descriuen el contingut científic inclòs en la primera interpretació i que es concretarà en conceptes i en un model teòric determinat. A aquest patró de vincles semàntics (significats), Lemke (1997) el denomina patró temàtic, el que els distingeix és el patró estructural, que es refereix al tipus de discurs. És evident que les estructures retòriques (sil·logismes, argument formal, analogies, metàfores…) i de gènere (descripció, justificació, argumentació, elaboració d'informes…) han de ser diferents en un i en altre, perquè primer han de convèncer a la comunitat científica i després s'han de comunicar a la resta de les persones.

La realitat és que, habitualment, el llenguatge que s'utilitza a la classe de ciències, per mitjà del llibre de text i l'exposició del professorat, és precisament aquest llenguatge impersonal i formal d'etiquetatge que transmet als alumnes una idea de la ciència com a arxiu de fets i del llenguatge de la ciència com a sistema d'etiquetatge de fets. Sutton proposa canviar la forma de treball a l'aula per tal "d'ensenyar una ciència correcta" amb les següents orientacions:

- Els professors han de presentar el llenguatge dels científics com una producte humà. Cal posar èmfasi en el que les persones pensen i perquè ho pensen, per sobre del que sabem.

- Els professors han d'utilitzar la seua veu interpretativa per a reconstruir el llenguatge dels científics. Recuperar aquest llenguatge inicial persuasiu, amb analogies i metàfores, es deuen expressar conjuntament expressions quotidianes i termes tècnics.
- S'ha de prestar atenció a la veu interpretativa dels estudiants i animar-los a utilitzar-la, han d'entendre que el llenguatge és un medi de conversació sobre les idees i no únicament un medi per a rebre "la veritat".

La proposta de Sutton pretén superar una forma d'ensenyar la ciència com si fora un estudi directe de la Naturalesa, i transmetre una idea de ciència com estudi del que les persones han pensat i han dit respecte de la Naturalesa. Proposa començar les unitats didàctiques amb un relat: relat històric, paraules originals d'un científic, descripció d'un company, retall de diari amb un error científic, etc. Aquest relat ha de ser adequat per a la discussió i la reflexió i no únicament per a l'acceptació i deu ser presentat com el resultat d'una persona que els estudiants puguen visualitzar. D'aquesta forma, els estudiants comproven a partir de l'experiència que la funció del llenguatge és la persuasió i que aprenen millor reexpressant les idees en les seues paraules i intentant donar sentit al que comuniquen, en lloc de fer-ho de forma "regurgitaria".

En conclusió:

- Les destreses lingüístiques, lectura, comprensió i expressió s'han de treballar des de les ciències per tal d'assegurar-nos l'aprenentatge dels coneixements científics.
- No es pot aprendre ciència sense aprendre les formes lingüístiques de la cultura científica: explicació, justificació i argumentació que permeten relacionar els fets i les teories.
- El llenguatge, i en particular l'intercanvi d'idees amb companys i/o professors, és fonamental en l'autoregulació, procés rellevant per tal d'aconseguir un aprenentatge significatiu.
- A classe, per tal d'assegurar-nos de què els alumnes aprenguen una imatge correcta de ciència, s'ha de potenciar l'ús d'un llenguatge interpretatiu que done la possibilitat als alumnes de participar en discussions on aprenguen ciència en intentar expressar les idees amb les seues paraules.

- Les activitats característiques de les ciències com la resolució de problemes de llapis i paper i les pràctiques de laboratori, si es plantegen com a activitats que transmeten una imatge realista de la ciència hauran d'utilitzar de forma rellevant el llenguatge oral i escrit.
- És imprescindible cerciorar-se que els alumnes sapiguen exactament quin tipus de resposta és la que se'ls demana en plantejar-les una activitat, és a dir, el significat dels termes, descriure, explicar, justificar, argumentar en el context de la classe de ciències.

2.2.4.1 Les habilitats cognitivo–lingüístiques.

Seguidament farem una anàlisi d'aquestes habilitats lingüístiques, que com hem vist anteriorment, tenen una gran transcendència en l'aprenentatge de les ciències. Jorba (Jorba et al., 1998) les va anomenar habilitats cognitivo–lingüístiques (HCL) i les va definir com aquelles habilitats que s'activen en explicar mitjançant la producció de textos, ja siguen descriptius, expositius, argumentatius, justificatius, comparatius, etc. Aquestes habilitats són vàlides per a totes les àrees curriculars però es concreten de manera diferent en cada una d'elles. A la taula 2.1 apareixen els models assignats per a cadascuna d'aquestes HCL (Sanmartí, et al 2003).

Taula 2.1: Habilitats cognitivo-lingüístiques segons Sanmartí et al (2003)

MODELITZACIÓ DE LES HABILITATS COGNITIVO-LINGÜÍSTIQUES	
HCL	**Model**
Descriure	Parlar sobre com és o com passa alguna cosa (un objecte, un material, un organisme, un fenomen,...) en funció d'un model teòric. Implica dibuixar l'escenari
Explicar, exposar	Relacionar fets entre sí i amb idees.
Argumentar	Discutir la rellevància del model utilitzat per interpretar els fenòmens amb la finalitat de convèncer.
Justificar	Relacionar els fets amb el model.
Definir	Descriure conceptes a partir de les seues propietats o característiques, indicant només les necessàries i suficients i utilitzant els termes propis del llenguatge científic.

a) La descripció.

Les activitats que demanen una descripció (Sanmartí, et al. 2003) poden començar amb verbs molt variats, del tipus: Què passa ...?, Indica..., Digues ..., Resumeix ..., Compara ..., Ordena ...

Malgrat que les descripcions corresponen a fets observats, la seua verbalització sempre utilitza paraules o entitats que expliciten un determinat tipus de modelització de l'observació.

Per exemple, quan es mescla aigua i sucre, dos possibles respostes són que ha desaparegut el sucre o s'ha dissolt en aigua, totes dos són explicacions correctes gramaticalment però sols la segona ho és científicament, perquè utilitza, malgrat que implícitament, un model científic. La principal dificultat que presenta l'alumnat en l'elaboració de descripcions científiques és la de seleccionar les característiques o variables més significatives d'objecte o fenomen del que es vol fer la descripció.

Altre problema és que els estudiants sovint mesclen observacions i inferències i tenen problemes per a diferenciar allò que veuen d'allò que pensen que passa.

b) L'explicació científica.

"Explicar alguna cosa és haver arribat a entendre-ho de tal manera que siga capaç de fer que un altre ho entenga" (Wartofsky, 1976: 315)

Molts docents de diferents àrees subscriuen aquesta afirmació confirmant així la relació entre la destresa lingüística explicar i l'aprenentatge del contingut comunicat, el mateix succeeix amb la resta d'habilitats cognitivo-lingüístiques que tractem ací. D'això també la seua rellevància per a l'aprenentatge dels continguts científics.

¿Què s'entén per explicar en ciència? No és fàcil donar resposta a aquesta pregunta que ha segut i és objecte d'intensos debats entre els filòsofs de la ciència (Hempel, 1977 i 1996; Lewis, 1973; Nagel, 1997; Van Fraassen, 1996). En aquest cas intentarem modelitzar el que els professors de ciències, en particular de Física i Química, pretenen dels alumnes en demanar-les una explicació.

Segons Veslin (1988) una explicació científica consisteix, en general, en relacionar un fet observat a un determinat nivell d'organització i de complexitat, a un nivell d'organització i de complexitat immediatament inferior. Per exemple, passar de la fisiologia d'un organisme a la biologia cel·lular, o de les propietats de la cèl·lula a la fisicoquímica de les membranes cel·lulars.

Per tant, per a poder explicar científicament prèviament és necessari conèixer o haver construït determinades entitats o conceptes i procediments del món de la ciència que s'hauran d'utilitzar per donar sentit a allò que es vol explicar i a més que siga entès pels altres.

Molts alumnes no arriben a prendre consciència d'aquest procés i així les entitats (fets o idees) utilitzades per raonar són del mateix nivell que les que pretenen explicar; per tant, no elaboren explicacions vàlides en el context de la ciència.

Per exemple, un alumne que a la pregunta: Per què els gasos tenen densitats baixes? Respon: perquè són molt lleugers, està utilitzant un argument tautològic, ja que la raó que dóna i el fet que intenta explicar són entitats del mateix nivell. Seria

vàlida qualsevol resposta que fera referència a un model de com són els gasos, en el nostre context hauria d'aplicar la teoria cinètica-corpuscular dels gasos.

És difícil que un alumne que fa una explicació de tipus tautològic siga capaç de plantejar hipòtesis, experimentar o discutir la seua afirmació, ja que és evident en sí mateix.

c) La justificació

Segons Enric Custodio i Núria Solsona, (Sanmartí, et al. 2003), justificar és explicar el perquè del perquè i com veurem més endavant és el component clau de l'argumentació o raó principal que permet relacionar les proves amb les conclusions.

Justificar és produir raons o arguments en relació al corpus de coneixement o teoria. Les justificacions depenen del context, per tant aquest s'ha de fer explícit en demanar-la. En paraules de Jorba (2000: 39) justificar és:

> Produir raons o arguments, establir relacions entre ells i examinar la seua acceptabilitat amb la finalitat de modificar el valor epistèmic d'una tesi en relació al corpus de coneixement en què s'inclouen els continguts objecte de la tesi, i examinar l'acceptabilitat de les raons o arguments.

Per justificar, cal haver fet observacions, identificar fets i tenir un conjunt de coneixements o teoria, a partir de la qual produir raons que relacionen causalment els fets i les raons teòriques. Cal remarcar que quan justifiquem, a diferència de quan argumentem, ens referim a un corpus de coneixements existent i acceptat per la comunitat científica que és el referent per a validar els arguments. La justificació per tant comporta tres operacions:

- Produir raons o arguments.
- Establir relacions causals entre les raons i els arguments
- Examinar la seua acceptabilitat en relació al model teòric de referència.

d) L'argumentació

L'argumentació segons Sanmartí et al. (2003) és una activitat social, intel·lectual i verbal que serveix per a justificar o refutar una opinió, i consisteix en fer declaracions tenint en compte el receptor i la finalitat amb la qual s'emeten. Per argumentar cal escollir entre diferents opcions o explicacions i raonar els criteris que permeten avaluar com a més adequada l'opció escollida.

Quan a les classes de ciències es demana als alumnes que argumenten, normalment es vol que justifiquen alguna de les seues concepcions inicials o que elaboren un escrit amb la finalitat de convèncer a algú que no assumeix una determinada teoria, és a dir, que s'enfronten a una situació problemàtica o a un dubte real per al qual no hi ha una resposta definitiva.

També "s'utilitza" en el coneixement propi de la ciència escolar: introduir i discutir idees a l'aula perquè els alumnes vagen elaborant les seues idees discutint-les entre ells, en lloc de començar pels conceptes abstractes expressats en llenguatge formal.

Utilitzant l'argumentació a l'aula, els alumnes:

- Van construint i aprenent models a través de les argumentacions científiques escolars sobre fets i fenòmens.
- S'adonen que el coneixement científic no es dedueix només de dades sinó del resultat de la discussió i el consens en la comunitat científica.
- Discuteixen i raonen sobre moltes de les problemàtiques i situacions que s'hauran d'afrontar i que no formen part de la ciència establerta ni de la que s'ensenya des de fa temps (ambientals, recursos energètics i hídrics, residus, salut,...)

Aquestes habilitats estan íntimament relacionades, així la descripció ofereix dades, acota un problema o fenomen, ajuda a trobar regularitats o similituds i a realitzar classificacions per a interpretar els fets en funció d'una teoria o d'un model, per tant la descripció proporciona dades o fets per a l'argumentació. L'explicació, segons Jorba (2000), consisteix en presentar raons d'una manera ordenada, establint relacions causals explícites en el marc de les quals els fets, esdeveniments o qüesti-

ons explicades adquireixen sentit i són comprensibles. Per tant , no és comprensible que un a persona puga argumentar científicament si no és capaç d'elaborar una explicació científica. I a la fi, la justificació és una peça clau de l'argumentació de tal forma que molts autors (per exemple, Toulmin, 1958) la consideren un component imprescindible del discurs de forma que un discurs sense justificació no es considera argumentatiu.

El grau de complexitat d'aquestes habilitats augmenta en el ordre descrit: descripció, explicació o justificació i argumentació, (Sanmartí et al., 2003 i Jorba et al., 1998), per la qual cosa una possible estratègia d'ensenyament de les destreses argumentatives passaria pel disseny d'activitats en les quals es treballaren aquestes habilitats cognitives d'una forma progressiva des de les més senzilles a les més complexes.

En qualsevol cas, cal recordar que en aquell treball hem optat per adoptar una definició àmplia del que considerem argumentació. Definició en la que incorporem totes aquelles activitats lingüístiques que impliquen un raonament i suposen un posicionament o l'assumpció d'un determinat punt de vista front a un tema científic. Per això no en farem una distinció rigorosa del que serien aquestes habilitats cognitivo-lingüístiques i donat la seua interrelació parlarem de vegades d'elles com a habilitats o destreses argumentatives.

2.2.5 Relació entre argumentació i raonament

El paper de la lògica en l'argumentació ha segut molt discutit, i malgrat que alguns autors veuen l'argumentació sols com una de les formes de raonament lògic, altres com Hintikka (1999), filòsof finlandès, estableixen una diferència entre la concepció tradicional de la lògica formal i la lògica i l'argumentació en el discurs natural, doncs, seguint a aquest autor per als teòrics del raonament humà, *"les veritats de la lògica formal són meres tautologies o veritats analítiques sense contingut substancial i, per tant, incapaces de recolzar cap inferència que conduisca a descobriments nous o al menys sorprenents"*. (Hintikka, 1999, p25). Aquest plantejament guarda un paral·lelisme amb el de Toulmin (1958) que diferencia entre arguments analítics i substancials. Els analítics serien aquells que corresponen a la lògica "allu-

nyada de les qüestions pràctiques, de com es poden emprar i sotmetre a crítica els arguments de diferents camps", semblant a una matemàtica pura que sols accepta arguments tautològics, aquest tipus d'arguments són els utilitzats al camp de la Lògica formal i la Filosofia. D'altra banda, arguments substancials que són aquells que s'utilitzen als camps de la Política, el Dret, o les Ciències i que d'una forma molt simplificada podríem definir com un conjunt d'enunciats vinculats en un sistema que dóna al discurs una forma de racionalitat demostrativa.

Es pot dir, conseqüentment, (Jiménez-Aleixandre i Diaz 2003), que mentre que la lògica formal pot ser emprada per representar o analitzar el coneixement establert, no és un marc adequat per interpretar el discurs en les situacions en les quals s'està generant coneixement nou.

En el discurs natural, que és el que s'utilitza a l'aula, poden formular-se enunciats que no siguen totalment correctes o inclòs que siguen fal·làcies des de la perspectiva de la lògica formal, però que al mateix temps constitueixen avanços en la construcció del coneixement. Diaz i Jiménez- Aleixandre aporten un exemple il·lustratiu en una activitat d'observació de cèl·lules, un alumne erròniament diu que unes cèl·lules són vegetals perquè són verdes. Aquest argument erroni, permet avançar en el procés de discussió aportant noves raons que al final permeten arribar a la conclusió correcta.

Això pot expressar-se dient que el diàleg argumentatiu s'inscriu en la perspectiva de la lògica informal (o lògica pràctica) (Walton, 1989). Segons Walton, l'anàlisi del discurs argumentatiu sobre qüestions polèmiques del llenguatge natural requereix, entre altres coses, prestar atenció al llenguatge, ser capaç d'analitzar proposicions relativament ambigües o imprecises, i a més les persones que investiguen aquest tipus de discurs deuen d'estar preparades per a identificar la línia fonamental d'argumentació d'entre extensos intercanvis de missatges entre dues o més persones. Walton remarca aquesta perspectiva dialèctica que es posa de manifest en el context de formulació de preguntes i respostes d'alguns arguments, contemplant aquests com part d'un diàleg interactiu entre dos o més persones raonant juntes, el que Diaz i Jiménez- Aleixandre anomenen «co-construcció» d'arguments.

Es pot resumir aquestes postures dient que l'argumentació en el context educatiu de l'aprenentatge de les ciències, té una dosi d'ambigüitat, no es regeix exacta-

ment pels mateixos patrons que l'argumentació en filosofia, que segueix les regles de la lògica les quals demanen abstracció i precisió.

També Driver, Newton i Osborne (2000) contemplaven l'argumentació com una pràctica humana, siga individual o social, regida per mecanismes diferents de les regles abstractes de la lògica. Aquests autors distingeixen entre diferents tipus d'arguments:

- Retòrics, raons per convèncer l'auditori, front a
- dialògics, que examinen distintes alternatives, sent aquests els de major interès per a l'estudi del discurs.
- Racionals, que cerquen una solució racional a un problema determinat, front a
- persuasius, que pretenen arribar a un consens.

Així, els arguments que habitualment es treballen, o s'haurien de treballar a classe de ciències, són una mescla d'aquests quatre tipus sent interessant per tal de millorar el funcionament de la classe potenciar l'ús dels arguments dialògics als quals hi hagués una mescla proporcionada de racionalitat i persuasió.

Tots els arguments estan situats, és a dir, influïts per una cultura, època o ideologia determinades, però això no implica que aquests siguen totalment relatius, ja que, en molts casos, existeixen criteris per a comparar enunciats alternatius i triar el més adequat. Així, en ciència, són criteris que s'empren en l'avaluació de la validesa dels arguments el seu rigor, la seua acceptabilitat dins del context, la seua rellevància i la seua pertinència.

2.2.6 L'aprenentatge per argumentació i l'ambient d'aula

La pionera de la perspectiva didàctica anomenada "aprenentatge per argumentació" és Deanne Kuhn (1992 i 1993), com indiquen Lucila i Stipcich (2008), es poden considerar estudis precursors d'aquesta línia de recerca els estudis del discurs de l'aula fets per Sutton (1992,1997) i Cazden (1991). Transcendentals en els seus inicis són les aportacions de Gregory Kelly i els seus col·laboradors (Kelly i Green, 1998) i les teories interpretatives sobre la construcció del coneixement, les teories

antropològiques de la cultura, els estudis de la interacció sociolingüística del llenguatge en ús i algunes teories epistemològiques.

En tots aquests treballs es troben, de forma explícita o implícita, les aportacions de les idees de Lev Vigotsky (1979), referent ineludible en parlar de relacions entre cultura, coneixement i llenguatge. Segons Vigotsky, l'alumne no pot aprendre a soles, no es poden oblidar les mediacions socials, contextos, professors, companys, etc., que faciliten l'aprenentatge.

Així mateix són transcendentals estudis com els de Latoor i Woolgar (1995) i Knorr-Cetina (1995), els quals en les seues investigacions a l'àmbit de l'antropologia i sociologia de la ciència, desvelen que una de les principals fites de la investigació científica és la generació i justificació d'enunciats. Des del seu punt de vista, els científics passen la major part del temps codificant, marcant, corregint, llegint, escrivint i discutint; és a dir, deuen persuadir a altres i ser persuadits d'acceptar com a fets, els enunciats que construeixen. Si bé això és cert i aquestes noves idees van ser molt útils per a superar una idea excessivament empirista de l'activitat científica no s'ha de caure en extremismes ja que alguns autors semblen ignorar el paper de la contrastació amb la realitat com posa de manifest Solbes (2009b), la qual cosa pot a la fi encaminar-se cap a un relativisme radical, molt perillós en aquests temps en què moltes persones són incapaces de diferenciar entre ciència i pseudociència.

Aplicar a classe les propostes de l'aprenentatge com argumentació implica que aquestes es constituïsquen en comunitats d'aprenentatge (Jiménez-Aleixandre, et al 2003), on siga possible superar l'ensenyament tradicional informatiu i repetitiu, en el seu lloc, es consoliden ambients que potencien la participació dels estudiants en la realització d'activitats del tipus de classificacions, comparacions i especialment en la construcció de justificacions, valoració d'explicacions i argumentacions, és a dir, processos epistèmics. Els canvis de la filosofia de la classe com a comunitats d'aprenentatge es poden resumir dient que es potencia el treball col·laboratiu entre els alumnes i cooperatiu entre alumnes i professor. Els alumnes actuen com investigadors fent un aprenentatge reflexiu, el paper del professor és d'orientador i motivador, els continguts es tracten amb profunditat en contraposició a la classe tradicional on habitualment es tracten molts continguts però superficialment.

S'elaboren un seguit d'activitats que en compte de tenir com a objectius principals l'aprenentatge de continguts conceptuals, típics de l'ensenyament tradicional, opten per donar prioritat als objectius de capacitats epistèmiques o cognitivo-lingüístiques com l'argumentació i la justificació (Osborne, et al, 2004; Erduran et al, 2004; Duschl i Osborne, 2002; Kelly i Takao, 2002; Eixeras et al, 2005; Custodio i Sanmartí, 2005). Aquestes investigacions, a més d'explorar les diverses formes comunicatives que es donen a la classe de ciències i els significats compartits pels membres dels grups, d'acord amb Justi (2006), es proposen el disseny i l'aplicació d'activitats i estratègies que permitisquen posar als alumnes en disposició de comprendre i usar el discurs dels models científics.

Es tracta de fer de les classes de ciències l'espai per a formar en l'autonomia intel·lectual, és a dir, l'espai per a preguntar, discutir, criticar i dissentir; el lloc on els i les estudiants expressen i argumenten les seues idees de forma adequada i, en la mesura del possible, que facen ús dels discursos i els models explicatius de les disciplines científiques.

Aquests investigadors proposen ensenyar de forma explícita a raonar i argumentar a les classes de ciències, tant en el context dels debats públics amb tot el grup, els debats en petit grup o els diàlegs interpersonals, com en l'elaboració de textos escrits.

Com assenyalen Osborne, et al. (2004), és important portar a les classes de ciències les controvèrsies que es produeixen a l'àmbit de les disciplines científiques i identificar els criteris de validesa i fiabilitat amb els quals els científics recolzen les seues teories, explicacions, models i prediccions. En aquest sentit, el més convenient és organitzar activitats que permitisquen les discussions explícites respecte de les normes i criteris que s'apliquen per a validar o refutar treballs científics. Com a conseqüència, els alumnes podran veure que no hi ha respostes vertaderes o úniques als problemes plantejats en ciència, Això permet eixir al pas d'una visió deformada de la ciència dogmàtica i autoritària (Fernàndez, Gil-Pérez, Carrascosa, Cachapuz i Praia, 2002).

2.2.7 L'aprenentatge per argumentació i el llibre de text

Els recursos que són utilitzats en el procés d'ensenyament-aprenentatge pels professors donen una idea bastant fidel del model d'ensenyament proposat en un centre o en un aula determinada i d'entre els recursos emprats sense dubte el recurs estel·lar segueix sent el llibre de text. Això malgrat que des de les administracions educatives a partir de la reforma LOGSE, des de l'àmbit de la investigació en didàctica de les ciències experimentals o des del propi col·lectiu de professors s'haguera instal·lat una línia de pensament que considerava que l'ideal és que el grup de professors del centre elabore els seus propis materials o recursos didàctics. En realitat aquesta línia de pensament va cristal·litzar en una multiplicitat de recursos que avui són disponibles, tant escolars (pràctiques de camp, de laboratori, informàtica educativa, etc...) com extraescolars (mitjans de comunicació, museus, centres de ciència, etc...). Però, segons Jiménez i Perales (2001), el recurs més amplament emprat per els professors de ciències i de vegades l'únic és el llibre de text.

De Pro, Sánchez i Valcárcel (2008), expliquen algunes possibles causes de la importància que tenen els llibres de text en l'ensenyament de les ciències. Els llibres de text abans de la LOGSE havien de ser aprovats per l'Administració per poder ser triats com a recurs d'ensenyament, la qual cosa va fer que alguns professionals es referiren al llibre de text i al currículum de forma indistinta. Aquesta confusió s'ha mantingut entre alguns professionals.

Els llibres de text han estat i segueixen sent una eina d'actualització científica del professorat. Cal tenir en compte que sovint els estudis universitaris dels professors de secundària no abasten la totalitat dels continguts que després han d'ensenyar. Aquesta ha estat una tasca positiva en l'actualització científica del professorat, però per altra banda ha tingut els seus inconvenients, ja que ha facilitat la propagació d'errors en l'ensenyament tant des de la perspectiva dels continguts científics com de la visió de la ciència que han transmès, com mostren els treballs de molts investigadors: Furió i Guissasola (1997), Solbes i Tarin (1998) i Campanario (2003).

El llibre de text també aporta seguretat als estudiants, ja que no tots els alumnes tenen el mateix ritme d'aprenentatge ni la mateixa destresa per a prendre apunts. En aquesta situació resulta convenient disposar d'un recurs concret que permeta

estudiar aquells continguts no apresos a classe. En alguns casos són els pares o tutors els que reclamen l'existència d'un llibre de text que els facilite poder ajudar als seus fills en l'estudi de la matèria.

És un recurs còmode i molt fàcil d'emprar, que en principi no requereix d'altres recursos complementaris i que pot recollir tota la informació contrastada, tant textual com icònica: imatges, dibuixos, fotografies, etc... necessària per al treball de l'alumne a classe i a casa.

Els llibres de text, degut al seu caràcter de mercaderia, entren dins de la lògica de l'oferta i la demanda, per això existeix una clara connexió entre les expectatives del professorat i les estratègies de les editorials en dissenyar el llibre. Per tant, el llibre de text comercial serà fruit de la combinació de les prescripcions realitzades per les administracions educatives i les preferències del professorat. Per això, com diu Jiménez (2000) podem considerar al llibre de text un mirall fidel en el qual es reflexa la situació actual d l'ensenyament de les ciències.

A aquest respecte un dels principals trets d'aquesta combinació de factors ha estat la complexitat i la incertesa dels últims temps que ha portat a les editorials a assajar noves fórmules per a atendre un professorat molt heterogeni. Així, algunes editorials importants com SM o Santillana han optat per desenvolupar diferents projectes amb diferents autors que ells mateixos han catalogat com projecte tradicional i innovador o constructivista.

Sens dubte, els textos contenen una proposta didàctica concreta per a ser posada en pràctica Jiménez-Aleixandre et al. (2005), per exemple en la introducció d'un nou tema partint de l'anàlisi d'una aplicació o del plantejament d'un nou problema que requereix de la participació dels alumnes o iniciar amb una exposició dels continguts que no requerisca dels alumnes més enllà d'una lectura. La proposta d'un tipus d'activitats de llapis i paper obertes o exercicis numèrics tancats. La proposta d'activitats pràctiques tipus recepta o dissenyades com a petites activitats d'investigació emulant la metodologia científica, etc.

Actualment hi ha consens entre els investigadors en didàctica de la ciència en pensar que els llibres de text són un recurs que pot ser útil, però no ha de ser l'únic que s'utilitze (Calvo i Martín, 2005), ja que en tots els llibres es poden trobar deficiènci-

es que sols es poden suplir amb el treball diari dels professors amb els alumnes, amb la continua autoavaluació per anar millorant la metodologia emprada i amb l'ús dels recursos més adequats en funció del moment i de l'alumnat.

Altre factor a tindre en compte en els últims anys és la incorporació de les noves tecnologies com a recurs d'ensenyament i com aquesta incorporació ha fet canviar i pot fer canviar en el futur el concepte de llibre de text. Perales (2006) ja feia una reflexió al respecte, constatant com s'ha incorporat la utilització de l'hipertext en les aules. Entenent per hipertext la utilització de pantalles amb text escrit, imatges estàtiques, animacions o programes interactius (*applets*) vinculats al text. Aquest nou recurs permet observar en temps real el desenvolupament de determinats fenòmens físics, representar-los gràficament, i modificar les condicions veient la conseqüència d'aquests canvis. El treball simultani professor-alumnes a través dels ordinadors ja és una estratègia de treball aplicada en algunes aules. Però la incorporació de les noves tecnologies no solucionarà de forma automàtica molts dels problemes que ha mostrat l'ensenyament de les ciències al llarg dels últims anys. De fet estem en perill de reproduir els mateixos errors comesos en el passat amb recursos convencionals amb les noves tecnologies, (Solbes, Souto i Traver, 2004). Inclòs podríem generar alguns de nous en fer un ús inadequat de les noves tecnologies, per exemple fent excessivament individualitzat el procés d'ensenyament i disminuint la interacció dels alumnes en el seu procés d'aprenentatge.

Els nous llibres digitals que estan apareguent al mercat solen tractar-se de meres reproduccions dels llibres de text en suport paper. Amb la qual cosa no suposen més que l'avantatge de reduir el pes dels material que ha de transportar l'alumne i incorporar la connexió de forma ràpida i senzilla als continguts multimèdia que ja es proposen en el llibre de text en paper. Sembla ser que el que s'espera de la incorporació dels nous recursos electrònics al procés de l'ensenyament és molt més que això[2].

En qualsevol cas aquest no serà objectiu de la nostra investigació sinó que seguirem centrant-nos en l'estudi del llibre de text en paper que continua sent en aquest moment el recurs més utilitzat als centres de secundària.

[2] http://mobileworldcapital.com/es/176/
http://mobileworldcapital.com/es/171/

Degut a la seua importància, durant els últims anys s'han realitzats gran quantitat d'estudis d'investigació centrats en els llibres de text. En una revisió recent, Valeiras i Occelli (2013) van analitzar 13 revistes de prestigi en didàctica de les ciències en espanyol, portuguès i anglès identificant un total de 127 articles diferents centrats en distints àmbits del llibre de text. La majoria d'aquest treballs estan centrats en el contingut científic del llibre tractant aspectes com: la presència d'errors, la naturalesa de les explicacions, el tractament de les idees prèvies, la selecció dels continguts, la presència de temes transversals, la introducció dels continguts CTS, el tractament d'aspectes axiològics o quina idea transmeten de la naturalesa de la ciència. Respecte del discurs emprat es van trobar alguns articles centrats en l'ús de les analogies però sols un article centrat en l'argumentació emprada en els llibres de text .

En aquest article Álvarez (1997) va publicar els resultats d'una investigació d'anàlisi de l'argumentació en els llibres de text de Física i Química. El seu treball va consistir en utilitzar el model de Toulmin per a analitzar els arguments presentats en els llibres de text. Es va centrar en els arguments utilitzats per explicar les transicions de fase i els conceptes de calor i temperatura utilitzant el model de partícules. La seua conclusió és que els arguments en què es basen les explicacions dels llibres són molt senzills, habitualment d'ordre III (dades, justificació i conclusió). La complexitat del discurs argumentatiu, per la diversitat de components emprat, és variable inclòs dins del mateix nivell segons el llibre analitzat. S'observa que a mesura que el nivell augmenta, és a dir, l'edat de l'alumne a la qual va adreçada el llibre, s'utilitza un major nombre de magnituds i conceptes diferents relacionats amb el fenomen, però en canvi, no s'observa un augment en la complexitat "qualitat" del discurs argumentatiu emprat. A la fi conclou que la ciència, en els llibres de text, es presenta com un cos tancat, i no se li donen a l'alumne oportunitats ni d'argumentar ni d'indagar en el seu procés d'aprenentatge.

Com ha de ser un llibre de text que s'ajuste a un model d'ensenyament-aprenentatge basat en l'argumentació?

Sens dubte ha de ser un text que en totes les facetes desenvolupe la capacitat d'argumentar (Jiménez-Aleixandre et al., 2005) i per tant tinga en compte els as-

pectes tractats a l'apartat 2.2.4 "Llenguatge i comunicació a l'aula de ciències". Això implica que el llibre ha d'aplicar en tots els aspectes abastats una metodologia el més apropada possible a la metodologia científica. El discurs en el llibre ha de guardar en la mesura del possible una semblança estructural amb el discurs de la disciplina científica a la qual fa referència el text.

En l'explicació dels fenòmens s'hauran de relacionar les dades amb els enunciats o conclusions d'una forma explícita i coherent, tot tenint en compte diferents alternatives explicatives d'un mateix fenomen. Caldrà aportar dades que expliquen perquè s'accepta una explicació, model o teoria i no altra. A més una vegada acceptada una conclusió, caldrà posar-la a prova en la resolució d'altres problemes diferents.

Aquesta estratègia també haurà d'aplicar-se en la resolució de les activitats de llapis i paper (Gil-Pérez, Ramírez i Martínez-Torregrosa, 1994), de forma que al menys alguns dels problemes proposats siguen oberts, semblants a problemes reals amb un estudi inicial qualitatiu, la emissió d'hipòtesis, l'elaboració i exposició clara d'una estratègia de resolució fent referència sempre que siga possible a altres mètodes alternatius de resolució. En la resolució del problema caldrà fer referència al marc teòric emprat (fonamentació) i quin és el camp de validesa del resultat obtingut tenint en compte les condicions vigents com a conseqüència del procés inicial en el que s'acota el problema. Caldrà analitzar els resultats a la llum de les hipòtesis elaborades, i quan apareguin resultats numèrics una reflexió sobre la versemblança d'aquest valor. Per a finalitzar s'hauran de considerar les perspectives obertes en la resolució del problema, per exemple la possibilitat d'abordar-ho amb un major nivell de complexitat, o fixar-se en altre aspecte del problema.

Les activitats pràctiques, al menys algunes, hauran d'estar plantejades com a petites investigacions, Gil-Pérez, Carrascosa, Furió i Martínez-Torregrosa, (1991) i Jiménez-Aleixandre et al. (2000), que s'hauran de realitzar en el moment en el qual apareguen de forma natural en el context de construcció de coneixements. Aquestes activitats hauran de proposar la realització d'alguna recerca bibliogràfica o fer referència al marc teòric dins del qual es situa el treball pràctic i a les relacions del problema amb la tecnologia, la societat i el medi ambient (CTSA). S'haurà de deixar l'oportunitat als alumnes de participar en el procés de definició del problema a

estudiar i formulació de les hipòtesis. Seguidament els alumnes dissenyaran un procediment experimental que posaran en marxa recollint els resultats, habitualment en forma de dades empíriques. Els alumnes hauran d'expressar i analitzar adequadament els resultats. L'activitat haurà de requerir als alumnes l'elaboració de conclusions pertinents que s'hauran de justificar adequadament. Caldrà fer una reflexió envers a la versemblança dels resultats obtinguts i del camp de validesa de les conclusions, a l'igual que es realitza en el cas de les activitats de llapis i paper. Per últim tot aquest procés no estarà finalitzat sense l'elaboració d'un informe final que haurà de contenir la informació de tot el procés d'investigació realitzat amb un llenguatge científic i per tant argumentatiu ajustat a l'esquema habitual de qualsevol informe d'investigació científica.

Les activitats proposades hauran de ser de tipus variat per tal d'adaptar-se a la diversitat de l'alumnat, però si volem que aquest text potencie la capacitat d'argumentar caldrà que propose i resolga activitats que:

- Ensenyen explícitament a argumentar donat que aquesta és una habilitat complexa que depèn d'altres procediments.
- Demanen extreure conclusions a partir de dades.
- Sol·liciten dels estudiants que donen arguments per tal de triar una opció explicativa o model com a vàlid front a d'altres.
- Treballen les refutacions, per exemple elaborant-ne per a raonaments incorrectes.
- Analitzen i elaboren textos argumentatius relacionats amb els continguts treballats en la unitat.

En conclusió, treballar tots els aspectes que apareixen en l'activitat científica i en la producció d'una argumentació científica.

Sens dubte, les propostes concretes realitzades fins ací per a les activitats de llapis i paper, per a les activitats pràctiques, CTS i per a les altres activitats en general porten implícita una dinàmica de treball cooperatiu en grup (Gil et al., 1991), ja que treballant individualment no es podrien aconseguir tots els objectius que es plantegen en la realització de les activitats tal i com hem exposat anteriorment. A més no podem oblidar la vessant social i col·lectiva que presenta l'activitat científica que serà molt important que aprenguen els alumnes. I per últim, s'ha demostrat que

un ambient d'aprenentatge basat en el treball cooperatiu i en la resolució per part de l'alumnat de problemes contextualitzats, és a dir, la resolució de problemes autèntics afavoreix la discussió i el raonament (tal i com s'ha justificat en l'apartat anterior 2.2.6), per la qual cosa serà desitjable que en les d'activitats del llibre de text això es tinga en compte afavorint el treball en grup.

2.2.8 Els professors i l'argumentació

El paper dels professors en el procés d'ensenyament-aprenentatge és fonamental, de tal forma, que és impossible l'aplicació d'una determinada estratègia educativa a l'aula sense l'adequada formació dels professors que hi participen en el procés i sense que aquests tinguen la voluntat d'aplicar-la amb els seus alumnes. En aquest sentit Driver et al. (2000), Zeidler (1997), Zembal-Saul (2002) van identificar que la falta d'estratègies per part dels professors per a recolzar als alumnes era un important entrebanc per tal d'aplicar l'argumentació de forma rutinària a l'aula.

Un exemple conegut de formació de professors amb l'objectiu d'ensenyar argumentació es mostrat en Simon, Erduran i Osborne (2006) i Osborne et al (2004). Aquesta darrera investigació es va portar a terme al llarg de dos cursos i en dos fases. En una primera fase es va treballar amb un grup de professors per a elaborar un conjunt de materials i estratègies per a recolzar l'argumentació a l'aula. En la segona fase els professors aplicaven aquests materials i idees a l'aula. Els materials elaborats van servir per a base del projecte IDEAS[3]. Projecte en el qual es pretenia millorar la qualitat de l'argumentació en les classes de ciències. Els materials d'aquest projecte van ser traduïts i treballat en cursos de formació de professors a Catalunya[4]. En aquest estudi es va utilitzar el model de Toulmin de l'argumentació per tal de dissenyar estratègies argumentatives i analitzar el discurs argumentatiu. Es va posar de manifest que els professors partien d'un baix nivell de coneixement del que és l'argumentació i de les estratègies argumentatives a més de l'aplicació d'aquestes a l'aula. En els tallers van ser capaços de produir materials que faciliten l'argumentació a l'aula i que ells van sentir-se capacitats per a utilitzar. Els tallers amb els professors van produir canvis en la seua pràctica docent, relacionats fona-

[3] http://www.nuffieldfoundation.org/ideas-evidence-and-argument-science-ideas-2004
[4] http://srvcnpbs.xtec.cat/cdec/index.php/secundaria/projecte-idees

mentalment amb la naturalesa del discurs a l'aula. Però aquests canvis no van ser iguals en tots els professors, els autors proposen que la comprensió inicial de l'argumentació per part dels professors determina la seua aplicació a l'aula sobre tot al curt termini, i per això consideren que és un aspecte a incorporar en la formació i el desenvolupament professional del professorat.

De fet, utilitzar activitats d'aprenentatge dissenyades de forma adequada per a involucrar als alumnes en l'argumentació és una condició necessària però no suficient per a generar una situació d'aprenentatge en la que els alumnes participen d'una forma activa i siguen capaços de pensar per si mateixos. Altra condició necessària és que haja per part dels professors un coneixement pedagògic adequat en el context de l'ensenyament de pensament d'ordre superior (Zohar, 2004). Segons Zohar (2008) quan els professors es troben amb materials basats en teories d'aprenentatge amb les quals no estan familiaritzats adopten un enfocament de treball "algorítmic" atenent a aspectes superficials de la proposta i abandonant els aspectes fonamentals. D'aquesta forma, malgrat que les activitats estan dissenyades per a que els alumnes aprenguen a pensar i argumentar els alumnes transiten per les activitats memoritzant, sense involucrar-se en el pensament actiu i per tant adquirint un coneixement estèril.

Per a Zohar (2006) l'ensenyament de forma explícita de coneixements de meta estratègia en el context d'activitats de pensament d'ordre superior com l'argumentació és una forma molt profitosa d'ensenyar aquestes habilitats de pensament. Per tant seria bo que els professors no sols involucraren als seus alumnes en la construcció d'arguments i contra arguments o en la identificació de proves, sinó també en les discussions explícites sobre les característiques generals del que és una argumentació sòlida, els components d'una argumentació, la naturalesa de la prova, quan s'ha d'utilitzar l'argumentació i els criteris per a avaluar els arguments. Evidentment això implica que els professors tinguen un bon coneixement d'aquestes meta estratègies cosa que sembla no és així, com Zohar va comprovar en alguns estudis previs. En conclusió, els professors han de tindre un sòlid coneixement didàctic en el context de l'ensenyament de l'argumentació. Aquest coneixement s'ha mostrat que no és fàcil d'adquirir i no s'aconsegueix amb l'assistència a unes poques sessions formatives, requereix un programa de recolzament, anàlisi

crític de les pròpies pràctiques i retroalimentació a aquells professors que es comprometen en els seus primers passos d'un ensenyament basat en l'argumentació.

Existeixen diferents estudis en els quals s'analitza la influencia del professor en les característiques del discurs de l'aula i l'ús de l'argumentació com a estratègia d'ensenyament. Descrivim a continuació un exemple d'aquest tipus d'estudi: Es tracta d'un estudi d'investigació sobre argumentació en el context de l'ensenyament i aprenentatge de la genètica en secundària. Puig (2012) va comparar l'aplicació d'una unitat didàctica elaborada per a potenciar l'argumentació dels alumnes per dos professors diferents. Entre els dos professors hi havia diferències respecte del contracte didàctic amb els alumnes. En un cas els alumnes estaven més acostumats a discutir les informacions en petits grups i participar en debats i per tant l'aplicació de la unitat va ser més senzilla i exitosa que a l'altre grup. Es conclou a l'estudi que un tipus de contracte didàctic en el que el professor presenta un enfocament més dialògic i interactiu és més adequat per al tractament de qüestions sòcio-científiques com les que apareixen en el tema anterior de genètica. A més, permet identificar les dificultats que experimenten els alumnes en la construcció del seu propi coneixement i és més adequat per a potenciar el pensament crític dels alumnes i per a l'ensenyament d'un model científic amb una determinada complexitat.

En altre estudi, Christodoulou (2012), examina el discurs epistèmic de dos professors de ciències al llarg d'un curs escolar en dos tipus d'unitats, un d'ells basat en l'argumentació. Els resultats aconseguits pels dos professors van ser diferents i els investigadors el van atribuir de nou al diferent punt de vista dels professors respecte de la naturalesa de l'argumentació i el seu ús en l'educació científica.

Ruiz, Márquez i Tamayo (2012, 2014), analitzen la intervenció en un grup de mestres que van ser formats per a la introducció de l'argumentació a les classes de ciències. A la situació de partida presentaven una visió distorsionada de la ciència com a cúmul absolut i objectiu dels coneixements i de l'argumentació com una forma lingüística informativa. Després de la intervenció s'observen canvis significatius en la forma d'entendre la ciència, i l'argumentació, com a eina de l'aprenentatge. També s'apreciaren canvis en la forma de plantejar el context o ambient d'aula i el paper que ha de jugar el mestre en el procés d'ensenyament-

aprenentatge. Es reconeix una millora en la qualitat argumentativa dels textos produïts pels mestres però també la necessitat d'aprofundir en el procés de millora. Per això, s'insisteix en la necessitat de seguir creant entorns que faciliten l'anàlisi crític de l'activitat dels mestres per tal de facilitar la seua millora en l'aspecte argumentatiu.

En un estudi de professors en formació al Xapó, Yamamoto (2014), es plantejava el problema de quin tipus d'arguments serien capaços de construir els professors en formació en el cas de l'escalfament global. Els resultats indicaven que els professors en formació no eren capaços de descriure proves mitjançant la presentació de dades específiques, proporcionant raons convincents i superant les proves en contra. L'estudi conclou la necessitat de desenvolupar programes de formació especials per a potenciar l'argumentació dels professors de ciències en diversos temes relacionats amb qüestions sòcio-científiques.

Malauradament, aquestes mancances trobades en professors en formació també es detecten en el cas de professors en actiu com mostren estudis recents realitzats per Solbes et al. (2012) i Solbes et al. (2013). L'objectiu d'aquests treballs era analitzar de quina forma la investigació en didàctica de la ciència té influència en la pràctica docent del professorat. Per la qual cosa realitzaren un estudi sobre un col·lectiu de 43 professors de Física i Química en actiu que actuaven com a tutors en el Pràcticum del Máster de Professor d'Educació Secundària. Es tractava d'un grup de professors que s'havien ofert voluntàriament com a tutors, per la qual cosa implicava ser una mostra de professors amb conscienciació sobre la importància educativa de la innovació docent. Malgrat això, mostraven un important grau de desconeixement d'aspectes que la investigació ha provat que són essencials per a la millora de la pràctica educativa. Així s'observa com la principal eina i quasi la única emprada pels professors en les aules és el llibre de text convencional i molt ocasionalment utilitzen material innovador. Pràcticament en la seua totalitat, el grup de professors analitzat, imparteix classes magistrals, amb un baix nivell de participació de l'alumnat. Molt pocs professors estructuren la classe en petits grups i la majoria reconeix no saber gestionar el treball en grups dels seus alumnes. També reconeixen que no utilitzen els debats com a activitats d'aprenentatge a l'aula. S'apreciava un ús bastant limitat de tractaments innovadors com per exemple la utilització de relacions ciència tècnica i societat, la utilització d'analogies o l'ús de

l'argumentació com a estratègia d'ensenyament. Així en l'ítem específic en la qual s'avaluava en quin grau afavorien l'argumentació científica a classe el resultat obtingut dels qüestionaris contestats pels propis professors, les observacions de la seua pràctica docent i l'entrevista realitzada per un investigador són concurrents en indicar que l'argumentació es treballa poc a classe.

Altre aspecte que es va observar en l'estudi és que són els professors que tenen una formació en didàctica més intensa els que han realitzat canvis importants i duradors en la seua activitat docent que han suposat la incorporació d'estratègies d'ensenyament-aprenentatge innovadores.

Els resultats obtinguts posen de manifest que el professorat segueix desenvolupant la seua tasca docent al marge dels resultats de la investigació.

En conclusió, els professors habitualment no utilitzen l'argumentació com a estratègia d'ensenyament. Majoritàriament les classes són magistrals i el tipus de discurs imperant és un discurs expositiu per part del professor i el diàleg és triàdic, (Lemke, 1997), és a dir, el professor pregunta, algun alumne respon i el professor avalua afirmativa o negativament. Aquest tipus d'estratègia d'aula deixa molt poques oportunitats als alumnes per a pensar i generar el seu propi coneixement, havent-se mostrat molt poc productiva.

Sembla que el problema en aquest cas és múltiple, d'una banda els professors no solen ser competents en la producció d'un discurs argumentatiu de qualitat. D'altra banda no disposen de les estratègies necessàries per tal d'analitzar l'argumentació, el que Zohar anomena les meta estratègies i no disposen d'una formació pedagògica adequada que els permeta utilitzar estratègies adequades per a l'ensenyament de l'argumentació.

A més, s'ha demostrat que l'ús d'activitats dissenyades específicament per potenciar l'argumentació per part dels professors no assegura, sempre que no vagen acompanyades amb un canvi en l'estratègia de treball a l'aula, que s'aconseguisca l'objectiu pretès.

També s'ha demostrat que la formació dels professors a l'igual que la dels alumnes en l'àmbit de l'argumentació no aconsegueix canvis radicals a curt termini sinó que

requereix una intervenció mantinguda al llarg del temps amb anàlisis crítiques, intercanvis d'idees i retroalimentació. Sovint, implica un canvi en l'enfocament de la naturalesa de la ciència per part dels professors que no sempre es fàcil d'aconseguir degut a que aquest enfocament sols estar molt arrelat des de la pròpia formació acadèmica dels professors.

Per tant si el que es desitja és un canvi en l'ensenyament de la ciència com indiquen els nous currículums cap a un ensenyament que pretenga dels alumnes que aconseguisquen la competència científica, la seua alfabetització científica i el desenvolupament del pensament crític caldrà redirigir l'ensenyament actual cap a un ensenyament basat en l'argumentació. I això implica per part de l'administració que pose els mitjans necessaris per tal d'afavorir un desenvolupament professional del professorat d'acord amb el repte plantejat. I per part dels formadors de professors implica el repte de generar programes que siguen exitosos en la millora de la competència del professorat de ciències.

2.2.9 Les qüestions sòcio-científiques: Els debats sòcio-científics

Als llargs dels anys 80 del segle passat es va desenvolupar l'enfocament pedagògic en Didàctica de les Ciències anomenat CTS segons el qual un dels objectius de l'ensenyament era que els alumnes comprengueren les interrelacions o impactes entre Ciència, Tècnica i Societat. L'enfocament CTS va ser vist per alguns investigadors (Aikenhead, 1994; Ríos i Solbes, 2007) com una oportunitat d'introduir les idees i els valors crítics en el procés de l'ensenyament de la ciència quan es tractaven qüestions energètiques, mediambientals, biomèdiques, etc. Aquest enfocament va adquirir rellevància fent que els continguts CTS foren incorporats, a nivell internacional, als currículums de les matèries de ciències. Però, com diu Solbes (2013a), en la posada en pràctica d'aquests currículums, donada la pluralitat dels enfocaments en educació, en molts casos es va perdre aquesta vessant crítica dels continguts CTS. De fet, alguns dels projectes CTS més reconeguts van ser finançats per organitzacions privades, algunes d'elles importants empreses multinacionals químiques, suscitant sospites de parcialitat.

Aquestes concepció es va mantenir en l'àmbit de la Didàctica de les Ciències de forma que al llarg dels anys 90 amb la incorporació de les idees provinents dels estudis d'argumentació i amb un plantejament d'aquest temes com a controvèrsies (Zeidler i Nicols, 2009) en els quals sovint són importants els factors ètics, va cristal·litzar en l'anomenat enfocament sòcio-científic en el que adquireix gran rellevància l'abordament del que es coneixen com a "qüestions sòcio-científiques"[5] (QSC) . Seguint la línia iniciada pel moviment CTS, el moviment sòcio-científic reconeix la necessitat d'incloure els temes socials com a contextos d'aprenentatge de les ciències per tal de millorar els resultats del procés d'ensenyament-aprenentatge de les ciències i aconseguir "l'alfabetització científica" (Reis i Galvao, 2004; Sadler i Zeidler, 2005). Des d'aquesta visió es promou una ciència escolar a la qual es prioritza treballar a l'aula els dilemes socials contemporanis relacionats amb la ciència. Això es deu a que es considera que una ciència escolar ha de reflectir la interacció dinàmica que s'estableix entre la ciència i la societat estudiant la ciència que hi ha al darrere de les controvèrsies a les que s'enfronten els ciutadans a l'actualitat en el seu context que inclou els aspectes socials, polítics, econòmics i ètics que hi estan implicats (Sadler i Fouler, 2006).

Segons Jiménez-Aleixandre (2010) les QSC són aquells dilemes o controvèrsies socials que tenen com a base nocions científiques en les que estan implicades qüestions socials, ètiques, polítiques i ambientals.

Aquests assumptes controvertits tractats en les QSC solen presentar les següents característiques :

Reflecteixen la interdependència de la ciència i la societat mostrant un elevat component social de forma que la seua causa, la possible via de solució o ambdues impliquen l'aplicació del coneixement tecno-científic (Oulton et al., 2004).

Són interdisciplinaris, com indica Simonneaux (2008), ja que el coneixement necessari en el tractament de les QSC implica una pluralitat de disciplines. Fourez (1997) anomena illots de racionalitat a aquests coneixements interdisciplinaris i específics

[5] Altres autors anomenen les qüestions sociocientífiques (QSC) com "controvèrsies sociocientífiques", "problemes sociocientífics" o "assumptes tecnocientífics d'interés social"

de cada tema que els alumnes han d'adquirir per poder participar en la presa de decisions de la qüestió plantejada.

Són controvertits. Segons Ratcliffe i Grace (2003) aquesta controvèrsia es pot manifestar de dos formes:

- En situacions en les quals el coneixement científic està ben establert i són altres aspectes socials els que determinen la incertesa en la presa de decisions. En aquests casos es realitza la valoració dels riscos i beneficis de cadascuna de les opcions tenint en compte els diferents punts de vista i els factors que hi intervenen. Per tant, el centre de la controvèrsia són les implicacions de les proves científiques però no la naturalesa de les mateixes.
- En situacions en les quals no existeix un consens científic al respecte per tractar-se de temes científics que estan en construcció i que de vegades pertanyen al que es coneix com a ciència frontera. En aquests casos a més dels factors, socials, ètics, religiosos, culturals, econòmics... s'afegeix la incertesa dels enunciats científics (Kolstø, 2001a).

Aborden problemes complexos, de composició oberta, mal estructurats, en els que participen múltiples perspectives i punts de vista i en els que la solució no es pot trobar aplicant lògicament un algoritme conegut (Sadler, 2004).

Al llarg dels últims anys s'han posat de manifest diferents efectes positius del treball de les QSC en l'àmbit de la ciència escolar que seguidament passem a enunciar:

Augment de l'interès i motivació. A partir del que manifesten els professors, investigadors i els mateixos alumnes es pot deduir que als alumnes els agrada treballar les QSC perquè les consideren divertides, interessants i útils i augmenten la seua motivació per la ciència (Sadler i Dawson, 2012). En aquesta mateixa línia Yager (2006) explica que els alumnes es mostren més participatius en treballar QSC a l'aula que en altres activitats. A més s'ha mostrat que aquells alumnes que han treballat QSC presenten una actitud més positiva vers la ciència i són més propensos a triar carreres de ciències (Barber, 2001).

L'adquisició d'habilitats de pensament d'ordre superior (HPOS). En aquest sentit existeixen algunes investigacions que mostren com treballar amb QSC millora

l'argumentació dels estudiants (Dori et al, 2003; Zohar i Nemet 2002). Algunes activitats es dissenyen amb l'objectiu de desenvolupar el pensament crític dels alumnes (Jiménez-Aleixandre i Puig 2010; Solbes i Torres, 2012 i Solbes 2013a i b). En alguns casos els alumnes tenen la possibilitat d'avaluar la fiabilitat de les proves presentades per algunes persones o organismes que actuen com a experts detectant els possibles biaixos per les seues relacions d'interès (Kolstø, 2001b, Federico i Jiménez-Aleixandre, 2003), és el que Jiménez-Aleixandre (2010) anomena com la cara fosca i il·luminada dels compromisos dels participants en el diàleg. Altres activitats per tractar-se de problemes reals ensenyen a fer front a problemes complexos (Jiménez-Aleixandre i Pereiro, 2002).

Millora en la comprensió de la naturalesa de la ciència. Eastwood et al. (2012) van comparar les idees sobre la naturalesa de la ciència de dos grups d'alumnes, uns van participar en un ensenyament basat en continguts i els altres en un ensenyament basat en QSC. El segon grup que havia treballat les QSC tenia una millor comprensió de la naturalesa de la ciència i segons els autors això és degut a que aquest marc de les QSC permet treballar matisos que són difícils de treballar des d'un ensenyament basat en continguts.

Millora el coneixement dels continguts científics implicats en el tema. Així Kolstø (2001b) i Holbrook i Rannikmae (2009) consideren que les QSC proporcionen un marc adequat per a generar coneixement científic a partir de l'anàlisi de la interacció de la ciència amb altres àrees com l'economia, el medi ambient, la política i certs aspectes socials, morals i ètics.

A la fi, és evident que el treball de QSC a la ciència escolar contribueix a la formació d'una ciutadania competent en la presa de decisions en temes sociocientífics contemporanis que és capaç de participar positivament en els debats plantejats en l'actualitat al voltant de temes controvertits que tenen alguna relació amb el món científic-tecnològic.

En aquest moviment sòcio-científic una de les activitats proposades és la realització de debats a l'aula. A la literatura trobem gran quantitat d'estudis basats en l'anàlisi de debats sòcio-científics realitzats a l'aula (Albe i Gambert, 2012; Federico et al, 2007; Simonneaux, 2001; Grace, 2009; Zohar i Nemet, 2002, Jiménez-Aleixandre i Pereiro, 2002). Els debats sobre QSC es consideren activitats que poden facilitar el

canvi conceptual, l'aprenentatge epistemològic i el coneixement de la naturalesa de la ciència en els que els factors emocionals, socials i/o morals tenen gran importància (Simonneuaux, 2008). En els debats es treballen gran quantitat d'habilitats de pensament d'ordre superior com l'argumentació oral, la capacitat de reconèixer afirmacions pseudocientífiques, el pensament crític, el raonament informal i el raonament científic.

Un factor molt important a tindre en compte en el disseny de debats a l'aula és l'elecció del context, entenent el concepte del context d'una forma amplia que inclou l'elecció del tema a debatre (Sadler i Zeidler, 2005) i com s'enuncia el mateix, l'entorn físic, les relacions socials i els principis morals dels diferents actors que participen en l'assumpte a debatre a més del rol que juga en el debat cada participant (Kolstø i Ratcliffe, 2008).

En un estudi quasi-experimental en l'àmbit de la biotecnologia Simonneaux (2001) va treballar el tema dels transgènics animals. Es plantejava una situació fictícia però realista consistent en la proposta d'un projecte de instal·lació d'una piscifactoria amb salmons modificats genèticament en un poble de pescadors. Per a uns estudiants es va plantejar el debat com un joc de rol on els participants tenien assignat un paper determinat i havien de defensar els punts de vista del seu personatge (pescadors, consumidors, conservacionistes, piscicultors tradicionals, empresari del projecte, propietari de fàbrica de conserves, representant del consell local). Per a altres estudiats es va plantejar el debat tradicional en el qual cadascun dels participants defensava les seues pròpies idees. En analitzar les discussions es va comprovar que el debat tradicional generava intervencions més sofisticades que el joc de rol. En el debat les intervencions eren més llargues i complexes, els arguments més desenvolupats i es sustentaven sobre proves vàlides. En canvi, en el joc de rol els participants utilitzaven esquemes més retòrics com la ironia i la provocació, els arguments eren més superficials ja que no es basaven en el seu punt de vista sinó que s'ajustaven al paper que estaven jugant.

Segons diverses investigacions (Albe i Simoneaux, 2002; Levison i Turner, 2001) els professors de ciències consideren positiva la incorporació de les QSC en la pràctica docent. De fet, els professors de Biologia i Geologia són els que mostren una millor predisposició a incorporar aquests temes i activitats com els debats en les seues

classes, sobre tot en assignatures com Ciències per al món contemporani (LOE) o Cultura Científica (LOMCE). En canvi, els professors de Física i Química, encara que també manifesten l'interès d'aquest enfocament, reconeixen que habitualment no l'incorporen a la seua pràctica docent (Solbes et al, 2012). Segons Simonneaux, 2008) les raons per les quals els professors no incorporen els debats a les activitats d'aula són la interdisciplinarietat i complexitat de les qüestions a debatre que fan que els professors tinguen sensació d'inseguretat en abordar aquests temes que no són específics de la seua especialitat. La sensació d'incertesa en la gestió dels resultats d'aquestes discursos sobre temes controvertits. L'aparició d'aspectes emotius i potencials conflictes intersubjectius en la realització dels debats impossibles de predir. La necessitat d'introduir l'ètica en l'ensenyament de la ciència aspecte que continua sent controvertit entre el professorat (Reiss, 1999). Així continua havent molts professors de ciències que consideren que la ciència és objectiva i no pot ser jutjada per normes ètiques o que els professors de ciències no estan capacitats per a ensenyar ètica. Sovint els professors justifiquen la no realització d'aquestes activitats degut a la manca de temps, argument sens dubte vàlid però que mostra que en l'ensenyament es prioritzen altres objectius front als que són capaços de facilitar la realització dels debats arrelats com hem vist a l'aconseguiment de l'alfabetització científica.

Altre aspecte que pot ser problemàtic en la realització dels debats és determinar quin és el paper que ha de jugar el professor. Segons Kelly (1986) existeixen quatre actituds diferents que els professors solen adoptar: la neutralitat exclusiva, la parcialitat exclusiva, imparcialitat neutral i la imparcialitat compromesa. Aquells que defensen la neutralitat exclusiva pensen que els professors no deuen abordar temes polèmics podrien dir que tenen una idea positivista de la naturalesa de la ciència. La parcialitat exclusiva es caracteritza per la intenció deliberada per portar als estudiants a adoptar un punt de vista determinat en un tema controvertit. La imparcialitat neutra defensa que són els estudiants els que han de debatre les qüestions controvertides i el professor ha de mantenir-se neutral (i en silenci). Aquesta posició que presenta molts adeptes ha segut criticada argumentant que és important que els estudiants tinguen l'oportunitat de comparar el seu punt de vista amb el d'un adult com a model a seguir. D'altra banda, els professors sempre transmeten els seus valors, malgrat que inconscientment, i la neutralitat és una il·lusió. La imparcialitat compromesa implica que els professors donen el seu punt de vista a la

vegada que fomenten l'expressió d'altres punts de vista per parts dels alumnes. Aquesta opció és la recomanada per Kelly, ja que els estudiants que s'animen a debatre les idees dels professors, desafiant la seua validesa, són capaços de desenvolupar habilitats i coratge per al compromís social. Nosaltres pensem que l'opció més raonable passa per una situació intermèdia entre la imparcialitat neutral i la imparcialitat compromesa. En les fases inicials considerem interessant mantenir l'actitud d'imparcialitat neutral per tal de facilitar l'expressió amb total llibertat dels punts de vista dels alumnes i la seua confrontació entre iguals. Més endavant pensem que és important que el professor expresse el seu punt de vista d'una forma no dogmàtica que deixe la possibilitat de la discussió crítica per part dels alumnes. Cal tenir en compte que no podem donar la sensació als alumnes que front als problemes sòcio-científics la millor opció és la neutralitat.

Des del nostre punt de vista existeixen proves suficients aportades anteriorment com són l'augment de l'interès i la motivació, l'adquisició d'habilitats d'ordre superior, la comprensió de la naturalesa de la ciència, l'aprenentatge de continguts científics d'una manera contextualitzada per part dels alumnes que justifiquen la incorporació dels debats sobre QSC en la pràctica de les classes de Física i Química.

2.2.10 Pensament crític, argumentació i qüestions sòcio-científiques

Des del segle passat s'ha produït un desenvolupament explosiu de la ciència i de la tecnologia que han suposat grans canvis en l'àmbit de la salut, els estils de vida i els contextos econòmics. Canvis que en alguns aspectes han segut molt positius però que han tingut importants efectes negatius per al medi ambient (la contaminació, l'esgotament dels recursos, el canvi climàtic,...) i per a la societat (grans desigualtats i injustícies, hiperconsum, deshumanització, pèrdua d'identitat, ...).

En el context d'aquesta revolució científic-tecnològica el desenvolupament de les noves tecnologies de la informació ha fet que la informació siga a l'abast de la majoria i que per tant deixe de tindre sentit una educació transmissora de conceptes. La funció de l'escola del segle XXI ha de ser formar persones que analitzen correctament l'allau d'informació disponible i destrien aquella fiable i rellevant a cada cas, que tinguen una opinió i una forma de pensar independent i que actuen per tal

de millorar la societat que els envolta. Dit d'altra forma, l'escola del segle XXI immersa en el que en l'àmbit de la política europea s'anomena "la societat del coneixement" hauria de ser una escola que desenvolupara en els seus estudiants el pensament crític.

Per això, el concepte de "pensament crític" ha adquirit molta rellevància en els últims temps en disciplines com la filosofia, la psicologia i la pedagogia, des de les quals s'ha definit com *"argument raonat o sustentat en l'estudi i avaluació de proves"*.

A l'àmbit de la didàctica de les ciències Jiménez-Aleixandre i Puig (2012: 1004) proposen la següent definició del pensament crític:

> És la capacitat d'avaluar el coneixement sobre la base de les proves disponibles, el que implica l'ús (inclòs el desenvolupament) de criteris epistèmics per a avaluar els enunciats de coneixement i la capacitat de desenvolupar una opinió independent i de reflexionar sobre el món que ens envolta, podent participar en ell.

Aquesta definició compren dos significats, un primer relacionat amb l'avaluació de proves, és a dir, amb l'argumentació i el segon relacionat amb l'emancipació i la justícia social. A la vegada cadascun d'aquest significats es desdobla en dos components tal i com mostra la figura 2.1. El primer component està relacionat amb la capacitat d'avaluar les proves de les argumentacions. El segon component està relacionat amb la disposició a cercar raons per a fer un bon discurs i per a qüestionar l'autoritat (experts, llibres, etc...) com a únic recolzament d'una conclusió. El tercer component fa referència a prendre en consideració els punts de vista dels demés d'una forma crítica fent front si fóra necessari a les idees majoritàries del propi grup o comunitat. El quart component és la capacitat per a analitzar i criticar els discursos que justifiquen les desigualtats i les relacions asimètriques de poder, en particular en aquells casos on s'afavoreix l'alienació de la gent. Encara que aquests components del pensament crític es representen per separat, estan interconnectats i inclòs de vegades es superposen. Tots ells estan relacionats amb l'avaluació crítica en base a les proves disponibles, també hi ha relació entre el pensament independent (3r component) que, en determinats casos, requereix la disposició per a qüestionar l'autoritat (2n component).

A partir d'aquest plantejament es veu amb claredat la relació existent entre l'argumentació, el coneixement científic, les relacions socials i el pensament crític.

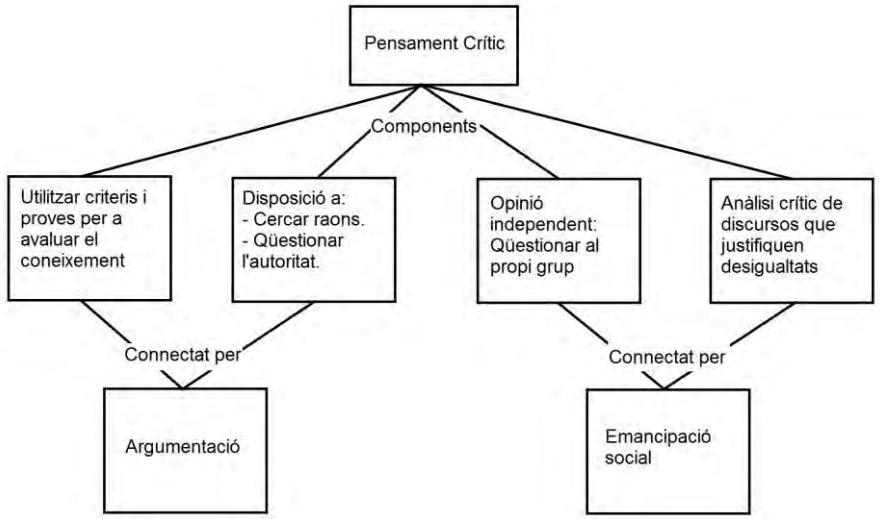


Figura 2.1: Caracterització dels components del pensament crític segons Jiménez-Aleixandre i Puig (2012)

Altres investigadors en didàctica de les ciències (Torres, 2014: 48) interpreten el pensament crític com una habilitat o competència i la defineixen de forma contextualitzada a l'àmbit de les qüestions sòcio-científiques QSC com:

> El pensament crític és un conjunt de capacitats de les persones per a estructurar una manera de pensar pròpia que els permet distingir la veracitat dels arguments, prendre decisions front a les situacions socials per tindre un paper actiu en les decisions culturals i científiques assumides des d'una responsabilitat social.

A continuació expressem, segons aquests autors, les capacitats necessàries per tal d'aconseguir ser un pensador crític competent en l'àmbit de les QSC.

1. Relacionades amb la naturalesa de la ciència. Comprendre la ciència com una activitat humana amb múltiples relacions amb la tecnologia la societat i el medi ambient. Assumir l'existència de problemàtiques sòcio-científiques, és a dir, controvèrsies socials que tenen la seua base en nocions científiques.

2. Relacionats amb l'avaluació dels discursos argumentatius. Estar informat sobre el tema, no limitar-se a discursos dominants, conèixer postures alternatives, qüestionar la validesa dels arguments refusant conclusions no basades en proves, detectar fal·làcies argumentatives, avaluar la credibilitat de les fonts tenint en compte els interessos subjacents i crear argumentacions sòlides.
3. Estudiar problemes complexos. Estudiar el problema sòcio-científic de manera integral, en la seua complexitat, de manera que impliquen dimensions científiques, tècniques, ètiques, culturals, filosòfiques, socials, econòmiques, ambientals, etc...,
4. Introduir l'ètica en els temes sòcio-científics. Valorar i realitzar judicis ètics al voltant de les QSC atenent a la contribució de les mateixes a la satisfacció de necessitats humanes i a la solució dels problemes del món.
5. Relacionades amb l'acció en temes relacionats amb QSC. Construir plantejaments i conclusions, adequadament sustentades que porten a prendre decisions fonamentades i a promoure accions per a la millora de la qualitat de vida i a ser capaços de transformar la realitat solucionant diferents situacions a nivell personal, social i laboral.

Com es pot facilitar als estudiants les capacitats abans esmentades?

Treballar els continguts de les teories científiques des d'una perspectiva històrica que tinga en compte com es va produir el canvi de paradigma respecte de les idees anteriors tot analitzant les idees que van competir i quines evidències van fer que fóra acceptada una nova teoria, posant de manifest l'existència d'un període de transició i la influència de factors socials, econòmics, religiosos, culturals i polítics en el procés de canvi. Són casos emblemàtics en Física i Química que permeten transmetre una idea adequada de la naturalesa de la ciència (Solbes i Traver, 2003a i b): la revolució de la teoria copernicana respecte de la teoria ptolomeica, el pas de la dinàmica aristotèlica a la dinàmica newtoniana, del flogist a la teoria de la combustió de Lavoisier, la teoria atòmica de Dalton, de la teoria del calòric a la teoria cinètica-corpuscular, l'evolució de la idea de la naturalesa de la llum, de la mecànica clàssica a la quàntica, de la mecànica newtoniana a la relativista o la superació de la teoria vitalista.

Incorporant a les classes un enfocament basat en el tractament de QSC s'aconsegueix oferir oportunitats a l'alumnat per a desenvolupar el pensament crític (Jiménez-Aleixandre, 2010; Zeidler et al, 2009). En aquest sentit a la literatura (Diaz i Jiménez-Liso, 2012) existeix gran quantitat d'exemples d'activitats que suposen la incorporació d'un enfocament en el qual els alumnes han d'analitzar diferents punts de vista respecte a qüestions controvertides en les quals hi ha alguna implicació al coneixement científic. A tall d'exemple podem indicar: la contaminació de l'aire de la ciutat i l'ús de calderes domèstiques de carbó (Jarman i McClune, 2007), l'accident nuclear de Chernobyl (Marco-Stiefel, 2006), escalfament global (Simonneaux i Simonneaux, 2009; Klosteman i Sadler, 2010), biocombustibles (Escudero et al (2009), efectes dels telèfons mòbils sobre la salut (Albe, 2006), les línies d'alta tensió i la leucèmia infantil (Kolstø, 2001), l'astrologia, la curació quàntica, el darwinisme social, nuclear i antinuclear i està en els gens? (Solbes, 2013b), genètica, races i capacitats humanes (Puig,2012), la reintroducció de l'ós als Pirineus (Domènech i Márquez, 2014) i medicaments, societat i el TDA-H (Domènech, Márquez i Marbà, 2015).

Un tipus concret d'activitats que es poden realitzar en un marc de tractament de QSC és l'anàlisi de textos críticament (Oliveras i Sanmartí, 2009; Màrquez i Prat, 2010). La lectura crítica dels textos científics significa llegir, comprendre, interpretar, analitzar i criticar els textos. En aquest cas els textos que es treballen tracten aspectes del coneixement científic treballat en les classes de química. La tasca d'anàlisi del text requereix la mobilització d'habilitats de pensament d'ordre superior com criticar, analitzar, jutjar i argumentar per a la qual cosa es treballa en grup amb l'ajuda del professor. Els contextos de les activitats són triats de forma que es tracten d'activitats realistes que possibiliten als estudiants a prendre decisions i a responsabilitzar-se. En una activitat proposada per Oliveras i Sanmartí (2009) es promou que els estudiants actuen com a científics per a determinar si el contingut científic d'un article d'un diari és correcte. En la segona activitat es comparen dos textos un científic i altre periodístic que fan referència al mateix problema, el mercuri que ingerim amb el peix.

Altre tipus d'activitat concreta que mereix especial menció per tractar-se d'una activitat molt emprada en aquest treball d'investigació és el debat, de la qual ja s'ha parlat a l'apartat anterior de les QSC. El debat és una tècnica de confrontació

d'opinions en el qual es produeix un intercanvi dialèctic entre dues o més parts amb l'objectiu final d'aconseguir un consens o l'aprovació de l'audiència. Els alumnes que aprenen mitjançant la metodologia del debat tenen l'ocasió de desenvolupar moltes competències, habilitats i capacitats personals de les quals seguidament farem alguna menció:

- Capacitat d'indagar. Per a poder elaborar arguments utilitzables en un debat cal cercar eficientment informació per a documentar les intervencions.
- Capacitat d'anàlisis. Consistent en l'estudi de temes o problemes complexos, destriant l'important del superflu i establint relacions entre les idees clau per interpretar el problema i facilitar la presa de decisions i la seua resolució.
- Capacitat de síntesi. Elaborar un missatge que integre els elements clau d'un problema complex.
- Capacitat persuasiva. Capacitat de convèncer a un auditori a través de l'argumentació.
- Habilitat d'escoltar activament. Un bon comunicador ha de saber escoltar i entendre al seu interlocutor. Atendre el missatge, llegir entre línies i interpretar adequadament els signes no verbals de l'altra part són habilitats imprescindibles per a debatre i contra argumentar.
- Capacitat d'empatia. La capacitat d'empatia es treballa sobre tot en jocs de rol en els quals el debatent de vegades ha de defensar idees contradictòries amb les pròpies. El participant en el joc de rol ha d'entendre com pensa i com se sent la persona que representa per a defensar amb convicció el seu punt de vista. En els debats reals, el bon debatent ha d'empatitzar amb el seu oponent per tal d'aconseguir seduir-lo.
- Control emocional. Els debats són situacions molt estimulants per a les emocions, en els debats es pot desenvolupar l'habilitat de modular i controlar les emocions (Mellado et al., 2012)
- Capacitat de ser flexible. Participar en els debats, per les seu característica d'immediatesa, requereix dels participants que sàpiguen adaptar-se a situacions inesperades i improvisen per tal de fer front a situacions problemàtiques.

Si a més es planteja el tema a debatre al voltant d'una QSC podem concloure que aquestes activitats tenen el potencial de desenvolupar totes aquelles capacitats

que Solbes i Torres (2012) consideren necessàries per tal de que una persona siga una pensadora o pensador crític en QSC competent.

2.2.11 Mètodes d'anàlisi i avaluació de l'argumentació

Tal i com hem mencionat anteriorment al llarg dels últims 25 anys s'ha produït un intensa investigació en Didàctica de les Ciències al voltant de l'argumentació en l'àmbit de la ciència escolar. Aquesta investigació no hauria segut possible sense metodologies que permeteren l'anàlisi i l'avaluació del discurs argumentatiu. A continuació farem menció d'algunes dels mètodes més coneguts, dissenyats al llarg dels últims anys i descrivírem amb detall els mètodes emprats per a avaluar la argumentació dels alumnes al llarg d'aquesta investigació.

En la investigació en Didàctica de les Ciències s'ha produït habitualment l'adaptació d'un determinat marc teòric de l'argumentació, habitualment filosòfic o lingüístic, per a l'ús de metodologies d'anàlisi generals, i la generació d'eines d'anàlisi amb un enfocament més pragmàtic (ad hoc) utilitzades amb l'objectiu d'avaluar aspectes més concrets d'un determinat estudi. Les tècniques d'anàlisi dissenyades veurem que són diverses, en alguns casos estan pensades per a avaluar escrits argumentatius, en altres casos diàlegs en petits o grans grups. De vegades l'objectiu d'anàlisi és el tractament de qüestions científiques i altres vegades sòcio-científiques. D'altra banda alguns mètodes es centren en analitzar l'estructura de l'argumentació, la prova i les justificacions, les pràctiques epistèmiques, la naturalesa dels arguments, la solidesa de les asseveracions o conclusions o el grau de participació dels individus en el debat.

El primer mètode que descriurem serà el de Duschl i Erduran (1999) que es va desenvolupar en el programa SEPIA (Science Education through Portafolio Instruction and Assesment) desenvolupat a la universitat de Vanderbilt i aplicat a centres d'ensenyament de Pittsburgh. Aquest mètode està basat en el model de Walton (1996) del raonament presumptiu. Segons els autors el model de Toulmin (1958) per a l'argumentació no proporciona categories adequades dels arguments per a avaluar la qualitat de les argumentacions en termes de criteris epistèmics. Aquest mètode es va utilitzar per a avaluar l'argumentació d'alumnes de secundària quan feien una activitat col·laborativa en petits grups de tres alumnes. En aquest mètode es fa una caracterització de les intervencions dels alumnes utilitzant com a catego-

ries alguns esquemes del raonament presumptiu proposats per Douglas Walton. Les categories emprades per classificar els arguments eren: Sol·licitud d'informació, Inferència, Conseqüències i Analogia. L'avaluació de l'argumentació es realitzava en funció de la quantitat d'arguments utilitzats i la tipologia dels mateixos.

Altre mètode va ser dissenyat per Zohar i Nemet (2002), basant-se en el model de Toulmin de l'argumentació i aplicant-lo a l'avaluació d'escrits argumentatius. En aquest mètode s'avalua la força dels arguments en funció del nombre de justificacions aportades per a una determinada afirmació o conclusió a més de la utilització del coneixement científic en els arguments. En aquest mètode no es té en compte l'exactitud de la conclusió, ja que es va dissenyar per a l'avaluació de l'argumentació en qüestions sòcio-científiques per la qual cosa presenta limitacions en l'avaluació d'argumentacions sobre qüestions científiques.

El mètode de Kelly i Takao (2002) va ser desenvolupat per a avaluar llargs i complexos escrits que produïen alumnes d'un curs inicial universitari (Oceanografia). En aquest mètode es classifiquen els arguments en funció del seu nivell epistèmic, considerant de baix nivell epistèmic aquells que fan referència a les dades i de nivell epistèmic més alt aquells que fan referència a les teories científiques emprades per a donar resposta al problema plantejat. Una vegada classificats els arguments emprats s'analitza la forma en que aquests es relacionen per a donar una argumentació persuasiva. L'argumentació es representa mitjançant un mapa d'arguments que mostra com coordinen els estudiants els seus arguments en l'escrit. A major complexitat del mapa d'arguments major qualitat epistèmica tindrà l'argumentació.

El mètode de Sandoval i Millwood (2005), és un mètode desenvolupat específicament per a l'avaluació d'arguments científics en escrits. Aquest mètode avalua dos dimensions de l'argumentació científica: la qualitat conceptual i la qualitat epistemològica de l'argumentació dels escrits. Respecte de la qualitat conceptual s'analitza amb quina qualitat els individus articulen afirmacions o asseveracions causals dins d'un determinat marc teòric, i com justifiquen aquestes afirmacions utilitzant les dades disponibles. Respecte de la qualitat epistemològica s'analitza si han citat suficients dades per a justificar una afirmació o conclusió, si utilitzen una explicació coherent causal per a un determinat fenomen i per últim si incorporen

referències retòriques adequades quan es refereixen a les dades. Els resultats dels estudis de Sandoval i Millwood (2005) mostren que la construcció d'arguments d'alta qualitat requereix d'una comprensió conceptual de les teories científiques pertinents per a l'estudi i la seua aplicació a un problema específic així com la comprensió de com es construeixen els arguments de qualitat.

Maloney i Simon (2006) dissenyaren un mètode per a analitzar debats de petits grups basat en el model d'argumentació de Toulmin consistent en l'elaboració d'un "Mapa o Full de Discussió". El Mapa de Discussió es construeix a través de la identificació dels episodis clau de la discussió que poden ser de quatre tipus: "Arguments", "Revisió", "Aclariment" i "Altres paraules". La qualitat dels debats s'avalua en funció de la presència d'arguments i la discussió i interrelació dels mateixos. El nivell més baix de qualitat correspon a una discussió amb pocs o cap argument i el nivell més alt correspon a una argumentació sostinguda en la qual el debatent aporta un argument que genera discussió i revisió de les proves. Això condueix al reforçament i al desenrotllament d'un nou argument. El procés d'avaluació de nous arguments es sosté al llarg de la conversa.

A continuació descriurem amb més detall els mètodes desenvolupats per Erduran et al (2004) ja que aquests mètodes són els que utilitzarem per a avaluar tant l'argumentació en els escrits individuals dels alumnes com l'argumentació en els debats al voltant de qüestions sòcio-científiques relacionades amb temes treballats al currículum de Física i Química.

Els dos mètodes triats es basen en la teoria de Toulmin de l'argumentació i van ser elaborats per Erduran, Simon i Osborne (2004). El primer mètode serà aplicat tant a l'anàlisi de les argumentacions escrites com a l'anàlisi dels debats orals, en canvi, el segon mètode serà utilitzat sols per a analitzar els debats.

Comencem per descriure el TAP, Toulmin Argumentation Pattern, (Model d'Argumentació de Toulmin). Stephen Toulmin s'ha interessat tant de l'ús col·lectiu dels conceptes, com de la forma d'argumentar dels éssers humans i la relació d'aquests dos aspectes amb el llenguatge.

En el seu llibre "The uses of Argument" Toulmin (1958) proposa un model d'argumentació com un procés racional més connectat amb la pràctica que amb la

teoria lògica, establint una analogia amb la jurisprudència, en els processos judicials i en els debats científics es presenten raons defensant les afirmacions. Es tracta de debats racionals on les regles lògiques no són presentades com lleis psicològiques sinó com a garanties d'èxit del propi argument. L'argument sòlid, una afirmació ben justificada i fortament recolzada, és aquell que resisteix la crítica, en el món de la jurisprudència el que és mereixedor d'un veredicte favorable.

Aquest model és el que s'ha utilitzat més freqüentment en l'anàlisi de les argumentacions, i en aquest sentit existeixen gran quantitat de treballs que utilitzen metodologies d'anàlisi d'argumentació basades en el model de Toulmin. Per exemple els mètodes abans descrits: Zohar i Nemet (2002), Sandoval i Millwood (2005) i Maloney i Simon (2006), però molts altres com Jiménez-Aleixandre (1998), Sardà i Sanmartí (2000) i Erduran (2004).

Toulmin proposa sis components dels arguments, dels quals els tres primers són considerats bàsics: les dades, la justificació i la conclusió. Segons Toulmin, la condició mínima que ha de complir un discurs per a considerar-se argumentació és contenir una conclusió, unes dades i una justificació que relaciona les dades amb la conclusió.

A continuació en la figura 2.2 es presenta el model que té lleugeres modificacions respecte de l'original, recull modificacions que s'han anant fent per alguns autors en ser aplicats (Kelly, Drucker i Chen; 1998). Una argumentació conté els següents components:

1. Dades o fets: als que es fa referència com a base per a la justificació. Podem distingir segons el cas entre dades subministrades per una font externa, com un text i dades obtingudes per la persona que argumenta. Dins d'aquests últims poden diferenciar entre dades empíriques, per exemple les procedents d'una experiència al laboratori, i dades hipotètiques. Per exemple, en el cas d'un debat sobre la circulació en ciutat una dada hipotètica seria: "*si es restringeix la circulació dels cotxes augmenta l'ús de la bicicleta*".
2. Conclusions: Són enunciats, afirmacions o asseveracions la validesa dels quals es vol establir.
3. Justificacions: Són raons (regles, principis, ...) que es donen per a justificar les connexions entre les dades i la conclusió, o com diu Toulmin són regles, princi-

pis o enunciats de caràcter general que permeten mostrar com de les dades passem a la conclusió. Es tracta de la raó principal per la qual s'arriba a una determinada conclusió.

4. Fonamentació: És el coneixement bàsic teòric que permet assegurar o recolzar la justificació. Poden provenir de diferents fonts: professor, llibre, guió o elaboració pròpia. En els arguments de qüestions de ciència, la conclusió i la justificació han de ser coherents amb el marc disciplinar de referència.
5. Qualificadors modals. Són condicions que matisen la conclusió, precisant el grau de força que les dades i raons ofereixen a la conclusió, dit d'altra forma determinen la força que la justificació dóna a l'argumentació. Exemples de qualificadors modals poden ser: amb seguretat, necessàriament, amb un alt grau de certesa, probablement, possiblement, presumiblement, presumptament, és impossible (serveix per descartar), ...
6. Condicions d'excepció. Són les condicions en les quals es descarta la hipòtesi o conclusió. Acoten el camp de validesa de l'argumentació o sota quines condicions són vàlides les conclusions obtingudes. Altres autors els anomenen Refutadors (*Rebuttals* en anglès). Nosaltres preferim anomenar excepcions per tal de diferenciar-los de les refutacions com a contraargumentació en un discurs dialogat o debat. (Jimenez Aleixandre, 1998), (Sanmartí, 2000), (Erduran, 2004).

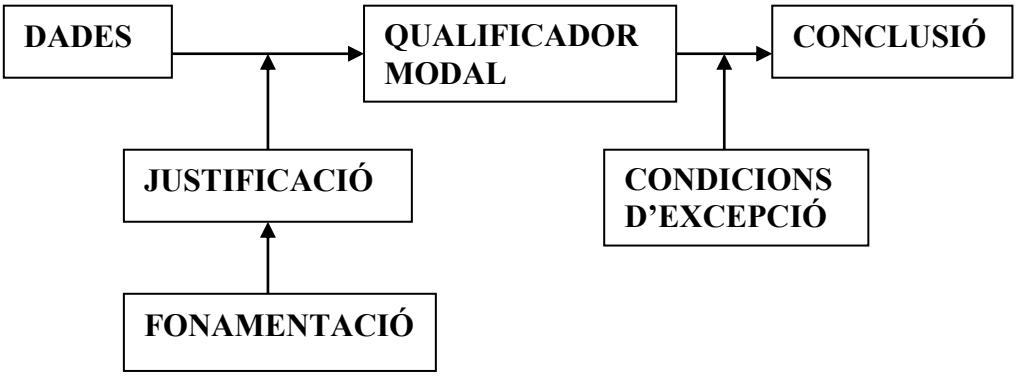


Figura 2.2. Esquema del Model d'Argumentació de Toulmin

Segons aquest model, en una argumentació, utilitzant unes dades i aportant raons rellevants, fonamentades en el coneixement científic acceptat, es pot establir una

conclusió. Aquesta conclusió en forma d'afirmació, asserció o hipòtesi pot tenir la matisació dels qualificadors modals i de les condicions d'excepció.

Toulmin utilitza una analogia entre un text argumentatiu i un organisme, de manera que la part anatòmica està formada per òrgans, que són els diferents components del procés d'argumentació, i la part fisiològica està constituïda per la lògica de cada frase. Però no es pot deslligar la fisiologia de l'anatomia, és un tot que té sentit quan les parts s'interrelacionen correctament, és a dir, no tenen sentit els components sense les relacions lògiques, ni tampoc hi ha argumentació sense les raons o components.

És transcendental, llavors, en fer una anàlisi d'una argumentació utilitzant el TAP no sols comprovar l'existència dels components del discurs sinó que aquests estiguen correctament lligats mitjançant les relacions lògiques.

En concret controlarem per tal de decidir la validesa i la força dels arguments:

- la concordança entre les dades, fets o evidències i les conclusions,
- la pertinença de les raons aportades al cos del coneixement científic estudiades en aquest context de classe
- la rellevància de les evidències emprades en l'argumentació

S'ha de posar una cura molt especial en determinar la concordança entre els fets i la conclusió (Llorens i De Jaime, 1995), en el cas de què no existisca una connexió epistemològica entre els fets o dades i la conclusió, l'argument no serà vàlid. Això sol succeir quan es fan afirmacions sense justificar fent servir les idees preconcebudes de forma irreflexiva sense cap recolzament en idees científiques o amb el coneixement empíric construït a partir de la vida quotidiana, ja que aquest no sempre és vàlid en les explicacions científiques.

Les raons han de ser pertinents, en el nostre cas hauran de fer servir els models científics o teories dins del context de classe corresponent, aquelles raons que no pertanyen al cos de coneixements científics, sempre que no siguen contradictòries amb aquest, formularan argumentacions vàlides però més febles que les anteriors.

Les dades, raons o evidències han de ser rellevants, els alumnes tenen dificultats en trobar-les perquè acostumen a cercar en les seues concepcions en compte d'utilitzar el context científic o els models de la ciència estudiats a classe. Sovint tenen dificultats en identificar les proves i no saben diferenciar els fets i els fenòmens de les seues interpretacions (Sanmartí, 2000).

Altres coses a controlar són l'establiment d'inferències més enllà dels límits que permitisquen els fets o la mateixa justificació. S'ha de controlar la fiabilitat de les proves aportades. S'ha de desestimar l'ús de raonaments tautològics quan no aporten res nou degut a tractar-se d'una reformulació de la conclusió en format d'evidència.

Aquest model, com a eina d'anàlisi, presenta algunes limitacions o inconvenients, una fonamental va ser indicada per Driver i Newton (1997) que críticaven el model dient que presenta el discurs de forma descontextualitzada sense tenir en compte que depèn del receptor i de la finalitat amb la qual es fa. Segons aquests autors, és útil per a analitzar l'estructura de l'argumentació però no la seua validesa.

Kelly, Druker i Chen (1998b) en aplicar el TAP a l'anàlisi dels discursos orals dels estudiants es van adonar, que per tal d'etiquetar els diferents components del discurs, havien de fixar-se en el context. En el mateix sentit es pronuncia Jiménez-Aleixandre (2005) indicant que un enunciat que des del punt de vista ontològic és una dada degut al seu paper en el discurs es tracta d'una justificació. Per exemple, argumentant respecte d'una observació al microscopi d'un teixit vegetal una alumna afirma "... és vegetal perquè es veu de color verd ..." el verd ontològicament és una dada empírica però en aquest cas fa el paper de justificació.

Kelly i els col·laboradors indiquen que el mètode TAP és útil per analitzar arguments curts però, en canvi qüestionen la seua validesa per l'anàlisi de discursos llargs. En un discurs llarg, una conclusió pot ser punt de partida d'una nova argumentació, és a dir, pot considerar-se com a dada i en canvi en altre discurs pot ser justificació d'altra argumentació encadenada.

Nosaltres, a pesar de les múltiples objeccions que molts autors plantegen al model de Toulmin, vam optar per utilitzar els dos mètodes que a continuació es descriuen basats en aquest model perquè deguda la seua senzillesa ens va semblar un model

vàlid per a ensenyar a argumentar als alumnes. A més donada la seua senzillesa ens permet que els alumnes autoavaluen les seues pròpies produccions escrites com debats orals. El primer mètode, mètode del clúster, que es descriurà a continuació, ens permet avaluar tant argumentació individual escrita com oral la qual cosa ens permet fer comparacions de les dues. La seua senzillesa ens permet utilitzar aquest model en cursos relativament baixos com 3r d'ESO en els quals hi ha alumnes amb un nivell baix de desenvolupament de determinades destreses cognitives i que probablement no serien capaços d'entendre altres mètode de descripció i avaluació de l'argumentació més complexos. Els mètodes són generals i per tant aplicables a diferents temes i en diferents contextos amb la qual cosa permeten analitzar diferents aspectes de l'argumentació amb lleugeres modificacions o eines afegides. D'altra banda, aquests mètodes han estat aplicats en multitud de treballs diferents per la qual cosa són mètodes contrastats dels quals són conegudes les seues qualitats i les seues limitacions.

2.2.11.1 Mètode del "Clúster"

Consisteix en fer un anàlisi dels components de l'argumentació que tinguen un lligam lògic correcte. Una vegada es fa aquesta anàlisi es classifiquen les argumentacions en funció de la diversitat dels components que contenen. A més diversitat, l'argument es considerarà de major qualitat. El fet de treballar d'aquesta forma permet treure importància a un dels inconvenients que presenta el mètode TAP l'ambigüitat a l'hora d'etiquetar els components del discurs.

Segons el mètode així definit les argumentacions podran ser des d'ordre III contenint dades, justificació i conclusió, (segons Toulmin com a mínim una argumentació ha de tenir aquests tres components) a ordre VI (dades, justificació, fonamentació, qualificadors modals, condicions d'excepció, conclusió).

Seguidament representem dos exemples de clúster d'ordre III, a la figura3.3, amb dada, justificació i conclusió i VI, a la figura 2.4, extrets del llibre de Toulmin.

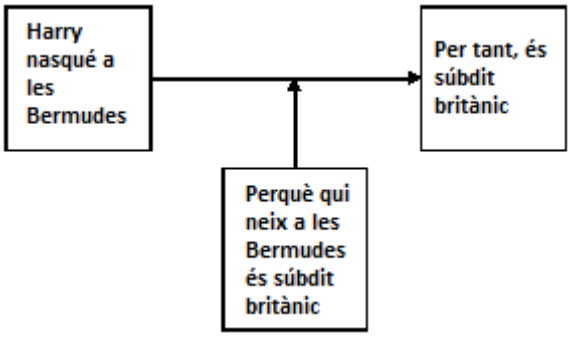


Figura 2.3 Exemple de clúster (DJC) ordre III

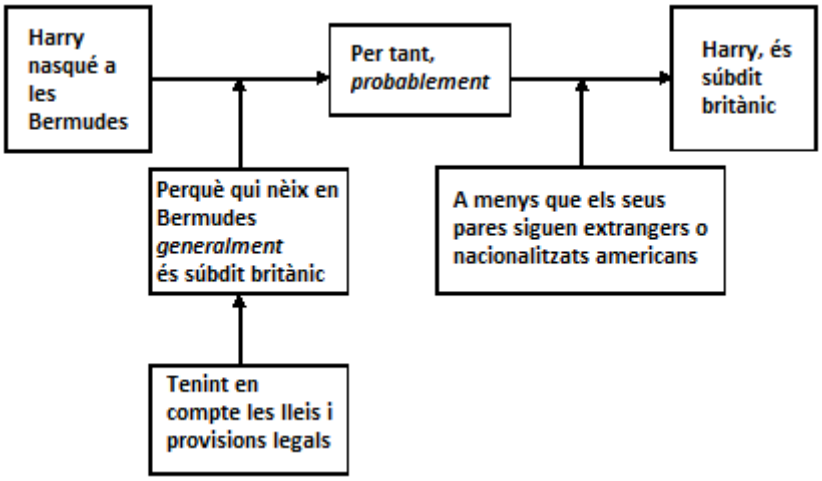


Figura 2.4. Exemple de clúster [DJF(QM)(CE)C] ordre VI. En cursiva qualificador modal

2.2.11.2 Mètode de la Qualitat de les Refutacions.

En aquest mètode, s'analitza el debat, identificant les situacions d'oposició explícita o objecció en el discurs dels estudiants, és a dir, les refutacions. Aquestes s'identifiquen perquè solen anar precedides per expressions del tipus "*però*...", "*discrepe amb tu* ...", "*no pense això*...".

Aquest mètode presenta també un avantatge, ja que es fixa en conclusions i refutacions, mentre que on es troba l'ambigüitat en classificar els components mitjançant el TAP és entre dades i justificacions i entre justificacions i fonamentacions.

Seguidament, expressem les diferents categories establertes per a avaluar l'argumentació per Erduran i col·laboradors. Junt a la descripció de cada categoria apareix la transcripció d'un text que s'ajustaria a aquesta categoria. Tots els textos de l'exemple fan referència al canvi climàtic i estan extrets del material formatiu del projecte PISA.

Els nivells de l'argumentació, extret del projecte IDEAS[6] (Osborne, 2004), són:

- ✓ **Nivell 1**: Una afirmació simple *versus* una altra afirmació oposada o una afirmació contra una altra.

  Exemple: El canvi climàtic causat per les activitats humanes és cert perquè ho diuen els científics.

- ✓ **Nivell 2**: Afirmacions amb les dades, justificacions o suposicions però sense cap refutació.

  Exemple: El canvi climàtic causat per les activitats humanes és cert perquè moltes de les nostres activitats emeten gasos que causen efecte hivernacle el qual fa augmentar la temperatura mitjana terrestre.

- ✓ **Nivell 3**: Una sèrie d'afirmacions o de contraafirmacions amb les dades, justificacions o fonamentacions amb refutacions febles i ocasionals.

  Exemple: El canvi climàtic causat per les activitats humanes és cert perquè moltes de les nostres activitats emeten gasos que causen efecte hivernacle el qual fa augmentar la temperatura mitjana terrestre. Si aquest efecte no es produira la temperatura es mantindria constant.

[6] Projecte Idees, traducció al català del projecte IDEAS [en línea] disponible en Internet en http://srvcnpbs.xtec.cat/cdec/index.php/secundaria/projecte-idees [consulta 19-8-2016]

- ✓ **Nivell 4**: Una afirmació amb una refutació clarament identificable. Un argument d'aquest nivell pot tenir més d'una afirmació i més d'una afirmació oposada.

Exemple: El canvi climàtic causat per les activitats humanes és cert perquè moltes de les nostres activitats emeten gasos que causen efecte hivernacle el que fa augmentar la temperatura mitjana terrestre. Els factors naturals que causen canvis climàtics no poden explicar aquest escalfament ja que només han alterat de forma transitòria i ocasional la temperatura de la Terra.

- ✓ **Nivell 5**: És un argument extens amb afirmacions basades en les dades i justificacions, amb més d'una refutació.

Exemple: El canvi climàtic és causat per les activitats humanes perquè moltes de les nostres activitats emeten gasos que absorbeixen radiació emesa per la Terra, fet que fa augmentar la temperatura mitjana de l'atmosfera (efecte hivernacle). En canvi, els factors naturals que causen canvis climàtics no poden explicar aquest escalfament ja que només han alterat de forma transitòria i ocasional la temperatura global de la Terra. Per altra banda, l'estudi de les bombolles d'aire al gel àrtic mostren un gran paral·lelisme entre la concentració de diòxid de carboni i els valors de temperatura, per tant ...

2.2.12 L'argumentació en Física i Química

Al llarg dels darrers anys, s'ha iniciat una reflexió en profunditat, en el marc de la UE, sobre els coneixements que s'han de promoure des de l'ensenyament per adaptar-se a les necessitats dels ciutadans i de la societat actual. Això ha cristal·litzat en un nou enfocament a l'hora de dissenyar i analitzar els currículums que s'ha centrat en el concepte de "la competència" que té en compte les necessitats actuals i futures dels individus en formació. (Oliveras i Sanmartí, 2008).

Algunes particularitats importants de la societat actual que s'haurien de tenir en compte a l'hora de dissenyar un currículum escolar que s'adapte, com hem dit abans, a les necessitats de les persones i de la societat es podrien concretar en els següents enunciats:

- Viure en una societat democràtica exigeix ciutadans preparats per participar en les decisions que es prenen col·lectivament. És a dir, ciutadans que sàpiguen argumentar les opinions de manera fonamentada, que les expressen de manera que els altres les entenguen. Que escolten i siguen capaços de debatre i negociar punts de vista, que sàpiguen utilitzar les emocions positivament, i que actuen de manera coherent.

- Les necessitats actuals del món laboral exigeixen persones capaces d'adaptar-se a realitzar diferents feines, degut als continus canvis que suposen les innovacions tecnològiques. Això demana ser capaç d'aprendre constantment, de treballar en equip, de tenir iniciativa, d'afrontar la resolució de problemes complexos i imprevisibles, etc.

- El desenvolupament de les noves tecnologies de la informació fa que la informació siga a l'abast de tothom i que la funció de l'escola passe de ser transmissora d'informació a formadora de persones crítiques capaces d'analitzar correctament l'allau d'informació disponible i destriar aquella fiable i rellevant a cada cas.

D'entre les diferents competències que cal tenir en compte a l'hora de dissenyar o d'avaluar un currículum de Física i Química és la competència científica la que ocupa un lloc central ja que aquesta implica la utilització dels coneixements d'aquestes matèries, entre d'altres, per a donar resposta a diferents situacions que es puguen plantejar a les persones en qualsevol àmbit de la vida. Evidentment sense oblidar-se de totes les altres competències bàsiques o competències clau que es troben íntimament relacionades . El concepte de competència científica ha segut utilitzat al llarg dels últims anys en el disseny dels currículums oficials i de les proves PISA. A continuació exposarem algunes de les definicions que s'han realitzat de competència científica, definicions utilitzades en els informes de les proves PISA, abans mencionades en el capítol 1, i la definició proposada per Pedrinaci, Caamaño, Cañal i de Pro (2012) en el llibre "El desarrollo de la competencia científica".

La competència científica es defineix com *«la capacitat d'utilitzar el coneixement científic per identificar preguntes i obtenir conclusions a partir d'evidències, amb la finalitat de comprendre i ajudar a prendre decisions sobre el món natural i els canvis que l'activitat humana hi produeix»*. (OECD, 2000, 2003)

A la llum d'aquesta definició es destaquen les següents capacitats necessàries per aconseguir la competència científica:

- Apropiar-se dels grans models teòrics de la ciència.
- Plantejar-se preguntes, dissenyar processos per recollir evidències, deduir conclusions, analitzar-les críticament.
- Pensar de manera autònoma i creativa, reconeixent que el coneixement evoluciona.
- Llegir críticament textos de contingut científic de fonts d'informació diferents.
- Comunicar utilitzant el llenguatge científic i els diferents modes de comunicatius.
- Utilitzar el coneixement per argumentar i actuar, en relació a problemes rellevants socialment i científicament.

Les capacitats anterior estan relacionades amb l'habilitat argumentativa, sent les dos últimes on es fa més evident la relació entre competència científica i habilitat argumentativa.

Pedrinaci et al (2012) va realitzar una revisió crítica de les diferents definicions que s'havien fet fins al moment sobre competència científica i va realitzar la següent proposta com a definició de competència científica: "un conjunt integrat de capacitats per a utilitzar el coneixement científic amb la finalitat de descriure, explicar i predir fenòmens naturals; per a comprendre els trets característics de la ciència; per a formular i investigar problemes i hipòtesis; així com per a documentar-se, argumentar i prendre decisions personals i socials sobre el món natural i els canvis que l'activitat humana genera en ell".

D'entre les capacitats proposades per Pedrinaci et al (2012) per tal de caracteritzar aquelles que han d'adquirir les persones científicament competents destaquem aquelles que estan directament relacionades amb la capacitat argumentativa:

- Utilitzar el coneixement científic per a analitzar problemes i adoptar decisions en contextos personals i socials.

- Construir una argumentació consistent o valorar la qualitat d'altra donada.
- Abastar conclusions fundades en fets, dades, observacions o experiències.
- Valorar la qualitat d'una informació científica en funció de la seua procedència i dels procediments utilitzats per a generar-la.
- Entendre com s'elaboren els models i les teories, quina és la seua utilitat i per què es modifiquen.
- Valorar la influència social dels productes de la ciència i la tecnologia, i debatre sobre qüestions científiques i tecnològiques de interès social.

Si analitzem la definició proposada en el marc teòric de les proves PISA 2015 veiem que els mateixos autors reconeixen que no s'han produït grans canvis al llarg de les diferents propostes. "La competència científica és la capacitat de comprometre's en qüestions relacionades amb la ciència i amb les idees científiques, com un ciutadà reflexiu" (OECD, 2015).

Per tant, una persona científicament competent està preparada per a participar, aportant arguments, en discussions sobre ciència i tecnologia, la qual cosa requereix de les competències bàsiques per a:

1. Explicar fenòmens científicament: reconèixer, avaluar i oferir explicacions per a una sèrie de fenòmens naturals i tecnològics.
2. Avaluar i dissenyar investigacions científiques: descriure i avaluar investigacions científiques i proposar formes d'abordar preguntes científicament.
3. Interpretar científicament dades i evidències: analitzar i avaluar dades, afirmacions i arguments en una varietat de representacions i extreure les corresponents conclusions científiques.

De nou veiem com existeix una íntima relació entre el fet d'aconseguir ser competent científicament i tindre i disposar d'un alt nivell d'habilitat argumentativa en ciència com es posa de manifest en la tercera capacitat proposada en la definició de 2015.

A partir de les diferents definicions de competència científica i de la caracterització d'aquelles capacitats que s'han de desenvolupar en les persones per tal d'aconseguir millorar el seu nivell de competència en ciència i tecnologia definides en el grup de treball de les capacitats bàsiques del programa "Educació i formació

2010"[7] de la comissió europea, definirem el que entenem per ser competent per a argumentar en ciència. A més concretarem aquelles capacitats, coneixements i actituds associades a l'argumentació que s'haurien d'incorporar al procés d'ensenyament-aprenentatge de la matèria Física i Química de l'ESO i el Batxillerat.

Per ser competent per a argumentar en l'àmbit de la Física i Química *cal tindre l'habilitat i voluntat d'elaborar discursos orals i/o escrits en els quals s'aporten proves i raons amb la finalitat de convèncer a altre/es d'alguna conclusió o opinió entre diferents alternatives. Per tractar-se d'argumentació científica les proves, raons o arguments han d'estar fonamentats o ser coherents en el coneixement científic contemporani, tot acceptant que aquest no té una funció dogmàtica sinó que evoluciona, és temptatiu, subjecte a canvis que es produeixen de forma progressiva a partir d'evidències experimentals i discussions.*

En el cas de la Física i la Química considerem fonamental la facultat de pensar en termes de models, la qual cosa implica ser capaç de descriure, analitzar, avaluar i proposar models que ajuden a explicar els fenòmens que es volen comprendre.

Per tal d'argumentar en Física i Química s'ha de conèixer i s'ha d'aplicar la metodologia científica a la resolució de situacions problemàtiques, la qual cosa implica:

- Analitzar i acotar el problema.
- Identificar el marc teòric adient per a afrontar la resolució del problema.
- Ser capaç d'analitzar i proposar hipòtesis que puguen servir per a explicar o resoldre un problema determinat.
- Operativitzar les hipòtesis, és a dir, identificar les variables que intervenen en el sistema i proposar relacions entre elles.
- Dissenyar i analitzar críticament experiències que siguen capaces de contrastar les hipòtesis per a la qual cosa caldrà realitzar acuradament el procés de control de variables.
- Recollir i analitzar dades empíriques d'experiments, disposar de les destreses necessàries per a ordenar i expressar les dades, tractar les dades quantitatives de forma correcta mitjançant les eines de càlcul necessàries i representar

[7] [En línea] Disponible a Internet en http://www.mecd.gob.es/dctm/ministerio/educacion/mecu/movilidad-europa/competenciasclave.pdf?documentId=0901e72b80685fb1 [consulta 20-8-2016]

aquestes dades mitjançant els gràfics adequats per tal de fer visibles les relacions entre les diferents variables.

- Extreure conclusions de l'anàlisi de les dades o proves i avaluar críticament les conclusions obtingudes per altres, tot diferenciant el que són relacions causals de correlacions entre variables.

Una rellevància especial adquireix en el cas de la Física i Química en el procés de l'operativització de les hipòtesis transformar les relacions entre variables en relacions matemàtiques que puguen ser contrastades fàcilment mitjançant experiments i que una vegada verificades puguen servir com a base de l'enunciat d'una llei empírica.

També és molt important mantenir una actitud crítica amb els resultats experimentals ja siguen propis o d'altres investigadors de forma que es qüestionen aquells resultats que siguen absurds o aberrants i es proposen modificacions del disseny experimental que puguen minimitzar els possibles errors experimentals.

Contrastar els resultats obtinguts en una investigació amb el que caldria esperar segons les teories relacionades amb la situació problemàtica estudiada que formen part del coneixement científic acceptat.

Realitzar un anàlisi des errors i el grau d'incertesa dels resultats quantitatius obtinguts a partir d'un procés experimental en el qual s'ha utilitzat algun aparell de mesura d'alguna variable quantitativa.

Utilitzar correctament el llenguatge i la simbologia pròpia de la Física i Química tot expressant, sempre que siga possible les relacions confirmades entre diferents variables mitjançant equacions matemàtiques.

Algunes capacitats, coneixement i actituds que caracteritzen l'habilitat argumentativa en Física i Química que voldríem destacar són:

Capacitats:

- Fer recerca d'evidències[8] per a justificar les afirmacions o conclusions, avaluar les evidències en funció de la seua fiabilitat, rellevància i concordança.
- Elaborar i emprar pautes o estratègies per construir argumentacions. Generar arguments a favor i en contra d'una determinada opció per tal de comprendre els avantatges i desavantatges, ordenar els arguments per ordre d'importància. Aquest procés permetrà prendre una decisió raonada o conclusió, que sovint consistirà en la tria entre dos o més opcions, models o teories que es defendran davant d'altres interlocutors.
- Emprar un llenguatge concret, directe, concís, rigorós i persuasiu, procurant aplicar la màxima racionalitat, recolzant-se sempre que siga possible amb el llenguatge matemàtic i evitant utilitzar excessiva emotivitat però sense perdre la claredat de forma que siga fàcilment comprensible i atractiu.
- Tenir en compte les objeccions dels altres, acceptar o refutar la impugnació sempre que siga pertinent fonamentant-la teòricament o mostrant proves experimentals.
- Avaluar les argumentacions, pròpies i dels altres, identificant i analitzant els diferents components de l'argumentació: evidències, conclusió, garanties o fonamentacions des del punt de vista del coneixement científic. Valorar la força de les evidències i la correlació d'aquestes amb les conclusions.
- Refutar les argumentacions dels altres tot utilitzant objeccions raonades que expliquen les raons per les quals no són plausibles: qüestionant la validesa de les evidències, la pertinença i la validesa de les garanties o la racionalitat de les correlacions entre evidències i conclusions, i al final presentant alternatives mitjançant contraargumentacions.
- Plantejar-se preguntes, proposar hipòtesis, dissenyar processos o experiències per a recollir evidències en forma de dades experimentals, analitzar les dades tant qualitatives com quantitatives, deduir conclusions tot analitzant-les críticament i valorant la coherència dels resultats amb les teories científiques corresponents.

[8] En aquest cas evidències (Jiménez-Aleixandre M.P.,2007) fa referència a proves o elements de la justificació Erduran i al, 2004) i poden ser, dades o justificacions.

- Utilitzar el coneixement científic per argumentar i actuar, en relació a problemes rellevants socialment i científicament.

Coneixements:

- Ha de saber quina és l'estructura bàsica d'un discurs argumentatiu, quins són els seus components, quines són les característiques que han de tenir i a quin tipus de pregunta ha de donar resposta cadascun d'aquest components: evidències, dades, explicacions, justificacions, fonamentacions.
- Fonts d'informació o documentals fiables: llibres, revistes, documents a Internet, vídeos, DVD, programes informàtics, ...
- Conèixer els models i teories científiques fonamentals en ciència, i en particular en Física i Química, i quines són les estratègies que permeten acceptar una determinada teoria front a d'altra.
- Quines són les característiques que ha de complir una bona explicació científica: ha de ser coherent amb les teories científiques acceptades i contrastable experimentalment.
- El caràcter experimental de les ciències, en particular de la Física i química, i la importància que en elles té el procés de la mesura associada sempre a "l'error"[9] i l'incertesa.

Actituds:

- Predisposició a participar de manera constructiva en els debats, aportant les argumentacions pròpies i respectant les dels altres, complint les normes bàsiques de participació, respecte del torn de paraula, no utilitzar desqualificacions ni altres estratègies que pretenguen deliberadament impedir que els altres exposen els seus arguments en total llibertat.
- Mantenir una actitud tolerant oberta a la possibilitat d'acceptar els arguments dels altres i estar disposat a canviar d'opció sempre que les raons aportades siguen suficients per canviar d'opinió.

[9] L'error en aquest cas fa referència a l'error experimental, incertesa inherent al procés de mesurar, no a la definició del llenguatge quotidià relacionat amb la falsedat.

- Valorar el debat argumentatiu com a activitat molt fructífera per tal de millorar el coneixement d'una determinada problemàtica i facilitar l'acció, en especial, en el cas dels debats sociocientífics (Sadler i Zeidler, 2005) (Sadler i Donelly, 2006).
- Valorar la importància que l'argumentació ha tingut i té en el funcionament de la ciència, i en particular de la Física i Química, com a eina de continua revisió del coneixement científic: models, lleis, teories, metodologies, aplicacions tecnològiques,...

Com a resum final i a modus de conclusió podríem dir que per a disposar de l'habilitat argumentativa en Física i Química és necessari conèixer i saber aplicar la metodologia científica en la resolució d'una situació problemàtica. Tindre coneixements de les teories fonamentals en Física i Química i de la forma d'obtenir informació rigorosa i contrastada dels coneixements científics d'aquestes matèries. Tindre coneixements de com es realitza un bon discurs argumentatiu i mantenir una actitud positiva i col·laborativa respecte de la participació més o menys directa en debats argumentatius relacionats amb aspectes científics.

CAPÍTOL 3. OPERATIVITZACIÓ DE LA PRIMERA HIPÒTESI I DISSENY PER A CONTRASTAR-LA

En aquest capítol descriurem les metodologies emprades en la contrastació de la primera hipòtesi de la investigació. S'explicarà com per tal d'avaluar la qualitat argumentativa tant escrita com oral dels alumnes s'han utilitzat mètodes basats en la metodologia de l'anàlisi del discurs. En canvi, per a analitzar l'ús i la potenciació de l'argumentació pels llibres de text s'han utilitzat mètodes basats en la metodologia de l'anàlisi del contingut. A més es comentaran amb quines característiques s'ha dissenyat la investigació per tal d'assegurar la fiabilitat, reproductibilitat i validesa dels seus resultats.

Seguidament passarem a realitzar el procés d'operativització de la primera hipòtesi. Per tal de concretar la hipòtesi i permetre així dissenyar procediments per a posar-la en qüestió hem obtingut tres subhipòtesis derivades, les dos primeres fan referència a l'habilitat argumentativa escrita i oral de l'alumnat i la tercera subhipòtesi fa referència a l'argumentació que utilitzen i potencien els llibres de text de Física i Química.

Les dos primeres subhipòtesis es falsaran mitjançant dos mètodes descrits en el capítol anterior i basats en el model d'argumentació de Toulmin. En aquest capítol es descriu amb detall els dissenys experimentals ideats per a avaluar l'habilitat argumentativa escrita i oral dels alumnes en treballar sobre qüestions sòcio-científiques.

Per tal de falsar la tercera subhipòtesi, referent als llibres de text, es va confeccionar una eina d'avaluació en forma d'una xarxa d'anàlisi dicotòmica. Per a la qual cosa va ser necessari establir prèviament un conjunt d'indicadors concrets respecte del caràcter argumentatiu de diferents aspectes del llibre de text. Els aspectes avaluats del llibre de text van ser: el tipus del llenguatge emprat en la presentació dels continguts, la forma de resoldre les activitats de llapis i paper, el plantejament de les pràctiques, la presència d'activitats que ensenyen a argumentar.

3.1 Metodologia

L'objectiu principal d'aquesta tesi és potenciar l'habilitat argumentativa de l'alumnat en l'àmbit de les matèries de ciències Física i Química per la qual cosa el que ens interessa es conèixer quina és l'habilitat argumentativa en ciència dels alumnes i com es pot millorar aquesta. Es va plantejar una part de la investigació per motius de conveniència com un estudi de cas i com una investigació-acció donat que l'autor de la tesi és professor de Física i Química en actiu en un institut de secundària de la ciutat de València.

L'estudi de cas segons Sharan Merriam (1998) és un mètode d'investigació que es caracteritza per fer la descripció intensiva i holística i l'anàlisi d'un fenomen acotat. Les característiques de l'estudi de cas són: És particularista, centrat en una situació, fenomen, esdeveniment o programa determinat. És descriptiu, perquè es fonamenta en la producció d'una rica i densa descripció del fenomen en estudi. És heurístic, ja que aclareix la comprensió del fenomen en estudi i és capaç de generar noves idees. És inductiu, els conceptes, les hipòtesis, les conclusions sorgeixen de l'examen de les dades arrelades al seu context. En la nostra investigació el fenomen acotat a estudiar és l'habilitat argumentativa científica dels alumnes del segon cicle d'ESO i primer de Batxillerat d'un determinat institut de secundària. Per la qual cosa recollirem gran quantitat de dades en forma de descripcions acurades de les intervencions dels alumnes, amb la intenció d'interpretar les dades establint categories i avaluar els possibles canvis.

També podem classificar la recerca com a una investigació-acció, segons Elliot (1993: 68), la investigació-acció s'entén com "l'estudi d'una situació social per a tractar de millorar la qualitat de l'acció en aquesta situació". Segons el mateix autor, en educació quan es pretén millorar la pràctica cal considerar conjuntament els processos i els productes, per això adquireix rellevància la implicació dels professors en la investigació com a subjectes actius fonamentals en el procés de l'ensenyament. Kemmis i Mc Taggart (1988) identifiquen varies característiques bàsiques de la investigació-acció que ajuden a distingir-la d'altres tipus d'investigació dels quals destaquem els següents:

- La investigació-acció en educació té com a objectiu la millora mitjançant canvis per a aprendre des de les conseqüències dels canvis.

- Es planifica a través d'una espiral auto-reflexiva de cicles de reconeixement dels que podem destacar:
  - Reconeixement d'una situació problemàtica que es vol canviar,
  - Planificació de l'acció objectivant el canvi,
  - Desenvolupament, implementació i avaluació de l'acció
  - Reflexió a la llum de les evidències recollides en la implementació
  - Revisió del pla general, i planificació d'una nova acció...
- És participativa, les persones treballen per tal de millorar les seues pràctiques.
- És col·laborativa ja que crea grups autocrítics que participen i col·laboren en totes les fases del procés investigatiu.
- És oberta respecte del que es considera com a evidència o dades però sempre implica mantindré i analitzar registres de les conseqüències de les accions implementades.

En el nostre cas, la situació problemàtica inicial a la qual es va fer front va ser la baixa habilitat dels alumnes per a resoldre amb èxit activitats en les quals se'ls sol·licitava una resposta argumentativa. A partir d'ací es va iniciar una fase de diagnòstic de com argumenten els alumnes i si s'ensenya o no a argumentar . Aquesta fase de diagnòstic correspon a la hipòtesi 1 de la investigació que ha estat dissenyada i posada en qüestió al llarg dels capítols 3 a 6 d'aquesta tesi. Els resultats obtinguts de la falsació de la primera hipòtesi van servir de punt de partida per a formular la segona hipòtesi. El disseny i procés de falsació d'aquesta segona hipòtesi es descriu al llarg dels capítols 7, 8 i 9. Per tal de contrastar la segona hipòtesi es va realitzar un conjunt d'intervencions (acció) per tal de potenciar aquest procediment a l'alumnat, intervencions que van ser avaluades mitjançant un procés exhaustiu de recollida de dades i interpretació i reflexió dels mateixos que es descriuen a aquest treball.

En quant als mètodes d'anàlisi emprats en el treball per tal de fer l'avaluació de la situació problemàtica podem diferenciar dos tipus de tècniques que a la vegada presenten gran quantitat de punts en comú, l'anàlisi del discurs, emprada per tal de posar en qüestió les hipòtesis que fan referència a l'habilitat argumentativa de l'alumnat i l'anàlisi de contingut que hauríem aplicat a l'anàlisi dels llibres de text.

3.1.1 Avaluació de l'argumentació oral i escrita: Anàlisi del discurs

L'anàlisi del discurs és un mètode o conjunt d'eines basat en l'estudi sistemàtic del discurs com a fet de comunicació i d'interacció en els seus contextos cognitius, socials, polítics, històrics i culturals. En educació poden distingir fonamentalment dos corrents, la que analitza l'estructura del discurs des d'una perspectiva lingüística, i la que estudia el discurs com a manifestació de processos socials i cognitius, aquesta segona corrent és en la que es situa aquesta investigació.

El discurs de l'alumnat es converteix en una peça clau per a entendre l'activitat de l'alumne en el procés d'aprenentatge gràcies a que a través del que expressa l'alumne, de forma escrita i oral, es fan accessibles processos cognitius que d'altra forma romandrien ocults. Però no es pot oblidar que el llenguatge combina aspectes cognitius amb aspectes socials (Vigotski, 1979) per tant en fer l'estudi del que diuen els alumnes caldrà tindre en compte la influència que s'exerceixen mútuament.

Gee, Michaels i O'Connor (1992) també expliquen que el discurs humà és produït per persones que estan situades en una matriu sòcio-històrica, i influenciades per les seues realitats culturals, polítiques, econòmiques, socials o personals. El discurs no és neutral (Fairclough, 1995) ja que reflexa ideologies, valors, creences i pràctiques socials i el discurs en ciències també està influenciat per aquests factors. En conclusió, tots aquests aspectes que formen el que es coneguт com el context del discurs tenen gran influència en els processos comunicatius i en els processos cognitius associats a les activitats dels alumnes per la qual cosa és important estudiar-los conjuntament amb el que comunica l'alumne d'una forma integral cosa que es fa en l'anàlisi del discurs.

Segons Kelly (2008: 7) l'ús de l'anàlisi del discurs als estudis d'aula en ciències es justifica per tres raons:

- L'ensenyament i aprenentatge succeeixen a través de processos de discurs i interacció, per la qual cosa és necessari prestar una especial atenció a la manera en que el llenguatge contribueix al desenvolupament de les pràctiques educatives en ciències.
- L'accés dels estudiants a les ciències es du a terme a través d'una implicació en el mon social i simbòlic propi de la cultura científica arribant a comprendre i

compartir el seu coneixement i les seues pràctiques. L'anàlisi del discurs permet examinar la comprensió i implicació de l'alumnat en aquestes pràctiques científiques.

- El coneixement no està descontextualitzat sinó emmarcat en un context disciplinar determinat que és construït, avaluat i comunicat mitjançant el llenguatge.

Kelly va realitzar diferents treballs d'investigació en els quals va adaptar la tècnica de l'anàlisi del discurs a l'estudi de diferents processos d'aprenentatge en les classes de ciència. Per exemple, en un estudi (Kelly i Crawford, 1997) van estudiar "la ciència que es feia" en diferents activitats realitzades a una classe de Física de secundària mentre es treballaven continguts de cinemàtica. A altre estudi, (Crawford, Kelly i Brown, 2000) van aplicar l'anàlisi del discurs a l'estudi de l'argumentació dels alumnes de secundària mentre treballaven continguts d'electricitat, centrant l'estudi en la justificació de les argumentacions.

Els anàlisis dels discursos oral i escrit, de vegades, requereixen procediments diferents degut a les particularitats de cadascun d'ells. En el nostre cas el mètode emprat per a analitzar l'argumentació escrita va ser el mètode de clúster, dissenyat per Erduran et al. (2004) i descrit en el capítol 2 (apartat 2.2.11.1). La unitat d'anàlisi ha estat l'escrit individual de cadascun dels alumnes participants en l'activitat. S'analitzen els escrits identificant els diferents components de l'argumentació segons Toulmin i a continuació es qualifica l'escrit. Una segona lectura més detallada de l'escrit serveix per a analitzar la qualitat dels arguments, en el nostre cas ens hem fixat principalment en les justificacions, les refutacions i l'ús de raons basades en el coneixement científic.

Per tal d'analitzar l'argumentació oral en els debats hem seguit els passos del procediment utilitzat en el projecte RODA descrit per Jiménez-Aleixandre i Díaz (2003), per analitzar els arguments substantius, és a dir aquells en els quals la conclusió s'infereix a partir de les proves:

- Identificar elements o components dels arguments seguint l'esquema proposat per Toulmin.
- Identificar en les transcripcions els arguments substantius la conclusió implícita o explícita dels quals constitueix una resposta al problema plantejat.

- Anàlisi de la qualitat dels arguments. Per exemple, es consideren de major qualitat els que estan justificats.

Els debats van ser àudio-gravats i vídeo-gravats, per la qual cosa es va demanar l'autorització pertinent als pares o tutors legals dels alumnes. A partir de les gravacions es va realitzar la transcripció literal dels missatges emesos pels participants en el debat. Es va analitzar la transcripció identificant els elements de l'argumentació segons Toulmin. A continuació, aplicant els dos mètodes descrits a l'apartat 2.2.11 , el mètode del clúster i el mètode de la qualitat de les refutacions es van avaluar i qualificar les intervencions individuals i de grup. Actuant d'aquesta forma es poden aconseguir qualificacions de la qualitat argumentativa individual oral i escrita mitjançant el mètode del clúster, la qual cosa ens permetrà fer comparacions a nivell individual d'ambdues habilitats.

L'anàlisi del discurs és una tècnica que implica necessàriament una tasca d'interpretació. En el nostre cas, aquesta tasca d'interpretació consisteix en etiquetar els enunciats del discurs en els diferents components de l'argumentació per a després qualificar els discursos tant escrits com orals utilitzant indicadors quantitatius. En el cas del mètode del clúster, que aplicarem tant per a avaluar discursos escrits com debats, l'indicador varia entre l'ordre 1 i 7 i en el cas de mètode de la qualitat de les refutacions, que utilitzarem per a avaluar els debats, l'indicador varia entre el nivell 1 el nivell 5. Aquesta tasca d'interpretació està regulada per la coherència teòrica de les idees que provinents de diferents disciplines permeten la conceptualització dels discursos estudiats. Nosaltres hem utilitzat com a fonamentació per al procés d'interpretació conceptes teòrics provinents de les teories de l'argumentació, conceptes provinents de la didàctica de les ciències i continguts de ciència treballats a classe.

3.1.2 Avaluació dels llibres de text: Anàlisi de contingut

Per tal d'analitzar els llibres de text utilitzem la tècnica de l'anàlisi de contingut. Pinto i Grawitz (1967: 459) van definir l'anàlisi de contingut com *"una tècnica d'investigació per a la descripció objectiva, sistemàtica i quantitativa del contingut manifest de les comunicacions, tenint com a finalitat interpretar-los"*. En termes

més generals podríem dir que l'anàlisi de contingut pretén descobrir la significació d'un missatge, que pot ser un discurs, una història de vida, un article de diari o revista, un text escolar, un decret ministerial, etc.

L'anàlisi de contingut com a tècnica d'anàlisi consisteix en classificar i/o codificar els diversos elements d'un missatge en categories amb la finalitat de fer aparèixer, de la millor forma possible, el seu sentit (Mayer i Quellet, 1991: 457). Es tracta d'una tècnica indirecta, en la qual a diferència d'altres tècniques com les entrevistes o observacions participants, sols es té contacte amb els individus mitjançant el biaix de les seues produccions, és a dir, amb els documents dels quals es pot extreure la informació.

Els anàlisis de contingut es poden classificar en dos grans grups, aquells que tenen com a finalitat la falsació d'una hipòtesi i els que intenten fer una exploració inicial d'un camp d'estudis. En el nostre cas es situem en el primer grup en el qual l'objectiu de l'anàlisi és posar en qüestió una hipòtesi proposada amb anterioritat de l'inici de l'anàlisi. Es tracta d'un anàlisi quantitatiu que té com a objectiu quantificar les dades, establir la freqüència i les comparacions de freqüència d'aparició dels elements identificats com a unitats d'informació o de significació, elements que poden ser paraules, parts de frases, frases senceres, etc...

Les etapes tècniques que es poden identificar en els anàlisis de contingut segons Bardin (1996: 93) són:

1. El preanàlisi. Etapa en la que es realitza l'elecció dels documents a analitzar, es formulen les hipòtesis i els objectius de l'anàlisi. S'elaboren també els indicadors sobre els quals es treballarà la interpretació del material.
2. L'aprofitament del material. Es tracta en realitat de l'etapa d'anàlisi en el estricte sentit de la paraula de forma que en el cas d'haver fet amb correcció la fase de preanàlisi no és més que l'administració sistemàtica de les decisions preses. És una fase llarga i de vegades tediosa consistent essencialment en operacions de codificació, descomposició o enumeració en funció de consignes formulades prèviament.
3. El tractament i interpretació dels resultats obtinguts. Els resultats bruts són tractats de manera que siguen significatius i vàlids. Algunes operacions estadístiques simples (percentatges) o complexes permeten establir quadres de

resultats, diagrames gràfics, etc. Una vegada que l'analista està en disposició de resultats significatius i vàlids pot proposar inferències i avançar interpretacions respecte dels objectius previstos o corresponents a altres troballes imprevistes. Els resultats obtinguts poden servir de fonament a altres anàlisis organitzats al voltant de noves dimensions teòriques o realitzades amb tècniques diferents.

En el cas concret de l'anàlisi dels llibres de text de Física i Química que es du a terme en aquest treball d'investigació, en una primera fase es va fer la recollida i selecció d'una mostra de llibres de text representativa dels llibres utilitzats en la comunitat valenciana on es situa l'estudi. A continuació es van seleccionar un seguit d'indicadors l'objectiu dels quals era avaluar de quina forma es potenciava l'ús de l'argumentació dels alumnes des dels llibres de text. Els indicadors triats van ser:

- La presència d'activitats que siguen argumentatives,
- La presència d'activitats que sol·liciten conclusions basades en proves o justificades amb fonaments teòrics o models i
- La presència d'activitats que proposen debats argumentatius.

Seguidament, aquests indicadors es van utilitzar per a confeccionar una xarxa dicotòmica que es va utilitzar com a eina d'anàlisi dels llibres. Es va realitzar una primera eina d'anàlisi pilot que va ser aplicada a uns quants llibres (22 llibres) i a partir dels resultats previs es va modificar i validar la clau com a eina d'anàlisi. La versió definitiva de la xarxa d'anàlisi presenta un total de 6 ítems o conceptes diferents a avaluar del llibre de text. Als tres anteriorment mencionats es van afegir aquests altres tres:

- Els continguts del llibre són presentats amb un llenguatge argumentatiu,
- Les activitats de llapis i paper resoltes al llibre presenten un llenguatge argumentatiu
- Les activitats pràctiques promouen l'argumentació.

La segona fase va consistir en l'anàlisi interpretatiu de les característiques estudiades dels llibres i la codificació dels indicadors triats. Per a codificar els indicadors es van establir les quantitats mínimes d'activitats de les característiques desitjades que caldria que presentara un llibre per a ser considerat "argumentatiu"

en aquest aspecte. Per exemple, un codificador emprat va ser el següent: Un llibre contindrà una quantitat rellevant d'activitats argumentatives quan almenys en una tercera part de les unitats didàctiques aparega com a mínim una activitat proposada d'aquesta tipologia.

Finalment, en la tercera fase es van presentar les dades en diferents taules, amb l'expressió de percentatges per al final recollir la totalitat dels resultats en forma d'una clau dicotòmica. A partir dels resultats obtinguts es fa la contrastació de la hipòtesis i es realitzen altres inferències a partir de les dades.

3.1.3 Fiabilitat, generalització i validesa

Segons l'exposat fins aquest punt, la investigació és pot considerar estudi de cas i investigació-acció en la qual s'utilitzen com a tècniques l'anàlisi del discurs i l'anàlisi de contingut[1] característiques que habitualment s'han atribuït a metodologies qualitatives. Nosaltres a l'igual que Erickson (1986: 119) preferim utilitzar el terme investigació interpretativa observacional en compte d'investigació qualitativa, per ser més incloent, per evitar la idea de que siga essencialment no quantitativa i per apuntar a l'interès central d'aquesta investigació que és el comportament humà en un context social i la seua comprensió i exposició pel investigador.

Fa unes dècades les metodologies qualitatives eren menyspreades per part de la comunitat científica, en canvi, a l'actualitat aquesta situació ha canviat adquirint aquestes metodologies un major prestigi dins del món acadèmic, assumint que els objectius i àmbit d'aplicació d'ambdues metodologies és diferent i que tampoc són excloents de forma que en l'abordatge d'alguns problemes poden ser complementàries.

Una de les desavantatges que tradicionalment s'ha atribuït a la investigació qualitativa és l'aparent manca de validesa i confiabilitat que tenen, entesa d'acord amb els cànons de la investigació quantitativa, no obstant, segons Guba i Lincoln (1989) i Franklin i Ballau (2005), no es deuen d'extrapolar els criteris de la investigació quantitativa a la qualitativa ja que això implicaria infringir els seus

[1] L'anàlisi de contingut tradicionalment és considerada una tècnica d'anàlisi quantitativa.

objectius i la seua naturalesa. Això no vol dir que la investigació qualitativa no siga rigorosa, sinó que els criteris aplicats per tal d'avaluar el rigor d'una investigació qualitativa són diferents als aplicables a altra quantitativa. En aquest sentit, es defineixen els següents criteris de rigor per a avaluar la qualitat científica de les investigacions qualitatives: fiabilitat, generalització i validesa.

Fiabilitat, dependència o consistència lògica. És el grau en el qual es poden replicar les mesures i els estudis. La fiabilitat exigeix que un investigador que utilitze els mateixos mètodes que altre arribe a resultats equivalents.

Generalització, transferibilitat o aplicabilitat. La idea de generalització en la investigació qualitativa fa referència a que les dades d'un estudi poden ser útils per a comprendre les dades d'altres estudis. Per això és considerada fonamental realitzar una descripció densa i molt detallada per a poder facilitar les comparacions o transferències d'una situació a altra. Ogbu, Sato i Kim (1988: 53) diuen que la generalització s'aconsegueix perquè el coneixement construït a partir de l'enfocament qualitatiu és profund i contextualitzat, les detallades descripcions comprensives permeten als lectors fer comparacions i prendre decisions ben fonamentades respecte a la generalització. Aquest tema de la generalització està directament relacionat amb la validesa externa dels estudis.

Validesa o credibilitat. Considerant que en l'enfocament qualitatiu veritat és una qüestió de concordança amb el context, és considera més adequat parlar de credibilitat. La credibilitat depèn del convenciment de la comunitat d'investigadors i lectors respecte de les evidencies presentades i dels processos utilitzats. La credibilitat fa referència a la validesa interna dels estudis.

Per tal d'aconseguir el màxim rigor en els resultats de la nostra investigació hem tingut presents les orientacions anteriors de la següent forma:

Hem intentat aportar el màxim d'informació sobre els participants en la investigació i el seu context que ens ha permès el compromís de la privacitat per tal de procurar la fiabilitat i transferibilitat dels resultats.

S'han aportat totes les dades recollides en el procés de recerca ja siga en els apartats del contingut corresponents a "presentació d'anàlisi de resultats" o als "annexos".

S'han explicat detalladament i exhaustivament els diferents processos que s'han utilitzar per a codificar les dades, aportant gran quantitat d'arguments i d'exemplificacions com a justificació d'aquest procés.

El procés de codificació i interpretació de les dades ha estat replicat al menys en dos moments diferents per l'autor d'aquest treball procés en el qual ha contrastat les seues percepcions i dificultats d'interpretació amb els directors de la tesi. A continuació van ser revisats completament pels dos investigadors directors de la tesi.

Els mètodes d'avaluació de l'argumentació emprats en la investigació, el mètode del clúster i el mètode de la qualitat de les refutacions, han estat mètodes d'anàlisi molt contrastats per diferents investigadors havent gran quantitat d'estudis descrits en les fonts bibliogràfiques la qual cosa assegura la seua fiabilitat.

Sempre que ha estat possible s'han utilitzat diferents mètodes per tal d'analitzar el mateix objecte i sempre que ha estat possible s'ha realitzat una codificació que ens permetera un anàlisi simultani qualitatiu i quantitatiu del problema en estudi per a contrastar finalment els resultats obtinguts mitjançant les diferents metodologies. És a dir, s'ha realitzat la triangulació metodològica, a la vegada que la triangulació de dades i la triangulació d'investigadors per tal d'assegurar la credibilitat dels resultats, (Sturman, 1997).

Conscients dels límits de la validesa externa de les conclusions de la nostra investigació donades les petites dimensions i pluralitat de la mostra d'alumnes, hem realitzat una recerca exhaustiva d'informació en fonts bibliogràfiques amb la intenció de detectar l'existència d'estudis semblants amb els quals poder confrontar els resultats de la nostra investigació per tal d'assegurar tant la validesa interna com la externa.

3.2 Concreció de la primera hipòtesi.

Seguidament passarem a concretar la primera hipòtesi acotant el problema a estudiar i fraccionant aquest en altres més senzills d'abordar com a conseqüència del qual ens apareixeran tres subhipòtesi de treball.

La primera hipòtesi tal i com vam definir al capítol 2 d'aquest treball deia:

Els alumnes de Secundària tenen un baix nivell d'habilitat argumentativa perquè l'argumentació és un procediment complex i difícil d'aprendre i que, entre d'altres raons, no es pràctica a l'ensenyament de les ciències.

Aquesta hipòtesi poden dividir-la en dos parts en la primera s'afirma que l'habilitat argumentativa dels alumnes és baixa:

Els alumnes de Secundària tenen un baix nivell d'habilitat argumentativa perquè l'argumentació és un procediment complex i difícil d'aprendre

Caldrà per operativitzar aquesta hipòtesi concretar el que vol dir que el nivell de qualitat argumentativa dels alumnes és baix. Això és el que farem amb les dos primeres subhipòtesis o hipòtesis derivades, en les quals s'ha diferenciat el que es considera habilitat argumentativa escrita i oral quedant el redactat de les hipòtesis operativitzades:

Hipòtesi 1.1 relativa als "Arguments escrits pels estudiants sobre QSC"

L'alumnat de l'ESO i Batxillerat té un nivell baix d'habilitats argumentatives en elaborar discursos escrits, la majoria presenta arguments d'ordre baix (segons el mètode "clúster"), és a dir, no arriba a justificar amb alguna fonamentació.

Hipòtesi 1.2 relativa als "Arguments orals dels estudiants en debats sobre QSC"

L'alumnat d'ESO i Batxillerat té un nivell molt baix d'habilitats argumentatives en participar en debats, la majoria dels debats tenen un nivell baix respecte a la qualitat de les refutacions presentades, és a dir, tenen refutacions febles, ocasionals o no en tenen.

Les dos primers subhipòtesis corresponents a la primera hipòtesi es van contrastar en un institut públic de secundària situat en el districte de l'Olivereta de la Ciutat de València. El districte de l'Olivereta és un districte amb un nivell econòmic mitjana per habitant lleugerament inferior al de la ciutat de València, segons les dades de PIB per càpita de 2014[2] es situa en un -3,14% respecte de la mitjana de la ciutat de València.

Respecte a les seues dimensions és un centre d'ESO i Batxillerat amb quatre línies d'ESO i dos línies de Batxillerat amb uns 550 alumnes aproximadament.

En quant a rendiment acadèmic dels alumnes i nivell d'aconseguiment de les competències bàsiques podem considerar que aquest institut està situat en la zona mitja comparant amb els resultats de la resta de centres de la comunitat valenciana. Per a poder fer l'afirmació anterior ens recolzem en les qualificacions aconseguides en les proves d'accés a la universitat i en els resultats de les proves diagnòstiques de 2n ESO elaborades per la Conselleria d'Educació de la Generalitat valenciana. Segons els resultats de la prova diagnòstica la competència matemàtica dels alumnes del centre està per sobre de la mitjana mentre que les competències lingüístiques es situen pràcticament en la mitjana de la comunitat. El centre es situa segons les proves de diagnòstic en l'índex socioeconòmic i cultural en nivell 3 sobre una escala que va des del 1 al 5.

Per les raons abans esmentades podem considerar que el centre en el qual s'ha realitzat la investigació és un centre representatiu d'una gran quantitat de centres de la comunitat valenciana per als quals les dades de la investigació seran extrapolables a la resta de centres.

El grup de tercer d'ESO estudiat corresponent al curs 2008-09 era un grup de 29 alumnes pertanyents al PEV (Programa d'ensenyament en valencià), els alumnes que pertanyen a aquest programa a l'IES de l'estudi solen obtenir resultats acadèmics lleugerament millors que la resta de grups. En finalitzar el curs el percentatge d'alumnes que va aprovar en primera convocatòria (Juny) la matèria de Física i Química va ser del 82%, percentatge que es troba dins dels resultats

[2] Dades de PIB per capità dels ciutadans de la ciutat de València disponible en línea en http://www.valencia.es/ayuntamiento/webs/estadistica/CatPub/files/PIB_per_capita_C_2014.pdf (consulta 22-8-2016)

obtinguts al llarg dels 10 últims cursos que oscil·len entre el 65 i el 85% d'alumnes aprovats.

El grup de 4t d'ESO corresponent al curs 2008-09 era un grup de 18 alumnes, en aquest curs la matèria de Física i Química és optativa i els alumnes provenien tant del grup PEV (Programa d'Ensenyament en Valencià) com dels grups PIP (Programa d'Incorporació Progressiva). Era un grup classe de resultats acadèmics lleugerament baixos ,78% d'aprovats a Juny en Física i Química, respecte d'altres promocions ja que els aprovats dels últims deu anys a Física i química de 4t ESO han variat en un interval molt ampli entre el 65% i el 95%.

El grup de 1r de Batxillerat corresponent al curs 2008-09 era un grup nombrós de 36 alumnes, en aquest curs la matèria de Física i Química era una matèria de modalitat, obligatòria per a aquells alumnes que volien cursar un Batxillerat científic o tecnològic. Els resultats acadèmics d'aquest grup classe, un 67% d'aprovats en la primera convocatòria de juny, són molt propers a la mitjana dels resultats dels deu últims cursos que oscil·len entre el 47 i el 79% d'aprovats.

A la segona part de la primera hipòtesi es fa la següent afirmació:

A l'ensenyament de la Física i Química no es practica l'habilitat argumentativa.

Per poder dissenyar una estratègia per a comprovar aquesta hipòtesi prèviament hauríem de determinar què significa practicar l'argumentació en diferents àmbits que tinguen transcendència en l'ensenyament realitzat. Així, alguns factors que es podrien tenir en compte són:

- En quina mesura el professorat treballa l'argumentació a classe.
- En quina mesura els llibres de text utilitzen i potencien l'ús de l'argumentació, donat que és probablement el recurs més emprat per la majoria dels professors de Física i Química.

El primer factor que fa referència al paper dels professors en quant a l'argumentació va ser tractar amb detall en el marc teòric que apareix al capítol 2 a l'apartat "2.2.8 Els professors i l'argumentació". En aquest apartat s'explica com

Solbes et al. (2012) i Solbes et al. (2013) en un estudi realitzat sobre professors en actiu de Física i Química que actuaven com a tutors en el Pràcticum del Máster de Professor d'Educació utilitzen molt poc l'argumentació en les classes de Física i Química.

Per tant, centrarem l'objectiu de la nostra investigació en l'estudi del segon factor: El llibre de text.

Com ja vam comentar anteriorment en el marc teòric, el llibre de text té gran influència en l'ensenyament que s'imparteix, per això, ens proporciona una idea bastant aproximada del tipus de metodologia emprada pel professor, perquè els llibres no sols contenen la informació de la matèria en diferents formats sinó que contenen una proposta didàctica explícita o implícita.

Finalment proposem la següent hipòtesi respecte de l'argumentació que es practica als llibres de text

Hipòtesi 1.3 relativa a "L'argumentació en els llibres de text"

Els llibres de text de Física i Química no promouen l'argumentació perquè no contenen en quantitat significativa ni activitats que ensenyen explícitament a argumentar, ni utilitzen, en general, un llenguatge argumentatiu.

3.3 Operativització de la hipòtesi 1.1: L'argumentació escrita

La subhipòtesi 1 que forma part de la fase del diagnòstic fa referència a l'habilitat argumentativa dels alumnes en realitzar escrits argumentatius. Com ja hem comentat amb anterioritat en l'apartat del plantejament del problema, teníem la percepció de que els alumnes de secundària no estaven habituats a escriure textos argumentatius i quan havien de fer-ho els discursos que feien eren de baixa qualitat per això vam plantejar la següent hipòtesi referent a l'habilitat argumentativa escrita:

L'alumnat de l'ESO i Batxillerat té un nivell baix d'habilitats argumentatives en elaborar discursos escrits, la majoria presenta arguments d'ordre baix (segons el mètode "clúster"), és a dir, no arriba a justificar amb alguna fonamentació.

El disseny experimental per contrastar aquesta hipòtesi va consistir en fer una proposta als alumnes d'una activitat en la qual tingueren que elaborar un escrit argumentatiu al voltant d'un tema que fora interessant per a d'ells i tinguera relació amb els continguts treballats a classe.

Els alumnes individualment, com a deures de casa i sense cap tipus d'orientació explícita, van haver de preparar un text argumentatiu com a resposta a una pregunta concisa i en part acotada que feia referència a alguna qüestió sòcio-científica. Evidentment els alumnes disposaven de total llibertat per a consultar aquelles fonts bibliogràfiques o d'informació en general que consideraren oportunes. Van disposar per tal de redactar aquest text argumentatiu d'una setmana de temps.

La primera fase de la investigació corresponent a la contrastació de les hipòtesis 1.1 es va plantejar com un estudi transversal, aplicat en 3 cursos distints corresponents als nivells de 3r, 4t ESO i 1r Batxillerat, per això vam haver d'elaborar dos propostes d'activitat diferents l'activitat 1 que es va treballar a 3r ESO i l'activitat 2 a 4t d'ESO i 1r de Batxillerat.

A continuació es presenta l'enunciat de l'activitat 1.

> Activitat 1:
> Imagina't que formes part del consell assessor en qüestions ecològiques de l'Institut. Al consell cal decidir en quin tipus de recipient es vendran els refrescos de cola a la cantina de l'institut. Les possibilitats són: llauna d'alumini, ampolla de vidre, ampolla de plàstic.
> Cerca informació sobre avantatges i inconvenients de cadascun d'aquest tipus d'envasos i presenta tots els arguments a favor i en contra de cadascun.
> Finalment pren una postura raonada respecte de l'opció que proposaràs al consell.(És a dir, quin tipus d'envàs recomanes utilitzar).

Aquesta activitat va ser realitzada a 3r d'ESO en finalitzar la unitat 3 "Estructura corpuscular de la matèria".

Els continguts treballats a la matèria que podrien ser utilitzats en l'argumentació són massa, pes volum i densitat. En concret a la unitat es treballa la importància pràctica de l'alumini com a metall de baixa densitat. De l'enunciat de l'activitat es

sobreentén que caldrà també tenir en compte en argumentar criteris ambientals, els continguts, en aquest cas estan íntimament relacionats en continguts treballats a la matèria de Biologia i Geologia a 3r d'ESO.

L'activitat 2 realitzada en 4t d'ESO i 1r de Batxillerat s'emmarca en l'aplicació dels coneixements desenvolupats al voltant de l'estudi del moviment en la seguretat vial com es pot veure a l'enunciat de l'activitat:

> Activitat 2
> El límit de velocitat per als vehicles en zones urbanes establert pel codi de circulació de trànsit espanyol és de 50 quilòmetres per hora. Recentment els responsables del trànsit de la ciutat de València han anunciat la voluntat de reduir aquest límit a 30 quilòmetres hora per a determinades zones de la ciutat.
> Presenta tots els arguments a favor i en contra que se t'acudisquen respecte d'aquesta mesura.
> Finalment pren una postura raonada a favor o en contra de la reducció del límit de velocitat.

Aquesta activitat es va proposar en finalitzar la unitat de mecànica en els grups de 4t ESO i 1r Batxillerat que inclou les unitats de Cinemàtica, Dinàmica i Principi de Conservació de l'Energia Mecànica. Els continguts treballats en aquestes unitats que podrien ser aplicats en l'argumentació són les equacions de Galileu per al moviment uniformement variat, en concret, caldria relacionar la distància de frenada amb la rapidesa inicial. També hauria de fer-se menció a les transferències energètiques que es produeixen en el procés de frenada i en els xocs de diferents mòbils.

Els textos produïts pels alumnes van ser analitzats pel professor que en aquest cas actuava com a professor-investigador. Sols es van fer anotacions en aquells casos en què s'observaven en el escrit alguna relació lògica manifestament incorrecta com per exemple la presència de contradiccions en el raonament, la falta de concordança entre la justificació principal i les conclusions, o una situació que es va produir en alguns alumnes: la manca de conclusions.

Per tal d'analitzar les argumentacions per escrit vam utilitzar el TAP Model d'Argumentació de Toulmin on s'identifiquen els diferents components de

l'argumentació, semblant al que apareix a la figura 1 del capítol 2, però amb lleugeres modificacions.

- No hem considerat els qualificadors modals per simplificar l'anàlisi.
- D'entre les raons aportades hem diferenciat la justificació com la raó principal i aquella que relaciona les dades amb la conclusió, també raons d'avantatge, raons d'inconvenient i exemplificacions.
- Considerem que també es produeixen refutacions, quan en el discurs es donen raons per a rebatre les objeccions o raons inconvenients.

En definitiva els components dels arguments dels alumnes els hem classificat en:

- Dades (D)
- Justificació (J)
- Fonamentació (F)
- Raons (R) (avantatges, inconvenients, exemples) (RA, RI, REX)
- Refutacions o objeccions (Ref)
- Validesa, és el que a l'apartat anterior "2.2.11 Mètodes d'anàlisi i avaluació de l'argumentació" hem anomenat, *condicions d'excepció,* són restriccions o acotacions de l'àmbit d'aplicació de l'argument (V)
- Conclusions (C).

Així l'argument més complet serà aquell que tinga tots els possibles components, ordre (VII) [DJFRRefVC].

Seguidament exemplificarem l'aplicació del TAP (Model d'argumentació de Toulmin) a un text proposat com a exemple de resposta a l'activitat 2 (Límit de velocitat en zones urbanes) per l'investigador , model que aconseguiria la màxima qualificació per ser el més complet possible segons la classificació anterior. A continuació en la Figura 3.1 es representa el diagrama de Toulmin corresponent a aquest discurs.

Cal indicar que no s'ha representat el diagrama de Toulmin per a tots els escrits analitzats, ja que es tracta d'una feina molt laboriosa i la seua major potencialitat es mostra quan es vol explicar l'anàlisi d'un determinat discurs argumentatiu. Per això, s'han realitzat els diagrames de Toulmin en aquells cassos en el quals s'ha considerat interessant per tal d'exemplificar alguna qüestió en el procés de d'ensenyament de l'argumentació als alumnes, en l'exposició dels resultats d'aquesta investigació, o aquells casos en els quals hi havia dubte en la

interpretació dels diferents components de l'argumentació i van ser analitzats i debatuts conjuntament per l'investigador i els seus directors.

Resposta a activitat 2

La ciutat de València té un alt índex d'accidents de trànsit amb víctimes mortals, es tracta d'un problema tan important que cal prendre mesures. La quantitat d'accidents augmenta amb la rapidesa de circulació degut a què si suposem que un cotxe quan frena es mou amb moviment uniformement retardat, la distància de frenada dependrà del quadrat de la rapidesa inicial del vehicle, així un cotxe que a 25 km/h necessite 10 metres per a frenar al doble de velocitat 50 km/h necessitarà 40 metres (multiplicar la distància de frenada per 2^2). Una circulació més lenta farà que augmente el temps del desplaçaments dels cotxes però segurament això potencie els transports públics i en bicicleta amb la qual cosa l'efecte serà el contrari, ens podrem desplaçar més ràpid i millor per la ciutat. València, pel seu relleu horitzontal, es podria convertir en altra Amsterdam. És per això que caldria reduir la velocitat màxima en ciutat des dels 50 km/h actuals a 30 km/h. Per suposat que aquesta norma no s'aplicaria a les grans vies de circumval·lació de la ciutat.

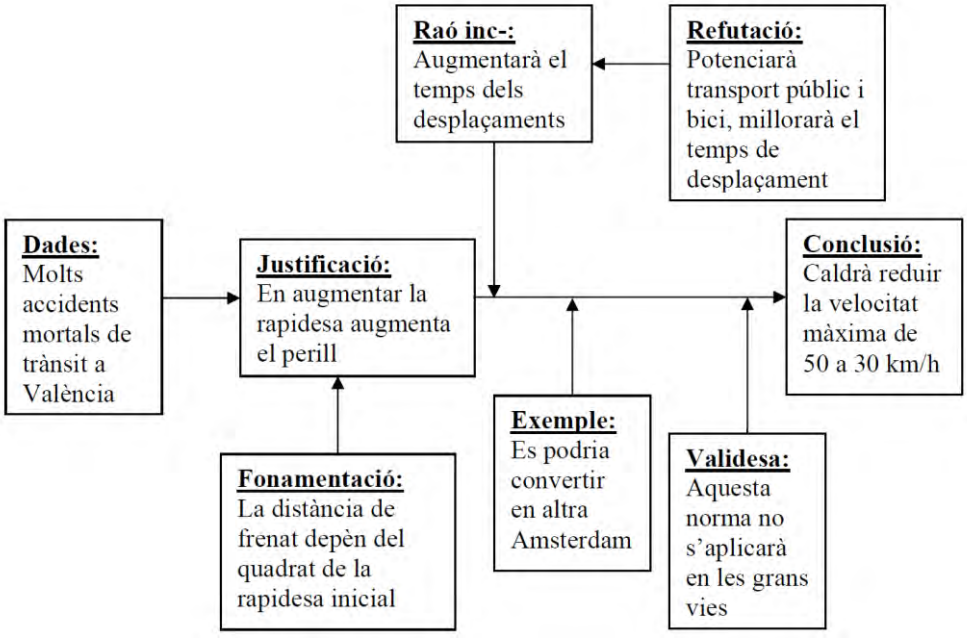


Figura 3.1. Model de clúster resposta a l'activitat 2 d'ordre VII [DJFRRefVC].

Els resultats són recollits en taules diferenciades per curs, a la taula apareixen les inicials del nom de l'alumne. Per a identificar als alumne s'ha utilitzat un pseudònim amb la intenció de preservar el dret a l'anonimat dels alumnes i la confidencialitat de les dades obtingudes. La quantitat dels diferents components identificats de l'argumentació. També s'identifiquen i es comptabilitzen com a refutacions fortes (Ref*) aquelles refutacions que es consideren de major qualitat per estar explicades o justificades.

Amb aquesta informació s'adjudica per al discurs escrit de cada alumne un ordre segons el mètode d'avaluació del clúster.

A la última columna de la taula es fan en algunes ocasions observacions que solen ser comentaris que s'han fet en la correcció de l'escrit a l'alumne i que fan referència a errors o febleses que presenta el text argumentatiu.

3.4 Operativització de la hipòtesi 1.2: Argumentació oral

3.4.1 Anàlisi dels arguments orals

La metodologia emprada per tal d'avaluar l'habilitat argumentativa de l'alumnat està basada en l'anàlisi del discurs. Els debats són activitats cooperatives que poden ser considerades com a converses racionals que, com a tota activitat social, està supeditada a determinades normes. El grau de compliment d'aquestes normes serà un aspecte fonamental a tindre en compte en l'anàlisi del discurs perquè pot determinar la qualitat argumentativa de les intervencions dels participants en el debat. En aquest cas, a diferència del que succeeix en la producció d'un discurs ja siga escrit o oral, l'actitud de la resta de participants en el debat tindrà una influència molt gran en la qualitat argumentativa individual. Influència que pot ser positiva ajudant a matisar les informacions, sol·licitant que es facen explícites raons que no s'han aportat inicialment o sol·licitant que s'especifiquen les fonts d'informació o que es fonamente una determinada justificació. Però també negativa, quan apareixen dificultats i/o entrebancs a l'exposició del punt de vista propi.

Per tal d'analitzar aquest aspecte dels debats ens hem basat en les idees esposades per Walton (1989). Segons Walton en un diàleg argumentatiu es poden diferenciar quatre etapes.

En la etapa inicial o etapa d'apertura els participants es posen d'acord en les regles del diàleg. S'entén que hi ha regles que malgrat que no s'expressen explícitament s'apliquen a qualsevol conversa racional.

Grice (1975) va formular aquestes regles de la conversa racional en forma d'un principi i quatre màximes. El principi general que va anomenar el principi cooperatiu, diu que cadascú ha de fer la seua aportació amb el propòsit de defensar la seua opció. Segons la màxima de quantitat, s'ha de proporcionar la quantitat d'informació necessària, ni insuficient ni excessiva. La màxima de qualitat considera que no s'han de fer ni afirmacions falses ni aquelles que no es puguen provar. La màxima de relació indica que s'ha de ser rellevant, és a dir s'han d'aportar idees a la conversa que ajuden a millorar-la. I per finalitzar la màxima de mode afirma que s'ha de ser perspicu o perspícua, per això s'han d'evitar les ambigüitats, no s'ha de ser obscur en el discurs o massa prolix i s'ha de procedir amb ordre.

A la segona etapa o etapa de confrontació, segons Walton, es deu de plantejar el tema o el problema sobre el qual es va a discutir i cadascú ha de fixar les seues posicions d'entrada.

A la tercera etapa o etapa d'argumentació, cada participant té l'obligació de contribuir a la consecució dels seus propis objectius en el diàleg i a més ha de cooperar per a què els altres aconsegueixen també els seus objectius.

La quarta i última etapa o de clausura, és aquella en què els objectius del diàleg s'han aconseguit o quan tots els participants estan d'acord en que aquest pot finalitzar.

En el nostre cas l'etapa d'apertura consistia en la presentació per part del professor de l'activitat. Aquesta presentació era breu i es limitava al suggeriment de què començaren el debat exposant per torns cadascú la seua opinió i que

seguidament passaren a debatre ordenadament les idees de cadascú amb la finalitat d'arribar, sempre que fóra possible, a alguna conclusió conjunta o acord.

La segona, tercera i l'etapa de clausura quedaven en mans o baix la responsabilitat dels de/les alumnes participants en el debat.

Les regles anteriorment exposades impliquen algunes prohibicions que Miranda (1995) resumeix en el llibre "El juego de la argumentación" amb el següent llistat de regles negatives.

- No estalvie esforços en el compliment de les seues obligacions: porte el pes de la prova quan li pertoque i defenga el seu punt de vista quan siga interpel·lat.
- No fasa que el seu interlocutor porte el pes de la prova quan a ell no li corresponga.
- No utilitze premisses no admeses per l'altra part quan pretenga realitzar una prova interna.
- No fasa referència a fonts externes de proves que no recolzen el seu argument.
- No siga irrellevant: no aporte tesis falses, no s'aparte del tema, no responga a preguntes incorrectes.
- No deixe de fer les preguntes apropiades i no planteje preguntes inapropiades.
- No deixe de contestar apropiadament a les preguntes que se li facen.
- No deixe de definir, clarificar o justificar el significat dels termes quan li ho demane el seu interlocutor.
- I a l'etapa de clausura: No intene forçar prematurament la clausura del diàleg.

Aquestes normes estan en consonància amb les proposades per a realitzar una bona discussió argumentativa per Van Eemeren i Grootendorst (2002) en el seu llibre "Argumentación, comunicación y falacias". A aquests criteris i regles aquests autors afegeixen com a condició, per tal de construir una bona argumentació, l'absència de fal·làcies, és a dir, raonaments erronis o falsos, que poden ser comesos voluntàriament o per ignorància, amb la voluntat de convèncer mitjançant la raó. Aquests arguments condueixen a error i poden ser un gran entrebanc a la consecució de l'objectiu comú d'arribar a la millor opció o tesi d'entre les possibles. Una fal·làcia és una argumentació que sembla correcta però

que és incorrecta. L'estudi de les fal·làcies es remunta com a poc als grecs, així Aristòtil va dedicar el seu llibre "Sobre les refutacions sofístiques" a estudiar aquests raonaments desviats. Moltes d'elles són molt comunes i eficaces en l'objectiu de vèncer dialècticament a l'oponent a la vegada que subtils de forma que són difícils de detectar. Fins a tal punt són comuns o habituals que moltes d'elles han estat descrites i reben el seu nom propi. S'ha d'anar en compte perquè de vegades els arguments poden ser correctes o falsos en funció del context argumentatiu que és utilitzat. Així per exemple, s'entén per fal·làcia ad verencundiam la fal·làcia d'apel·lar a la autoritat; es tracta de l'argument que pretén justificar una creença o punt de vista recolzant-se en les afirmacions d'algú que té o se li reconeix algun tipus d'autoritat. Però aquesta forma d'actuar no sempre és incorrecta, en algunes ocasions pot ser una bona estratègia argumentativa intentar convèncer de la nostra opinió fent veure que aquesta es fonamenta en la d'experts reconeguts en aquesta parcel·la de debat. En aquest sentit qualsevol tesi doctoral o qualsevol article científic es troba farcit de cites d'autoritats que pretenen donar credibilitat i acceptabilitat al discurs. A continuació passem a enunciar aquelles fal·làcies més habituals que hem utilitzat per tal de sistematitzar aquells arguments que ens han semblat incorrectes o erronis als debats:

- Ad-hominem. Desacreditar un argument, desqualificant a la persona que el formula.
- Ad-ignorantium. Apel·lar a la ignorància. Consisteix en defensar la veritat o falsedat d'un argument basant-se en la idea de què ningú ha provat el contrari.
- Apel·lar a la autoritat. Constitueix una fal·làcia quan es tergiversa la intenció de les paraules o es menciona a un personatge que no té res a veure amb el tema tractat. Quan s'apel·la a l'opinió de la majoria per justificar una tesi es diu fal·làcia ex populo.
- Ad-misericordiam. Apel·lar a la pietat com un argument en favor d'un tracte especial.
- Ad-baculum. Es tracta d'apel·lar al temor per a la qual cosa es fan amenaces de forma explícita o implícita per a que l'interlocutor accepte una determinada opció o punt de vista.

- Pregunta complexa. Formular preguntes malicioses, amb parany, de forma que suposen acceptar una informació prèvia.
- Accident i accident invers. Utilitzar de forma incorrecta els modes de raonament deductiu i inductiu. Deduir incorrectament una conseqüència d'una regla general per a un cas particular que no s'ajusta a la regla. Utilitzar incorrectament el raonament inductiu, enunciant una regla general a partir de les excepcions.
- Causa falsa. (Posthoc, ergo propter hoc). Consisteix en assegurar que un fet és causa de qualsevol altre fenomen perquè el precedeix en el temps.
- Petició de principi. (Petitio principii). També conegut com argument circular, consisteix en utilitzar de mode implícit la conclusió com una premissa.
- Premissa contradictòria. Una afirmació utilitzada com a recolzament d'una determinada opció és incompatible o contrària amb el que s'afirma en altre moment.
- Equívoc. Consisteix en utilitzar una paraula o frase amb distints sentits dins del mateix raonament, la qual cosa genera òbviament conclusions falses.
- Ambigüitat. Apareix quan s'argumenta a partir de premisses de formulació ambigua o confusa degut a una redacció descuidada.
- Falsa analogia. Consisteix en comparar situacions diferents com si es tractara de la mateixa.
- De l'home de palla. Consisteix en caricaturitzar els enunciats de l'oponent tergiversant, exagerant o canviant el significat de les seues paraules per tal de facilitar la seua rèplica dialèctica.

3.4.2 Disseny experimental per comprovar la hipòtesi 1.2

La subhipòtesi 2 forma part de la part diagnòstica de la investigació i fa referència a la capacitat dels alumnes de secundària a debatre oralment sobre qüestions relacionades amb temes científics. A l'igual que en el cas anterior de la subhipòtesi 1 teníem la percepció de que els alumnes no estaven habituats a participar en debats o a dialogar sobre temes relacionats en la ciència i la qualitat de les seues intervencions quan ho feien era baixa. De fet pensàvem que la qualitat argumentativa oral dels alumnes era menor que l'escrita donada la inèrcia que presenten gran quantitat d'alumnes a fer exposicions orals a classe o a sotmetre's

a proves d'avaluació oral. Per això vam plantejar la següent hipòtesi derivada o subhipòtesi 2:

L'alumnat d'ESO i Batxillerat té un nivell molt baix d'habilitats argumentatives en participar en debats, la majoria dels debats tenen un nivell baix respecte a la qualitat de les refutacions presentades, és a dir, tenen refutacions febles, ocasionals o no en tenen.

Després d'haver comentat a classe a grans trets l'avaluació dels escrits, sobre tot es van fer comentaris que feien referència a la lògica de l'argumentació per la falta de coherència, concordança i rellevància d'alguns casos on els defectes del discurs es feien més evidents, es va informar als alumnes de que es ferien debats orals de la mateixa temàtica que serien gravats per al seu posterior anàlisi. Per a la qual cosa es va sol·licitar permís als pares o tutors.

Per tal de fer els debats es van distribuir als alumnes en grups, habitualment de quatre components, i se'ls va demanar que feren un debat respecte del problema plantejat a l'activitat, per això, van disposar del text que prèviament havien elaborat. Vam confeccionar els grups intentant que hi haguera alumnes amb diferents punts de vista, cosa que podíem determinar a partir del document escrit.

Els debats van ser gravats en vídeo i àudio, seguint les orientacions de Calsamiglia i Tusón (1999) en el seu manual d'anàlisi del discurs. El professor estava absent, de forma premeditada per tal d'eliminar l'efecte d'aquesta variable en el desenvolupament del debat.

Per altra banda i per raons de conveniència tècnica, les gravacions es van fer fora de la classe, en el Departament de Física i Química i en els laboratoris del Departament de forma que a l'aula on es realitzava la gravació sols hi eren els components del grup. No hi havia limitació del temps per tal de fer el debat de forma que eren els mateixos alumnes els que determinaven quan es finalitzava l'activitat.

A 3r d'ESO es van realitzar un total de 6 debats en els quals van participar un total de 28 alumnes d'un total de 29. A 4t d'ESO es van realitzar dos debats diferents en els quals van participar 10 alumnes d'un total de 18. A 1r de Batxillerat es van

realitzar 6 debats diferents en els quals van participar un total de 24 alumnes d'un total de 36 alumnes que formaven el curs. En total es van realitzar 14 debats en els quals van participar 62 alumnes.

Per analitzar els debats es fa la transcripció de la gravació (en taules) les transcripcions de les gravacions apareixen a l'annex 3. A la taula de la transcripció s'indica a la part superior de la taula la data de la gravació, temps de gravació i alumnes participants.

El nom dels participants per tal de respectar el dret a l'anonimat i la confidencialitat de les dades obtingudes han segut modificats de forma que es tracten de pseudònims. S'ha respectat el gènere dels noms i s'han adjudicat els noms seguint l'ordre següent: tots els participants en un mateix debat inicien el seu nom per la mateixa lletra. Als alumnes que participaven en el primer debat se'ls ha adjudicats noms que comencen per A, als alumnes que van participar al segon se'ls ha adjudicat noms que comencen per B i així successivament seguint l'odre alfabètic.

A la taula de la transcripció s'indica a la columna un numero correlatiu que indica el torn de la intervenció, es considera torn de la intervenció el que expressa un determinat participant del debat fins que pren la paraula algun altre participant. Per tant la durada dels torns és variable en funció del continguts expressats i la velocitat a la qual ha parlat l'interlocutor. A la ultima columna de la taula apareix la interpretació que correspon a la identificació per part dels investigadors dels diferents components de l'argumentació que apareixen al torn. Es descarten aquells components que no són vàlids per utilitzar relacions lògiques incorrectes des del punt de vista de la concordança i la pertinença. Aquesta primera part permet adjudicar a cadascú dels participants en el debat mitjançant el mètode del clúster un ordre. (entre I i VII).

Es posa molta cura en la identificació de les refutacions,

- la seua existència o absència,
- el fet que estiguen justificades,
- el manteniment d'un debat sostingut amb refutacions justificades a les que s'oposen contrarefutacions també justificades.

En la segona part, utilitzant el mètode de la qualitat de les refutacions, el que es qualifica és el debat en el seu conjunt per identificació d'aquestes situacions,

anteriorment esmentades en les quals hi ha interacció entre els interlocutors. Els nivells abans mencionats poden variar entre 1 (el més baix) i 5, corresponent a un debat de qualitat i sostingut, tal i com es mostra a l'apartat 2.2.11.2.

A continuació presentem els nivells d'argumentació definits per Osborne et al. (2004), amb lleugeres concrecions aportades per tal de facilitar l'avaluació de debats sòcio-científics:

- ✓ **Nivell 1**: Una afirmació simple *versus* una altra afirmació oposada o una afirmació contra una altra. Sols es fan afirmacions i negacions sense cap tipus d'explicació, justificació o refutació.
- ✓ **Nivell 2**: Afirmacions amb les dades, justificacions o suposicions però sense cap refutació. Malgrat que apareixen raonament en defensa del punt de vista propi no hi ha cap interacció entre els discursos dels debatents, és a dir, no hi ha cap refutació.
- ✓ **Nivell 3**: Una sèrie d'afirmacions o de contraafirmacions amb les dades, justificacions o fonamentacions amb refutacions febles i ocasionals. Es produeixen argumentacions completes, és a dir, amb dades o raos, justificació i conclusió però amb refutacions febles i ocasionals.
- ✓ **Nivell 4**: Una afirmació amb una refutació clarament identificable. Un argument d'aquest nivell pot tenir més d'una afirmació i més d'una afirmació oposada. En el debat apareix alguna refutació forta que qüestiona algun component de l'argumentació de l'interlocutor.
- ✓ **Nivell 5**: És un argument extens amb afirmacions basades en les dades i justificacions, amb més d'una refutació. El debat argumentatiu mostra un discurs extens amb més d'una refutació forta, els participants aporten refutacions i contrarefutacions justificades.

També es realitza una valoració de la quantitat i qualitat de cadascun dels components aportats al debat: Així de les dades s'analitza si aquestes són versemblants i s'indica la font de procedència. Respecte de les raons s'estudia si aquestes estan fonamentades i s'utilitza en la seua elaboració el coneixement científic. A més s'examina l'aparició d'arguments incorrectes en el debat o fal·làcies.

Així mateix, mitjançant la realització d'un gràfic de freqüències en el que es representa la quantitat de torns d'intervenció per minut front al temps s'analitza el ritme al qual s'ha desenvolupat el debat, el grau d'ordre en el qual s'han produït les

intervencions i les diferents fases que es presenten en el mateix. Igualment s'explora quin és el rol que prenen cadascun dels participants en el debat, és a dir, l'actuació d'alguns dels participants com a moderadors, mediadors, dinamitzadors, que interpel·len als altres, implicats en el debat, que mantenen un actitud poc activa per estar cohibits o mostrar-se insegurs, o presenten una actitud displicent.

3.5 Operativització de la hipòtesi 1.3: Els llibres de text

3.5.1 Anàlisi dels llibres de text

La tercera subhipòtesi, a l'igual que les dos primeres, és una hipòtesi que fa referència a la fase de diagnòstic de la situació prèvia a la intervenció. Que es concreta amb el següent enunciat:

Els llibres de text de Física i Química no promouen l'argumentació perquè no contenen en quantitat significativa ni activitats que ensenyen explícitament a argumentar, ni utilitzen, en general, un llenguatge argumentatiu.

¿Com considerem que han de promoure l'argumentació els llibres de text?

Com s'assenyala en la recerca de Solbes i Vilches (2002), la majoria dels llibres de text de Física i Química publicats recentment estan estructurats en unitats didàctiques. Cadascuna d'aquestes unitats didàctiques conté una part introductòria, una segona part en la que es tracten els continguts més rellevants de la unitat, en ella s'introdueixen els continguts conceptuals, apareixen alguns exercicis numèrics resolts i altres enunciats d'exercicis proposats per als alumnes. Una tercera part de recapitulació on de vegades es realitza algun resum de la unitat, un esquema o un mapa conceptual o es presenta una col·lecció d'exercicis numèrics i problemes resolts i una col·lecció d'enunciats d'activitats que fonamentalment són qüestions teòriques i exercicis numèrics. I en la última part apareixen freqüentment les propostes d'activitats pràctiques, anàlisis o comentaris de textos de temes actuals de ciència, activitats de tipus CTS i relacionades amb el medi ambient que de vegades conformen un annex o apèndix descontextualitzat

respecte de la resta del tema. Cal subratllar que, sovint, el lloc on apareixen uns determinats continguts estan relacionats amb la rellevància que l'autor assigna als mateixos, sent la segona part abans mencionada la que conté els continguts fonamentals de la unitat.

En quant als continguts dels llibres de text de Física i Química mitjançant un llenguatge textual i iconogràfic es poden diferenciar els següents tipus d'informació: textos que mostren o expliquen els conceptes científics, activitats de llapis i paper i activitats pràctiques relacionades amb els conceptes científics estudiats. Nosaltres, en aquesta investigació, per tal de realitzar l'anàlisi dels llibres de text ens fixarem en els següents aspectes: El discurs textual, les activitats de llapis i paper resoltes, les activitats pràctiques i la resta d'activitats proposades.

Pensem que el discurs en els llibres de text de ciències ha de reproduir aquell discurs argumentatiu característic del coneixement científic que desitgem que els alumnes aprenguen a utilitzar i analitzar al llarg de la seua escolarització obligatòria.

3.5.1.1 ¿Què entenem com a presentació de continguts amb un llenguatge argumentatiu?

En un text que potencie l'ús de l'argumentació, com a mínim s'han de poder identificar aquells tres components que Toulmin considera bàsics en una argumentació: Dades, Justificació i Conclusió. A més hauria de contemplar-se la possibilitat d'avaluar diferents explicacions per a un mateix fenomen o la possibilitat d'arribar a diferents conclusions a partir de les mateixes premisses siguen dades o raonaments. Trobem que és important explicar com models i teories científicament acceptats expliquen el món físic i com aquests mateixos models i teories van substituir a altres gràcies a que explicaren millor la realitat, i també com aquestes idees actualment acceptades són contínuament posades a prova des del coneixement científic.

A continuació, a la figura 3.1, presentem un fragment del text de Física i Química 2n BUP de l'editorial Anaya elaborat per Beltrán et al (1976) on es veu com es tracta el tema de la calor.

Figura 3.2. Exemple de fragment de llibre de text argumentatiu en Beltrán et al (1976)

ENERGIA TÉRMICA

LA TEORÍA DEL CALÓRICO

A continuación vamos a exponer brevemente la primera teoría que proporcionó una explicación cualitativa de los fenómenos caloríficos. Esta teoría no es válida en la actualidad pero […]

Dificultades de la teoría del calórico

[…] El golpe mortal a la teoría del calórico partió del mismo Thomson, quién al dirigir las operaciones del taladrado de cañones, observó la enorme cantidad de calor que se producía, hasta el punto que las virutas de bronce hacían hervir el agua de un recipiente. Pero lo más importante era que, aun cuando la herramienta se embotase y dejase de arrancar limaduras de bronce la fricción seguía produciendo grandes cantidades de calor con lo que este parecía inagotable.

Las hipótesis de la teoría del calórico explicaban la aparición de calor por frotamiento. Lo que no podía explicar de ningún modo la teoría era la creación ilimitada de calor, lo que contradecía la hipótesis fundamental de la conservación del calórico.

EL CALOR Y EL TRABAJO

Equivalencia entre el trabajo y el calor

[…] Aquí nos limitaremos a presentar los trabajos de Joule, que establecerían de forma definitiva la equivalencia entre el calor y el trabajo. […]

El principio de conservación de la energía

Una vez establecida con precisión la rigurosa proporcionalidad entre el calor producido y el trabajo realizado, estaban ya eliminados los obstáculos para la hipótesis de que el calor es la energía transferida desde un cuerpo caliente a otro más frio.

El calor y el movimiento de las partículas de los cuerpos

[…] En efecto, puede fácilmente interpretarse que un cuerpo está más <<caliente>>, es decir, a mayor temperatura, cuanto mayor es el movimiento de sus moléculas y, por tanto su energía cinética.

[…]

Explicar cualitativamente; a la luz de la teoría cinética los siguientes fenómenos:

a) *El calentamiento por fricción.*
b) *La tendencia al equilibrio térmico de los cuerpos en contacto.*

c) La dilatación por incremento de la temperatura

d) Los cambios de estado,

La teoría cinética del calor permite explicar fácilmente el calentamiento por fricción, pues el trabajo realizado acelerará las partículas de la superficie del cuerpo que mediante colisiones, comunicarán su movimiento, es decir, su energía cinética, al resto de las partículas del cuerpo elevando la temperatura. […]

En aquest llibre de text es realitza un presentació de la unitat fent una revisió històrica de com s'entenia el concepte de la calor. Aquest és un bon exemple per a entendre com en una determinada època, a partir dels coneixements de que es disposa, la ciència elabora les seues teories, fins que l'acumulació d'experiències i d'informació contradictòria obliguen a modificar alguna o totes les hipòtesis.

Es presenten dos teories per a explicar els mateixos fenòmens relacionats amb els intercanvis de calor, la teoria del calòric i la teoria cinètica dels fenòmens calorífics, tot comprovant que la segona teoria, l'acceptada en l'actualitat, explica millor la totalitat dels fenòmens coneguts relacionats amb la calor.

El llenguatge en aquest llibre és argumentatiu a diferència del que presenten altres llibres de ciència que únicament expliquen la teoria actualment acceptada ignorant el procés pel qual s'ha arribat a aquesta teoria, transmetent així una idea deformada de la ciència aproblemàtica i ahistòrica i, per tant, de disciplina acabada i dogmàtica.

3.5.1.2 ¿Què entenem per resolució d'activitats de llapis i paper amb un llenguatge argumentatiu?

La resolució de les activitats de llapis i paper en el text també haurà de reproduir la metodologia científica i haurà de presentar-se amb un llenguatge argumentatiu.

Els problemes oberts, aquells que són més semblants als reals, són els que permeten utilitzar un llenguatge argumentatiu de més qualitat. La resolució de les activitats hauria de iniciar-se amb la concreció del problema, amb la qual cosa es produiria una restricció del camp de validesa de la solució obtinguda i amb un anàlisi qualitatiu del problema. Sempre que siga possible es plantejaria una o varies

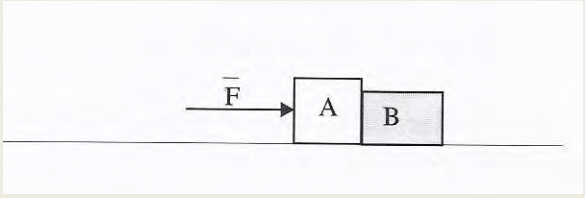
hipòtesis sobre la solució del problema. Seguidament es faria una justificació del procediment triat en la resolució i a més caldria explicitar el marc teòric emprat, que correspondria a la fonamentació. Després de la resolució del problema caldria analitzar el resultat comprovant la versemblança del mateix. la coherència del resultat amb les hipòtesis inicials, la coherència dels resultats literals obtinguts la qual cosa implica l'anàlisi dimensional de les fórmules obtingudes. En conclusió, a l'anàlisi caldria eixir al pas de totes aquelles possibles crítiques o refutacions que pensem es pogueren fer a la resolució del problema.

Entenem que no tots els problemes o activitats de llapis i paper es poden resoldre d'una forma tan completa i és per això que utilitzarem un criteri menys restrictiu per a determinar si l'activitat de llapis i paper utilitza un llenguatge argumentatiu. Aquest criteri serà que presente algun component clau de l'argumentació, dels abans mencionats, de forma explícita.

Seguidament, a la figura 3.2, presentem un exemple de problema resolt amb un llenguatge argumentatiu que correspon al llibre Problemas de Física COU de Carrascosa i Martínez (1997), unitat de Dinàmica, pàgina 69.

Figura 3.3. Exemple d'activitat de llapis i paper argumentativa. Carrascosa, J. i Martínez, S. (1997)

2-10. En la figura adjunta se muestran dos cuerpos que se encuentran sobre una superficie plana sin rozamiento. Ambos se hallan inicialmente en reposo el uno junto al otro. Se ejerce entonces una fuerza F sobre el objeto A tal y como se muestra en la figura. Explicad a continuación cuál de las siguientes propuestas es correcta:



a) La fuerza que actuará sobre B será menor que F.

b) La fuerza que actuará sobre B tendrá el mismo valor que F.

c) La fuerza que actuará sobre B será mayor que F.

Una respuesta precipitada podría llevarnos a señalar la respuesta b) como correcta, pensando que si el bloque A es bastante rígido, lo único que hará será transmitir la fuerza que se haga sobre él al bloque B que está justo a su lado. Sin embargo, si reflexionamos un poco nos daremos cuenta de lo incorrecto de esta apreciación.

Pensad que ocurriría con la aceleración con que se movería cada bloque si la fuerza que actuase sobre B tuviese el mismo valor que la que actúa sobre A.

En efecto, […]

La acción de $\vec{F}$ se ejerce únicamente sobre A, pero cuando A "intente" desplazarse se encontrará con B y le ejercerá una fuerza que llamaremos $\vec{F}_{BA}$ (fuerza que sobre B hace A). De acuerdo con el principio de acción-reacción, al mismo tiempo B hará una fuerza de igual modo pero de sentido contrario sobre A, que llamaremos $\vec{F}_{AB}$, y por tanto en la interacción entre ambos bloques se cumplirá que: $\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$. El efecto total será que los dos cuerpos se desplazan hacia la derecha manteniéndose en cada instante juntos (con la misma aceleración). En este caso, las fuerzas que actúan sobre cada uno son:

Y la resultante sobre cada uno de ellos será:

Sobre A: $\vec{F}res_A = \vec{F} + \vec{F}_{AB} + \vec{P}_A + \vec{R}_A = \vec{F} + \vec{P}_{AB}$

Sobre B: $\vec{F}res_B = \vec{F}_{BA} + \vec{P}_B + \vec{R}_B = \vec{F}_{BA}$

Por lo que la aceleración vendrá dada por: $\vec{a}_A = \frac{\vec{F} + \vec{F}_{AB}}{m_A}$ y $\vec{a}_B = \frac{\vec{F}_{BA}}{m_B}$

Y, como sabemos, estas dos aceleraciones han de ser iguales, ya que ambos bloques se moverán conjuntamente hacia la derecha (no existe rozamiento).

Podemos resumir los razonamientos anteriores en las siguientes conclusiones:

1ª) El cuerpo A se desplaza con una aceleración menor de lo que lo haría si estuviese B.[…]

2ª) El cuerpo B se desplaza con la misma aceleración que A, por la actuación sobre él, no de la fuerza (que sólo actúa sobre A), sino de la fuerza $\vec{F}_{BA}$, […].

3ª) La fuerza que actúa sobre B es menor que la fuerza aplicada a A, como podemos ver si igualamos las aceleraciones y operamos:

$$\frac{\vec{F}+\vec{F}_{AB}}{m_A} = \frac{\vec{F}_{BA}}{m_B} \rightarrow \frac{\vec{F}-\vec{F}_{BA}}{m_A} = \frac{\vec{F}_{BA}}{m_B} \rightarrow m_B \cdot \vec{F} = m_A \cdot \vec{F}_{BA} + m_B \cdot \vec{F}_{BA} \rightarrow \mathbf{\vec{F}_{BA} = \frac{m_B}{m_A + m_B} \cdot \vec{F}}$$

El análisis de la expresión anterior nos muestra que es coherente dimensionalmente i que en el caso en que m_B =0, $\vec{F}_{BA} = \vec{F}$ /m_A de acuerdo con el principio fundamental de la dinámica.

En aquesta resolució del problema es poden observar bastants aspectes que corresponen a un llenguatge argumentatiu. El mateix enunciat de l'activitat incita

cap a una resposta argumentativa en proposar tres respostes diferents a una mateixa situació física. A més, s'inicia la resolució del problema analitzant una possible resposta precipitada i errònia que d'una forma raonada es rebat, és a dir, apareix una refutació. Al llarg de la resolució fonamenta les seues justificacions fent referència al marc teòric emprat. Presenta les conclusions d'una forma explícita i a més fa referència al camp de validesa de les conclusions obtingudes ja que el problema s'ha resolt suposant que no hi ha fregament.

3.5.1.3 ¿Com hauran de ser les activitats pràctiques per a promoure l'argumentació?

Les activitats pràctiques són fonamentals en l'ensenyament d'assignatures experimentals com la física i la química. No s'ha d'oblidar que molts dels coneixements científics en aquestes disciplines han estat aconseguits i segueixen aconseguint-se a partir de les dades obtingudes en experiències controlades de laboratori que recolzen o refuten determinades hipòtesis.

Si el que volem és que les activitats pràctiques siguen realitzades seguint una metodologia que se semble a la metodologia científica i per tant deixe la possibilitat d'argumentar als nostres alumnes no podem plantejar les activitats pràctiques com a meres receptes, és a dir, no podem plantejar-les com a activitats totalment guiades que no deixen l'oportunitat als alumnes de posar a prova la seua creativitat.

A l'igual que en el cas de les activitats de llapis i paper, considerem que no totes les activitats pràctiques es poden fer reproduint en tots els seus aspectes una investigació científica, però considerem interessant que alguna es plantege d'aquesta forma i que en totes elles es deixe en algun aspecte un marge a l'alumne per a la seua participació i l'exercici de la seua creativitat. Per això, considerarem que les pràctiques promouen l'argumentació sempre que deixen la possibilitat a l'alumne de que argumente en alguna de les fases de la seua realització: Acotació del problema, emissió d'hipòtesis, disseny experimental, anàlisi dels resultats, conclusions. Per últim, considerem que en el procés de realització d'activitats pràctiques és fonamental l'elaboració per part de l'alumne d'un informe amb llenguatge científic, la qual cosa comprovarem en l'anàlisi.

A continuació, a la figura 3.3, reproduïm com a exemple d'activitat pràctica que promou la investigació la publicada per Caamaño (2004) en un monogràfic de la revista de didàctica de les ciències experimentals Alambique, nº 39, sobre els treballs pràctics de Física i Química. Es tracta d'una proposta oberta d'investigació "Com determinar la massa atòmica relativa del magnesi?"

Figura 3.4. Exemple d'activitat pràctica argumentativa. Caamaño (2004)

¿CÓMO DETERMINAR LA MASSA ATÓMICA RELATIVA DEL MAGNESIO?

Planteamiento del problema

- ¿Cómo determinar la masa atómica relativa del magnesio?
- Justificación del interés de la investigación.

Planificación.

- ¿Qué método indirecto de medida podemos utilizar?
- ¿Qué reacción podemos utilizar?
- ¿Qué medidas y cálculos son precisos realizar?
- ¿Cómo medir la masa de magnesio y la masa de hidrogeno?
- ¿Qué cantidad de magnesio es conveniente utilizar?
- ¿Cuál es la concentración más adecuada del ácido clorhídrico?
- ¿Cómo podemos recoger el gas hidrogeno y medir su volumen?
- ¿Cómo se puede calcular la masa de hidrógeno a partir de su volumen?
- ¿Cómo se puede mejorar el dispositivo experimental para evitar pérdidas de hidrógeno?
- Haz un esquema del procedimiento y del dispositivo que piensas utilizar y una lista del material y productos que necesitas, atendiendo a los iconos de riesgo que vienen incluidos en los contenedores de los productos.

Realización experimental.

- Monta el dispositivo experimental, lleva a cabo la reacción y mide la masa de magnesio y el volumen del gas hidrógeno a presión atmosférica.

Tratamiento de los datos

- Realiza los cálculos para obtener el valor de la masa atómica relativa del magnesio.

Evaluación del resultado

- ¿Es el resultado plausible?
- Compara el resultado obtenido con un valor tabulado.
- Calcula el error relativo cometido. ¿Cuáles pueden ser las causas del error?

Comunicación de la investigación.

- Escribe un informe que describa la investigación realizada y el resultado obtenido.
- Prepara una exposición oral de la investigación realizada con la ayuda de transparencias o el Power-Point.

Aquesta proposta d'activitat compleix amb algunes de les condicions que considerem han de complir les activitats pràctiques que potencien l'argumentació. En l'activitat es requereix que els alumnes treballen cooperativament per tal d'avançar en el procés de resolució del problema. A la primera part es defineix el problema i es justifica el seu interès. S'ha de situar aquest problema en el seu context històric en el qual va ser rellevant, als inicis del s XIX, quan Dalton va formular la seua teoria atòmica i com a conseqüència es va definir la massa atòmica com una propietat diferenciadora de cada element químic. A la segona fase, mitjançant un seguit de preguntes guia, es sol·licita dels alumnes que dissenyen un procediment experimental. A la tercera fase es demana que es realitze l'experiència i a la quarta que es tracten les dades i s'avalua el resultat tot confrontant la seua versemblança i l'error comés. Per finalitzar es sol·licita que es comuniquen els resultats de dos formes mitjançant un informe escrit i mitjançant una exposició oral. Aquest informe hauria de ser formalment semblant als informes d'investigacions presentats en revistes científiques i presentar un llenguatge argumentatiu.

3.5.1.4 ¿Com han de ser les activitats que ensenyen explícitament a argumentar?

A les activitats que no són de llapis i paper resoltes ni pràctiques les anomenarem "activitats addicionals". Aquestes activitats apareixen segons el llibre de text en diferents llocs, de vegades estan incorporades al text principal on es descriuen els continguts fonamentals o més rellevants de la unitat. Altres activitats d'aquest tipus apareixen en el marge de les pàgines de la secció principal de la unitat. Per últim, tots els llibres estudiats presenten al final de la unitat una col·lecció d'activitats i problemes. Respecte d'aquestes "activitats addicionals" caldrà fer les següents consideracions:

Com ja vam veure anteriorment a la fonamentació teòrica, les destreses cognitivo-lingüístiques o epistèmiques s'han de treballar en el context de les ciències per tal d'assegurar-se un aprenentatge significatiu de les mateixes. Si tenim en compte que l'argumentació és, possiblement, la que té un grau de complexitat més gran, caldrà que es proposen una quantitat apreciable d'activitats que al menys un

objectiu de les quals siga ensenyar a argumentar. Seria raonable que al menys a cada unitat didàctica hi haguera una d'aquestes activitats proposades.

Considerarem activitats que ensenyen a argumentar:

1) Les que ensenyen explícitament a argumentar o les que proposen treballar un text argumentatiu.
2) Les que demanen conclusions basades en proves o justificades amb fonaments teòrics
3) Les que proposen la realització de debats on es puga argumentar i criticar fonamentadament l'argument d'una altra persona.

El següent pas serà concretar o definir les categories anteriorment exposades.

Considerem activitats que ensenyen explícitament a argumentar aquelles que en el seu enunciat descriuen amb claredat que és argumentar, per això han de complir dos requisits mínims:

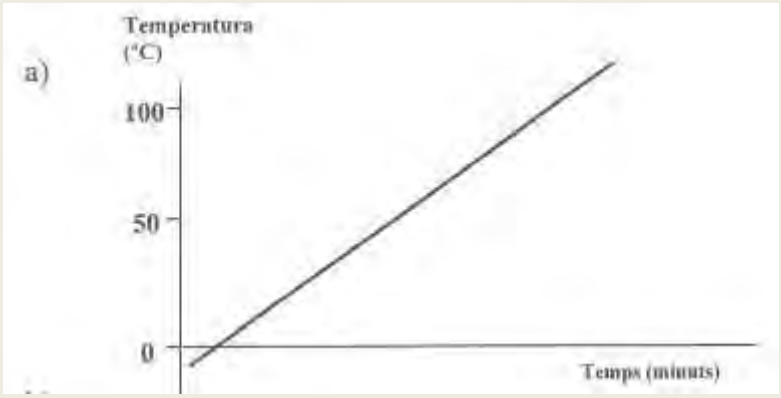
- la presència d'una conclusió o afirmació basada en evidències
- l'existència de dues o més teories, models, explicacions, enunciats o conclusions que puguen explicar les evidències.

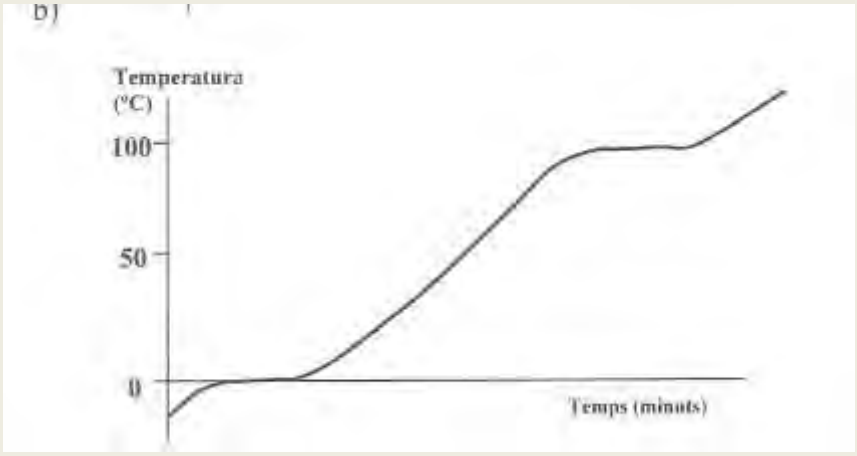
La primera condició seria el requisit mínim que ha de complir un discurs per a considerar-se argumentació segons Toulmin (1958) i la segona condició "l'existència d'alternatives" estaria relacionada amb la característica del que Driver et al (2000) anomenaren arguments dialògics i permetria diferenciar el que són explicacions científiques o justificacions de les argumentacions.

Presenta aquestes característiques l'activitat mostrada a la figura 3.4 del projecte IDEAS del King's College London, elaborat per Jonathan Osborne et al. (2004) que consisteix en debatre sobre els resultats esperats d'una experiència.

Figura 5. Activitat que ensenya a argumentar del projecte IDEAS

Un grup d'alumnes ha estudiat com s'escalfa l'aigua.
Havien de predir quina seria la forma del gràfic que representaria com canvia la temperatura mentre s'escalfa el gel fins a convertir-lo en vapor d'aigua.
A continuació figuren dos gràfics diferents que els alumnes van presentar.





En el vostre grup heu de discutir quin gràfic té més probabilitat de reflectir com canvia la temperatura de l'aigua en escalfar-la. El vostre grup ha de donar almenys una raó que done suport a la vostra argumentació.
Podeu utilitzar, si us sembla oportú, algunes de les evidències que apareixen a la fitxa.

FITXA D'EVIDÈNCIES

- El gel es fon quan s'escalfa i es converteix en aigua
- Als sòlids hi ha vincles entre les partícules que les mantenen juntes i amb una forma fixa.

- Quan s'escalfa una substància, l'aportació d'energia calorífica normalment no és constant.
- Per trencar vincles entre partícules es necessita energia.
- El gel fon a 0ºC i l'aigua bull a 100ºC.
- Mentre s'empra energia per trencar els vincles entre les partícules, la temperatura no augmenta.
- Quan una substància s'escalfa les seues partícules absorbeixen energia calorífica i es mouen amb més rapidesa.

Una bona oportunitat per a ensenyar de forma explícita a argumentar es presenta quan es treballa amb un text argumentatiu. Dins d'aquesta categoria inclouríem aquelles activitats que implicaren tant l'anàlisi com l'orientació o la sol·licitud explícita de la producció d'un text clarament argumentatiu. Un text argumentatiu és un text que expressa fets o opinions amb la finalitat de persuadir a algú de les seues idees o la tesis pròpia.

Seguidament posem dos exemples d'activitats que apareixen al llibre "Aprendre Ciències" de Sanmartí et al (2003). A la primera activitat que es mostra a la figura 3.5 es proporcionen unes orientacions a l'alumne per a avaluar o analitzar un text argumentatiu. En concret les preguntes estan formulades per a avaluar un article de premsa sobre el reciclatge del vidre, en ell es treballen tant els continguts científics com l'estructura argumentativa.

Figura 3.6. Base d'orientació per analitzar un text argumentatiu segons Sanmartí et al. (2003)

1. Quin et sembla que és el fet principal que es tracta en l'article? Descriu-lo amb les teues paraules, triant la idea principal.
2. Digues quina justificació principal et sembla que es dóna d'aquest fet?
3. El text argumenta diverses raons de perquè els envasos retornables de vidre estan en vies de desaparèixer dels mercats. Comenta-les i digues si estàs d'acord o no que siguen raons vàlides segons el teu criteri.
4. ¿Quines et sembla que són les principals raons per a reciclar o reutilitzar el vidre (econòmica, social, ambiental, ètica...)? Intenta justificar-les.
5. ¿Et sembla que l'article exposa raons desavantatjoses o inconvenients del reciclatge o reutilització del vidre?¿Per què?
6. ¿Creus que podries dir algun inconvenient del fet d'utilitzar el vidre per als envasos en lloc d'utilitzar els brics, les llaunes o els envasos de plàstic (econòmic, social, ambiental, ètic,...)? Intenta justificar-lo.
7. ¿A quina conclusió arriba l'article? ¿Hi estàs d'acord?
8. Comenta quin et sembla que és el problema més important per al medi pel fet de no reciclar o reutilitzar el vidre

A la segona activitat ,mostrada a la figura 3.6, s'orienta tot fent un seguit de preguntes a l'alumne per tal d'elaborar un text argumentatiu.

Figura 3.7. Base d'orientació per elaborar un text argumentatiu segons Santmartí et al. (2003)

Abans d'escriure o parlar argumentant, analitza:
1. ¿Per què penses el que vols defensar?
2. ¿Quin és el teu principal argument en suport de la teua idea?
3. ¿Pots pensar en algun altre argument en defensa del teu punt de vista?
4. ¿Pots pensar en alguna altre argument en contra del teu punt de vista?
5. ¿Com ho saps?
6. ¿Què és evident per tu?
7. El que és evident per tu, ¿Pot ser que no ho siga per altres companys o companyes?
8. Entre els diferents arguments en els quals penses, ¿quin et sembla més convenient?

3.5.1.5 Com són les activitats que sol·liciten proves empíriques o teòriques?

Aquesta seria la segon categoria de les proposades com activitats que ensenyen a argumentar. Per tal d'identificar aquests tipus d'activitats caldrà analitzar: *"Si hi ha activitats que demanen conclusions basades en proves o justificades amb fonaments teòrics o en models"*.

Considerem que és el mateix que determinar la presencia o absència d'activitats que demanen una explicació científica o justificació científica.

Segons Sanmartí et al. (2003), justificar és produir raons o arguments, establir relacions entre ells i examinar la seua acceptabilitat amb la finalitat d'acceptar o refusar una tesi o conclusió en relació al cos de coneixements o teories científiques acceptades. Les justificacions depenen del context, no sols del context històric o del nivell acadèmic de l'alumnat al qual van adreçades, sinó que també és determinant el context del problema a tractar. Així per explicar l'estequiometria de les reaccions químiques serà suficient utilitzar el model de Dalton mentre que per explicar la geometria de les molècules caldrà utilitzar models mecanoqüàntics de l'àtom.

Seguidament, en la figura 3.7, presentem un exemple d'activitat de la col·lecció "Actividades para trabajar el uso de pruebas y la argumentación en ciencias"

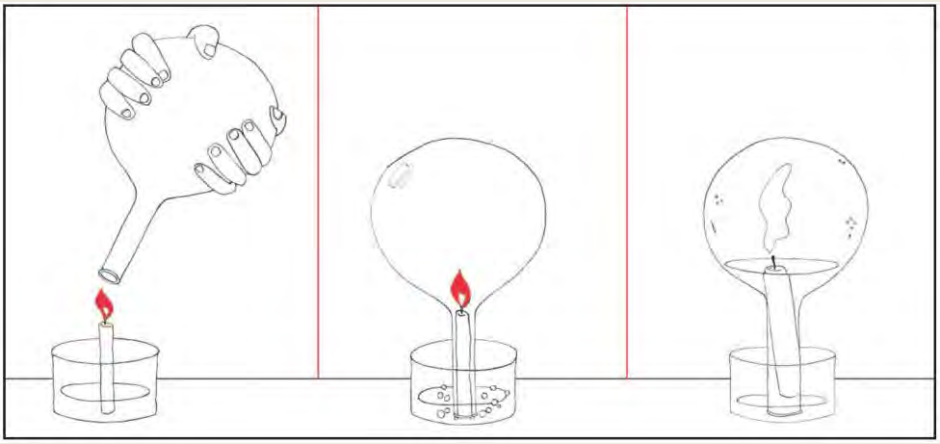
(Jiménez-Aleixandre, 2009) a la qual cal explicar uns determinats fenòmens observats utilitzant els coneixements científics de l'alumnat i les proves extretes de l'observació.

Figura 3.8. Activitat que sol·licita una explicació científica, Jiménez-Aleixandre et al. (2009)

ACTIVIDADES PARA TRABAJAR EL USO DE PRUEBAS Y LA ARGUMENTACIÓN EN CIENCIAS

¿Qué explicación de la entrada de agua es compatible con las pruebas?

Coloca una vela encendida en un cristalizador o un recipiente grande con uno o dos centímetros de agua, y cúbrela con un matraz dado la vuelta. Coloca el matraz de modo que quede apoyado en el cristalizador. La vela queda así ardiendo en el interior del matraz.



Observa atentamente todo lo que ocurre.

La vela se apaga un tiempo después de taparla. ¿Puedes explicar por qué se apaga?

Otra cosa que ocurre es que el agua asciende por el matraz hasta alcanzar una cierta altura, que es aproximadamente el 20% del volumen del matraz. ¿Por qué sube el agua? Podemos pensar en dos explicaciones diferentes para esta subida:

EXPLICACIÓN a)

Al arder la vela se consume el oxígeno del interior del matraz, y el agua ocupa su lugar ascendiendo por él.

EXPLICACIÓN b)

Al arder la vela el aire del matraz se calienta y se dilata. Cuando la vela se apaga, el aire se enfría y se contrae, provocando el ascenso del agua.

Analizando con más detalle lo ocurrido, podrás decidir cuál de las dos explicaciones de la subida del agua es mejor, anota que fenómenos has observado y que explicación crees que puede explicar cada uno de ellos. Si es necesario repite la experiencia.

3.5.1.6 Com han de ser els debats argumentatius?

Aquesta seria la tercera categoria de les proposades com activitats que ensenyen a argumentar. Sembla fàcil determinar l'existència d'activitats que proposen la realització de debats on es puga argumentar i criticar fonamentadament l'argument d'una altra persona, però també ací hem considerat que aquestes activitats hauríen de complir uns requisits mínims:

- un plantejament clar del tema a debatre,
- l'existència d'almenys dues opcions diferents entre els participants en el debat
- i la disponibilitat de la informació necessària per tal de poder fonamentar les opinions.

Els debats envers a temes sòcio-científics seria un exemple d'aquest tipus d'activitats. A tall d'exemple presentem, a la figura 3.8, una activitat dissenyada per a la matèria de Ciències de la Terra i el Medi Ambient, 2n Batxillerat. Federico, Eirexas, Jiménez-Aleixandre i Gutiérrez (2007)

Figura 3.9. Activitat argumentativa, proposta de debat. Federico et al. (2007)

Un sistema de calefacción sustentable:

decisiones sobre un problema auténtico.

Els alumnes per grups de quatre havien de fer un informe proposant el sistema de calefacció, especificant la font d'energia emprada, per a la nova Facultat de Medicina de la Universitat de Santiago.

Per a l'elaboració de l'informe els alumnes treballaren en petit grup durant 3 sessions utilitzant un dossier de material subministrat pels professors amb informes de diferents empreses del sector de calefacció, informe de l'OCU (associació de consumidors), informes de Greenpeace i d'ADENA, (grups ecologistes).

A la quarta sessió cada grup va exposar les seues conclusions i es va organitzar un debat, per tal de defensar cada grup el seu informe.

Finalment la xarxa d'anàlisi utilitzada per tal de comprovar la hipòtesi de què els llibres de text no promouen l'argumentació entre l'alumnat quedarà com mostra la figura 3.9:

Figura 3.10. Xarxa d'anàlisi del caràcter argumentatiu dels llibres de text

Ítems		Categories
1	El llibre de text presenta els continguts amb un llenguatge argumentatiu?	Si
		No
2	Les activitats de llapis i paper resoltes al text, presenten un llenguatge argumentatiu?	Si
		No
3	Les activitats pràctiques proposades promouen, en alguna de les seues fases de realització, l'argumentació de l'alumnat?	Si
		No
4	Les activitats addicionals, ensenyen explícitament a argumentar o analitzar o produir textos argumentatius?	Si
		No
5	Les activitats addicionals, disposen d'activitats que demanen conclusions basades en proves o justificades amb fonaments teòrics o en models.	Si
		No
6	El llibre de text disposa d'activitats que proposen la realització de debats on es puga argumentar i criticar fonamentadament l'argument d'una altra persona	Si
		No

3.5.2 Disseny experimental per a contrastar la hipòtesi 1.3

Per tal de falsar la hipòtesi que fa referència a que els llibres de text no promouen l'argumentació analitzarem una quantitat representativa de llibres corresponents als nivells de 3r, 4t i 1r batxillerat. En l'annex 1 apareixen les referències dels llibres de text analitzats.

La tria dels llibres s'ha fet seguint dos criteris:

- Que siguen llibres nous, és a dir, corresponents a les últimes edicions i, per tant, ajustats al marc normatiu de la LOE i la LOMCE
- Que corresponguen a editorials amb un grau d'implantació rellevant en el territori de la Comunitat valenciana.

Cal mencionar una excepció que correspon als llibres utilitzats en el Institut en el qual vam fer el treball d'investigació, que corresponen a l'editorial Tecnigrafic i els autors dels quals, Carrascosa, J. i Martínez, S., eren professors del Departament de Física i Química. Per raons obvies hem considerat interessant incloure aquests llibres en l'estudi. Aquesta ha segut una bona oportunitat per a fer una avaluació d'una part important dels recursos emprats en la nostra tasca docent.

Els llibres estudiats són en total 39 corresponents a 12 editorials diferents, dels quals analitzem i en aquest ordre:

- Les vegades que apareixen els termes: Analitza, Raona, Explica, Justifica i Argumenta. Tots aquests termes fan referència a activitats cognitivo-lingüístiques que com vam avançar a la introducció teòrica estan íntimament relacionades entre sí. Aquests anàlisi s'ha realitzat sobre un total de 23 llibres corresponent a 5 editorials diferents i per a una unitat de referència en cada curs. Les editorials triades (SM, Santillana, Anaya, Vicens Vives i Tecnigrafic) són aquelles de les quals disposem de llibres d'edició molt recent (2015) que correspon al nou currículum LOMCE. Les unitats seleccionades per a analitzar són:

- 3r ESO: Teoria cinètica-corpuscular de la matèria. Unitat en la qual es treballen les propietats dels materials, en aquest cas era d'interès propietats com massa, pes, densitat
- 4t ESO: Cinemàtica.
- 1r de Batxillerat: Treball i Energia: Principi de conservació de l'energia mecànica.

La selecció s'ha fet perquè els continguts tractats en aquestes unitats són claus en cadascun dels cursos seleccionats i perquè en els debats realitzats apareixen continguts relacionats amb aquests temes.

- 1r ítem de la xarxa d'anàlisi. "El llibre de text presenta els continguts amb un llenguatge argumentatiu?". L'anàlisi s'ha realitzat sobre els 23 llibres comentats anteriorment, corresponent a les 5 editorials i per a les unitats claus seleccionades.

- 2n ítem de la xarxa d'anàlisi. "Les activitats de llapis i paper resoltes al text, presenten un llenguatge argumentatiu?". L'anàlisi també s'ha realitzat sobre els 23 llibres comentats anteriorment, corresponent a les 5 editorials i per a les unitats claus seleccionades.

- 3r ítem de la xarxa d'anàlisi. "Les activitats pràctiques proposades promouen, en alguna de les seues fases de realització, l'argumentació de l'alumnat?". L'anàlisi també s'ha realitzat sobre els 23 llibres comentats anteriorment, però en aquest cas per a la totalitat de les unitats del llibre.

- 4t ítem de la xarxa d'anàlisi. "Les activitats addicionals, ensenyen explícitament a argumentar o analitzar o produir textos argumentatius?". L'anàlisi s'ha realitzat sobre els 39 llibres corresponent a 12 editorials diferents. Com la nostre hipòtesi d'entrada és que els llibres no contenen activitats argumentatives en quantitat rellevant aplicarem un criteri de baixa exigència. Un llibre contindrà una quantitat rellevant d'activitats argumentatives quan almenys en una tercera part de les unitats didàctiques aparega com a mínim una activitat proposada d'aquesta tipologia.

- 5è ítem de la xarxa d'anàlisi. "Les activitats addicionals, disposen d'activitats que demanen conclusions basades en proves o justificades amb fonaments teòrics o en models?". L'anàlisi s'ha realitzat sobre els 39 llibres corresponent a 12 editorials diferents. Un llibre contindrà una quantitat rellevant d'activitats argumentatives quan almenys en una tercera part de les unitats didàctiques aparega com a mínim una activitat proposada que sol·licite una conclusió basada en proves.

- 6è ítem de la xarxa d'anàlisi. "El llibre de text proposa debats on es puga argumentar i criticar fonamentadament l'argument d'una altra persona?" L'anàlisi s'ha realitzat sobre els 39 llibres corresponent a 12 editorials diferents. Un llibre de text contindrà una quantitat rellevant de propostes de debats quan almenys en una tercera part de les unitats didàctiques aparega com a mínim una proposta de debat plantejada de forma que potencie un diàleg argumentatiu.

CAPÍTOL 4. PRESENTACIÓ I ANÀLISI DE RESULTATS OBTINGUTS EN EL DISSENY 1.1: DISCURSOS ESCRITS

Al llarg dels capítols 4, 5 i 6 es presentaran i analitzaran els resultats obtinguts en qüestionar la primera hipòtesi, H.1, que fa referència als processos d'aprenentatge i d'ensenyament de l'argumentació, podríem considerar que es tracta fonamentalment d'una fase de diagnòstic o exploratòria del que s'ensenya i el que s'aprèn d'argumentació en Física i Química en l'Educació Secundària.

En aquest capítol 4 es posarà en qüestió la primera subhipòtesi o hipòtesi operativitzada 1.1 que fa referència a l'habilitat argumentativa escrita de l'alumnat. Per tal de falsar aquesta hipòtesi es realitza un anàlisis del discurs dels escrits realitzats pels alumnes com a resposta a una pregunta sobre una qüestió sòcio-científica relacionada amb els continguts treballats a classe. Els escrits dels alumnes són avaluats mitjançant el mètode del clúster anteriorment descrit a l'apartat 3.3 · "Operativització de la hipòtesi 1.1".

En aquest procés d'anàlisi del discurs i amb la finalitat d'assegurar al màxim la validesa interna i externa de l'estudi s'aportarà gran quantitat d'informació. Es presenta, per cursos, els resultats de l'avaluació dels escrits dels alumnes per la qual cosa han estat seleccionats alguns cassos que es consideren o bé representatius de la resta o singulars i per tant també són d'especial interès. En aquests cassos s'ha transcrit el text íntegre, transcripció literal, de la forma més fidel possible per això apareixen textos en valencià i en castellà i algunes expressions amb errors lingüístics. A continuació es mostra en una figura l'esquema del text. Esquema semblant als utilitzats per Toulmin, TAP, en el seu llibre "Los usos de la argumentación" i utilitzat també per molts altres autors per a analitzar discursos argumentatius aplicant aquest model de TAP. A continuació en una taula es recullen els resultats de l'anàlisi de tots els escrits. Seguidament, es comenta de forma detallada els resultats de la taula transcrivint alguns fragments dels textos avaluats per tal d'il·lustrar algun aspecte de la interpretació del mateix, reflexions respecte de les interpretacions dels escrits dels alumnes i de les expectatives que els formadors tindrien en proposar l'activitat.

Per tant, la informació recollida ens proporciona a més d'un valor d'odre individual que qualifica l'habilitat argumentativa, informació qualitativa abundant que ens permet identificar quins són el punts forts i febles de l'argumentació escrita dels estudiants.

La realització d'aquesta activitat en diferents cursos, 3r i 4t d'ESO i 1r de Batxillerat ens permetrà analitzar quina és la influència de l'edat en l'habilitat argumentativa escrita dels alumnes per la qual cosa s'aplica la prova estadística Chi quadrat.

4.1 Resultats dels escrits de 3r ESO

En aquesta activitat se'ls demanava als alumnes que elaboraren un text argumentatiu on defensaren la utilització d'un dels següents materials per a envasos de cola a l'Institut: vidre, plàstic i alumini. Aquests textos es van analitzar mitjançant el model TAP, tot identificant les diferents parts de l'argumentació i fent un diagrama del discurs. Seguidament apareixen a les figures tres exemples dels diagrames d'argumentació de Toulmin, corresponents a l'anàlisi dels arguments escrits de l'activitat 1 (Envàs pel refresc de cola).

Figura 4.1. Enunciat de l'activitat 1

> Imagina't que formes part del consell assessor en qüestions ecològiques de l'Institut. Al consell cal decidir en quin tipus de recipient es vendran els refrescos de cola a la cantina de l'institut. Les possibilitats són: llauna d'alumini, ampolla de vidre, ampolla de plàstic.
>
> Cerca informació sobre avantatges i inconvenients de cadascun d'aquest tipus d'envasos i presenta tots els arguments a favor i en contra de cadascun.
>
> Finalment pren una postura raonada respecte de l'opció que proposaràs al consell. (És a dir, quin tipus d'envàs recomanes utilitzar).

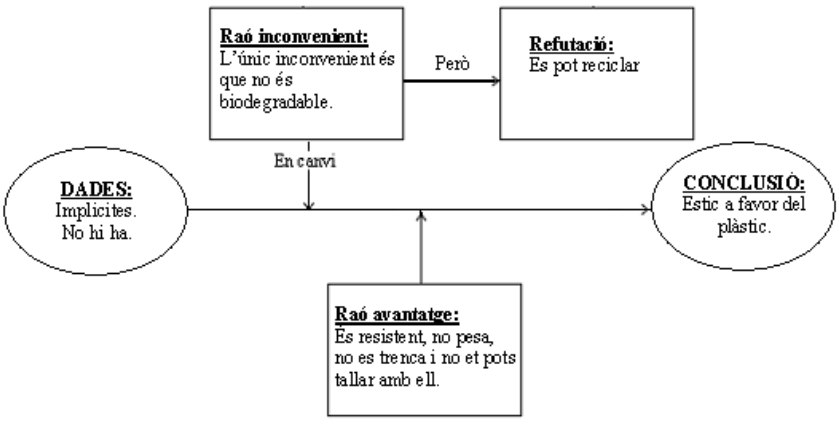
Seguidament es transcriu la resposta de l'alumne Daniel (Da). Com ja vam mencionar en l'apartat 3.4.2 els noms utilitzats per a identificar als alumnes són pseudònims. En adjudicar aquests pseudònims s'ha respectat el gènere i el nom s'ha assignat tenint en compte en quin debat han participat. De forma que tots els alumnes que han participat en el debat 1 tenen pseudònims que comencen per A, i així successivament, el pseudònim dels alumnes que han participat a l'últim debat de número 14 comencen per la lletra N.

L'escrit elaborat per Daniel, que va participar en el debat 4, conté raons, refutació i conclusió; per això es classifica com d'ordre (III), segons el mètode del clúster.

> Jo estic a favor de triar el plàstic abans del vidre i de l'alumini perquè el plàstic és resistent i encara que li dones colps no es trenca. En el cas de que es trencarà no és perillós perquè no et pots tallar amb ell. A més el plàstic no pesa, la botella de plàstic és molt lleugera. L'únic inconvenient que té el plàstic és que no és biodegradable i si ho fa tarda molt però en canvi es pot reciclar.

A continuació, a la figura 4.2, es representa l'esquema de Toulmin corresponent al discurs anterior. Aquests esquemes presenten sempre la següent estructura: En un marc el·líptic apareixen a l'inici les dades i al final la conclusió. Aquestes dos parts de l'argumentació estan unides mitjançant una fletxa i a sobre d'aquesta apareix la justificació. La justificació o raó principal relaciona directament les dades o raons amb la conclusió. Segons Toulmin un discurs per a considerar-se argumentatiu ha de contindre, com a mínim, dades o proves, justificació i conclusió. Les raons que es classifiquen en raons d'avantatge, raons d'inconvenient i raons d'exemplificació, es representen en marc rectangular per dalt i per baix de la fletxa principal i connectades a aquesta. La fonamentació es connecta a aquella part del discurs a la qual dóna suport, pot ser justificació o alguna raó. La refutació també es connecta a la part que fa referència, que habitualment seran raons inconvenients. Les restriccions al camp de validesa de l'argumentació, V, es representen habitualment connectades a la fletxa principal de l'esquema argumentatiu just abans de la conclusió.

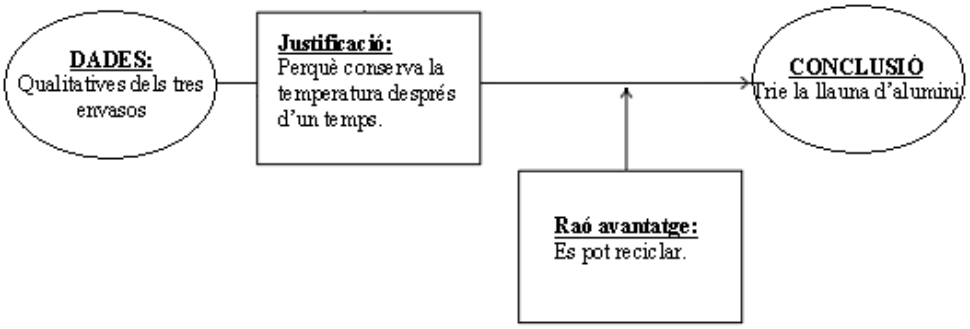
Figura 4.2. Esquema de Toulmin de Da. Ordre (III)



La resposta de l'alumna Emilia (Em), representada a la figura 4.3, conté dades, justificació, raons i conclusió per la qual cosa serà d'ordre (IV). Presenta una taula comparativa dels tres materials amb dades qualitatives.

> La meua postura és triar la llauna d'alumini perquè es conserva la temperatura després d'un temps determinat i el seu contingut encara es manté fresc i després de utilitzar-la es pot reciclar.

Figura 4.3. Esquema de Toulmin de Em. Ordre (IV)

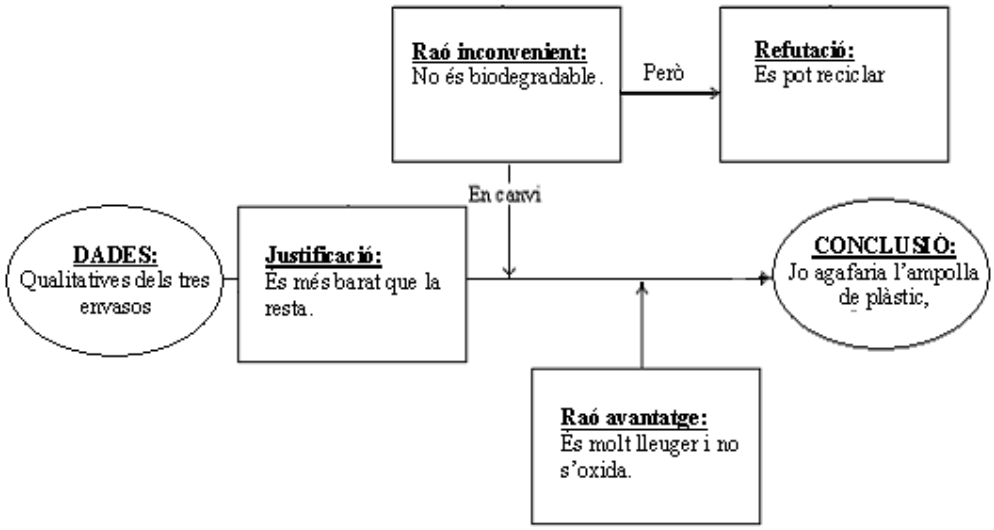


Per últim s'analitza la resposta de l'alumne Bruno (Br), mostrada a la figura 4.4, que conté dades, justificació, raons, refutació i conclusió, és a dir, és d'ordre (V).

> Jo agafaria l'ampolla de plàstic, presenta alguns inconvenients poc importants com que es trenca amb facilitat i és molt mal·leable però presenta més avantatges, és molt lleuger i no s'oxida. El plàstic encara que no és biodegradable es pot reciclar i és més barat que la resta. A més és molt lleuger i no s'oxida.

Bruno presenta una taula extensa d'avantatges i inconvenients per a cada material i al final elabora un text breu en forma de conclusió.

Figura 4.4. Esquema de Toulmin de Br. Ordre (V)



A la taula 4.1 es recullen els resultats de les avaluacions dels escrits de 3r ESO mitjançant el mètode del clúster.

S'han identificat les parts abans mencionades i a cada cel·la s'indica la quantitat de vegades que apareix aquest component en el discurs. Apareixen dos columnes diferents corresponents a refutacions, la segona columna (Ref*) fa referència a refutacions fortes, és a dir, aquelles que no són meres negacions o contraarguments sinó que porten associada algun tipus d'explicació que les fa més convincents. A partir de l'anàlisi s'obté l'ordre en funció de la quantitat de components diferents utilitzats, les raons malgrat que s'han classificat en tres categories a l'igual que les refutacions sols són comptabilitzades una vegada.

Taula 4.1. Resultats de l'activitat 1. Escrit 3r ESO

Alumne	Dades	Justif-	Fona-	Raó-av	Raó-inc	Raó-ex	Ref	Ref*	Validesa	Conclu-	Ordre		Observacions
Em	1	1		1						1	DJRC	IV	
Es	1	1		1	1		1			1	DJR_2RefC	V	
Do	1	1		1	1					1	DJRC	IV	
Du	1	1		1				1		1	DJRRef*C	V	
Da				4			1			1	R_4RefC	III	
Br	1	1		1	1		1			1	DJR_2RefC	V	
Cr	1	1		2						1	DJR_2C	IV	
An	1			1	2					1	DR_3C	III	Proposa una justificació que no és vàlida.
Be	1									1	DC	II	No aporta cap raonament ni justificació.
De	1	1		1	1		1			1	DJR_2RefC	V	Excel·lent anàlisi de dades comparades en una taula.
Am	1	1			1					1	DJRC	IV	
Ar	1	1		5					1	1	DJR_5VC	V	Moltes dades ben expressades. Tipus de plàstic PET-biodegradable.

En general les dades aportades fan referència a les propietats dels materials que formen els tres tipus d'envasos proposats. Molts alumnes es limiten a fer una relació d'aquestes propietats classificant-les com avantatges i inconvenients de cada envàs. Per exemple és lleuger, és reciclable, és biodegradable, és fràgil, és resistent, manté la temperatura, deixa veure l'interior, etc.

En aquests casos hem interpretat que presenten una col·lecció de dades comparatives i per això apareix un 1 en la casella corresponent, malgrat que aporten una gran quantitat de dades. Quan alguna d'aquestes propietats o característiques són destacades i incorporades al procés de raonament es quan nosaltres interpretem

que es tracten de justificacions si són considerades raons principals per a la conclusió del discurs o raons si no es destaquen respecte de la resta. Per exemple el text de Débora (De), que a continuació es transcriu:

> Després de veure alguns articles sobre els avantatges i els inconvenients de les tres possibilitats, he decidit, que si jo haguera de dir quin tipus de recipient s'ha d'utilitzar per als refrescos de la cantina de l'Institut escolliria l'ampolla de vidre, encara que costa un preu alt, té moltes avantatges relacionades amb raons ecològiques com que hi ha una disponibilitat molt alta de vidre , es pot reciclar, i té una contaminació baixa en l'elaboració primària, però sobre tot es pot reutilitzar, d'aquesta forma es redueix en un 95% l'ús de l'energia comparat amb el reciclatge.

Les característiques de les dades "*costa un preu alt, disponibilitat, reciclable, contaminació baixa"* passen a ser raons i *"es pot reutilitzar"* passa a ser la justificació o raó principal.

Altre aspecte referent a les dades és que els alumnes aporten informació extreta de diferents fonts però habitualment no citen d'on han tret aquesta informació, sent de vegades qüestionable la fiabilitat de les dades aportades. En aquest cas sols l'alumna Débora cita les fonts utilitzades.

Alguns alumnes aporten raonaments sense cap tipus de validesa "[...] perquè té nombroses propietats importants", "la meua postura raonada és que el millor és [...]" , és a dir, aporten dades i una conclusió però no aporten cap procés de raonament que permitisca arribar des de les dades fins a la conclusió. Aquests discursos segons Toulmin no arriben a ser una argumentació.

No apareix cap fonamentació en els diferents escrits avaluats, malgrat que s'aporten raons els alumnes no les expliquen, és a dir, no sustenten les seues afirmacions o bé raonant-la o bé utilitzant com a referència l'opinió d'un expert o d'una organització o col·lectiu de prestigi. Això podria ser degut o bé a que no ho consideren necessari doncs aquestes afirmacions les consideren evidències o bé a que desconeixen com fonamentar les seues afirmacions.

Apareixen molt poques refutacions, de fet sols una d'aquestes refutacions pot considerar-se com a refutació de qualitat perquè ix al pas d'un possible contraargument tot negant la seua validesa. Exemple refutació de Dulce (Du):

> Jo recomanaria utilitzar l'ampolla de plàstic perquè si et compres un refresc i el tens en l'ampolla de plàstic el pots guardar si no t'apetís més gràcies al tapó, cosa que no es pot fer amb la llauna d'alumini. (Refutació): També es pot tindre el tapó en les ampolles de vidre però aquestes a l'institut no les utilitzaria perquè si es trenquen els trossos de vidre resultants poden ser perillosos per als alumnes.

Els continguts treballats a l'assignatura de Física i Química no són utilitzats de forma explícita en el discurs dels alumnes, en aquest cas, podien haver fet servir el concepte de densitat per tal de justificar la seua tria. En canvi, el concepte utilitzat per molts és el pes, és parla habitualment de "pes o lleugeresa del material".

Sols hi ha un discurs, d'Ariadna (Ar), en el qual s'acota el camp de validesa perquè proposa utilitzar la botella de plàstic però aquesta ha de ser de PET-biodegradable.

4.2 Resultats dels escrits de 4t ESO

En aquesta activitat se'ls plantejava als alumnes de 4t ESO una qüestió respecte de la seguretat vial relacionada amb els continguts treballats a la classe de Física i Química. Els textos dels alumnes es van analitzar mitjançant el model TAP, tot identificant les diferents parts de l'argumentació. Seguidament apareixen a les figures quatre exemples dels TAP, diagrames de l'argumentació, corresponents als diferents ordres identificats en les respostes a l'activitat 2 que tractava del límit de velocitat en zones urbanes i es presenta a continuació a la figura 4.5.

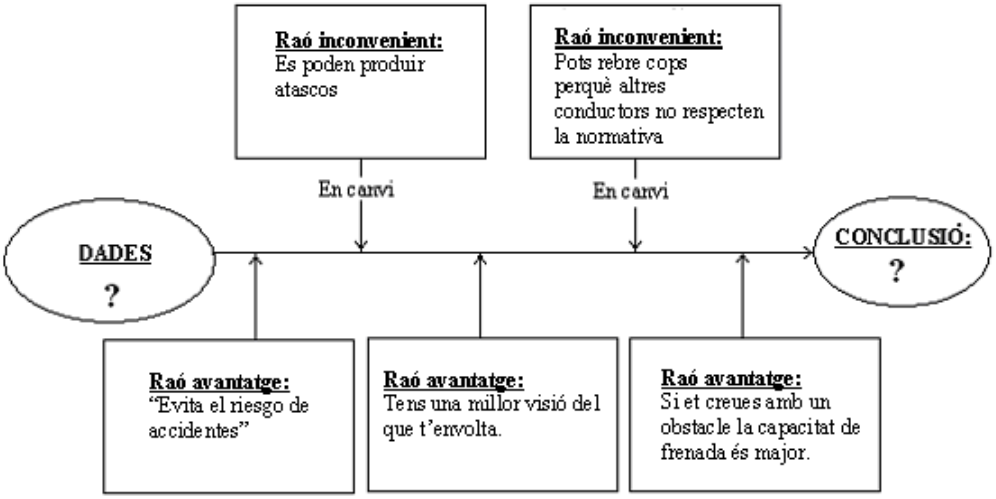
Figura 4.5. Enunciat de l'activitat 2

El límit de velocitat per als vehicles en zones urbanes establert pel codi de circulació vial és de 50 quilòmetres per hora. Recentment els responsables del trànsit de la ciutat de València han anunciat la voluntat de reduir aquest límit a 30 quilòmetres hora per a determinades zones de la ciutat.
Presenta tots els arguments a favor i en contra que se t'acudisquen respecte d'aquesta mesura.
Finalment pren una postura raonada a favor o en contra de la reducció del límit de velocitat.

La resposta de l'alumna Hortensia (Ho),que apareix a la figura 4.6, es classifica com d'ordre (I), molt baix ja que sols presenta raons però no arriba a cap conclusió amb la qual cosa no es podria considerar ni argumentació.

> Seguidament vaig a presentar els arguments a favor i en contra d'esta medida: A favor: evita el riesgo de accidentes. Tens una millor visió del que te rodeja. Si et creues amb un obstacle la capacitat de frenada és millor. En contra: Es poden produir atascos i tu pots rebre cops perquè altres conductors no respecten la nova normativa.

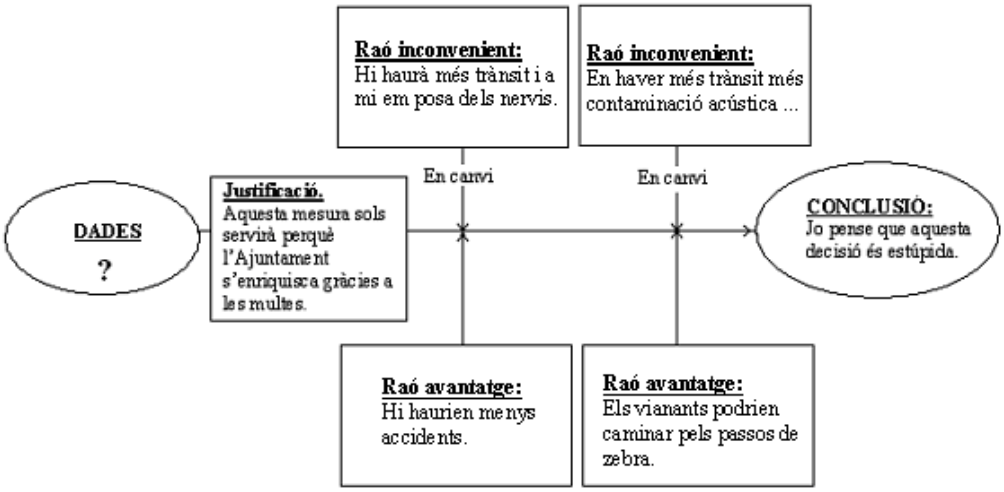
Figura 4.6. Esquema de Toulmin d'Ho. Ordre (I)



La resposta de Hans (Ha), representada a la figura 4.7, conté raons, justificació i conclusió i és d'ordre (III)

> Les raons a favor de la decisió són que hi hagen menys accidents, perquè en les zones en les que es redueix la velocitat són zones molt transitades per peatons. Els peatons podran caminar pels passos de cebra sense sobresaltos de que un cotxe vaja molt ràpid. I les raons en contra són que hi haurà més tràfic al reduir la velocitat. Al haver-hi més tràfic, més contaminació acústica ja que sonaran amb més freqüència les bocines, la gent estarà malhumorada i es gritarà...
>
> Jo pense que aquesta decisió és estúpida i que tan sols serveix per a que l'ajuntament s'enriquisca més gràcies a les multes per "excés de velocitat". També estic en contra perquè hi haurà més tràfic i a mi això em posa dels nervis.

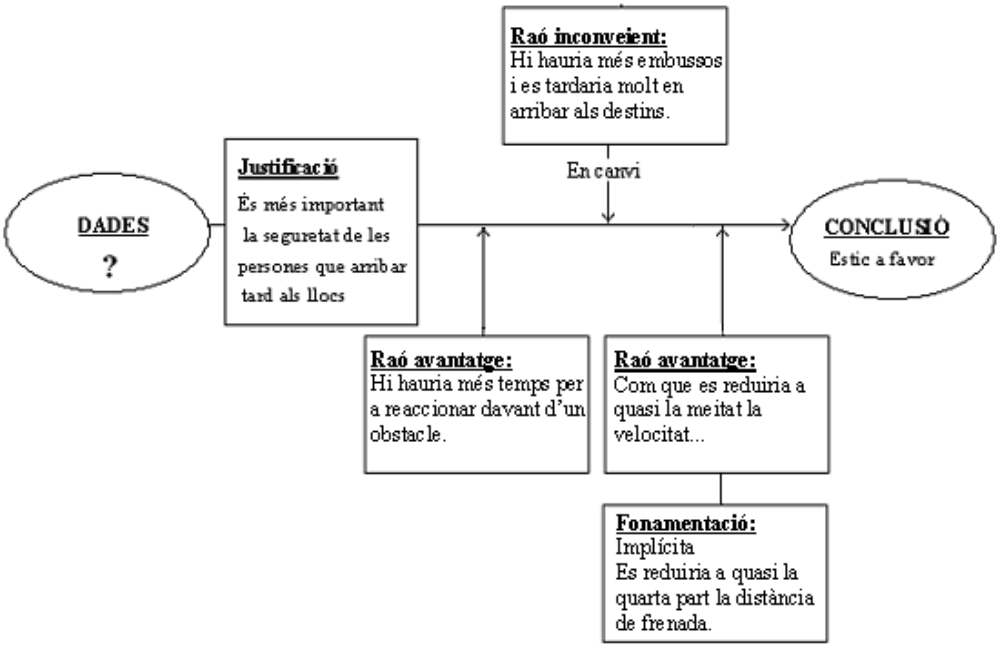
Figura 4.7. Esquema de Toulmin d'Ha. Ordre (III)



L'esquema de Toulmin a la figura 4.8 que representa el discurs de Guillermo (Gu), mostra els següents components justificacions, raons, fonamentació i conclusió, el que fa que el seu ordre siga (IV).

> Primer presentaré els arguments tant a favor com en contra d'aquesta mesura. Si es reduira la velocitat a la qual es conduís hi hauria més temps per a reaccionar davant d'un obstacle. Hi haurien menys atropellaments. Com que es reduiria a quasi la meitat de la velocitat, la distància de frenada es reduiria a quasi un quart. Com a inconvenient, pot ser, hi haurà més atascos , i es tardarà molt en arribar als destins. En conclusió, estic a favor perquè pense que és més important la seguretat de les persones que arribar tard als llocs.

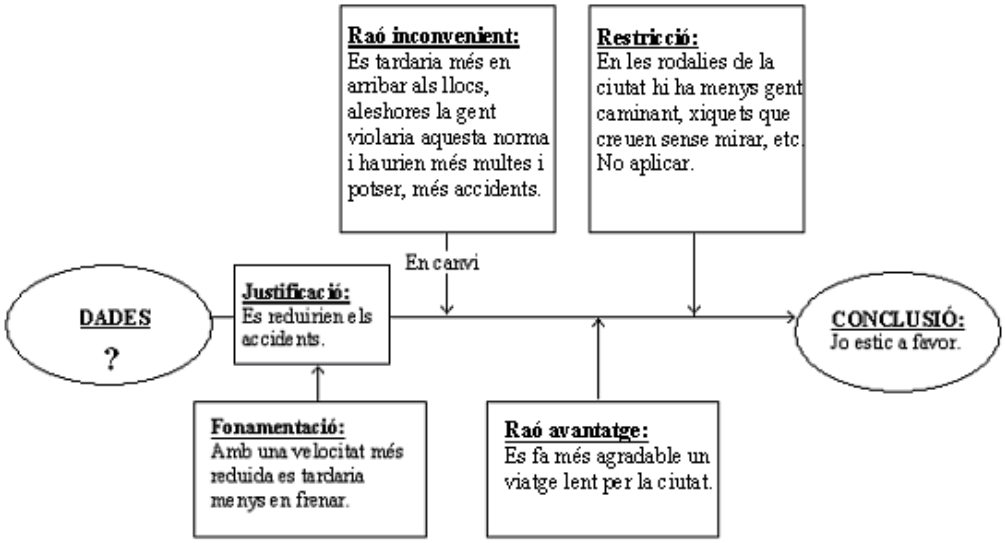
Figura 4.8. Esquema de Toulmin de Gu. Ordre (IV)



Finalment Gisela (Gi), realitza una justificació que fonamenta, dóna raons i estableix una restricció del camp de validesa de la seua conclusió per la qual cosa el seu discurs és d'ordre (V). El seu TAP es mostra a la figura 4.9.

> Els meus arguments a favor són que hi haurien menys accidents, ja que en una velocitat més reduïda es tardaria menys en frenar, per exemple, quan veus a una persona creuar, però no t'has adonat a temps. Està bé que vullguen reduir la velocitat en algunes zones de la ciutat, perquè a lo millor en les afores de la ciutat, que supose que no es reduiria per aquestes zones, hi ha menys gent caminant, xiquets que creuen sense mirar, etc... I en canvi, com argument en contra, es tardaria més en aplegar als llocs, aleshores la gent violaria aquesta norma i per tant hi haurien més multes i pot ser més accidents.
>
> Per això la meua postura és a favor, crec que es reduirien els accidents, es fa més agradable un viatge lent per la ciutat que anar a colps dins del cotxe, però també hi ha que tenir en compte els arguments en contra.

Figura 4.9. Esquema de Toulmin de Gi. Ordre (V)



A la taula 4.2 es recullen els resultats de l'avaluació dels escrits dels alumnes de quart d'ESO mitjançant el mètode del clúster. La taula 4.2 ens mostra que en cap escrit apareixen dades, tots els escrits presenten raons a favor i en contra de la mesura de reducció de la velocitat màxima però aquestes raons que classifiquem com a d'avantatge, inconvenient i exemplificació estan incorporades al discurs i no s'indica la font d'on han estat extretes.

La majoria dels escrits presenten una justificació que sols ser la raó principal per la qual arriben a la conclusió. N'hi ha tres cassos que han estat classificats amb ordre molt baix en els quals no apareix cap justificació, com aquesta és una part fonamental de l'argumentació en el model de Toulmin aquests no arribarien a considerar-se escrits argumentatius segons aquest autor. Per exemple, l'escrit d'Hortensia (Ho), que apareix a la figura 4.6 té ordre (I) perquè sols aporta raons d'avantatge i inconvenient de l'aplicació de la norma de trànsit.

Taula 4.2. Resultats de l'activitat 2. Escrit 4t ESO

Alumne	Dades	Justif-	Fona-	Raó-av	Raó-inc	Raó-ex	Refu-	Refu*-	Validesa	Conclu-	Ordre		Observacions
Hi		1		3	1				1	1	JR_4VC	IV	
Go				2	2					1	R_4C	II	
Gu		1	1	2	1					1	JR_3FC	IV	
Ho				3	2						R_5	I	
Ha		1		2	2					1	JR_4C	III	
Ga		1			2					1	JR_2C	III	
Gr		1			1		1				JRRef	III	Conclusió que no és vàlida per a la proposta.
He		1	1	3	3	2				1	JFR_8C	IV	
Gi		1	1	1	3				1	1	JFR_4VC	V	Apareix contra-dicció en el rao-nament.
Hu		1	1	1	1		1			1	JFR_2RefC	V	
Oi		1		1	1					1	JR_2C	III	
Ow				1	2					1	R_3C	II	

En el cas de Gonzalo (Go), del qual aportarem seguidament el text, s'inclouen raons d'avantatge i inconvenient i una conclusió però no mostra cap tipus de relació entre les raons i la conclusió, és a dir, no hi ha concordança que és un altre aspecte fonamental en una argumentació vàlida.

Text de Gonzalo (Go):

> Respecte de la mesura proposada hi ha arguments a favor i en contra. A favor no hi haurà contaminació acústica i haurà menys risc de xoc o atropellaments i accidents en general a 30 km/h i en contra es formaran atascos i la gent es desesperarà. Per això, jo soc partidari de mantindré el límit de velocitat a 50 km/h tal i com està ara.

Molt pocs alumnes fonamenten els seus raonaments, un exemple de fonamentació apareix al discurs de Guillermo, que es representa a la Figura 4.8. Guillermo (Gu), realitza una fonamentació utilitzant els coneixements apresos a classe de Física:

> Com que es reduiria a quasi la meitat la velocitat, la distància de frenada es reduiria a quasi la quarta part.

En aquesta afirmació hi ha una referència que no és totalment explícita als coneixements treballats a classe, així el raonament desitjat segons els continguts treballats seria: "Quan en un moviment uniformement retardat es redueix a la meitat la rapidesa inicial mantenint constant la seua acceleració la distància necessària per aturar-se es divideix per quatre donat que hi ha una dependència quadràtica entre la distància de frenada i la rapidesa inicial del mòbil". Com es mostra a la relació matemàtica, on Δe, és la distància de frenada, v_0 és la rapidesa inicial i a és l'acceleració de frenada:

$$\Delta e = \frac{v_0^2}{2 \cdot a}$$

Analitzem la fonamentació d'Helena (He):

> [...] també ens causaria emprar un major temps en cada trajecte. Així, on abans empràvem una hora podríem arribar a emprar més d'una hora i mitja. L'increment en el temps dels trajectes..., com per exemple a les empreses de transports..., ja que on abans empraven 20 minuts en portar un paquet, ara tardarien 40 minuts aproximadament.

Entre aquestes dos afirmacions respecte del augment del temps que es trigaria en fer un desplaçament hi ha una contradicció quantitativa, mentre que en el primer cas pronostica un augment del 50% en el segon cas és del 100%. La primera condició que hauria de complir una afirmació d'aquest tipus és indicar d'on ha estat estreta: una informació o dada consultada, un càlcul amb un determinat model o una determinació empírica.

A continuació descrivim una possible explicació que s'ajustaria als continguts treballats a classe. El problema seria calcular el temps que es triga en recórrer una distància determinada a 30 km/h que abans es feia a 50 km/h. Treballant amb rapideses mitjanes obtindrem el valor del temps mig.

Es pot demostrar la relació de l'equació, on Δt és el temps emprat, Δe la distància recorreguda i v_m la rapidesa mitjana:

$$\Delta t_2 = \frac{\Delta t_1 \cdot v_{m1}}{v_{m2}} = \frac{\Delta t_1 \cdot 50}{30}$$

Així, per a 1 hora de temps a 50 km/h correspondrà 1,57 h a 30 km/h, resultat coherent amb la primera afirmació. I per a un temps de 20 minuts a 50 km/h correspondrà un temps de 33,4 minuts a 30 km/, molt menor de 40 minuts afirmat per Anna.

El que més es presenten en les argumentacions són raons d'avantatge i inconvenients extretes del sentit comú o del coneixement immediat. Per la qualitat dels arguments presentats sembla que no hagen fet una recerca d'informació per tal de complementar, reforçar o posar en qüestió les seues idees preconcebudes en el tema en qüestió.

Sols apareix una raó d'exemplificació en el escrit d'Helena, quan diu:

> El meu punt de vista és a favor de la proposta... i a més a zones com el barri del Carme que deurien ser completament per als vianants.

Apareixen dos refutacions en el discurs de Gracia (Gr), i en el discurs d'Hugo (Hu), ambdues refutacions són molt semblants, a continuació mostrem la primera:

> La reducció de la velocitat a 30 km/h és una mesura per a evitar accidents... Però no és cert que siga la velocitat el únic problema que provoca accidents de trànsit. Encara que es posara aquesta nova mesura, pot ser, moltes persones incomplirien aquesta norma i continuarien havent accidents igualment i en canvi es tardaria més temps en arribar als llocs. Jo pense que per moltes mesures que es posen continuarien havent accidents.

En aquest cas hi ha una refutació a l'afirmació que els accidents són deguts a la velocitat, d'una forma implícita sembla que vol dir que és més important l'actitud de respecte a les normes per part dels conductors que l'excés de velocitat. Aquesta és una refutació feble perquè no està sustentada en proves o dades i es presenta como una mera opinió personal.

Respecte de la validesa, restricció del camp de la validesa de la conclusió, cal tindre en compte que el mateix enunciat de l'activitat presenta una restricció al camp de la validesa de la conclusió en els termes:

> [...] els responsables de trànsit de la ciutat de València han anunciat la voluntat de reduir aquest límit a 30 km/h per a determinades zones de la ciutat.

Gisela (Gi), que apareix en la Figura 4.9, a l'igual que Hilda (Hi) concreten o matisen aquesta restricció. A continuació reproduïm la restricció de Hilda:

> Finalment, pense que es tindria que posar aquesta mesura a soles en determinades zones de la ciutat pels motius que he dit abans (si en tots els llocs es fora a 30 km/h a les hores d'entrada i eixida dels treballs, es formarien grans atascos que perjudicarien a les persones).

La majoria dels escrits contenen una conclusió a excepció d'un que no aporta cap conclusió i d'altres dos que aporten dos conclusions que no són vàlides per a la qüestió plantejada. En el cas de Gracia (Gr), que mostra escepticisme respecte de la efectivitat de la mesura però no concreta la seua postura ni a favor ni en contra:

> Per moltes mesures que apliquem hi haurà igualment accidents.

4.3 Resultats dels escrits de 1r de Batxillerat

Seguidament es presenten els resultats de l'avaluació dels escrits de 31 alumnes de 1r de Batxillerat corresponent a la classe de l'opció científica-tecnològica que cursen tots la matèria de Física i Química.

L'activitat 2, és la mateixa proposada en 4t ESO i versava sobre el límit de velocitat en zones urbanes.

A continuació es presenten alguns exemples d'escrits analitzats mitjançant el model TAP i qualificats amb el mètode del clúster.

Resposta de l'alumne José (Jo). Aquest escrit conté dades, raons, fonamentacions, justificacions i conclusió i per tant és d'ordre (V).

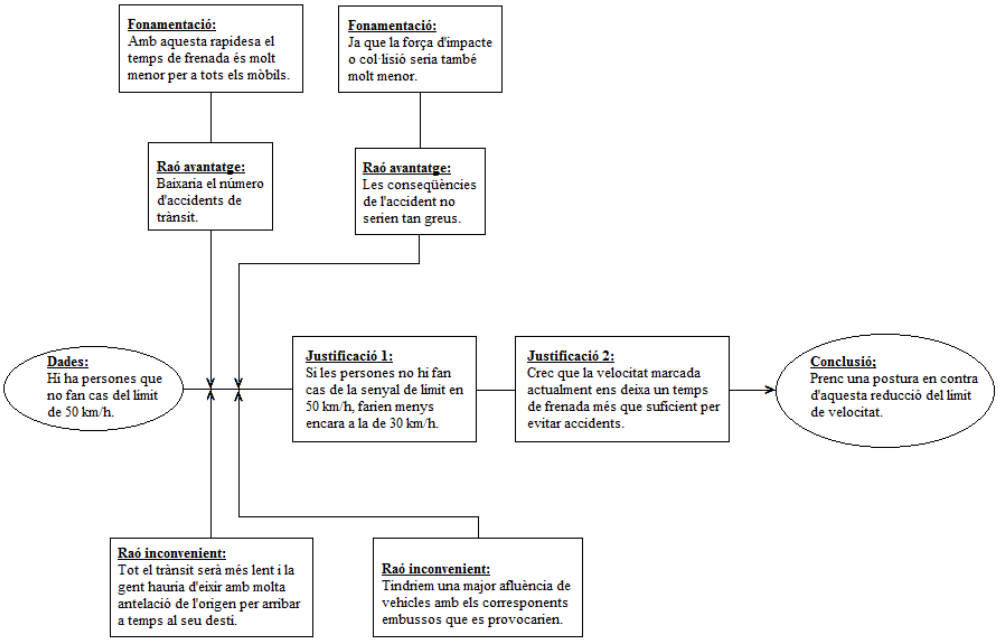
> Reduir el límit de velocitat a 30 km/h segurament baixaria el numero d'accidents de trànsit, ja que amb aquesta rapidesa el temps de frenada és molt menor per a tots els mòbils. A més, les conseqüències de l'accident no serien tan greus, ja que

la força d'impacte o col·lisió seria també molt menor que a una velocitat més elevada.

Però, al reduir tant la velocitat màxima, tot el trànsit serà més lent i la gent hauria d'eixir amb molta antelació de l'origen per arribar a temps al seu destí. Com a conseqüència tindríem una major afluència de vehicles amb els corresponents embussos que es produirien.

Jo, prenc una postura en contra d'aquesta reducció del límit de velocitat perquè la meua opinió és que si les persones no hi fan cas de la senyal de límit de 50 km/h farien menys encara a la de 30 km/h. Crec que la velocitat marcada actualment ens deixa un temps de frenada més que suficient per evitar accidents i a més, acceptant aquesta reducció, el trànsit es faria totalment lent en una societat on el temps que tenim és molt important i valuós.

Figura 4.10. Esquema de Toulmin de Jo. Ordre (V)



Resposta de l'alumna Noelia (No). Conté dades, raons, fonamentació, restriccions al camp de validesa i conclusió, per tant, és d'ordre (V).

Els arguments a favor de la reducció del límit de velocitat són que hi ha major possibilitats de reduir els morts en cas de que es produisquen accidents, atropellaments,... No es votarien semàfors, ni senyals de stop, ja que al anar a menys velocitat els donaria temps a frenar. Els arguments en contra són que es formarien atascos, la gent no compliria la normativa, el nombre d'accidents seria major, el temps de durada dels trajectes augmentaria.

A continuació he realitzat dos gràfics per representar el temps que tardarien en frenar dos cotxes que van a 50 i a 30 km/h amb una acceleració de a = 5 m/s^2 i l'espai on quedarien cadascú d'ells.

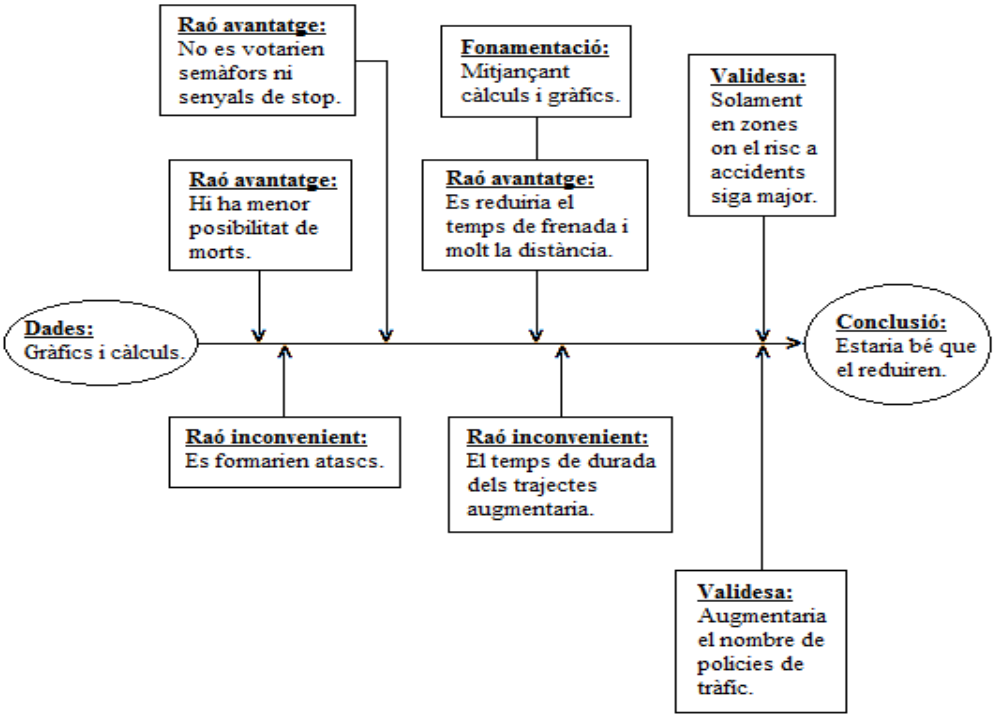
Noelia realitza dos gràfics. En el gràfic velocitat-temps s'observa com el temps de frenada és inferior a 30 km/h. Indica els dos temps de frenada 2,78 s i 1,67 s per a 50 i 30 km/h de rapidesa inicial respectivament. També dibuixa el gràfic posició temps en el qual es veu que la distància recorreguda en el primer cas és 19,32 m mentre que en el segon són 6,34 m.

Segons els gràfics si el cotxe anara a 50 km/h i frenara a 5 m/s^2 perquè no atropellara a la persona, aquesta hauria d'estar a uns 20 m de distància. En canvi, si el cotxe anara a 30 km/h i frenara a 5m/s^2 la distància hauria de ser menys 7 m, és a dir, menys de la meitat. Per tant, este seria un altre punt a favor de reduir la velocitat.

OPINIÓ: " Jo pense que reduir la velocitat estaria bé, però el que passaria seria que els conductors no farien cas, continuarien anant a 50 i per tant augmentaria el nombre de policies de tràfic. Estaria bé que el reduïren però solament en zones on el risc a accidents siga major. El reduir la velocitat no significa reduir el nombre de conductors que no compleixen les normes de tràfic."

L'esquema de Toulmin corresponent a aquest escrit es mostra a la figura 4.11.

Figura 4.11. Esquema de Toulmin de No. Ordre (V)



A la taula 4.3 es recullen els resultats de les avaluacions dels escrits de 1r de Batxillerat per l'activitat de la velocitat màxima en zones urbanes a primer de Batxillerat. Van lliurar i es van corregir un total de 31 escrits mitjançant el mètode del clúster.

Si analitzem acuradament els resultats mostrats a la taula 3 dels escrits dels alumnes de 1r Batxillerat per a l'activitat 2 obtenim les conclusions que passem a detallar a continuació.

Alguns escrits presenten dades com en el cas de Ignacio (Ig), que indica el següent:

> La possibilitat de que a l'atropellar un peató sofrisca ferides greus a 30 km/h és d'un 5% mentre que amb el límit de 50 km/h és de un 30%.

Aquestes dades són rellevants per al problema plantejat, per això i per tal de reforçar de forma contundent l'esquema argumentatiu seria interessant indicar la font d'on han estat extretes.

Taula 4.3. Resultats de l'activitat 2. Escrit 1r Batxillerat

Alumne	Dades	Justif-	Fona-	Raó-av	Raó-inc	Raó-ex	Refu-	Refu*-	Validesa	Conclu-	Ordre		Observacions
Ig	1	1		2	1			1		1	DJR_3Ref*C	V	
Iv	1	1		1	3		1			1	DJR_4RefC	V	
Ol	1			1	1					C	DR_2C	III	
Kr				2					1	1	R_2VC	III	
Jo	1	2	2	2	2					1	$DJ_2F_2R_4C$	V	
Or		1		2	2		1			1	JR_4RefC	IV	
Ke		1		2	1				1	1	JR_3VC	IV	
Mo		1	1	4	2	1			1	1	JFR_7VC	V	
La				3	1				2	1	R_4V_2C	III	
On		1		6	2		1			1	JR_8RefC	IV	
Mi		1	1	2	3					1	JFR_5C	IV	
Is		1		3	3	1	1		1	1	JR_7RefVC	V	Utilitza una dada dubtosa.
Of	2	1		2	3					1	D_2JR_5C	IV	
Me				3	2					1	R_5C	II	
Je	1	1		3	2		1			1	DJR_5RefC	V	
Ja	1	1			2					1	DJR_2C	IV	
Lu		1		2	4					1	JR_6C	III	Contradicció important.
Ju		1								1	JC	II	
Ot		1		2	1					1	JR_3C	III	
Om		1		3	2					1	JR_5C	III	
Na		1		3	2				1	1	JR_5VC	IV	Contradicció.
Lo		1		1	1					1	JR_2C	III	
Ki				2	1					1	R_3C	II	
Ob				2						1	R_2C	II	
No	1		1	1	1				2	1	DR_2FV_2C	V	Utilitza el coneixement després a classe de F i Q.
Os		1				1				1	JRC	III	
Oc		1	1	2	2		1			1	JFR_4RefC	V	
In	1			2	1						DR_3	II	No té conclusió.
Ne		1		1	1					1	JR_2C	III	
Ov		1	1	2	1					1	JFR_3C	IV	
Od		1		2	1					1	JR_3C	III	

També Isidro (Is), presenta dades quantitatives que caldria concretar en dos aspectes la font d'on ha estat estreta i precisar a quin àmbit fa referència la dada. Seguidament apareix l'extracte del text:

> Al anar més a poc a poc, es consumeix menys combustible i es redueix la contaminació perquè s'utilitzen més les bicicletes en no córrer perill. Amb aquesta decisió es pot evitar l'emissió de 6200 tones CO_2.

Faltaria concretar aquesta reducció d'emissió de gasos sobre quant de temps està calculada, quin supòsit s'ha utilitzat per a realitzar aquest càlcul (com nombre de reduccions de desplaçaments amb vehicles a motor), a quin percentatge correspon la reducció de gases respecte del total d'emissions de diòxid de carboni existents abans de l'aplicació d'aquesta mesura, etc...

En el cas de Iván (Iv), presenta una col·lecció resumida d'arguments a favor i en contra en la primera part del seu discurs que nosaltres hem classificat en el seu conjunt com dades. Seguidament en una segona part del text ressalta algunes d'aquestes raons que considera importants en el seu esquema argumentatiu de forma integrada en el discurs, aquestes han segut catalogades com raons.

L'alumna Olvido (Ol), aporta dades que extreu a partir de càlculs amb les dades del problema plantejat com es pot deduir del text:

> Por ejemplo, un repartidor de mercancías en la Ciudad, para recorrer una distancia de 100 km demorará 2 horas a 50 km/h, en cambio, si lo recorre a 30 km/h demorará 3 horas y 33 minutos, lo cual supone una pérdida de tiempo de trabajo.

Hauria d'indicar explícitament quin model ha fet servir per tal de fer els càlculs, moviment uniforme, rapideses mitjanes, etc... Suposant que ha fet servir l'expressió de la rapidesa mitjana, el valor obtingut pel temps seria 2 hores per al primer cas i 3,33 hores que corresponen a 3 hores i 20 minuts (error d'interpretació d'unitats) per al segon com es mostra a les equacions següents:

$$v_m = \frac{\Delta e}{\Delta t};\ \Delta t = \frac{\Delta e}{v_m};\ \Delta t_1 = \frac{100}{50} = 2\ h\ ;\ \Delta t_2 = \frac{100}{30} = 3{,}33\ h$$

En fer el càlcul hauria de comentar que es tracten de dades aproximades ja que la norma proposa velocitats màximes i el càlcul ha segut realitzat amb velocitats mitjanes per la qual cosa proporciona valors mitjans de temps i aquestes velocitats mitjanes haurien de ser inferiors a les velocitats màximes.

En el text d'Ofelia (Of), apareixen dos dades:

> Cada any moren milions de persones a la carretera... de totes aquestes víctimes un 45% es produeixen en zones urbanes.
>
> L'accident de trànsit té un cost humà i econòmic de fins a un 2% del producte interior brut.

Es fan aquestes dos afirmacions en forma de dades quantitatives però no es presenten les fonts utilitzades perdent així gran part del seu valor o força per donar la sensació de ser dades inespecífiques. Fent una reflexió concreta de la segona dada, un 2% del PIB, és una quantitat molt gran, 20000 milions d'€ a l'any per això paga la pena remarcar la dimensió d'aquest cost. Una forma alternativa de presentar aquesta dada seria: La directora de la DGT (Direcció General de Trànsit) va informar en roda de premsa de febrer de 2014 que els accidents de trànsit generen a la societat anualment una pèrdua econòmica corresponent al 2% del PIB. Això suposa una pèrdua a l'any de 20000 milions d'€!

L'alumna Noelia (No), presenta com a dades els gràfics i càlculs obtinguts utilitzant un model de moviment uniformement retardat per a la frenada d'un vehicle.

La majoria d'alumnes presenten com a mínim una justificació o raó principal, sols José (Jo), Figura 4.19, utilitza dos justificacions una primera que connecta les dades amb la conclusió i una segona que reforça la decisió de la conclusió.

Alguns escrits no presenten justificació, aquests solen ser de baix ordre (II) i (III), cal recordar que la justificació és una part fonamental de l'argumentació segons Toulmin, sent en alguns cassos utilitzada com a criteri per a establir la qualitat de les argumentacions sobre tot en explicacions de fenòmens amb relacions causals com en la tesi de Puig (2012) o en el cas de Zohar i Nemet (2002), autors que consideraven que aquelles conclusions que no incloïen justificacions no eren arguments.

En pocs escrits apareixen fonamentacions, és a dir, no s'utilitza un coneixement bàsic teòric que permeta assegurar o recolzar la conclusió, en alguns casos es fa una explicació de la justificació, en paraules senzilles es tracta d'explicar el per què del perquè?

Són exemples de fonamentacions les que apareixen en l'escrit de José (Jo), representat a la Figura 4.10. La primera fa referència al temps de frenada i la segona a la força de l'impacte. Ambdues s'han expressat com a idees del sentit comú o coneixement empíric de la vida quotidiana quan formen part dels continguts treballats a classe. Per la qual cosa, caldria aspirar a que els alumnes utilitzaren els coneixements apresos a Mecànica, tant Cinemàtica com Dinàmica.

Altre exemple de fonamentació semblant seria la proposada per Moisés (Mo), que seguidament reproduïm:

> Si es redueix la velocitat el més provable és que s'eviten molts accidents de trànsit dintre de les ciutats, que els més comuns són els xocs en els creus i els atropellaments de peatons. Al posar un límit de velocitat més baix, el temps de frenada dels cotxes baixarà, per tant, si es produeix un contratemps el conductor tindrà més capacitat de reacció.

De nou en aquest cas es fa una bona explicació de la justificació però utilitzant idees del sentit comú.

El discurs de Noelia (No), representat a la Figura 4.11, conté gràfics i càlculs utilitzant un model de moviment uniformement retardat per tal d'explicar l'efecte de la reducció de la velocitat sobre el temps i la distància de frenada.

L'anàlisi acurat del discurs ens permet de vegades detectar errors en l'alumnat de concepte o inclòs semàntics respecte a una temàtica determinada que poden influir negativament en la resolució de determinats problemes o més important en la comprensió dels conceptes claus d'un determinat tema. Analitzem la fonamentació d'Octavia (Oc), que apareix en aquest tros del seu text:

> En el cas de sofrir un accident, a una velocitat reduïda l'impacte serà menor. I una altra cosa és que si tenim la necessitat de frenar en un període de temps molt xicotet... el cotxe reaccionarà amb més eficàcia si la velocitat és menor i frenarà més ràpid.

Cal fer atenció amb l'expressió "frenarà més ràpid" perquè si el que vol dir és que reduirà més ràpidament la seua rapidesa això implica que l'acceleració serà major quan menor siga la rapidesa inicial. Possiblement no és això el que vol expressar Octavia sinó que tardarà menys temps en aturar-se. Cal anar amb cura amb aquests conceptes perquè és molt habitual que haja alumnes que confonguen rapidesa i acceleració. El moviment de frenada d'un vehicle no és un moviment ideal, és a dir, no manté l'acceleració constant. Però si analitzem les dades de distància de frenada i temps per a diferents marques d'automòbils i a diferents velocitats podem observar que aquestes dades s'ajusten bastant bé a un moviment uniformement retardat amb acceleracions que varien entre 8 i 10 m/s^2 segons la marca i el model del cotxe.

Una cosa semblant succeeix en la fonamentació d'Ovidio (Ov), un fragment del qual presentem a continuació:

> [...] la mejora de la Seguridad vial, como consecuencia del aumento del tiempo de reacción de los conductores en, especialmente, situaciones en que deben frenar por la interposición repentina de algún objeto (un peatón u otro vehículo) en su trayectoria.

S'observa que utilitza incorrectament el terme "temps de reacció" que en realitat és el temps que transcorre des de que el conductor percep (habitualment veu) l'obstacle fins que reacciona. Mentre que Ovidio el confon amb temps disponible per a frenar el vehicle sense que es produisca l'accident. Evidentment aquest temps augmentarà en disminuir la velocitat inicial perquè disminueix el temps necessari per a aturar el vehicle abans d'arribar a l'obstacle. Altres alumnes confonen el temps de reacció amb el temps de frenada. S'ha d'anar amb compte amb aquests conceptes específics de la seguretat vial perquè no induisquen a errors en l'anàlisi de situacions concretes.

Pràcticament tots els alumnes aporten raons d'avantatge i inconvenient de la mesura, la qual cosa és raonable ja que el mateix enunciat de l'activitat ho sol·licita. El que si que és destacable és la gran quantitat de raons diferents que presenten els alumnes. En canvi, apareixen molts poques raons d'exemplificació. Seguidament comentem alguns exemples.

A l'escrit de Isidro (Is), destaquem el següent fragment:

> L'ús de la bicicleta també pot afavorir el turisme a la nostra ciutat com a Amsterdam. Perquè ara van molts estrangers a visitar la ciutat de les ciències en bicicleta prop del riu, però amb la proposta es podria visitar el centre històric de la ciutat amb la bicicleta.

És destacable que aquest escrit correspon al gener del 2009 i en aquell temps l'ús de la bicicleta en la ciutat no estava tan estès com ara. El servei de bicicleta públic "Valenbisi" es va posar en funcionament en 2010.

Altra raó d'exemplificació apareix en l'escrit de Óscar (Os), del qual transcrivim un extracte:

> Es podria adaptar la velocitat a les condicions, hi ha països que el que fan és que depenent de l'oratge posen una velocitat determinada, [...] això també depèn del trànsit que hi haja, quan més trànsit menys velocitat [...] això crec que ho podem trobar a Suïssa on ja s'ha aplicat aquest mètode.

Es tracta d'una alternativa a la disminució del límit de la velocitat, o una restricció parcial utilitzant una estratègia d'exemplificació per tal de defensar la conclusió de no reduir el límit de velocitat.

Apareixen poques refutacions de les quals sols dos s'han considerat fortes o de més qualitat. A continuació passem a comentar alguns exemples.

Ignacio (Ig), fa la següent refutació al seu escrit:

> Açò (la limitació de velocitat) també tindria efectes negatius sobre la societat a causa dels aturs (l'augment dels embossos), però a llarg termini seria bo ja que al augmentar la quantitat d'aturs, les persones, pot ser que utilitzarien més els serveis públics, la qual cosa també acabaria afavorint el medi ambient i reduint les morts per accident de trànsit.

Hem considerat aquesta refutació forta perquè explica "hipotèticament" com una mesura que en principi podria ser perjudicial podria tindre efectes positius a llarg termini.

Altra refutació amb una explicació que li dóna més consistència apareix en el discurs de Jesús (Je), al seu escrit nega que disminuir la velocitat en ciutat implique una reducció en la despesa de combustible de la forma següent:

> No se reduciría el gasto de combustible ya que a 30 km/h solo se puede circular en segunda o tercera velocidad (marchas) con lo que no baja el número de revoluciones del motor, a esto hay que añadir el tiempo extra que los coches consumirían parados.

En canvi, la refutació d'Orlando (Or), no es pot considerar forta ja que no està justificada o referendada amb dades o proves o amb el suport d'alguna afirmació o informació d'una font experta i/o de prestigi.

> El que estalvies en combustible és molt poc, pràcticament inapreciable d'anar a 30 km/h a anar a 50 km/h.

Altre tipus de refutació s'observa en l'escrit d'Octavia (Oc), del qual mostrem un tros:

> [...] reduir el límit de velocitat és una cosa positiva ja que encara que trigarem més temps en arribar al nostre destí, reduiríem les emissions de diòxid de carboni a l'atmosfera i actualment el problema de contaminació atmosfèrica és molt greu i hem d'intentar reduir la contaminació mitjançant els mitjans més pròxims a nosaltres.

En aquest cas es reconeix l'inconvenient de l'opció triada però considera el benefici de més importància que el perjudici que comporta.

A la taula 4.3 s'observa que es van identificar algunes restriccions al camp de validesa de l'opció o conclusió adoptada. En general aquestes restriccions es concreten en fer una excepció en els serveis d'urgència: ambulàncies, bombers i policia i en considerar que la norma sols s'hauria d'aplicar a determinades zones de la ciutat. Apareix algun escrit que aquesta última estricció la fa al revés, proposa que aquesta mesura es fasa extensiva a tota la ciutat.

En el text de Kristel (Kr), podem identificar dos restriccions, la segona forma part del cas en el qual es vol estendre la mesura:

> No em pareix bé que aquesta norma s'aplique als vehicles com una ambulància, un cotxe de bombers, policia, etc..., ja que podria arribar tard i aquesta tardança pot ser essencial. Tampoc em pareix bé que només s'aplique a determinades zones de la ciutat de València.

En canvi, en el cas de Naomi (Na), la restricció pretén restringir les zones d'aplicació de la norma:

> La meua postura és que estic a favor de la reducció de la velocitat, però sols en algunes zones, aquelles en que es produeixen més accidents, com en els "punts negres", però en la resta de la ciutat no.

Tots els escrits avaluats aporten una conclusió acceptable menys l'escrit d'Inés (In), que té un ordre molt baix, (II), perquè sols aporta dades i raons, a més la seua conclusió no és vàlida degut a que no pren partit per cap de les opcions possibles que planteja l'enunciat sense justificar d'una forma convincent aquesta decisió: "La veritat és que no tinc molt clara la meua postura".

En alguns escrits s'observen contradiccions entre diferents parts del text, contradiccions que fan que siga menys convincent el discurs per falta de coherència i claredat en l'exposició de les idees. Per exemple en l'argumentació de Luis (Lu), destaquem el següent fragment:

> Entre els arguments a favor destacaria que la reducció de la velocitat faria que baixara el consum de combustible i hi haguera menys contaminació de l'aire... Però al reduir la velocitat augmentarien les retencions hi haurien més acumulacions de cotxes... També augmentaria la contaminació acústica en eixes zones i el consum de combustible.

En el mateix discurs argumentatiu afirma que disminuiria el consum de combustible i que a la vegada augmentaria, això implica una contradicció evident que fa el discurs confús i poc convincent.

4.4 Resum dels resultats dels anàlisis dels escrits

En general s'observen moltes coincidències entre els resultats dels tres cursos estudiats, com es pot concloure de la comparació de les taules 1, 2 i 3 que corresponen als alumnes de 3r, 4t ESO i 1r de Batxillerat respectivament.

L'alumnat utilitza poques dades en el seu discurs i aquestes solen ser informacions que sovint són aportades sense identificar la font de la qual provenen.

Habitualment l'alumnat justifica la seua argumentació destacant una raó como la més important o principal per a arribar a la conclusió de forma que hi ha una concordança i coherència en l'esquema argumentatiu que relaciona dades i raons amb la conclusió.

El que no és habitual és fonamentar adequadament el discurs principalment la justificació. És a dir, pocs alumnes expliquen la seua justificació o mostren quin és el coneixement bàsic teòric acceptat per la resta dels interlocutors en el qual es sustenten les raons aportades per tal d'arribar a una determinada afirmació que pot ser la conclusió final o qualsevol altre component de l'argumentació.

Tots els alumnes aporten raons d'avantatge i inconvenient en quantitat variable segons l'extensió del discurs, en general els textos de 1r Batxillerat són més extensos i contenen major quantitat d'arguments.

L'argumentació és una activitat que persegueix la persuasió d'altres persones, per això és tracta d'un procediment dialògic que implica la interacció amb altres iguals o amb una audiència. D'ací la importància que atorguen alguns autors a les refutacions, com en el cas del mètode de la qualitat de les refutacions Erduran, et al. (2004), sent utilitzades aquestes com a criteri per a avaluar la qualitat de les argumentacions. En els escrits avaluats apareixen poques refutacions i sovint són refutacions febles o de baixa qualitat. Apareixen com a simples negacions d'alguna raó inconvenient o presentació de contrarguments o també el que es fa és relativitzar o llevar importància d'aquest inconvenient respecte dels avantatges que presenta la decisió presa en la conclusió. Però aquestes refutacions no solen estar suficientment explicades. Sens dubte, és aquest un aspecte que caldria millorar del discurs escrit de l'alumnat.

Les activitats 1 i 2 plantejades com a dilemes sòcio-científics es troben emmarcades en l'assignatura de Física i Química i en un context corresponent a continguts treballats a classe que l'alumnat hauria d'aplicar en la resolució de l'activitat. En canvi, els i les alumnes utilitzen el coneixement del sentit comú per tal d'elaborar el seu discurs oblidant el context en el qual es fa l'activitat. Aquest comportament dels estudiants ha segut observat també en altres estudis d'argumentació no sabem si això es degut a no haver aprés d'una forma significativa els continguts treballats a l'activitat o per considerar d'una forma inconscient que els arguments del sentit comú són més convincents que els arguments científics, en qualsevol cas aquest fet indica un baix nivell de competència científica en l'alumnat.

Com havíem dit abans, hi ha moltes coincidències entre els discursos de l'alumnat en diferents cursos però també s'observen diferències. Aquestes diferències són de tipus formal i no de qualitat del discurs argumentatiu. Així, en general, l'extensió dels textos produïts pels alumnes de 1r de Batxillerat és molt més gran que els dels grups d'ESO, segurament perquè la quantitat de raons aportades és major en el primer cas. També s'observa una major i millor utilització dels recursos lingüístics com un vocabulari més ric i variat i la millor utilització de connectors que donen continuïtat i progressivitat al discurs. Però més enllà d'aquests aspectes retòrics no s'observen grans diferències per la qual cosa els ordres dels discursos dels tres cursos segons el mètode del clúster són semblants.

4.5 Influència del curs en els resultats dels escrits. Prova Chi quadrat

Com hem comentat a l'apartat anterior qualitativament no s'observen grans diferències entre la qualitat argumentativa dels escrits dels diferents cursos estudiats aplicant com a eina d'avaluació el mètode del clúster.

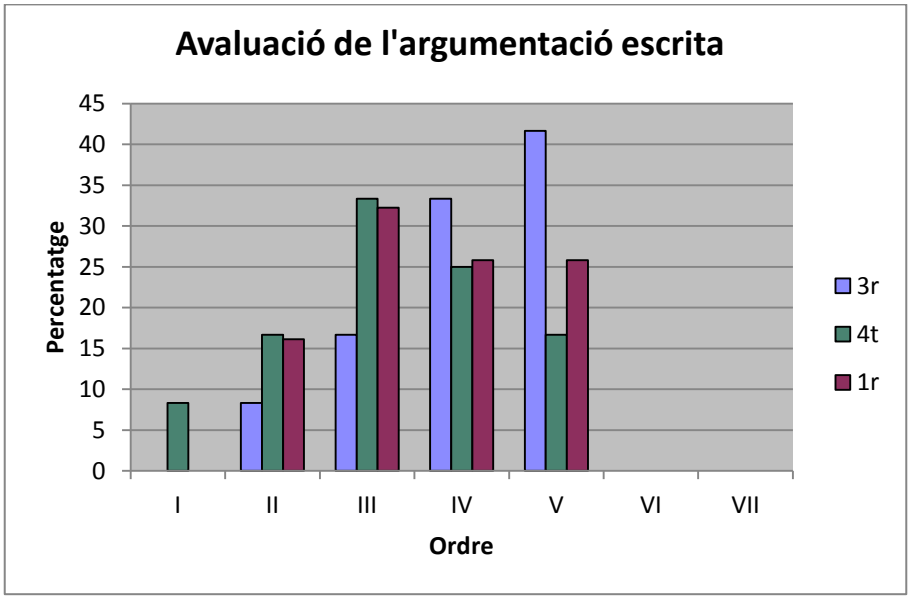
A la taula 4.4 es recull la distribució dels escrits avaluats segons grups i segons l'ordre aplicant el mètode del clúster. El número de cada casella indica la quantitat d'escrits avaluats que tenen aquest ordre.

Taula 4.4: Ordre segons el mètode del clúster dels escrits per cursos

	ORDRE SEGONS MÈTODE CLÚSTER DE L'ESCRIT							N Quantitat
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
3r ESO	0	1	2	4	5	0	0	12
4t ESO	1	2	4	3	2	0	0	12
1r batx	0	5	10	8	8	0	0	31
TOTAL	1	8	16	15	15	0	0	55

En el gràfic 4.1 es representa el percentatge d'escrits que han segut classificats en aquest ordre per a cada curs. Els resultats de 4t i 1r de Batxillerat són molt semblants i els resultats de 3r ESO són lleugerament millors que els dels altres grups. Per tant no s'observa una relació entre el curs o l'edat de l'alumnat. Més bé les diferències observades podrien ser atribuïdes a que es tracten d'activitats diferents, activitat 1 per a 3r ESO i activitat 2 per a 4t ESO i 1r de Batxillerat. Aquest comportament segons el qual s'obtenen diferents resultats en funció de la temàtica de l'activitat ha estat referenciat per altres investigadors (Simonneaux, 2008).

Gràfic 4.1. Distribució dels ordres dels escrits segons curs



Recordem que la hipòtesi que volíem contrastar (**hipòtesi 1.1**) fa referència a la qualitat d'argumentació en el discurs escrit dels alumnes, *molts no arriben a l'ordre IV i no arriben a fonamentar el seu argument*. En el cas de 3r ESO, cap dels alumnes aporta fonamentació per a recolzar alguna part del seu discurs i si la seua puntuació en quant a ordre del discurs no és molt baixa és degut a que aporten dades encara que no indiquen el seu origen, en qualsevol cas sols el 42% supera l'ordre IV. Per a 4t ESO un 33% dels escrits presenten fonamentació però malgrat això sols el 17% supera l'ordre IV. Per finalitzar el 19% dels escrits de 1r de Batxillerat estan fonamentats d'alguna forma i el 26% presenta un ordre superior a IV.

Per tant quedaria confirmada la primera part de la hipòtesi, és a dir l'ordre argumentatiu segons clúster és baix per a més de la meitat del grup estudiat i també la segona part, més de la meitat dels alumnes estudiats no aporten cap fonamentació en el seu escrit.

En conseqüència podríem concloure que l'ordre de qualitat de l'argumentació escrita és baix, en una escala de l'1 al 7 ens trobaríem aproximadament a la meitat, perquè els escrits dels alumnes són majoritàriament d'ordre III, IV i V, però cal recordar que en realitat sols aquells escrits d'ordre igual o superior a III es poden considerar argumentatius segons Toulmin, entre ordre III i VII, per tant per baix de V ens situaríem a la part baixa de l'escala.

L'objectiu següent seria determinar si aquestes diferències que observem són estadísticament significatives, és a dir, si hi ha diferència en l'habilitat argumentativa segons el curs estudiat. Per la qual cosa apliquem la prova de Chi quadrat sent una variable el curs (3r ESO, 4t ESO i 1r Batx) i l'altra variable la qualificació segons el mètode del clúster en el escrit. En aquest cas la hipòtesi nul·la és que no existeix diferències de freqüència per a cada ordre de qualificació segons el curs al qual pertanyen els alumnes. Els resultats obtinguts de significació asimptòtica bilateral s'indiquen a la taula.

Taula 4.5. Prova Chi^2, comparació dels escrits segons cursos

Cursos comparats	Valor-p	Diferència estadísticament significativa	Valor de referència
3r, 4t i 1r Batx	0,597	NO	(α< 0,05)
3r i 4t	0,489	NO	(α/K< 0,017)
3r i 1r Batx	0,567	NO	(α/K < 0,017)
4t i 1r Batx	0,575	NO	(α/K < 0,017)

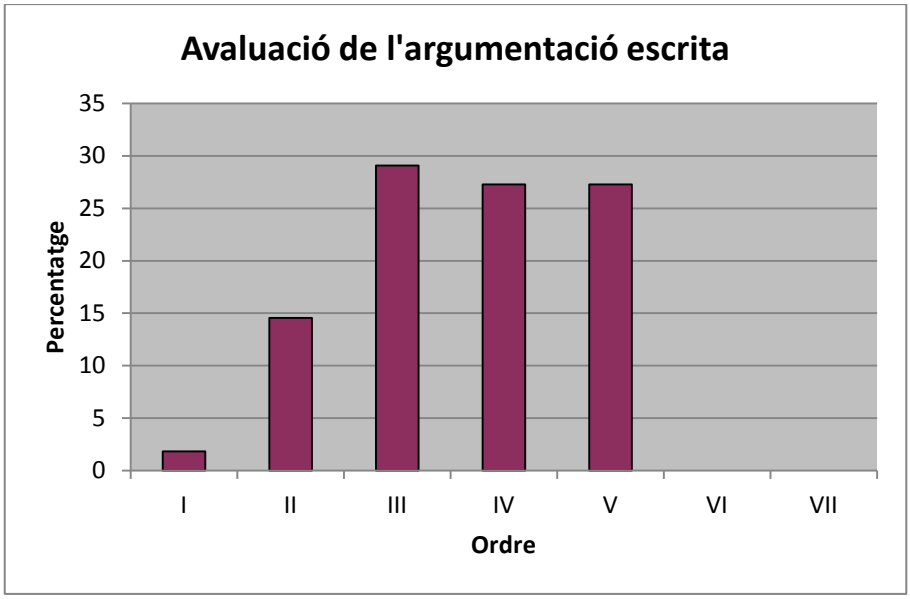
Es confirma la hipòtesi nul·la en el cas de l'anàlisi conjunt dels tres cursos ja que la significació asimptòtica bilateral és superior a 0,05, és a dir, no hi ha diferència estadísticament significativa en la puntuació dels escrits segons el curs al qual pertanyen els alumnes.

També es van fer les proves de Chi quadrat comparant per parelles els tres grups. En aquest cas s'utilitza com a valor de referència per a refusar la hipòtesi nul·la el quocient α/K corresponent a la correcció de Bonferroni per a comparacions múltiples (Mc Donald, 2014). Per tant, el valor de referència serà α/3= 0,017, donat que s'han establert 3 comparacions diferents. També en aquestes tres comparacions es confirma de nou la hipòtesi nul·la que indica que no hi ha diferència estadísticament significativa entre les puntuacions del clúster segons el curs al qual pertanyen els alumnes.

En el gràfic 4.2 s'ha representat la distribució de tots els escrits en ordres del clúster, és a dir, sense diferenciar per grups, ja que com ens ha indicat la prova estadística Chi quadrat les diferències observades entre els cursos amb una probabilitat molt alta no són degudes al curs o a l'edat dels alumnes.

En conclusió, l'habilitat argumentativa mostrada pels alumnes en els escrits és baixa ja que aquesta està majoritàriament repartida entre els ordres tres i quatre (mitjana total 3,64(σ=1,09)) sobre una escala entre 1 i 7 i sense una diferència estadísticament significativa apreciable segons el curs (edat) de l'alumnat. En la taula 4.6 es mostren els valor de les mitjanes de l'ordre dels escrits segon el mètode del clúster. Les diferències observades no poden ser atribuïdes al nivell o l'edat i no són estadísticament significatives.

Gràfic 4.2. Distribució dels ordres dels escrits (global)



Taula 4.6. Mitjanes de la qualitat argumentativa escrita segons el mètode del clúster

Curs	N (Quantitat)	Mitjana	σ (Desviació estàndard)
3r ESO	12	4,08	1,00
4t ESO	12	3,25	1,21
1r Batxillerat	31	3,61	1,05
Global	55	3,64	1,09

Per tant, podem considerar la hipòtesi com a certa ja que la qualitat dels escrits argumentatius és francament millorable hi ha una gran quantitat d'escrits amb ordre inferior a V que podem classificar com de nivell baix de qualitat com afirma l'enunciat de la primera subhipòtesi.

CAPÍTOL 5. PRESENTACIÓ I ANÀLISI DE RESULTATS OBTINGUTS EN EL DISSENY 1.2: DEBATS

En aquest capítol 5 es posarà en qüestió la segona subhipòtesi o hipòtesi operativitzada 1.2 que fa referència a l'habilitat argumentativa oral de l'alumnat. Per tal de falsar aquesta hipòtesi es realitza l'anàlisi dels discursos emprats pels alumnes quan participen en debats en petit grup per tal de prendre decisions al voltant de qüestions sòcio-científiques. Els debats són avaluats mitjançant el mètode del clúster anteriorment descrit a l'apartat 3.3 · "Operativització de la hipòtesi 1.1"i pel mètode de la qualitat de les refutacions descrit a l'apartat 3.4.2 "Disseny experimental per comprovar la hipòtesi 1.2".

També en aquest cas, a l'igual que en el capítol 4 en posar en qüestió la hipòtesi 1.1, s'aportarà informació detallada del procés d'avaluació dels debats, recolzant les caracteritzacions o interpretacions amb fragments literals del expressat oralment pels alumnes en alguna fase del debat.

Per a cada curs, 3r i 4t ESO i 1r Batxillerat avaluarem el debat de forma individual aplicant el mètode del clúster. Després estudiarem la influència del curs en els resultats dels debats, tot aplicant la prova estadística Chi quadrat, a l'igual que vam fer en els escrits. Seguidament analitzarem la qualitat grupal dels debats mitjançant el mètode de la qualitat de les refutacions. I per últim, compararem l'argumentació oral i l'argumentació escrita qualificada mitjançant el mètode del clúster per a cada alumne. En aquest cas aplicarem la prova estadística de la homogeneïtat marginal, prova estadística no paramètrica per a variables emparellades.

5.1 Els debats per a contrastar la hipòtesi 1.2

A partir de l'anàlisi dels escrits es van classificar els alumnes en grups segons el diferent punt de vista defensat, en el cas de 3r ESO en tres grups distints en funció de l'opció triada, ja que n'hi havia tres possibilitats diferents: vidre, plàstic o alumini per a l'envàs del refresc de cola i en el cas de 4t ESO i 1r de Batxillerat en dos grups el que estaven a favor i els que estaven en contra de disminuir el límit de

velocitat en zones urbanes. A continuació es van confeccionar taules de debat de entre quatre i sis alumnes que pertanyien a diferents grups d'opinió al respecte del tema a debatre.

El debat es va realitzar fora del horari de classe de l'assignatura Física i Química, durant hores de tutoria o d'atenció educativa dels alumnes. Els llocs per a realitzar els debats van ser els laboratoris de Física i Química i el Departament de Física i Química.

Els debats van ser gravats en àudio o en vídeo per a la qual cosa es va obtenir el pertinent permís dels pares dels alumnes. Un dels components del grup, triat a l'atzar pel professor, era el responsable de engegar i parar la gravació, no existia cap restricció de temps per tal de fer el debat de forma que eren els mateixos alumnes els que determinaven quan finalitzava l'activitat i no hi havia present cap altra persona aliena al grup mentre es realitzava la gravació ni el professor ni cap altre company. A la fotografia 5.1 es presenta un fotograma de la gravació d'un debat de 3r d'ESO al Departament de Física i Química.

Les gravacions van ser transcrites de forma literal tal com apareix a l'annex 2 de les transcripcions. Sis debats per a 3r ESO, dos debats per a quart d'ESO i sis debats per a primer de Batxillerat, un total de catorze gravacions diferents. Seguidament van ser analitzades, els resultats de l'anàlisi es presenten en taules que contenen a la primer columna el torn de l'alumne, s'adjudica per a cada intervenció dels alumnes un número d'ordre correlatiu, a la segona columna les inicials del pseudònim utilitzat per a identificar als participants, a la tercera columna la transcripció literal de la intervenció de l'alumne i a la quarta columna la interpretació que d'aquesta intervenció fem els investigadors. Com ja havíem esmentat anteriorment per tal d'assegurar l'anonimat dels participants s'han utilitzat pseudònims en substitució dels noms. El criteri utilitzat per a assignar els pseudònims ha estat respectar el gènere i utilitzar noms propis que comencen tots per la mateixa lletra per als components de la mateixa taula de debat. Així els pseudònims utilitzats en el debat 1 tots comencen per A, els del debats 2 tots comencen per B i així successivament fins a l'últim debat d'aquesta capítol debat 14 que tots comencen per N.

Fotografia 5.1: Imatge d'un debat de 3r ESO[1]

5.2 Resultats dels debats de 3r ESO. Mètode del clúster

A continuació es presenten els resultats de l'anàlisi de les gravacions dels sis debats de 3r ESO. El tema de debat coincideix amb la proposta de l'activitat 1, la tria de l'envàs per als refrescos de cola que es venen a la cantina de l'Institut. Com es pot veure a la fotografia 5.1 els alumnes disposaven del seu escrit corresponent a la primera fase de l'estudi. Després d'analitzada la transcripció apliquem el mètode del clúster dissenyat per Erduran (2004), a l'igual que hem fet amb els escrits per a obtenir la qualificació individual de la participació de cada alumne en el debat que ens proporcionarà informació de l'habilitat argumentativa oral d'aquest alumne.

A les taules es representa l'anàlisi dels debats. A la primera columna s'identifica l'alumne i les 10 columnes següents fan referència als diferents possibles components de l'argumentació: dades, justificació, fonamentació, raons d'avantatge o a favor, raons inconvenients o en contra, exemplificacions, refutacions, restriccions i

[1] La reproducció de la imatge compta amb el consentiment de les mares/pares o tutors/es

conclusions. S'han diferenciat dos tipus de refutacions: aquelles que podríem considerar febles i aquelles justificades que fan referència directa a les dades o raons del interlocutor, les quals s'han diferenciat mitjançant un asterisc (*). Aquesta distinció serà molt útil per a classificar els debats en funció del mètode 2 de qualitat de les refutacions.

A la columna de títol "Ordre del clúster" s'indica mitjançant lletres el tipus de components de cada argumentació, tenint en compte que les raons d'avantatge, inconvenient i exemplificacions es comptabilitzen conjuntament. Així un argument [JR_3RefC] conté una justificació, 3 raons, una refutació o objecció i una conclusió; per tant, com conté 4 tipus diferents de components és d'ordre (IV), com es mostrarà a la columna següent.

A les quatre últimes columnes apareixen: El nombre de vegades que es formulen preguntes (S), aquestes solen ser sol·licitud d'informació respecte de les fonts d'informació emprades, matisacions o aclariments respecte d'alguna raó o dada aportada. Les respostes (RS) a aquestes preguntes o sol·licituds d'ampliació d'informació. El nombre de diferents aportacions al debat realitzades per cada participant i la última columna correspon al total d'intervencions.

En les aportacions no es comptabilitzen aquelles que són repetides, però si que poden produir-se més d'una aportació per alumne en una intervenció, per la qual cosa el nombre d'aportacions pot ser superior al nombre de intervencions totals o molt inferior indicant que han hagut moltes intervencions que no han pogut ser classificades perquè han segut irrellevants o incorrectes (fal·làcies). La diferència entre la penúltima i última columna ens dóna una idea de la eficiència de les intervencions de l'alumna o alumne.

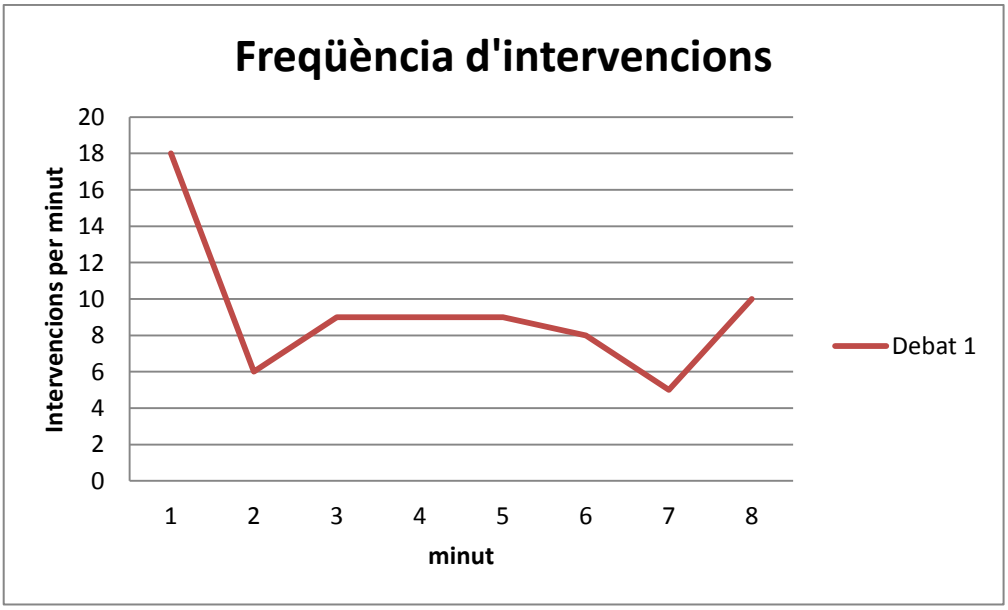
En els gràfics es representa la freqüència de les intervencions o el nombre de intervencions de diferents participants per minut. Aquesta magnitud "freqüència" es determina, a partir de la transcripció, comptabilitzant per a cada minut el nombre de torns diferents que es produeixen en el debat i aquest no té una durada preestablerta: conclou quan així ho decideixen els participants.

Gravació 1

Taula 5.1. Taula d'anàlisi de la gravació 1. Duració 8 minuts

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Al				1	1	1				1	R_3C	II	1		5	12
Am		3		4	5		1	1		1	$J_3R_9RefRef*C$	IV	2		17	22
Ad				3	1					1	R_3C	II			4	4
An				1	3					1	R_4C	II			5	3
Ar				3	2		3			1	R_5Ref_3C	III		2	11	30

Gràfic 5.1. Freqüència de les intervencions per minut al debat 1



Al gràfic 5.1 es representa el nombre d'intervencions per minut per a cada minut en el debat 1. Aquest gràfic ens dóna una idea aproximada de quin tipus de debat s'ha produït, un debat amb poques intervencions, intervencions llargues i poques interrupcions o intervencions curtes, i com ha anat evolucionant el debat amb una idea aproximada de les diferències entre les diferents etapes del debat.

Aquest debat ha estat un debat molt desordenat amb un inici amb moltes afirmacions (A) i negacions (N) sense cap tipus de justificació ni explicació. Per tant, han estat intervencions que no s'han classificat com a participacions o part de l'argumentació. Exemples:

> Torn 4 (Am) (Fent referència a les ampolles de plàstic): "No són reciclables."
> Torn 7 (Ar): "A partir de ahora todas las botellas serán de PET."
> Torns 21 (Al) i 22 (Ar): "El vidrio no es más caro". "Te digo yo que sí."

En el debat hi ha ambigüitat o confusió entre els termes reciclable i biodegradable, s'utilitzen de forma incorrecta o confusa, per exemple apareixen al debat afirmacions com:

> "El PET es muy reciclable"
> "Les ampolles de plàstic no són reciclables"
> "El PET también se sabe que es biodegradable"

Una recerca en Internet de les propietats del PET els haguera permès aconseguir la següent informació[2] clau en l'intercanvi d'afirmacions realitzat en el debat.

El PET o Tereftalat de polietilè és un polièster molt estable amb una bona resistència a l'atac de determinats productes químics i amb bona resistència tèrmica. Actua com a barrera per al CO_2, O_2 i aigua, i té una baixa densitat. Aquestes propietats junt a què està acceptat el seu ús per a la producció d'envasos d'aliments determina que siga molt utilitzat per a la fabricació d'ampolles de begudes.

[2] Pàgines web amb información del PET [en línea] (Consulta 26 de setembre 2015):
http://www.larutadelaenergia.org/pdffvs/GFVSplasticos.pdf
http://www.quiminet.com/articulos/historia-del-pet-2561181.htm
http://www.packaging.enfasis.com/notas/13131-aprobaron-el-pet-oxi-biodegradable-planet-green-bottle-
http://www.muyinteresante.es/innovacion/articulo/innovacion-superbotella-biodegradable

El PET és reciclable, del seu reciclat s'obté un producte anomenat RPET, però habitualment el producte reciclat no té les mateixes característiques que el producte original obtingut del petroli. Això és degut a que les temperatures implicades en el procés de reciclatge no són suficientment altes pera assegurar l'esterilització del producte. A més en el procés de reciclatge es perd viscositat degut al trencament parcial de cadenes del polímer.
També s'ha de tindre en compte que avui en dia el reciclat no pot ser la solució definitiva a la generació de residus perquè informes internacionals indiquen que hi ha una gran quantitat de envasos que no es reciclen, de fet sols el 24% dels envasos de PET són reciclats. L'existència d'una acumulació de plàstics enorme en l'oceà Pacífic, superior en l'extensió al territori d'Espanya, il·lustra la dimensió del problema ambiental que generen els plàstics com a residus.
El PET no és biodegradable ja que és molt resistent als factors ambientals, estudis realitzats estimen que una vegada llençat a la natura aquest triga en degradar-se més de 1000 anys. No obstant això, existeixen projectes que intenten reduir aquests temps de biodegradació, un d'aquests projectes ha produït el PET oxi-biodegradable, en aquest cas el polímer conté uns additius que fan que aquest es degrade en sols 20 o 30 anys, alliberant CO_2 lentament de forma que puga ser absorbit pels cicles de la natura.
De vegades es parla de bioplàstic, també en el cas del PET, són plàstics que utilitzen com a matèria primera fonts naturals com residus vegetals o plantacions vegetals de soja o altres plantes de creixement ràpid, dedicades específicament a la producció de biocombustibles o matèries primeres de compostos orgànics com els plàstics. L'ús d'aquestes matèries primeres en substitució del petroli o altres matèries fòssils redueix el consum de recursos no renovables i redueix també l'aportació de CO_2 a l'atmosfera però genera problemes en la producció i encariment dels aliments.

En conclusió el PET si és reciclable, malgrat que no conserven totalment les propietats en el procés del reciclat, i a no ser que es tracte d'un PET especial, la utilització del qual no és avui en dia generalitzada, no és biodegradable.

Es fan afirmacions que s'haurien d'explicar i/o concretar. Per exemple quan es diu que el plàstic pot contaminar els aliments:

Torn 18 (An): " Yo pienso que es mejor el aluminio porque la de vidrio al romperse puede producir incendios y la de plástico puede contaminar los alimentos."

Hauria d'haver explicat que hi ha estudis[3] que indiquen que existeix contaminació d'aliments per BPA Bisphenol A. Substància química que pot tindre efectes nocius sobre la salut de les persones i es troba present en determinats plàstics de policarbonat utilitzats en ampolles de beguda. Però no sols les ampolles de plàstic poden contaminar amb BPA sinó també les llaunes d'alumini ja que estan recobertes per una làmina de plàstic al seu interior que pot contenir BPA.

Altra afirmació que s'hauria d'haver explicat és la realitzada al torn 19:

Torn 19 (Am): "O sea la de aluminio, pero contamina mucho, [...]"

Caldria d'haver explicat a què fa referència, si és en el procés de producció a partir de matèries primeres perquè genera molts residus, en el procés d'extracció del mineral, o perquè consumeix gran quantitat d'energia o perquè com a residu és tòxic i, per tant, molt nociu pel ecosistema. Aleshores això permetria comparar més fàcilment amb els altres dos tipus d'envasos per a determinar quin és el menys contaminant.

Algunes intervencions poden considerar-se cooperatives ja que en formular preguntes o en completar la informació directament permeten millorar la intervenció dels companys. Això succeeix en el cas d'Ariadna (Ar) que en la seua intervenció posa en qüestió si serà higiènica la reutilització de les ampolles de vidre, la qual cosa fa que Amparo (Am) complete la seua intervenció explicant en què consistiria el procés de reutilització i com aquest procés ja es realitza a l'actualitat.

Torn 24 (Am): "Si però no es pot reutilitzar directament en canvi si tu tornes a l'Institut una ampolla de vidre la pots reutilitzar en el mateix moment."
Torn 25 (Ar): "Si la lavan, pues es muy antihigiénico."

[3] http://www.bioactualidad.com/contaminacion-de-bpa-en-los-alimentos
http://www.auladelafarmacia.com/resources/files/2012/1/10/1326187922898AULA%20delafarmacia%20N87-%20General%204.pdf

Torn 26 (Am): "Que el porten una altra vegada al bar de l'Institut i del bar de l'Institut la porten a la fàbrica aquesta i la renten la tornen a emplenar i la retornen a l'Institut."
Torn 27 (Ar): "Però no tota la gent estarà conscienciada en tornar l'ampolla a l'Institut per què és un camí molt llarg i..."
Torn 28 (Am): "Si perquè el posaran més car i quan retornes l'envàs et retornaran els diners, és el que fan els bars quan tu compres una ampolla de cristall l'has de deixar allí, no te la pots emportar."

També poden considerar-se intervencions que milloren el contingut del debat argumentatiu aquelles que sol·liciten que s'identifique la font d'informació, malgrat que de vegades es fa per tal de qüestionar o refutar els arguments del "contrari". Per exemple, en el torn 8 Alicia (Al) demana a Ariadna (Ar) que indique d'on ha obtingut la informació respecte de les ampolles de plàstic.

Torn 6 (Am): "Però no totes són de PET."
Torn 7 (Ar): "Pues sí a partir de ahora si toda las botellas de plástico serán de PET."
Torn 8 (Al): "Això qui ho ha dit?"
Torn 9 (Ar): "Ho diu en Internet."
Torn 10 (Am): "Pruebas, queremos pruebas. Que en Internet mienten mucho."

La resposta de Ariadna (Ar) és molt habitual, els alumnes no estan acostumats a citar adequadament les fonts d'on han extret la informació. Inclòs de vegades no són capaços de fer una selecció crítica de la informació obtinguda en fer una recerca de informació en general com indica Kolstø (2001b) i a Internet en particular[4].

En altres intervencions es fan afirmacions falses, com succeeix en la intervenció de Ariadna (Ar) al torn 64.

"El aluminio tarda mucho más en descomponerse que una botella de plástico, de aluminio creo que son..."

De fet s'ha comprovat que el PET triga més de 1000 anys en degradar-se[5] si queda enterrat, mentre que les llaunes d'alumini descomponen entre 10 i 100 anys. El

[4] http://www3.uah.es/bibliotecaformacion/BMED/AlfaBuah/3_evaluar_la_informacin.html
[5] http://casaecohabitada.com/cuanto-tiempo-tarda-en-degradarse/

vidre és el material dels tres que triga més en descompondre's a la natura de forma que s'estima una durada de fins a 4000 anys.

Fer afirmacions falses és l'incompliment d'una màxima en qualsevol conversa racional i per tant està prohibit en la participació en un debat ja que vulnera la màxima de qualitat associada al principi de cooperació que ha d'imperar en qualsevol diàleg argumentatiu segons Walton (1989). També és sorprenent que front a aquesta afirmació falsa no hi haja cap altre interlocutor que demane algun tipus d'explicació.

Al voltant del cinquè minut del debat, els participants deixen de respondre als arguments dels altres, així passen d'una intervenció a altra sense acabar de debatre els temes, mentre que un participant aporta els inconvenients de l'altra opció, l'altre en compte de raonar al respecte el que fa és respondre amb els inconvenients de l'opció contrària. No es compleix la regla de cooperació que implica respondre a les qüestions plantejades pels interlocutors i no passar a altra argumentació sense haver finalitzat l'anterior.

Alguns alumnes participants en el debat utilitzen un llenguatge molt emotiu a més de tenir una actitud molt bel·ligerant fruit probablement del fet d'haver entès aquesta activitat del debat com una activitat competitiva en la qual l'objectiu fonamental és convèncer la resta de la seua opció i per tant vèncer la competició. Aquesta actitud i aquesta forma d'intervindre no és coherent amb el principi de cooperació que ha de respectar-se en qualsevol debat argumentatiu. A continuació es presenten alguns exemples d'intervencions que mostren aquests aspectes del debat.

> Torn 53 (Ar): "Y porque ahora se están viendo envases de coca-cola de plástico y también de vidrio, los dos se podrán utilizar igual."
> Torn (54) (Al): "No, tiene que ganar vidrio."
> Torn 55 (Ar): "¿Por qué tiene que ganar uno? No vamos a descartar nada que cada uno diga su opinión."
> Torn 56 (Ad): "Va a ganar el plástico y el aluminio pierde. Vamos a dejar que Ana diga algo del aluminio."
> Torn 57 (An): "Que el plástico también contamina... "

De l'anàlisi de la taula 5.1 veiem que no s'aporten dades i molt poques justificacions. La part que apareix més sovint en el debat són les raons tant a favor com en contra d'una determinada opció. No es fonamenten les afirmacions i s'utilitzen molt poques refutacions malgrat que apareixen moltes negacions al llarg del debat que no contenen cap tipus d'explicació i per tant no són rellevants.

Apareixen algunes sol·licituds d'informació de les fonts d'informació emprades que abans hem comentat. El nombre d'aportacions és elevat a l'igual que el nombre total d'intervencions. La freqüència de les intervencions, nombre d'intervencions per minut representada al gràfic 5.1 va estar molt alta degut a que el debat va ser molt ràpid i viu amb intervencions curtes.

Gravació 2

A la taula 5.2 i al gràfic 5.2 apareix l'anàlisi del debat 2. Un debat més ordenat que l'anterior, de ritme més assossegat on es poden diferenciar clarament les etapes que ha de seguir un bon debat argumentatiu: una segona etapa de confrontació o exposició de les postures de partida de cadascú, una tercera etapa d'argumentació on es creuen els arguments amb els contra-arguments i refutacions i una quarta etapa final de clausura en la qual s'elaboren les conclusions finals. La freqüència de les intervencions és inferior a la del debat 1 degut a que les explicacions dels arguments són més elaborades però fonamentalment a que els participants respecten el torn de paraula.

També en aquest debat es fan afirmacions que s'haurien d'explicar millor perquè són objectables, per exemple en el torn 2 Bruno (Br) a l'etapa de confrontació diu:

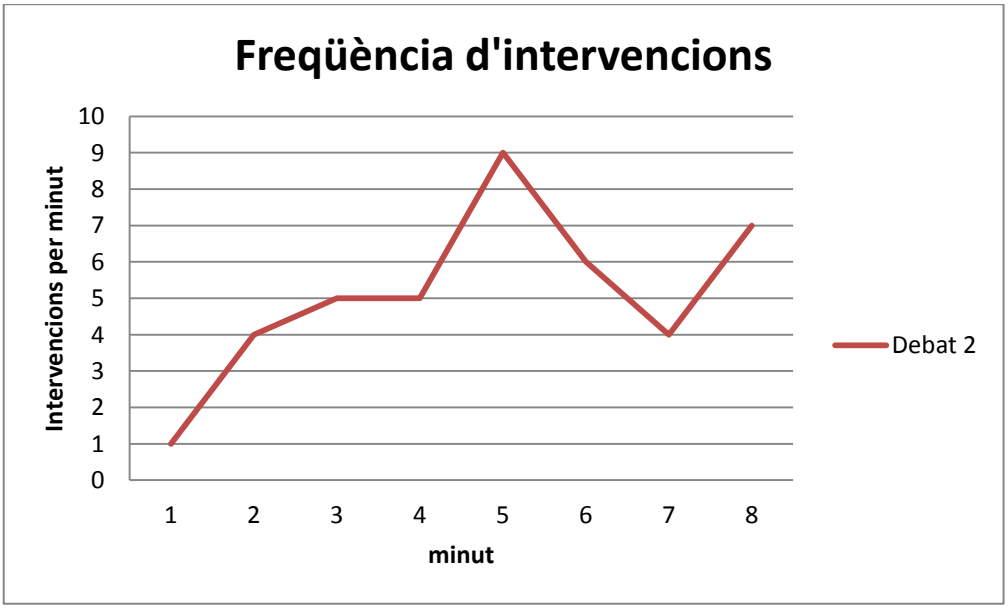
> Torn 2 (Br): "[...] jo pense el mateix que Bárbara, l'ampolla de plàstic, ja que és econòmic i en quant a les seues propietats físiques encara que majoritàriament no són biodegradables però si que es poden reutilitzar i reciclar."

Considerem objectable aquesta afirmació perquè en realitat l'únic envàs que és reutilitzable és l'ampolla de vidre.

Taula 5.2. Taula d'anàlisi de la gravació 2. Duració 8 min

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Ba				4	5		1			1	R_9RefC	III	1		12	13
Br		1		3	3					1	JR_6RefC	IV	1		10	8
Be		1		4	1		2			1	JR_5Ref_2C	IV			9	9
Bl				3	2		1			1	R_5RefC	III			7	3
Bo				2						1	R_2C	II			3	5

Gràfic 5.2. Freqüència de les intervencions per minut al debat 2



Altra afirmació que caldria explicar apareix al torn 27 quan Blanca (Bl) diu:

> Torn 27 (Bl): "Es más contaminante el plástico que el vidrio."

Algunes afirmacions es troben a la ratlla entre l'objectable i l'afirmació falsa, com per exemple succeeix en el torn 13:

> Torn 13 (Ba) (Dirigint-se a Benjamín que defensa l'opció del vidre): "Hay menos contenedores de vidrio, eso es lo primero porque en la calle siempre al lado de una papelera orgánica no hay una de vidrio, y… que no tienes razón y no lo digo yo… lo dicen más… a que sí Bruno."

Podem fer un parell de comentaris respecte d'aquesta intervenció. La primera part és qüestionable ja que fa l'afirmació de què no hi ha contenidors de vidre al costat de tots els punts de recollida de residus sòlids obviant que tampoc hi ha contenidors d'envasos en general. I a la última part fa una negació dels arguments del company utilitzant la fal·làcia *ex populo*, apel·lant a l'autoritat de la majoria en la decisió de l'opció correcta.

Apareixen en el debat afirmacions falses com es mostra a l'exemple:

> Torn 12 (Ba): "Es bastante más difícil de reciclar... la de vidrio."

En aquest debat s'observa que no apareixen dades, molt poques justificacions, en concret sols dos per a defensar l'opció del vidre, en la que considera la raó principal que siga reciclable, i del plàstic, en la que considera el preu la raó principal, respectivament i que passem a transcriure:

> Torn 10 (Be): "Pero habéis dicho que es más barato la de plástico, así que si es más barato y la puedes comprar en cualquier sitio por muy poco dinero generalmente todas las personas las tiraran en cambio las de vidrio si te compras una botella como es… un poco más cara… es bastante más probable que se lleve a reciclar."
>
> Torn 14 (Br): "Además es mucho más barata la de plástico, piensa que la gente en el instituto no quiere gastarse tanto dinero sólo porque la botella sea de vidrio porque lo que importa es el contenido".

Apareixen refutacions però sols febles, no hi ha cap que es puga considerar una refutació forta. Per exemple en el torn 17 Bruno (Br): "Los plásticos no son biodegradables pero se pueden reciclar."

Caldria explicar-ho dient que si el procés de recollida selectiva és eficient llavors això no és un problema perquè no acaba l'envàs llençat al medi ambient sinó que entra de nou a la cadena de consum.

> Torn 18 (Bl): "Se reciclan mejor los de vidrio, los tiras al contenedor de vidrio y se pueden reutilizar muchísimas más veces."

S'hauria d'explicar i matisar per a que aquesta afirmació puguera considerar-se una refutació forta, per exemple, el procés de classificació en origen és més selectiu i es generen menys residus en el seu reciclatge. A més "se puede reutilizar muchísimas más veces" s'hauria de concretar si es refereix a que el reciclatge és de cadena tancada i no es perden o modifiquen les propietats del material mentre que en el plàstic si es modifiquen o si les ampolles de vidre són reutilitzables.

També apareixen intervencions en les que es sol·licita que es complete la informació d'alguna afirmació, tal com s'observa en aquest fragment del debat:

> Torn 19 (Be): "Pero la botella de vidrio es más higiénica."
> Torn 21 (Br) i (Ba): "¿Por qué es más higiénico?"
> Torn 22 (Be): "No lo sé explicar."

Benjamín (Be) no és capaç d'explicar la seua afirmació davant de la pregunta o sol·licitud dels seus interlocutors, per tant l'afirmació és irrellevant per al debat ja que per a la resta dels companys com no entenen el seu significat no tindrà sentit i per tant no la podran acceptar ni refutar. Aquesta intervenció incompleix la màxima de qualitat de qualsevol conversa racional que indica que no s'ha de dir allò del que no es tenen proves adequades.

En el següent fragment es pot veure una intervenció que dóna raons amb una explicació inversemblant ja que utilitza un raonament incorrecte o fal·làcia que abans hem anomenat com falsa analogia, a més d'utilitzar una pregunta maliciosa o "pregunta complexa" que també és una fal·làcia molt habitual.

> Torn 30 (Ba): "No pero imagínate, vale tú tiras una botella de plástico al parque del oeste, bueno de vidrio, pues con el sol hace efecto lupa y puede provocar un incendio… ¿Tú quieres que se queme el instituto?"[6]

En el torn 34 es pot observar de nou una estratègia il·lícita en la qual es pretén caricaturitzar la forma de ser del company per tal de desautoritzar els seus arguments. Aquesta es podria considerar fal·làcia de l'home de palla que consisteix en caricaturitzar els arguments o la posició de l'oponent tergiversant, exagerant o canviant el significat de les seues paraules per a facilitar la seua contra argumentació o negació.

> Torn 34 (Ba): "Escúchame también hay que tener en cuenta que no hay muchos Benjamines en el mundo, que sólo estás tú, o sea que las demás personas somos normales, no o sea que… lo entendéis no? (Mirando a los otros) (Benjamín replica "Yo no") A ver que tú eres tú, pero tú tienes que entender que las demás personas no hacen lo mismo que tú, no son igual de responsables que tú, a ver si me entiendes, al resto de la gente le da igual, ¿vale? Si por ejemplo hay una pelea o algo y hay una botella de vidrio la cogerían, la romperían y harían un arma de la botella de vidrio."

S'observa que a partir del minut 6 del debat els interlocutors es reafirmen en les seues opcions i no estan disposats a canviar d'opinió per la qual cosa es limiten a aportar raons inconvenients de les opcions contràries sense explicar-se ni contestar o refutar les intervencions dels companys. No s'aporta nova informació rellevant al debat.

En aquest debat és sorprenent el canvi radical de conclusió que fa Benjamín (Be) del document escrit, plàstic, a una defensa tenaç de l'opció de l'ampolla de vidre.

Gravació 3

A la taula 5.3 i al gràfic 5.3 apareixen les dades del debat 3. Discussió molt ordenada, però pràcticament sense debat ni refutacions, semblava que estava pactat el resultat amb antelació. Duració molt breu comparada amb la resta dels debats.

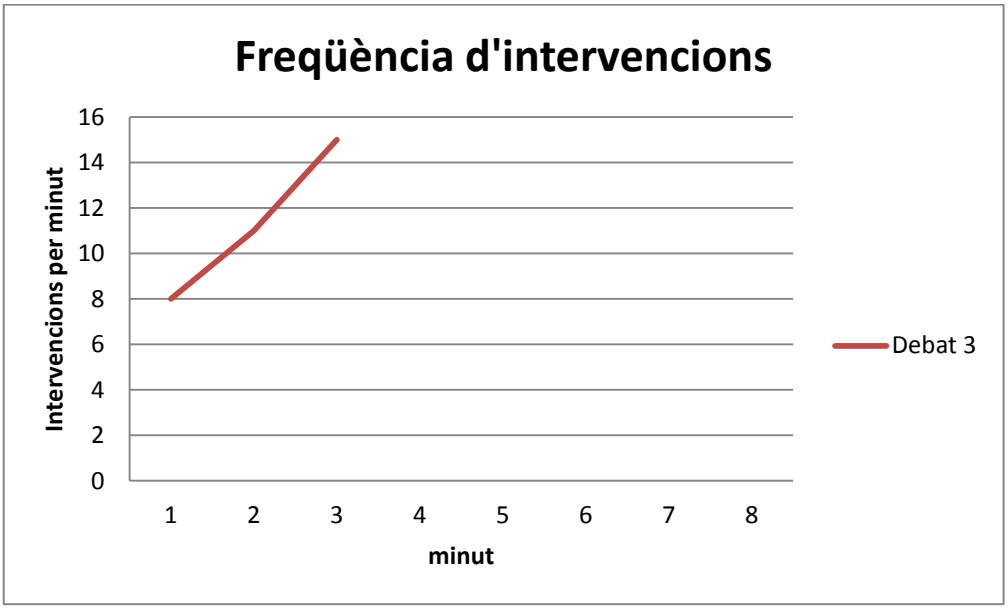
[6] El "parque del Oeste" és un parc pròxim a l'institut

Destaquen dos rols dels alumnes: el de Celeste com a coordinadora o moderadora del debat i el de Clara com a líder que persuadeix amb facilitat a la resta i aconsegueix sense utilitzar gran quantitat d'arguments que tots se sumen a la seua opció.

Taula 5.3. Taula d'anàlisi de la gravació 3. Duració 3 minuts

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Ce				3						1	R_3C	II	2		7	8
Cr		1		4			1			1	JR_4C	III			6	11
Ca				3						1	R_3C	II			4	6
Cl		1		3	1		2			1	JR_4Ref_2C	IV	1		9	8

Gràfic 5.3. Freqüència de les intervencions per minut al debat 3



Tornem a trobar en aquest debat algunes afirmacions que s'haurien d'explicar ja que són objectables. Per exemple:

> Torn 1 (Ce): "[…] creo que es mejor utilizar las botellas de plástico que gracias a los materiales utilizados para su fabricación pueden ser biodegradables y son resistentes a romperse."

Com ja hem mencionat anteriorment existeixen plàstics biodegradables per a ampolles però aquests de moment no són utilitzats majoritàriament, aleshores caldria matisar-ho.

> Torn 2 (Cr): "Les ampolles de vidre no són contaminants [...] són molt resistents."

Altres afirmacions són incomprensibles, incomplint d'aquesta forma la màxima de mode segons Griece que indica que s'ha de ser perspicu, és a dir, fer un discurs clar, fàcilment intel·ligible pels interlocutors. Per exemple la intervenció del torn 10 de Cristian:

> Torn 10 (Cr) (Referint-se al plàstic): "Y los aditivos son caros y también son contaminantes."

Analitzant els resultats de la taula 5.3 veiem que no s'aporten dades, sols raons i aquestes majoritàriament són raons d'avantatge de l'opció triada. Sols apareixen dos justificacions que en realitat són raons que segons el context es poden interpretar com a raons principals, que corresponen als exemples dels torns 8 i 33.

> Torn 8 (Cr): "Pero la de vidrio se puede reciclar el cien por cien y además no contamina casi."
> Torn 33 (Be): "Porque el aluminio no se oxida es resistente, ligero dúctil y maleable además es menos probable que contamine que los otros."

Apareixen algunes refutacions febles com es mostra a l'exemple del torn 9.

> Torn 9 (Cl): "Yo no estoy de acuerdo con la de plástico porque hay materiales plásticos que son tóxicos y su utilización a largo plazo puede producir varios contaminantes."

Per tal de poder considerar-se una refutació forta caldria haver explicat millor a què es refereix.

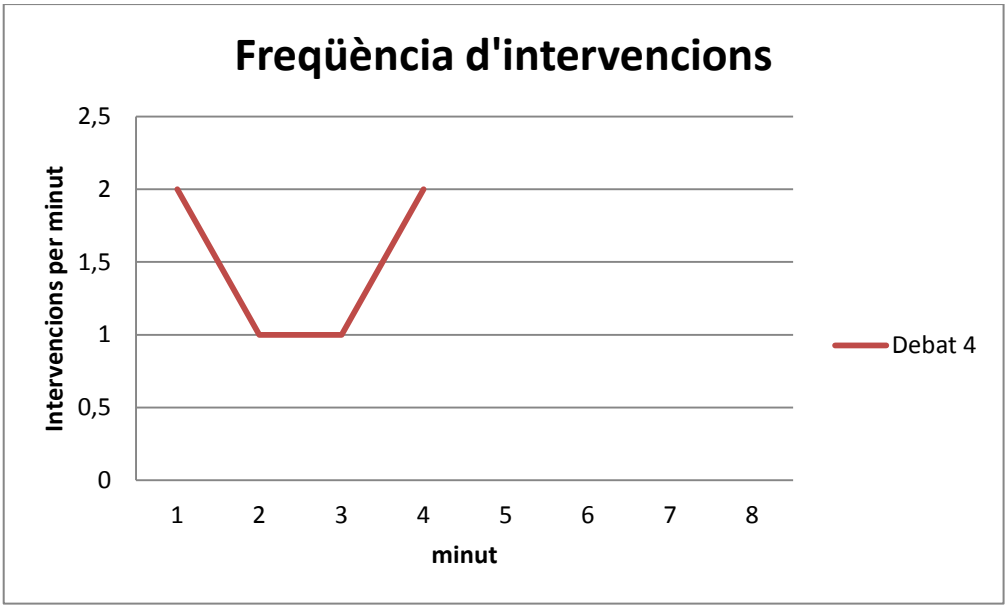
Gravació 4

A la taula 5.4 i al gràfic 5.4 apareixen les dades del debat 4. En realitat no ha hagut cap debat ja que sols han fet una exposició cadascun de la seua opció i no han interactuat en cap moment, això correspondria a la segona etapa del debat segons Walton o etapa de confrontació. A més, s'ha conclòs el debat sense tenir en compte que havia al menys un participant amb voluntat de seguir debatent, la qual cosa està tipificada com a una infracció del debat argumentatiu que hem descrit anteriorment com "clausura forçosa del diàleg". Per tant ha faltat realitzar l'etapa clau i més productiva del debat "l'etapa d'argumentació", com a conseqüència el debat és molt breu i no conté interaccions del tipus, refutacions, sol·licituds ni matisacions o ampliacions d'informació degudes a interpel·lacions entre els participants. Això també pot ser degut a què les opcions dels participants no estaven compensades, així mentre que hi havia tres participants que preferien l'ampolla de plàstic sols hi havia un que preferia la de vidre. En aquest debat participaven alumnes que havien elaborat un argument escrit d'ordre alt i en canvi, la qualificació individual obtinguda en el debat com es pot veure a la taula 5.4 és baixa.

Taula 5.4. Taula d'anàlisi de la gravació 4. Duració 4 minuts

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Da				4	1					1	R_5C	II			6	1
Di				3	1					1	R_4C	II			5	1
De				2	2					1	R_4C	II		1	5	2
Do		1		2						1	JR_2C	III			4	1
Du		1		1	1		1			1	JR_2RefC	IV	1		5	2

Gràfic 5.4. Freqüència de les intervencions per minut al debat 4



Es realitza alguna afirmació irrellevant com mostra la transcripció de part del torn 5:

> Torn 5 (Du): "[...] Así que yo creo que la mejor es la de plástico y para el mejor reciclaje pondríamos unos contenedores aquí al lado de la basura normal para ayudar al reciclaje de las botellas de plástico."

En aquest context és irrellevant, hauria d'haver explicat perquè és aquesta una bona mesura. Per exemple: el plàstic no és biodegradable i és molt important que es recicle per a que no es genere un problema mediambiental.

Un parell de les afirmacions realitzades en forma de raons són considerades com a justificacions perquè en el context del diàleg es veu que són les raons principals per als ponents. Per exemple, la intervenció de Dolores en el torn 4 que indica que l'ampolla de plàstic és més segura, i la intervenció de Dulce que indica que per a ella és fonamental que l'ampolla tinga tapa per a guardar la cola que et sobre.

> Torn 4 (Do): "Yo digo la de plástico porque además de lo que han dicho Diego y Daniel que se ve lo de dentro que es verdad aunque no sea tan efectiva en el reciclaje como la de vidrio pues también está bien ya que si se cae por lo menos no se rompe y no provocaría un accidente."
> Torn 5 (Du): "Yo creo que la mejor es la de plástico porque si no quieres más, si te la estás tomando y no quieres más la puedes guardar con el tapón [...]"

En el mateix torn 5 apareix la única refutació del debat.

> Torn 5 (Du): "[…] Eso también se puede con la de vidrio pero si se cae y se rompe, como somos tantos alumnos yo creo que podría haber incidentes."

La última part de la intervenció de Dulce fa una afirmació que és objectable perquè caldria explicar-se amb més detall, en qualsevol cas com es tracta d'una raó en contra de la llauna d'alumini i cap dels interlocutors defensen aquesta opció passaria fàcilment desapercebuda.

> Torn 5 (Du): "Y la de la lata no creo que sea buena porque aparte de que si no quieres más no te la puedes guardar es un material peor que el plástico y el vidrio. Así que yo creo que la mejor es la de plástico […]"

Per finalitzar la seua intervenció Dulce fa una interpel·lació a la única component del debat que presenta una opció diferent, Débora, però es finalitza de forma sobtada el debat.

> Torn 5 (Du): "¿Te convenzo Débora?"

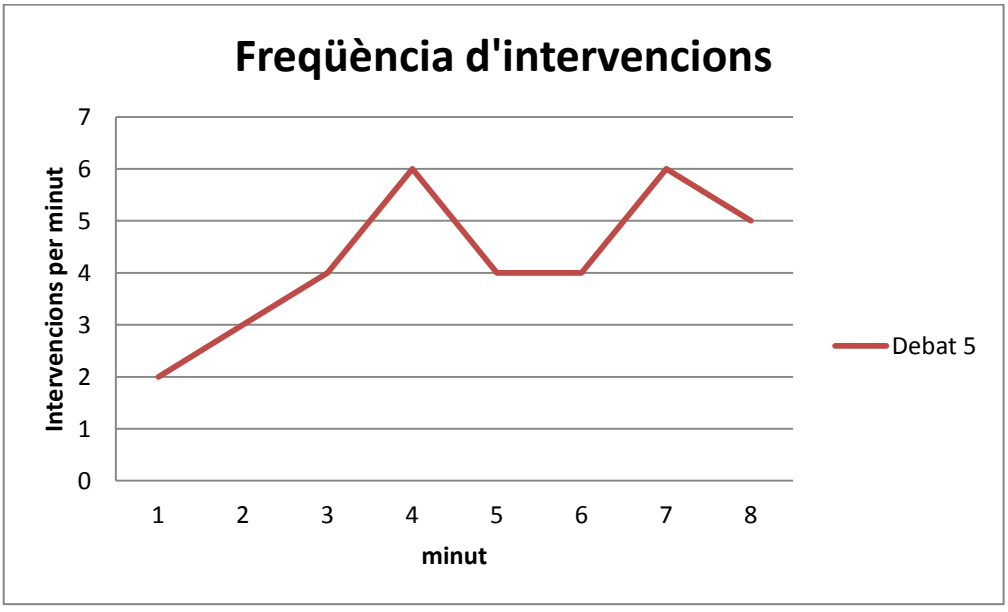
Gravació 5

A la taula 5.5 i al gràfic 5.5 apareixen les dades del debat 5. Al llarg dels 2-3 primers minuts els alumnes expliquen el seu punt de vista o opció, es tracta de la segona etapa o etapa de confrontació de Walton. En aquesta part del debat les intervencions són més llargues per això la freqüència de les intervencions és menor, a continuació entre el minut 3 i el 8 es produeix l'etapa de l'argumentació i es finalitza de forma sobtada sense arribar a conclusions clares i consensuades.

Taula 5.5. Taula d'anàlisi de la gravació 5. Duració 8 minuts

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
El				2	2	1				1	R_5C	II			6	6
En				3	2		2			1	R_5Ref_2C	III			8	7
Ed	1			3			1			1	DR_3RefC	IV			6	3
Em				5	3		1			1	R_8RefC	III			10	5
Er				5	3					1	R_8C	II			9	5
Es				2						1	R_2C	II			3	2

Gràfic 5.5. Freqüència de les intervencions per minut al debat 5



L'únic que aporta dades és Eduardo (Ed) corresponents als preus dels refrescos de cola en diferents envasos, en el torn 17.

> Torn 17 (Ed): "Parlant econòmicament una ampolla de vidre són 20 cL i la de plàstic són 50 i la d'alumini 33. La llauna i l'ampolla de vidre valen el mateix l'ampolla de vidre son 20 i la llauna d'alumini són 33 l'ampolla de plàstic són 50, val més això si que és veritat... té més capacitat i val més."

Majoritàriament el que es presenten són gran quantitat de raons d'avantatge de la pròpia opció i d'inconvenient de les altres opcions. Apareixen algunes refutacions febles com la que es presenta en els torns 15 i 16.

> Torn 15 (El): "Jo descartaria el vidre perquè es trenca fàcilment."
> Torn 16 (En): "Però es pot tornar a reutilitzar."

Apareixen algunes afirmacions que són objectables, per exemple en el primer torn Elisa afirma:

> Torn 1 (El) (que ha escollit la llauna d'alumini): "[...] perquè manté molt bé la temperatura."

Si al que es refereix és que triga molt a escalfar-se una vegada que està fora del refrigerador, aquesta afirmació seria falsa. El recipient que més ràpidament s'escalfa de les tres opcions possibles és la llauna perquè l'alumini té molt alta conductivitat tèrmica, per tractar-se d'un metall, una calor específica semblant a la resta i és la més lleugera com a envàs.

En aquesta mateixa línia es produeixen altres afirmacions que es poden considerar falses, per manca d'informació fiable i perquè es fan aplicant el coneixement del sentit comú que en aquest cas pot ser il·lusori.

Es fan afirmacions idèntiques per a diferents materials; així es diu en el torn 1 que l'alumini és reciclable com a raó d'avantatge i s'utilitza la mateixa raó per al vidre al torn 2, però el que és més sorprenent és que no es contrasten i comparen aquestes afirmacions sol·licitant proves o fonts d'informació fiables per tal de decidir quin dels dos materials es comporta millor respecte del reciclatge. Cal tenir en compte que aquest hauria de ser un aspecte important en el debat degut al plantejament

de l'enunciat de l'activitat, els participants en el debat formen part del consell assessor en qüestions ecològiques de l'institut.

De nou en aquest debat s'observa que arribat un punt en el qual cadascú ha exposat la seua postura i decideix no canviar la seua opció aleshores defuig debatre amb raons amb la resta de companys i es dedica a fer afirmacions sense cap tipus d'explicació i sense atendre a les raons que aporten la resta de participants en el debat. Per exemple les intervencions de Emilia i Esmeralda:

> Torn 19 (Em): "I la més econòmica és la d'alumini."
> Torn 20 (Es): "La de plàstic."
> Torn 21 (Em): "La conclusió és la d'alumini, la més econòmica és la d'alumini, el que passa és que és corrosiva, però mira…"

En realitat l'alumini és el material més car dels tres, el que passa és que s'utilitza menor quantitat per a l'envàs amb la qual cosa l'envàs és més barat que el del vidre, i el preu és molt semblant al de l'ampolla de plàstic.

S'observa una sorprenent diferència entre la qualificació que obté Esmeralda en l'escrit (V) i en el debat (II). Ens preguntem a què pot ser deguda està diferència ¿Hi ha un efecte intimidatori de la càmera de vídeo? Per donar resposta a aquesta pregunta caldria analitzar la dependència de camp de l'alumna segons Piaget. Pot ser, que socialment s'inhibisca en el debat degut a una baixa autoestima i no participe. O podria tenir una explicació més senzilla, l'escrit va ser elaborat per un familiar pròxim (pare, mare, germà,...).

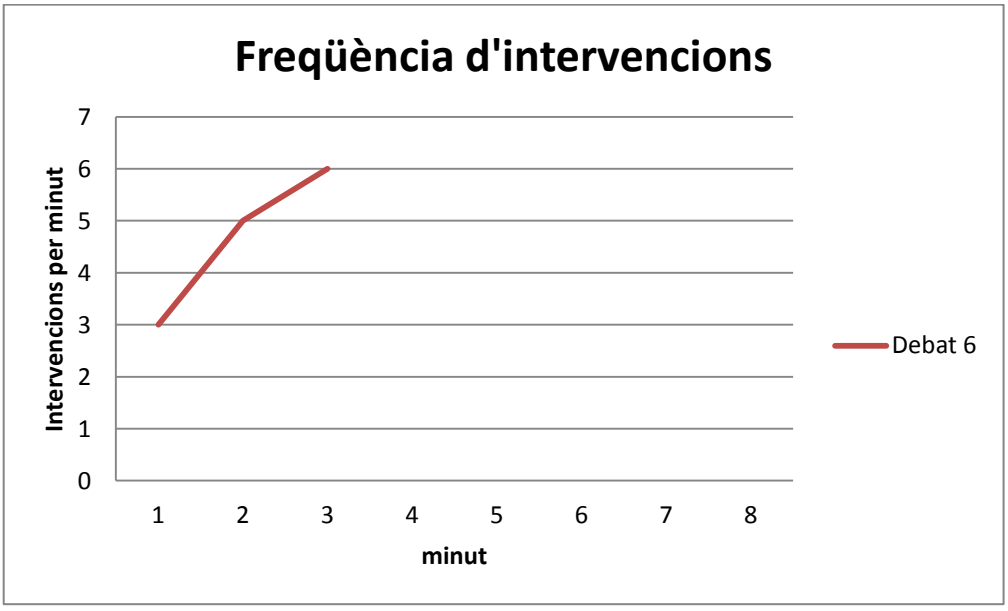
Gravació 6

A la taula 5.6 i al gràfic 5.6 apareixen les dades del debat 6. És un debat excessivament curt. Un factor que pot influir també en la brevetat del debat és que sols participen tres interlocutors. Hi ha un clima relaxat de camaraderia, s'arriba a consens sense haver un debat intens la qual cosa impedeix avaluar tot el ventall de possibilitats amb els avantatges i els inconvenients de cadascuna de les opcions possibles.

Taula 5.6. Taula d'anàlisi de la gravació 6. Temps de gravació 3 minuts

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Fa		1		3	2		2		1	1	JR_5VC	IV			10	5
Fe				4			1		1	1	R_4RefC	IV			7	3
Fr				3						1	R_3C	II			4	3

Gràfic 5.6. Freqüència de les intervencions per minut al debat 6



Observem en la taula 5.6 que no apareixen dades en el debat, sols apareix una justificació que apareix en la última intervenció corresponent al torn 10 quan Fátima (Fa) explica el consens al qual arriben tots tres.

> Torn 10 (Fa): "Per a un Institut, perquè no es facen mal els xiquets. ¿Doncs agafem el plàstic?"

Apareixen, a l'igual que en debats anteriors, intervencions en les quals s'assigna a diferents materials les mateixes característiques; així en el torn 1 i en el torn 3 s'afirma per al vidre i pel plàstic respectivament la característica de ser reciclable. En canvi, en la fase argumentativa, molt curta en aquest debat, no s'intenta comparar aquesta característica entre els diferents materials.

Algunes intervencions són contradictòries; així mentre que en el torn 1 es diu que en el plàstic es produeixen migracions cap al contingut, en el torn 3 es fa una afirmació contraria dient que el plàstic no desprèn cap substància tòxica. Caldria que s'explicaren aquestes dues afirmacions, és a dir, algun dels interlocutors que han fet aquesta afirmació o tots dos haurien d'haver aportat proves per tal de recolzarla.

També apareixen algunes afirmacions que no són clares per exemple en la intervenció al torn 4 de Fátima (Fa):

> Torn 4 (Fa): "Però el vidre és més natural perquè... i el plàstic té algunes propietats que pels aliments no les veig apropiades."

Aquest seria un cas d'intervenció que incompleix la màxima de mode de Walton que indica que en un debat argumentatiu cal ser perspicu, és a dir, utilitzar un llenguatge clar i gens ambigu.

5.2.1 Resum dels resultats dels debats de 3r ESO segons el mètode del clúster

En la taula 5.7 i en el gràfic 5.7 queden recollides les dades dels 6 debats corresponents a l'activitat 1 de 3r d'ESO.

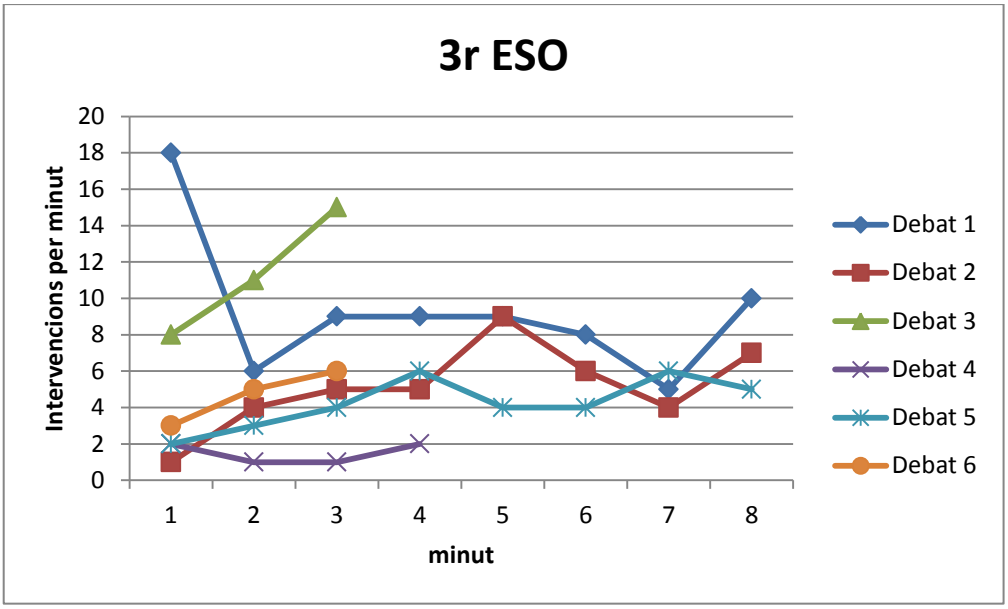
Taula 5.7. Recopilació dels resultats dels debats de 3r d'ESO

Debat	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions	Duració (min)
1		3		12	12	1	4			5/5	3	2	43	71	8
2		2		16	11		4			5/5	2		41	38	8
3		2		13	1		3			4/4	3		26	33	3
4		2		12	5		1			5/5	1	1	25	7	4
5	1			20	10		4			6/6			42	28	8
6		1		10	2		3		2	3/3			21	11	3

A grans trets podem diferenciar dos blocs de debats, el primer de durada més llarga, en concret 8 minuts, corresponent als debats 1, 2 i 5, i el segon molt curts, corresponent als debats 3, 4 i 6 que duren entre 3 i 4 minuts.

Respecte del gràfic de freqüències d'intervencions caldria esperar una primera fase on la freqüència fóra més baixa corresponent a l'etapa de confrontació amb discursos més llargs de cadascun dels participants, una segona etapa d'argumentació que hauria de tindre intervencions més curtes per correspondre a interaccions de tipus refutació o sol·licitud d'informació o matisacions i una tercera etapa de clausura en la qual depenent de la situació a la qual s'arribe de consens o no la freqüència de les intervencions pot variar.

Gràfic 5.7. Freqüència de les intervencions per minut al debats de 3r d'ESO



El debat 1 no segueix aquest perfil: a l'inici la freqüència de les intervencions és molt alta; això és degut a que es produeixen continues intervencions on s'interrompen contínuament els torns de paraula, a més no es presenten arguments ni explicacions sols afirmacions i negacions. Es tracta d'un debat excessivament competitiu, l'activitat s'ha interpretat com un concurs en el qual l'únic l'objectiu és guanyar. Es sembla a alguns debats televisius tipus "reality show".

El debat 2 si que mostra un perfil com l'esperat amb tres fases diferenciades, és un debat amb bastants interaccions però aquestes són formalment correctes, es respecten els torns de paraula, malgrat que s'utilitzen alguns arguments incorrectes com preguntes complexes o argument de l'home de palla.

Del debat 5 cal destacar que és un debat amb 6 participants, un més que els dos anteriors, per la qual cosa tot i ser de la mateixa durada, seria relativament més breu que els altres. És un debat ordenat però amb molt poques interaccions, les interaccions són llargues, l'actitud també és competitiva però no arriba a l'extrem del debat 1. S'observa una primera etapa de confrontació que dura aproximadament els 3 primers minuts, el nombre d'intervencions és menor que en els altres

debats però el nombre d'aportacions és semblant indicant que la qualitat de les intervencions és major en aquest debat que en els anteriors.

Dels debats curts comentarem primer el debat 3, és un debat ordenat amb una freqüència de les intervencions molt alta, els participants expliquen molt ràpidament els seus punts de vista en l'etapa de confrontació. A l'etapa de l'argumentació intercanvien afirmacions sense explicar les seues opcions i tots acaben acceptant l'opció d'una alumna que actua de líder del grup, malgrat que la seua opció no ha estat analitzada i confrontada amb detall amb la resta.

El debat 4 és un debat que s'inicia de forma correcta, la freqüència de les intervencions és baixa corresponent a la etapa de confrontació però malauradament finalitza de sobte sense donar la possibilitat d'iniciar l'etapa d'argumentació en la qual es confronten les dues postures expressades.

Del debat 6 cal destacar que és un debat amb sols tres participants, per la qual cosa seria més llarg relativament que els dos anteriors de quatre i cinc participants respectivament. És un debat molt ordenat, excessivament ordenat, sembla que l'objectiu principal siga obtenir una solució de consens i no trobar la millor opció, per la qual cosa no s'analitzen totes les diferents opcions possibles. Aquesta excessiva predisposició al consens no facilita l'ambient cooperatiu crític que hauria d'haver en els debats per a que foren el màxim productius possible.

A partir de l'observació de la taula 7 veiem que en els debats no s'han utilitzat dades, sols en el debat 6 es van utilitzar dades de volum i preu dels envasos de cola. Una interpretació correcta de l'enunciat de l'activitat seria aquella que considerara rellevants les dades relacionades amb factors mediambientals o ecològics. Per tant són dades rellevants: La despesa energètica en la producció de l'envàs i les matèries primeres consumides a més de l'impacte de l'extracció d'aquestes matèries sobre el medi. Les opcions de gestió dels envasos com a residu: reutilització i reciclatge. El comportament de l'envàs quan es llançat com a residu, temps de degradació, possibilitat de contaminar determinats ecosistemes o ser perillós per a fauna i flora. La massa de cada envàs ja que aquesta influirà en el consum de combustible en el transport. El comportament tèrmic de l'envàs o capacitat calorífica específica del material que ens indicarà quin envàs requerirà una despesa energètica superior per a refredar-lo.

S'utilitzen poques justificacions i a més aquestes no són majoritàriament de caire mediambiental, és més habitual utilitzar com a raó principal el preu o la seguretat. A més no apareix cap fonamentació. Quin tipus de fonamentació es podria utilitzar en aquesta activitat? El criteri ecològic ens exigiria en aquest cas com en qualsevol altra activitat aplicar la regla de les tres R[7],regla que avui en dia és acceptada per totes les administracions i experts en gestió de residus. Aquesta regla indica que front als residus cal reduir, reutilitzar i reciclar, precisament en aquest ordre de prioritat de forma que sempre que siga possible haurem de triar un sistema que minimitze la generació de residus, la següent opció serà la reutilització dels materials, i sempre que no hi haja altra alternativa que generar residus haurem d'optar per reciclar adequadament els mateixos.

5.3 Resultats dels debats de 4t ESO. Mètode del clúster

A continuació es presenten els resultats de l'anàlisi de les gravacions dels dos debats de 4t ESO. El tema de debat coincideix amb la proposta de l'activitat 2, la reducció del límit de velocitat en zones urbanes. Els alumnes disposaven del seu escrit corresponent a la primera fase de l'estudi. Després d'analitzada la transcripció apliquem el mètode del clúster dissenyat per Erduran (2004), per a obtindre la qualificació individual de la participació de cada alumne en el debat, això ens proporcionarà informació de l'habilitat argumentativa oral d'aquest alumne.

A les taules es representa l'anàlisi dels debats. Les taules són idèntiques a les anteriors de 3r ESO. En les primers columnes s'identifiquen la quantitat de components argumentatius emprats i l'ordre segons el mètode del clúster i a les últimes columnes s'expressen algun aspectes de les aportacions individuals al debat. En les aportacions no es comptabilitzen aquelles que són repetides. La diferència entre la penúltima i última columna ens dóna una idea de la eficiència de les intervencions del participant.

[7] Informació [en línea] http://vidaverde.about.com/od/Reciclaje/g/Las-Tres-Erres-Ecologicas.htm (consulta 4/10/2015)

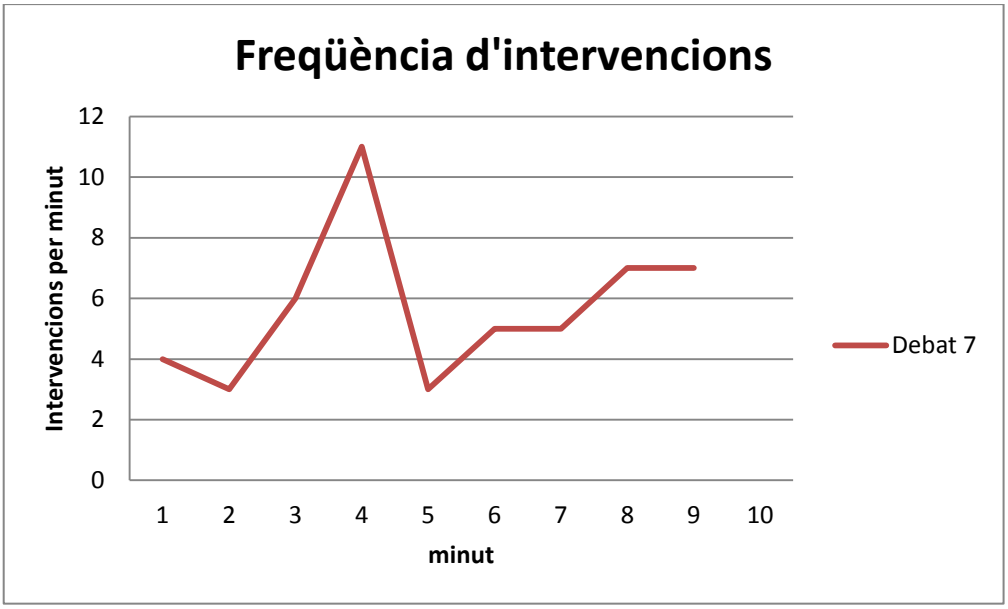
Gravació 7

A la taula 5.8 i al gràfic 5.8 apareixen les dades del debat 7. En els dos primers minuts es produeix el que es coneix com a segona etapa de Walton de l'argumentació, etapa de contrastació, a la qual cadascun exposa el seu punt de vista. A partir d'ací comença l'etapa d'argumentació, etapa en la qual es presenten moltes indecisions, ambigüitats i afirmacions inacabades per part dels interlocutors, a més hi ha llargs períodes de silenci de fins a 15 segons en els quals els alumnes no fan cap intervenció. L'ambient de debat és correcte, es respecten els torns de paraula, i hi ha una actitud més cooperativa que competitiva en l'activitat.

Taula 5.8. Taula d'anàlisi de la gravació 7. Temps de gravació 9 minuts

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Gu		1		1	1		1		1		JR_2RefV	IV	1	1	7	15
Go				4	1		2			1	R_5Ref_2C	III	1		9	15
Gr				1	1		1				R_2Ref	II			3	6
Gi				1	1		1				R_2Ref	II	2		5	12
Ga				1	2					1	R_3C	II			4	3

Gràfic 5.8. Freqüència de les intervencions per minut al debat 7



De l'anàlisi de la taula 5.8 veiem que sols Guillermo (Gu) ha aportat una justificació. La participació en el debat de Guillermo és un poc especial ja que com es pot veure a la figura 4.8 del capítol 4 en l'escrit estava d'acord en la disminució del límit de velocitat amb un discurs amb justificació i fonamentació. En canvi, en el cas del debat presenta una posició ambigua i contradictòria des de l'inici del debat com es mostra en les següents intervencions en les quals va mostrant indecisió en la seua opció:

> Torn 3 (Gu): "[…] Estic en contra… I pot ser haurien més atascos i tardaria molt en arribar als destins."
> Torn 8 (Gu): "Bueno, ¿Quién está a favor del cambio este? Yo estoy a favor pero… no."
> Torn 25 (Gu) (referint-se al nou límit de velocitat): "Yo no lo pondría, directamente."
> Torn 51 (Gu): "Entonces, ¿acabamos en un pacto? Es que está bien la iniciativa pero no creo que funcionara."

De fet ell mateix aporta les justificacions utilitzades en l'escrit però a la vegada les refuta com si foren d'altre participant en el debat:

> Torn 32 (Gu): "Yo he puesto aquí a favor pero no sé, bueno por lo de siempre, a favor perquè pense que és més important la seguretat de les persones que arribar als llocs."
> Torn 43 (Gu): "Yo he puesto aquí: "Com que es reduiria a quasi la meitat la velocitat, es reduiria la distancia de frenat a quasi un quart", o sea tardaría un cuarto (explica incorrectament la seua afirmació), lo que tarda un cuarta en frenar muchísimo menos."

És sorprenent com presenta ací les seues justificacions dubtant de la seua credibilitat, de fet, ell mateix les refuta.

> Torn 47 (Gu): "Pero con precaución se puede ir a lo que quieras y no pasa nada tampoco. También si la policía pusiera multas, pero no hay nadie para multar y el que pasa de todo…"

Podríem dir que hi ha una forta contradicció entre els coneixements i les actituds. Pel que exposa coneix que la velocitat té una gran influència en la distància de frenada però no considera que això siga raó suficient per a aplicar la nova norma. No sempre l'aprenentatge de nous conceptes implica un canvi en actituds ni en conductes. Sovint es diu que és més difícil aconseguir canvis actitudinals que canvis conceptuals en l'alumnat. És aquesta una actitud observada en molta gent[8] en seguretat vial, així segons un estudi d'actituds i conductes del servei de psicologia de la Direcció General de Trànsit els conductors no perceben la velocitat alta como un factor de risc front als accidents.

Majoritàriament les/els alumnes presenten raons d'avantatge i inconvenient i aporten poques refutacions que nosaltres hem catalogat com a febles, per exemple la que apareix al torn 31.

> Torn 30 (Gr): "Estoy en contra por una parte porque aunque se redujera el límite de velocidad pues podría haber igual número de accidentes.**"**
> Torn 31 (Go): "Si pero tampoco serían tan graves."

En aquest cas per tal que haguera estat una refutació forta l'hauria d'haver explicat millor. Si es produeix un accident a menor velocitat com l'energia que porta el vehicle és inferior, molt inferior degut a que l'energia del moviment depèn quadràticament de la velocitat, els efectes (la gravetat del accident) seran molt menors.

[8] Consulta (en línea) http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1132-05592008000100005&script=sci_arttext (en data 28/09/2015)

En el debat apareixen moltes intervencions incompletes i incomprensibles, sembla que tots els participants estigueren dubtant al respecte de l'opció pròpia. Exemple:

> Torn 14 (Gr): "Y se tardaría más tiempo."
> Torn 15 (Go): "Por eso. Y la gente se...."
> Torn 16 (Gr): "Desesperaría."
> Torn 17 (Go): "Claro."
> Torn 18 (Gu): "Quedamos al final que ..."
> Torn 19 (Go): "Que lo pongan a 40."

Altre exemple d'explicació incompleta i ambigua es dóna al torn 26 de Gisela (Gi).

> Torn 26 (Gi): "Hombre si hay zonas peligrosas que no sé pero no hace falta que yo creo que una señalización de que es una zona peligrosa y que hay gente…"
> "Yo creo que por una parte está bien y por otra mal."

Altre exemple es presenta entre els torns 34 i 36:

> Torn 34 (Go): "Si es que también si es una zona urbana habría menos una zona urbana."
> Torn 35 (Gu): "Ya peor en principio eso dará igual."
> Torn 36 (Gu): "Ya por la gente que va a la suya."

Gravació 8

A la taula 5.9 i al gràfic 5.9 apareixen les dades del debat 8. En aquest debat no s'observa l'etapa de confrontació, sinó que directament comencen a discutir sense respectar els torns de paraules. Hi ha una polarització de les opcions així dels 5 participants quatre adopten una postura en contra de la reducció del límit de velocitat en contra de l'opinió d'Helena (He). Aquesta alumna (He) és la que probablement presenta els millors arguments però la forma en que ho fa no aconsegueix persuadir a la resta. A més s'aprecia l'existència d'una predisposició d'actitud negativa de la resta de companys. Possiblement deguda en part a la manca d'habilitats socials per part d'aquesta alumna.

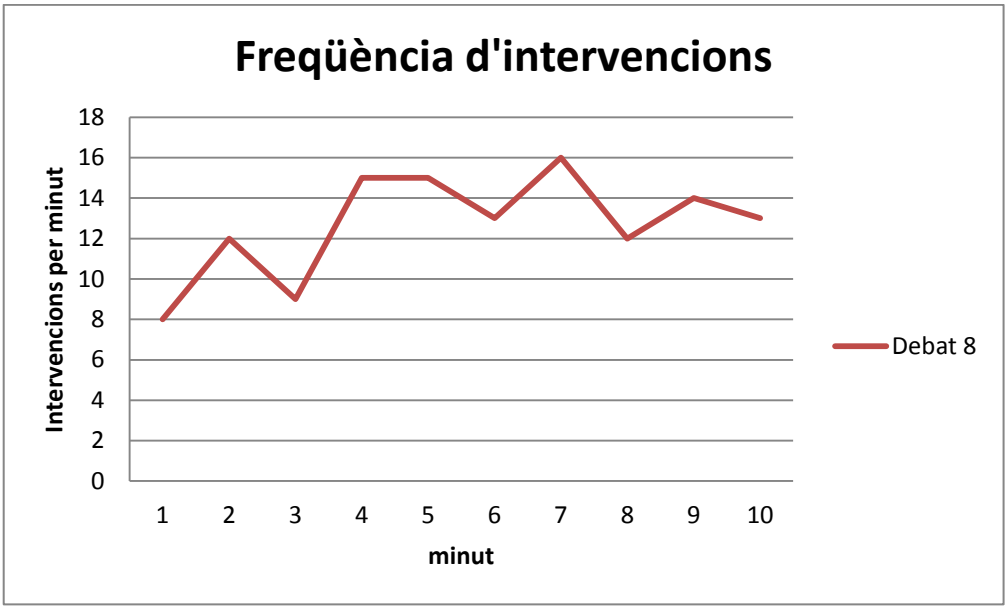
Aquest debat és molt llarg, hi ha més de 170 intervencions, moltes d'elles irrellevants, observant-se en alguns moments com hi ha participants que mostren desinterès per continuar debatent i fan intervencions irrellevants i no pertinents amb l'objectiu de finalitzar l'activitat.

El debat conclou sense una etapa de clausura a la qual s'intente arribar a un consens o al menys queden recollides quines són les opcions dels participants.

Taula 5.9. Taula d'anàlisi de la gravació 8. Duració 10 minuts

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Hi							2		1		Ref_2V	II			3	17
Ho				2	1						R_3	I	1		4	32
Ha					1		2			1	$RRef_2C$	III			4	34
He				4		1	3		1	1	R_5Ref_3VC	IV	1		11	57
Hu					1		3		1	1	$RRef_3VC$	IV	1	1	8	26

Gràfic 5.9. Freqüència de les intervencions per minut al debat 8



Si observem els resultats de la taula veiem que és un resultat de baixa qualitat ja que no s'utilitzen ni dades ni justificacions ni fonamentacions. El que més s'utilitzen són raons d'avantatge i inconvenient, però moltes d'elles són repetides de forma sistemàtica al llarg del debat de forma que a pesar de què ha estat un debat molt llarg hi ha molt poques aportacions.

Les refutacions utilitzades són refutacions febles com mostren els exemples:

> Torn 10 (Hu): "Si vas atent no hi hauran tantes situacions de risc aleshores, si vas atent no fa falta reduir la velocitat."
> Torn 13 (He): "Bueno, a 50 tardaràs més a frenar que si vas a 30."
> Torn 14 (Hu): "Ja però si vas atent no te farà falta tardar molt poc en frenar."
> Torn 15 (He): "Però a igualtat de condicions és més segur anar a 30."

Caldria aportar dades i/o raons que donaren més força a aquestes refutacions que apareixen al torn 10 i al torn 15. Per exemple, s'ha demostrat que a 50 km/h, sempre que el temps de reacció siga baix, la distància de frenada és suficientment curta per a previndre l'existència d'accidents greus. O una conducció amb atenció per part dels conductors implica l'adequació de la seua velocitat a les condicions de forma que en observar situacions potencialment perilloses reduisquen la seua velocitat. Conduint d'aquesta forma s'aconsegueixen millors resultats que obligant a circular a menor velocitat.

O si el que es vol és defensar la reducció de velocitat: És cert que un factor que influeix en la seguretat vial és l'actitud que mostren els conductors, si realitzen una conducció responsable disminueix molt el nombre d'accidents, però també és cert que a igualtat d'actitud dels conductors serà més segur conduir a 30 km/h que a 50 km/h. A 50 km/h la distància de frenada és molt més llarga que a 30 km/h. Si nosaltres suposem un moviment uniformement variat per la frenada... observarem que la distància de frenada es modifica segons el quadrat del factor de variació de la velocitat.

En altre exemple al torn 44, Hugo (Hu) qüestiona que l'efecte de disminuir la velocitat a 30 km/h siga apreciable sobre la contaminació acústica. Però oblida que ell mateix ha defensat anteriorment de forma contundent que aquesta modificació produirà l'augment dels embussos en el trànsit.

Torn 43 (He): “Además a más velocidad se produce mayor ruido y eso es peor, es contaminación acústica y en la ciudad viven personas.”
Torn 44 (Hu): “Por 20 km/h ...?”

Es produeixen moltes afirmacions i negacions irrellevants que no aporten cap tipus d’informació i que interrompen el discurs del interlocutor. Algunes d’aquestes afirmacions utilitzen un llenguatge excessivament emotiu i inadequat per a un debat com els exemples:

Torn 3 (Ha): “Anem com les abueles.”
Torn 41 (He) (Debatent respecte de l’efecte de la reducció de la velocitat sobre l’augment dels accidents degut a què alguns continuaran conduint ràpid respon): “A pues se siente.”
Torn 45 (Ha): “Ir a 30 es ir chafando huevos.”

També s’observen afirmacions incomprensibles com les mostrades als exemples:

Torn 7 (Ho): “I tens una millor visió del que t’envolta.”
Torn 22 (Ho): “Si vas a 30 los coches van a 50, y si la norma es a 50 los coches van a 80.”

Probablement, en el torn 22 vol dir que els conductors tenen tendència a incomplir les normes de tal forma que si el límit de velocitat és inferior malgrat que els conductors ho superen ho faran en la mateixa proporció que si el límit és major i per tant conduiran a menor velocitat. En qualsevol cas aquesta afirmació seria objectable i caldria reforçar-la d’alguna forma.

En el següent fragment entre el torn 30 i 41 s’observa com Hugo (Hu), Hans (Ha) i Hortensia (Ho) intenten col·laborar, portant la càrrega de la prova, per a justificar que la reducció de la velocitat produirà un augment dels embussos. Els participants en el debat fan esforços per tal d’explicar-se utilitzant fins i tot llenguatge corporal, a la transcripció de la gravació d’àudio apareix el so amb símbols onomatopeics. Però l’explicació no és acceptada com a convincent per la seua interlocutora, Helena, que manté una postura contrària.

Torn 30 (Hu): “Porque si hay una calle que van todos a 30 y luego van llegando más coches y más coches, y como los del principio no se van, se van acumulando ahí todos los coches.”

Torn 31 (He): “No tienen porqué acumularse.”
Torn 32 (Ha): “¿Cómo qué no?”
Torn 33 (Ho): “Sí que se acumulan.”
Torn 34 (Ha): “Vamos a ver 30, UUUUUUU…”
Torn 35 (Hu): “Y van llegando más.”
Torn 36 (Ha): “UUUUU…”
Torn 37 (He): “Este va a 30 y el otro va a 30, entonces nunca se encuentran.”
Torn 38 (Ho): “Entonces si el de atrás va a más velocidad pueden producirse más accidentes…”
Torn 39 (He): “Pero es que el de detrás no ha de ir a más velocidad si va a más velocidad entonces que se aguante por ir rápido, es su culpa.”
Torn 40 (Ho): “Ya pero es que normalmente los conductores de hoy en día no respetan las reglas”.
Torn 41 (He): “Ah, pues se siente.”

En canvi, més endavant, és Helena la que assumeix la càrrega de la prova i és incapaç d’explicar d’una forma convincent perquè no influeix la reducció de la velocitat en la quantitat d’embussos.

Torn 90 (Ho): “Se pueden formar atascos perfectamente.”
Torn 91 (He): “Igual que se pueden formar a 50.”
Torn 92 (Ho i Hi): “No, a 30 más.”
Torn 93 (Hi): “Al ir más despacio.”
Torn 94 (Hu): “Al ir a 50 se va más rápido y los coches se van antes.”
Torn 98 (Ho): “Es que no todos van a la misma velocidad.”
Torn 99 (He): “Claro que no todos van a la misma velocidad… pero se supone si fuera así. Si no, no pongas límite de velocidad porque siempre hay alguien que no lo va a cumplir.”
Torn 100 (Ho): “Pero tú estás diciendo que todos lo cumplen y no lo cumplen.”
Torn 101 (He): “Claro que no lo cumplen todos pero se habla de si lo cumplieran. Se supone que las leyes las hacen para que la gente las cumpla.”
Torn 102 (Ho): “Ya, pero es que no lo cumple todo el mundo.”
Torn 103 (He): “Bueno, ya.”
Torn 104 (Hi): “Pero aunque lo cumplan irían más despacio.”
Torn 105 (He): “Pero Hilda a ver, si tú vas así y el coche de atrás va así…”

Algunes intervencions són incorrectes perquè utilitzen comentaris irònics, prohibits en un diàleg cooperatiu, com han de ser els debats argumentatius. Altres utilitzen exageracions per tal de caricaturitzar la situació. Per exemple:

> Torn 75 (Ha): "Si vamos a 30 vamos a tardar 2 horas para llegar a la esquina de al lado."

Altres intervencions incorrectes són la realització de preguntes complexes que es formulen com a un fals dilema, eludir contestar les preguntes dels interlocutors i passar a un altre argument quan l'anterior no s'ha conclòs o afirmar precisament el que s'ha d'aconseguir com a conclusió, com es mostra al torn 50:

> Torn 50 (He): "Es que en el centro tendrías que ir a 30."

En un punt del debat aquest deriva a un altre diferent i en principi no pertinent a la pregunta plantejada. Així els participants realitzen un debat entre el torn 118 i 149 d'aproximadament minut i mig sobre la utilització de la bicicleta i els transports públics en la ciutat.

També es produeix en alguns moments la pèrdua total d'interès respecte del debat per part d'alguns participants que realitzen intervencions no pertinents que no tenen gens a veure en el tema i que trenquen el funcionament del debat. És per això que el nombre d'intervencions és molt alt, al voltant de 170, mentre que el nombre d'aportacions, 30, és relativament baix per la durada del debat.

5.3.1 Resum dels resultats dels debats de 4t d'ESO segons el mètode del clúster

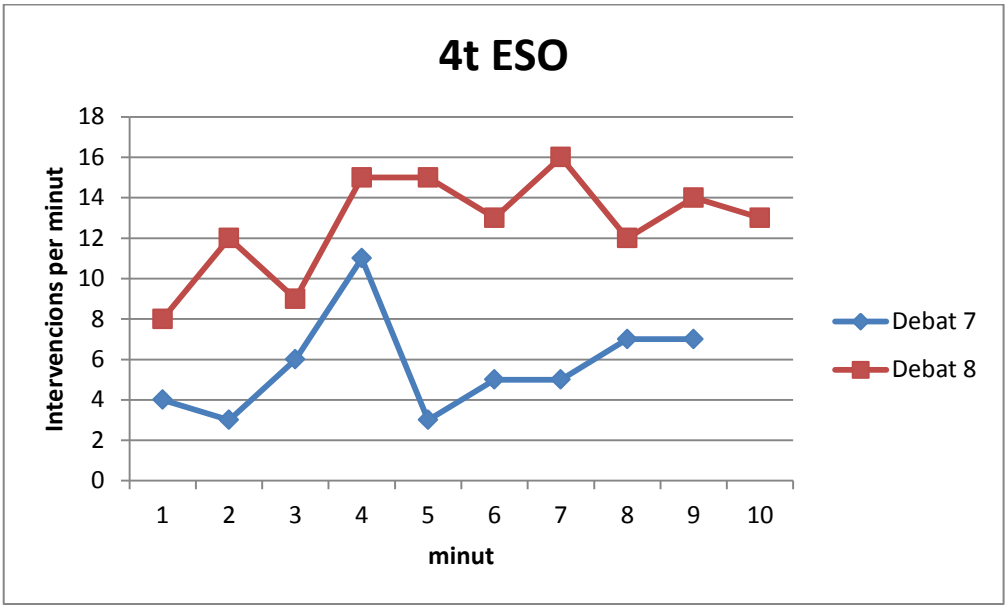
En la taula 5.10 i en el gràfic 5.10 queden recollides les dades dels 2 debats corresponents a l'activitat 1 de 4t d'ESO.

En aquest punt es fan comentaris concrets dels debats, i més endavant, en el resum dels debats de 1r de Batxillerat es comentaran aspectes que són comuns als dos cursos ja que l'activitat va ser la mateixa. Aquests aspectes comuns fan referència als components de l'argumentació en el debat.

Taula 5.10. Recopilació dels resultats dels debats de 4t d'ESO

Debat	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions	Duració (min)
7		1		8	6		5		1	2/4	4	1	28	51	9
8				6	3	1	10		3	3/5	3	1	30	166	10

Gràfic 5.10. Freqüència de les intervencions per minut al debats de 4t d'ESO



Els dos debats han tingut una durada semblant però amb marcades diferències. Així mentre que el debat 7 ha estat un debat ordenat amb una etapa de confrontació prèvia i una etapa d'argumentació on hi havia un ambient de cooperació i es respectaven els torns de paraula, el debat 8 ha estat desordenat, en el qual no es poden diferenciar amb claredat les etapes de l'argumentació. El debat s'ha iniciat a un

ritme elevat d'intervencions com es pot veure en el gràfic de freqüències que ha augmentat i s'ha mantingut al llarg de tota l'activitat. El nombre d'intervencions és molt elevat 166 aproximadament el triple de les intervencions del debat 7 però en canvi el nombre d'aportacions, és a dir, el nombre de components vàlids de l'argumentació aportats és pràcticament el mateix. Això és degut fonamentalment a que en el debat 8 s'han produït una gran quantitat d'intervencions irrellevants, per no ser vàlides en el context de la pregunta formulada, per ser afirmacions falses, marcadament objectables o arguments incorrectes com fal·làcies.

El debat 8 ha estat un debat molt polaritzat en el qual tots anaven en contra d'Helena que mostrava la seua postura a favor de la mesura. El més sorprenent és que inicialment hi havia altre component a favor de la limitació i un tercer que no s'havia decidit per cap opció, és a dir, les postures d'inici estaven compensades. En canvi, a pesar que els arguments presentats per Helena eren de més qualitat va quedar sola amb la seua opció. En aquest cas és evident el paper que han jugat les emocions en la decisió de l'opció, així la forma en la que ha defensat Helena les seues idees ha jugat en la seua contra. És aquest un cas clar on es veu la importància de la utilització adequada dels aspectes retòrics i les habilitats socials per tal d'aconseguir persuadir als interlocutors. Això evidentment junt a la qualitat de les raons aportades.

Un fet remarcable dels dos debats és la quantitat de participants que no arriben a explicitar de forma clara la seua postura, és dir, que no indiquen la seua conclusió. L'activitat tal i com estava formulada no deixava la possibilitat de mantindré una posició ambigua, és a dir, en les regles del debat quedava reflectit que calia decidir-se per una de les dos postures possibles: a favor de la reducció del límit de velocitat o en contra.

5.4 Resultats dels debats de 1r Batxillerat. Mètode del clúster

A continuació es presenten els resultats de l'anàlisi de les gravacions dels sis debats de 1r Batxillerat, que corresponen als debats des del 9 fins al 14. Per tal d'avaluar la qualitat argumentativa apliquem el mètode del clúster dissenyat per Erduran

(2004), per a obtenir una qualificació individual de la habilitat argumentativa oral de cada alumne.

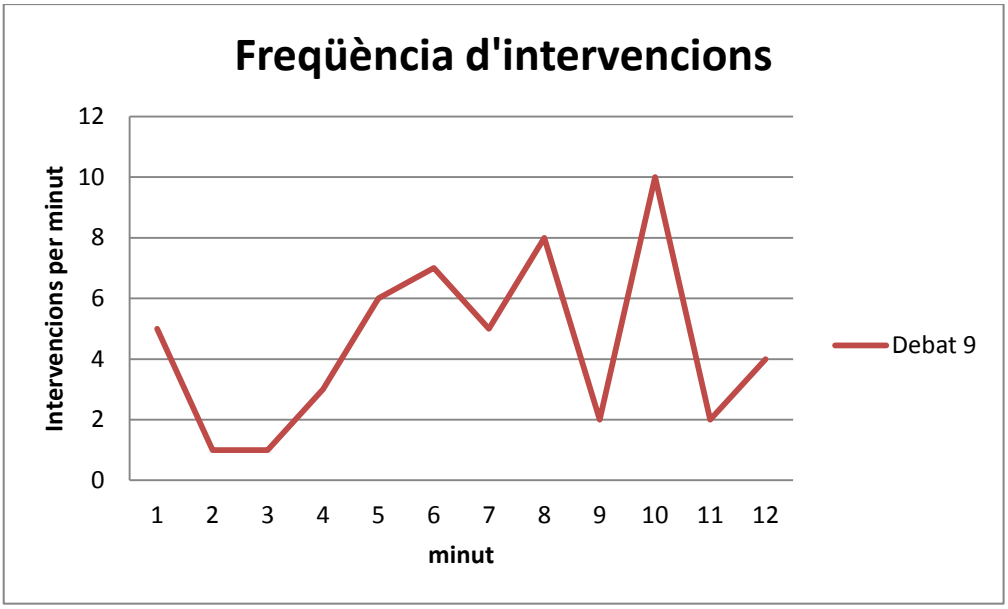
Gravació 9

A la taula 5.11 i al gràfic 5.11 apareixen les dades del debat 9. És un debat ordenat en el qual es poden observar clarament l'etapa de confrontació durant els dos primers minuts aproximadament, l'etapa d'argumentació i en l'últim minut l'etapa de clausura. Els participants en el debat respecten el torn de paraula dels companys i l'ambient en general de l'activitat és un ambient cooperatiu malgrat que es mantenen postures enfrontades. No s'observen desqualificacions, arguments ad hominem ni l'ús excessiu d'un llenguatge emotiu. És un debat llarg però el nombre d'intervencions no és excessiu indicant que les intervencions són llargues, els participants expliquen les seues postures i/o afirmacions i no hi ha moltes intervencions que siguen irrellevants per inadequades o perquè s'allunyen de l'objectiu del debat.

Taula 5.11. Taula d'anàlisi de la gravació 9. Temps de duració 12 minuts

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Ig				3			3			1	R_3Ref_4C	III			8	12
Is		1		3		1	2		1	1	JR_4Ref_2VC	V			9	13
Iv		1			3	1	2	1		1	JR_4Ref_2Ref*C	IV			9	21
In				1	2		1				R_3Ref	II	1		6	17

Gràfic 5.11. Freqüència de les intervencions per minut al debat 9



A la taula de dades s'observen dos justificacions corresponents a les dos posicions enfrontades. En la primera, Iván (Iv) explica la raó principal per la qual està en contra de la mesura de reducció de velocitat i en la segona de Isidro (Is) el que fa és defensar que aquesta mesura facilitarà que s'utilitze més la bicicleta com a medi de transport alternatiu i menys contaminant.

> Torn 7 (Iv): "[...] Al ir más lento habrían muchísimos más atascos, habría más tráfico y obviamente entonces necesitaríamos más tiempo para ir de un destino a otro, por tanto yo creo que no es necesario ningún tipo de modificación. Con una velocidad de 50 km/h, si respetamos todas las señales de tráfico, podemos llegar antes a los sitios y sin necesidad de cometer ninguna infracción, ni ningún accidente de tráfico y así no podríamos perder tanto tiempo que yo creo que en esta sociedad no sobra."
> Torn 48 (Is): "Hay gente que quiere ir en bici por la carretera y no va porque tiene miedo de los coches porque van muy deprisa por eso si lo bajan puede…"
> Torn 54 (Is) (Completa el torn 48): "Iban a reducir el límite y señalizar que podrían pasar bicicletas y que fueran con cuidado, y sería la calle, la carretera pero como irían más despacio pues habría más seguridad para los ciclistas."

El que més apareix són raons d'avantatge i inconvenient, de forma que els que estan a favor presenten sols raons d'avantatge i els que estan en contra presenten també sols els inconvenients de la mesura. Apareixen algunes raons d'exemplificació:

> Torn 6 (Is*):* "[…] podría favorecer el turismo, hacer como en Ámsterdam, y podrían los viajeros visitar la ciudad con un medio alternativo en vez de ir con el coche y…"
> Torn 25 (Iv): "Vale, pues pongamos que se haya de trasladar de un punto de la ciudad a otro de la otra punta, no se va a coger distintas formas de ir con autobuses y metro. No porque el coche le facilita muchísimo más. Aquel que se levanta a las 6 de la mañana no se va a levantar a las 6 para ir a su trabajo."
> Torn 27 (Iv) (Completa torn 25): "Ya no es que tengas que coger 4 autobuses es que esos cuatro autobuses tendrían que ir a 30 km/h o sea que sería una locura […]"

També apareixen moltes refutacions, la majoria febles, però hi ha una refutació que hem considerat una refutació de qualitat ja que no sols mostra el seu desacord amb l'argument del company sinó que explica amb raons el perquè de la no acceptació del mateix.

> Torn 7 (Iv): "Yo quiero decir respecto de lo que ha dicho Ignacio "sería menos consumo de gasolina". Ten en cuenta que tardarías más tiempo hasta que llegaras al destino por lo tanto el consumo de gasolina sería muy parecido [...]"

En un punt del debat dos dels participants accepten la força dels arguments dels contraris i reconeixen que han segut "vençuts". Es pot fer una reflexió de caire actitudinal respecte dels/de les alumnes. La reflexió és que consideren en aquest cas arguments de més pes, raons de tipus de benefici individual, "els desplaçaments seran més ràpids", front a raons de tipus social o mediambiental, menor contaminació, major seguretat vial.

> Torn 27 (Iv): "Ya no es que tengas que coger 4 autobuses es que esos cuatro autobuses tendrían que ir a 30 km/h o sea que sería una locura, por tanto obviamente no a la reducción."
> Torn 28 (Is i Ig): "Yo creo que han ganado."

Malgrat això no canvien d'opinió i continuen debatent durant 5 minuts i mig més.

Encara que no en gran quantitat apareixen algunes intervencions que contenen arguments inadequats. Per exemple, la intervenció del torn 20 es podria qualificar de pregunta complexa o també pregunta retòrica que presenta un dilema fals:

> Torn 20 (In): "Pero tú te crees que una persona va a tener que hacer cola igual en el autobús que en el coche y en su coche no se gasta dinero, porque en su coche va gratis porque es suyo, lo único que ha de pagar es la gasolina."

Oblida que el transport públic pot ser més barat que el transport privat si realment es tenen en compte totes les despeses associades al cotxe: combustible, manteniment, aparcament,…

En el torn 43 Iván (Iv) realitza una intervenció que no és objectable sinó incorrecta consistent en modificar la proposta, exagerant-la, per tal de poder atacar-la més fàcilment.

> Torn 43 (Iv): "Entonces pon la velocidad 0 y menos coches."

En els torns 55 i 56 Iván i Inés a les seues respectives intervencions fan una afirmació que no es correspon necessàriament amb les premisses, fal·làcia *Non seguitur*, el fet de reduir la velocitat va a provocar en "la gent ocupada" depressió, per a finalitzar amb una exageració grotesca "l'augment de suïcidis."

> Torn 55 (Iv): "[…] La gente que ya vaya ocupada a 50 km/h, va a ser imposible para ellos mantener el mismo ritmo de vida que tenían antes, o sea el estrés va a subir y ya en un caso extremo más depresión, más estrés... Estamos en una sociedad completamente..."
> Torn 56 (In): "Si más suicidas."

Gravació 10

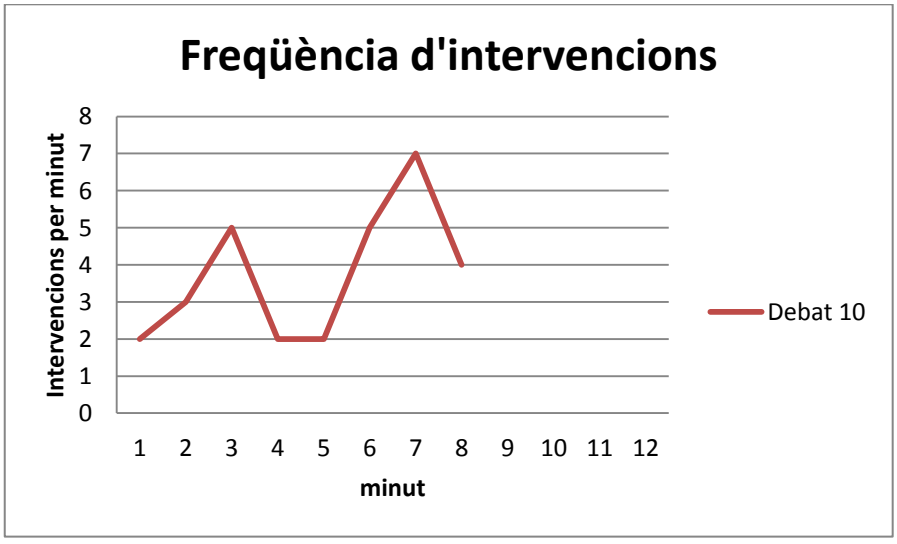
A la taula 5.12 i al gràfic 5.12 apareixen les dades del debat 10. És un debat ordenat, José (Jo) adopta el paper de moderador o coordinador del debat. S'observa una etapa de confrontació, una etapa d'argumentació i l'etapa final de clausura. Pot ser l'etapa d'argumentació és massa breu, José fa una proposta per a arribar a un consens quan pràcticament s'iniciava aquesta etapa d'argumentació, per la qual cosa no hi ha un gran intercanvi d'arguments o idees. A més les posicions inicials, segons el que es mostra l'etapa de confrontació no estaven totalment definides.

Sols Jesús mostra que la seua opció és clarament a favor respecte a la limitació de la velocitat. La resta de participants en el debat mostren dubtes, fonamentalment Javier (Ja).

Taula 5.12. Taula d'anàlisi de la gravació 10.Temps de duració 8 minuts

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Ja				1	2		1			1	R_3RefC	III	2	1	8	9
Ju		1			1		1			2	JRRefC_2	IV			5	5
Je				3	1				1	1	R_4VC	III			6	8
Jo		1		3	2				1	1	JR_5VC	IV	1	1	8	9

Gràfic 5.12. Freqüència de les intervencions per minut al debat 10



Els participants en el debat respecten el torn de paraula dels companys i l'ambient en general de l'activitat és un ambient cooperatiu. Es realitzen algunes preguntes, però en aquest cas no per a qüestionar arguments contraris sinó per a clarificar les idees pròpies.

Apareixen dos justificacions en el debat; en la primera, en el torn 4, Judith (Ju) expressa amb claredat quina és la raó principal que utilitza per a arribar a la conclusió:

> Torn 4 (Ju): "Yo también estoy a favor de reducir la velocidad porque como habéis dicho es más seguro para los peatones y aunque haya más atascos pero la seguridad de los peatones es primero."

En aquesta mateixa intervenció es pot veure a la vegada una refutació: accepta que la mesura pot produir un augment dels embussos però prioritza la seguretat de les persones.

En qualsevol cas, la postura de Judith no és ferma mostrant dubtes al llarg del debat, aportant raons en contra de la reducció de la velocitat, sense refutar, per al final mostrar-se d'acord amb José que caldria fer una prova abans de fer el canvi definitiu de normativa.

> Torn 15 (Ju): "Hay muchos a favor y otros en contra para centrarse en uno, pues..."
> Torn 24 (Ju): "Y habría más contaminación también porque si hay más tráfico."
> Torn 31 (Ju): "Yo también opto igual que José que se haga una prueba para ver cómo se adapta la gente y si funciona que ya se ponga."

El paper assumit per José de coordinador o moderador del debat es mostra en les intervencions prèvies en les que proposa les normes de funcionament del debat i en la seua proposta d'una conclusió que pretén ser de consens.

> Torn 17 (Jo): "Como conclusión yo diría que bajar el límite de velocidad a 30 sí que reduciría el número de muertes en la ciudad pero creo que se tendría que hacer una prueba para ver cómo iría el tráfico y cómo afectaría socialmente porque todo el tiempo este lo malgastas…"

Entre el torn 24 i 28 es produeix una interacció entre Judith i José per a coconstruir un argument, com es pot veure en la reproducció del debat:

> Torn 24 (Ju): "Y habría más contaminación también porque si hay más tráfico."
> Torn 26 (Jo): "Lo que ha dicho ella es interesante al haber mucho más tráfico habría mucha más contaminación."
> Torn 27 (Ju): "Y ahora como está el medio ambiente y eso es muy chungo. Si hay más paradas también hay más combustión."
> Torn 28 (Jo): "Si estás más tiempo dentro del coche y el coche está en marcha yo creo que, ahí habría un argumento en contra."

Gravació 11

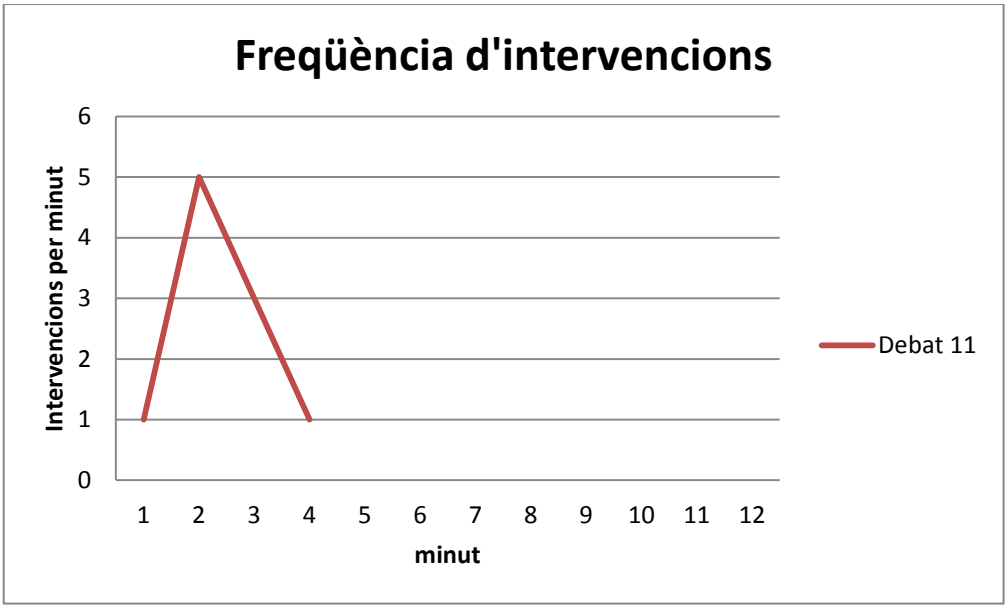
A la taula 5.13 i al gràfic 5.13 apareixen les dades del debat 11. Kevin va assumir el paper de coordinador del debat. No és un debat ordenat en el qual s'observen les etapes de confrontació, argumentació i clausura. Lluny d'aquest funcionament estàndard comença el debat Kevin fent una presentació totalment irrellevant perquè s'allunya de l'objectiu del debat. Altres dos participants exposen la seua postura però el quart, Karim, no exposa quina és la seua postura i fa comentaris irònics respecte de les aportacions de Kevin, les quals es podrien classificar d'estranyes per utilitzar un llenguatge excessivament emotiu i per reiteradament fer afirmacions que s'allunyen de l'objectiu de l'activitat. El resultat final és un debat de molt baixa qualitat en el qual no s'arriba a cap conclusió i que no serveix ni per a posar de manifest la postura de cadascun dels participants. El debat dura 5 minuts però quasi totes les intervencions que apareixen són irrellevants per no pertinents.

De l'anàlisi de la taula es veu que sols s'han aportat molt poques raons, sols s'ha presentat una conclusió, no han hagut ni aportacions de dades, ni justificacions ni refutacions. És a dir, en aquest debat no s'ha produït cap tipus d'interacció cooperativa, més bé la interacció que s'ha produït ha estat interacció destructiva per part de l'alumne Karim (Ka).

Taula 5.13. Taula d'anàlisi de la gravació 11.Temps de duració 4 minuts

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Ka					1						R	I			2	7
Ke				1	1						R_2	I		1	4	12
Ki				2	1						R_3	I	1		3	3
Kr				2						1	R_2C	II			3	1

Gràfic 5.13. Freqüència de les intervencions per minut al debat 11



Com ja hem comentat anteriorment s'han produït intervencions que s'allunyaven del tema a debatre, segons Walton (1989) aquestes són intervencions irrellevants

ja que en un bon diàleg argumentatiu els participants no s'han d'apartar del tema de discussió. En els exemples següents observem com Kevin (Ke) fa intervencions que hem classificat dins d'aquesta categoria en el torn 1 i el torn 7.

> Torn 1 (Ke): "En primer lugar habrá un descenso de consumo de gasoil. Eso provocará que las grandes empresas del petróleo se unan contra esta nueva normativa porque tendrán menos beneficios, las empresas en esta sociedad capitalista tienen el poder, y no se puede hacer nada contra ellas."
> Torn 7 (Ke): "Además en bicicleta se va más rápido que andando y se pueden llegar a los 30 km muy fácilmente sin necesidad de hacer gran esfuerzo. …Pero el tráfico será más denso y eso provocará más tiempo…"

És sorprenent també com en el torn 2 Kristel (Kr) fa una afirmació criticable en aportar com a raó d'avantatge la reducció d'accidents per a pràcticament refutar-la en acabar dient que són pocs.

> Torn 2 (Kr): "[…] Y también podremos disminuir los accidentes de tráfico, aunque no sean muchos."

En el torn 4 Kiko (Ki), fa una intervenció desconcertant en la qual diu que no té cap conclusió i sembla mostrar desinterès pel tema. El plantejament del debat no deixa la possibilitat de no prendre partit per la qual cosa aquell que no es decidisca per una opció o altra hauria d'explicar i fonamentar molt bé la seua resposta perquè no s'estarà ajustant a les regles del joc. En aquest cas Kiko no explica d'una forma convincent la seua postura.

> Torn 4 (Ki): "Bueno mi voto es neutral porque aparte de que me es indiferente… Argumentos a favor habría una disminución de muertes en ciudad y también habrían menos contaminación pero también lo que ha dicho Kevin las grandes empresas petrolíferas se quejarían de ello y habrían muchos atascos y la mayoría de conductores estarían en contra de ello."

Com havíem comentat anteriorment l'actitud de Karim (Ka) en el debat no és gens constructiva perquè a més de no mostrar el seu punt de vista adquireix un to irònic a les seues intervencions que potser serveix per a desmotivar a la resta de participants d'exposar les seues idees. En els exemples següents es mostren un parell d'aquestes intervencions.

> Torn 6 (Ka) (quan parla Kevin de l'augment de l'ús de la bicicleta comenta): " Y no hay tanto gordo por ahí."
> Torn 10 (Ka) (Quan parla Kevin de la incomoditat de quedar-se bloquejat en un embós comenta): "Y que no funcione la radio."

També apareixen arguments contradictoris; així mentre que apareixen afirmacions que diuen que la reducció de la velocitat reduiria la contaminació atmosfèrica, com afirma Kristel en el torn 2, Karim afirma en el torn 8 que augmentaria la contaminació per l'augment dels embossos. Aquesta afirmació s'hauria de fer en forma de refutació tot explicant el perquè es considera que l'afirmació pròpia és correcta en contra del que proposa la contrària.

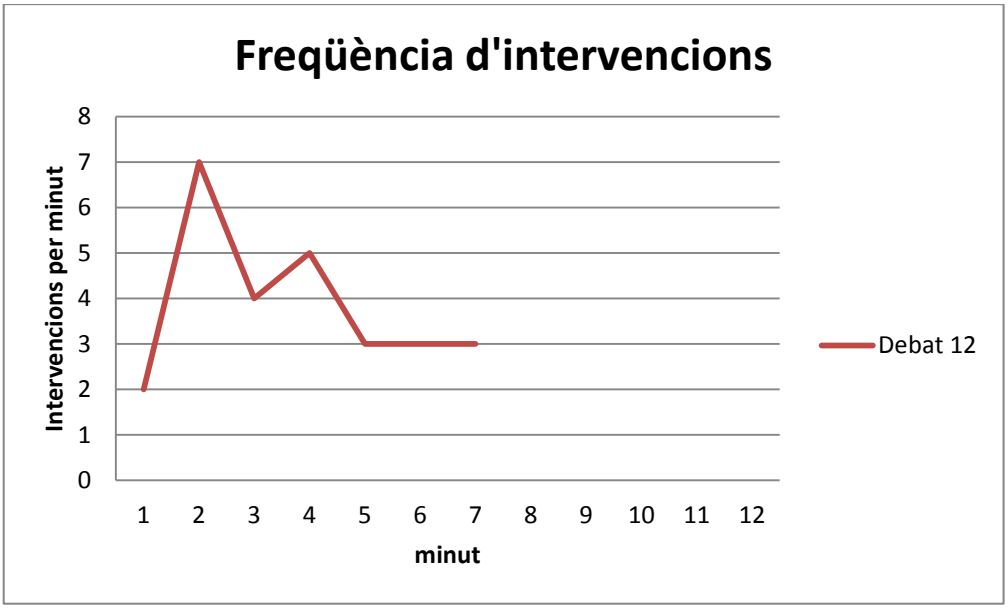
Gravació 12

A la taula 5.14 i al gràfic 5.14 apareixen les dades del debat 12. Lorenzo era el coordinador del debat però va ser Luis qui va prendre el rol de líder i va gestionar el ritme del debat. És un debat en el qual es poden identificar les quatre etapes del diàleg argumentatiu segons Walton, etapa de apertura en la qual es fan explícites les normes que regiran el debat, etapa de confrontació, d'argumentació i de clausura. En aquest debat s'observen inicialment dos postures enfrontades: d'una banda Luis que defensa la reducció de la velocitat i enfront la resta de participants que estan en contra. És un debat ordenat en el qual s'observa com Luis és capaç de persuadir a la resta dels companys de la seua opció. La clau del seu èxit possiblement radica en què manté sempre una actitud dialogant, escoltant les raons dels altres, i acceptant part de les raons aportades pels contraris, responent a totes les preguntes que li formulen i ignorant el to irònic d'algunes d'aquestes reconduint la situació cap alguna afirmació rellevant. A més, l'argumentació de Luis és de qualitat, s'aprecia que ha preparat el seu discurs ja que presenta dades extretes d'una font fiable per tal de recolzar les seues afirmacions. El resultat final és un debat de qualitat però massa breu possiblement degut a que no s'han plantejat refutacions de qualitat i no s'han tingut en compte aspectes importants en la presa de decisió com poden ser aspectes mediambientals o socials d'ordenació de la ciutat. En el debat no s'aprecien gran quantitat d'intervencions irrellevants o no pertinents.

Taula 5.14. Taula d'anàlisi del debat 12. Temps de duració 7 minuts

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
La					1					1	RC	II	1		3	2
Le					2					1	R_2C	II	1		4	9
Lo		1			1				1	1	JRVC	IV			3	6
Lu	3	1		1			1			1	D_3JRRefC	V		2	9	9

Gràfic 5.14. Freqüència de les intervencions per minut al debat 12



De l'anàlisi s'observa com Luis aporta dades en tres intervencions diferents que fonamenten la seua postura, a més indica la font de les dades, la qual cosa fa el seu discurs plausible.

> Torn 2 (Lu): “Mi postura es a favor de la propuesta porque un argumento mío es que por cada año mueren millones de personas en la carretera y las víctimas son un 45 por ciento en zonas urbanas.”
> Torn 6 (Lu): “Bueno según la DGT el factor de la velocidad junto al alcohol es una de las principales causas de siniestros de circulación, entonces uno de cada cinco son accidentes con víctimas”.
> Torn 20 (Lu): “[…] pero si se bajase a 30 el límite de velocidad sólo habría un 5 por ciento de andantes que se atropellasen. En cambio otra estadística son que a 50 km/h la porción de muertos se aproxima al 50 por ciento y como la gente tampoco está muy concienciada suelen ir a unos 80 km/h normalmente es el 100 por cien de las víctimas mortales.”

Apareixen dos justificacions en el debat que corresponen a raons principals des del punt de vista dels que les aporten, en la primera Luis defensa que el més important és evitar que hi hagen víctimes d’accidents de trànsit.

> Torn 10 (Lu): “Bueno yo centraría el tema en las victimas porque es lo importante, […]. Al incrementar la velocidad se incrementan los errores humanos, como la falta de pericia.”

En aquest cas la frase “falta de pericia” no seria adequada, ja que no pretén fer referència a la manca d’habilitat que s’aconsegueix fonamentalment amb l’experiència.

En el torn següent Lázaro li sol·licita que explique a què es refereix amb perícia.

> Torn 11 (La): “¿Qué es eso?”
> Torn 12 (Lu): “No saber frenar a tiempo y la distancia de reacción delante de un accidente y a parte se disminuye la visión periférica del conductor y por tanto eso aumentará el riesgo.”

De la resposta de Luis s’entén que es refereix a que en augmentar la velocitat el control del cotxe es fa més difícil. En la seua resposta afegeix un altre concepte que seria la “visió perifèrica”. En aquest cas, com en el cas de la utilització del terme de perícia Luis hauria de ser més acurat tot utilitzant correctament els termes i explicant-los per aconseguir una bona comunicació en la conversa. Ja que com explica Weston, en un debat argumentatiu és molt important la claredat i per això és fonamental utilitzar un vocabulari comprensible pels altres.

La segona justificació és aportada per Lorenzo i defensa que es mantinga el límit de velocitat actual, en un torn posterior, torn 19, Victor recolza aquesta mateixa justificació:

> Torn 14 (Lo): "Yo quería puntualizar que es más fácil que la gente respete el límite de 50 que acepten el límite de 30 ya que es demasiado exagerado."
> Torn 19 (Le): "Yo apoyo a mi compañero Lorenzo ya que creo correcto que se respete un límite de velocidad bajo pero primero se debería de respetar el actual y si una vez conseguido que se respetara el límite de 50 km/h se podría reducir a 30 en determinados puntos de la ciudad más conflictivos."

Com ja hem comentat abans l'actitud de Luis és determinant en el bon funcionament d'aquest debat. Així quan a una aportació de dades respon de forma irònica un company ell recondueix la situació responent de forma seriosa, evitant que el debat entrara en una fase irrellevant o no pertinent. (Això és el que va succeir amb el debat 11).

> Torn 6 (Lu): "Bueno según la DGT el factor de la velocidad junto al alcohol es una de las principales causas de siniestros de circulación, entonces uno de cada cinco son accidentes con víctimas."
> Torn 7 (Le): "¿Y el otro 4 sobre cinco?"
> Torn 8 (Lu): "Pues sin víctimas. Pero son accidentes igual."

Una situació semblant es produeix quan més endavant Leonardo li planteja una pregunta complexa:

> Torn 16 (Le): "Si eso es cierto pero ¿usted no cree señor Luis que con el colapso en las carreteras de la ciudad también podrían haber muchos accidentes?

Amb aquesta pregunta dóna per fet provat que la reducció de la velocitat implicarà el col·lapse de les carreteres. La resposta de Luis d'alguna forma i amb un to molt amigable ignora la pregunta maliciosa.

> Torn 17 (Lu): "También estoy de acuerdo con eso pero al incrementar la velocidad se incrementan los errores humanos, como puede ser no saber cuándo frenar a tiempo y no tener la suficiente capacidad de reacción ante un imprevisto."

A més a més, Luis pren la responsabilitat de gestionar el debat i decideix sobre quin tema van a tractar en el moment crucial de l'etapa de l'argumentació.

> Torn 10 (Lu): "[…] Bueno yo centraría el tema en las victimas porque es lo importante, después se podrá relacionar con el medio ambiente […]"

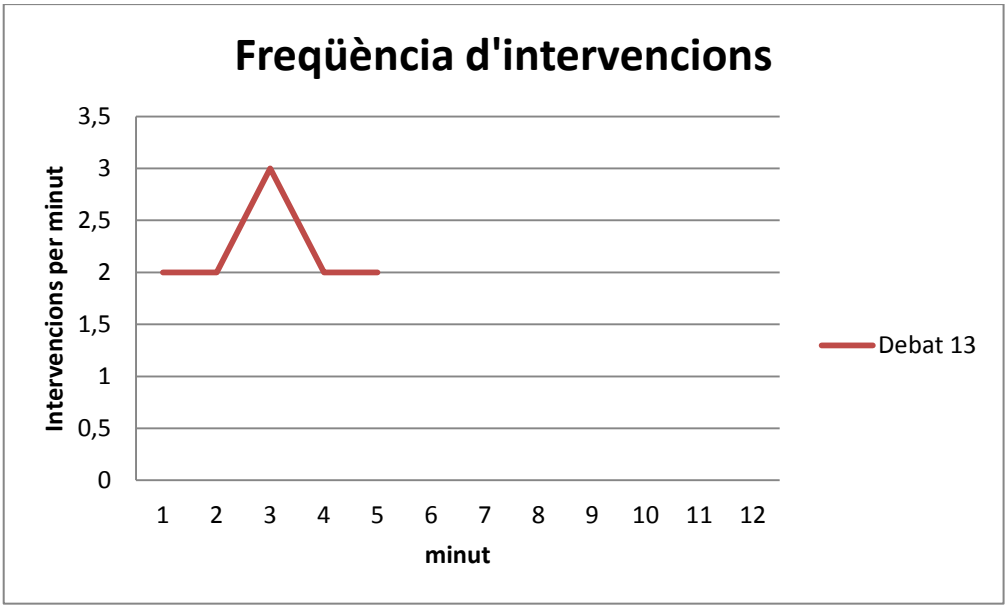
Gravació 13

A la taula 5.15 i al gràfic 5.15 apareixen les dades del debat 13. Aquest debat és molt breu pràcticament no hi ha diàleg, sols s'observa l'etapa de confrontació on cadascú expressa el seu punt de vista i l'etapa de clausura. No hi ha interacció entre els participants per la qual cosa l'argumentació és molt pobre.

Taula 5.15. Taula d'anàlisi del debat 13. Duració 5 minuts

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Ma							1				Ref	I			1	2
Me				1						1	RC	II			2	2
Mi				3	2				1	1	R_4VC	III			6	3
Mo				2	2				1	1	R_4VC	III			6	2

Gràfic 5.15. Freqüència de les intervencions per minut al debat 13



Al debat no s'observen més que algunes raons i una refutació feble. La refutació apareix en el torn 2 de Miguel (Mi).

> Torn 2 (Mi): "Que se reduzca el límite es positivo porque si se produjera un accidente habría más posibilidades de sobrevivir y se consumiría mucho menos combustible y se contaminaría menos pero el problema es que al no respetar el límite actual de 50 km/h no se puede reducir más si todavía no se consigue que se respete el actual."

Apareix una intervenció irrellevant donat a que no hi ha una concordança entre les premisses i la conclusió a la qual s'arriba.

> Torn 3 (Ma): "Yo creo que lo de la reducción de combustible es una tontería porque realmente si se reduce el límite de velocidad deberían de comprarse coches menos pesados más baratos y a 50 km/h el gasto de combustible sería igual que a 20 de los coches grandes."

Gravació 14

A la taula 5.16 i al gràfic 5.16 apareixen les dades del debat 14. Aquest debat a l'igual que l'anterior és molt breu, dura 4 minuts i té únicament 12 intervencions. Pràcticament no hi ha diàleg, sols s'observa l'etapa de confrontació on cadascú expressa el seu punt de vista i l'etapa de clausura. No hi ha interacció entre els participants per la qual cosa l'argumentació és molt pobre. Sembla que havia un interès per arribar ràpidament al consens i finalitzar l'activitat.

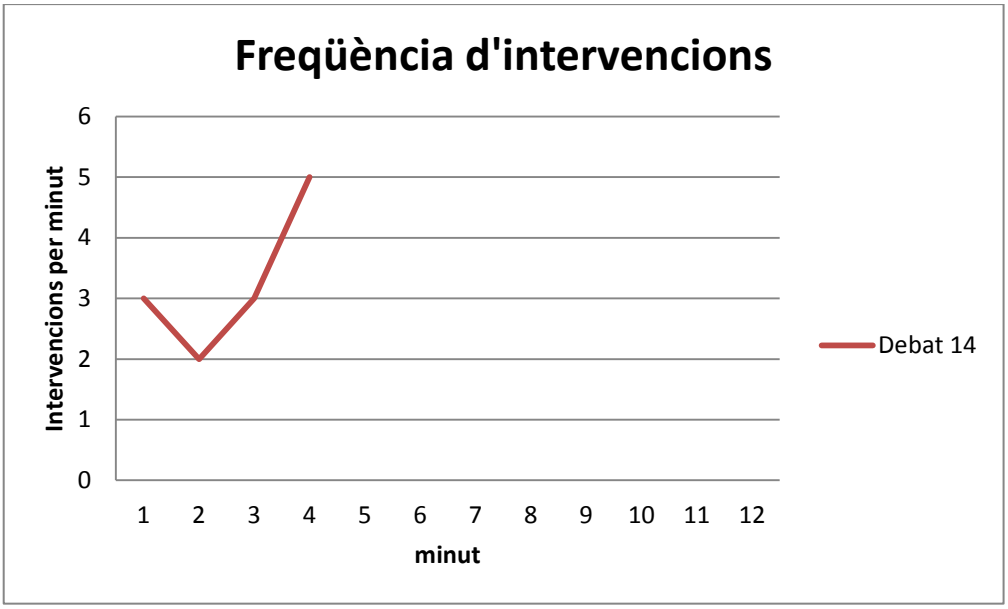
Taula 5.16. Taula d'anàlisi del debat 14. Temps de duració 4 minuts

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Ne					1					1	RC	II			2	4
Na				1	1				1	1	R_2VC	III	1		5	3
No					2					1	R_2C	II		1	4	3
Ni		1								1	JC	II			2	2

Com es pot veure a la taula sols apareix una justificació aportada per Nicolás (Ni) al torn 10 que en aquest cas malgrat que d'una forma molt breu fa menció al marc teòric estudiat a la matèria de Física i Química.

> Torn 10 (Ni): "Yo creo que lo principal es que se tardaría mucho más en llegar a todos los sitios porque el tiempo es inversamente proporcional a la velocidad."

Gràfic 5.16. Freqüència de les intervencions per minut al debat 14



S'aporten molt poques raons i la majoria d'aquestes són raons en contra de la mesura de reducció de la velocitat. No hi ha cap refutació, de forma que la interacció en el debat es limita a la formulació d'una pregunta, torn 5, i a la formulació d'una conclusió de consens.

> Torn 5 (Na): "Al ir más lento ¿no provocaría gastar más combustible?"
> Torn 6 (No): "Cuando más rápido más combustible se gasta."

Naomi realitza una pregunta per tal de interaccionar i Noelia respon de forma rotunda però objectable, ja que no és cert que la relació entre consum de gasolina i velocitat d'un vehicle siga tan senzilla: a més velocitat més consum.

Seguidament es mostra el procés d'elaboració del consens de l'etapa de clausura:

> Torn 8 (No): "Conclusión: todos estamos en contra de la nueva normativa."
> Torn 9 (Ne): "No estamos en contra, pero es un punto intermedio entre las dos situaciones."
> Torn 11 (Na): "En algunos puntos pienso que sí que sería interesante que se redujera la velocidad pero en general..."
> Torn 12 (Ne): "Por la seguridad de las personas."

El que resulta més sorprenent d'aquest debat és el canvi radical de postura realitzat per Noelia (No) que en el cas de l'argumentació escrita defensava l'aplicació de la norma de reducció de la velocitat i aportava dades i càlculs que mostraven l'efecte de la rapidesa sobre la distància de frenada (Figura 4.11) i en canvi en el debat es mostra radicalment en contra. Una situació semblant es produeix en el debat 7 amb l'alumne Guillermo (Gu) de 4t ESO que mostra una contradicció entre els coneixements que mostra a l'escrit i les actituds que queden reflectides en el debat. En aquest cas, Noelia no fa explícit el coneixement en el debat per tant no podem concloure que el canvi de postura siga degut a aquest conflicte o siga degut a que hi ha un oblit total dels coneixements emprats a l'escrit. En qualsevol cas la conclusió és que l'aprenentatge en el cas de Noelia no ha estat significatiu.

5.4.1 Resum dels resultats dels debats de 1r de Batxillerat. Mètode del clúster

En la taula 5.17 i en el gràfic 5.17 queden recollides les dades dels 6 debats corresponents a l'activitat 1 de 1r de Batxillerat.

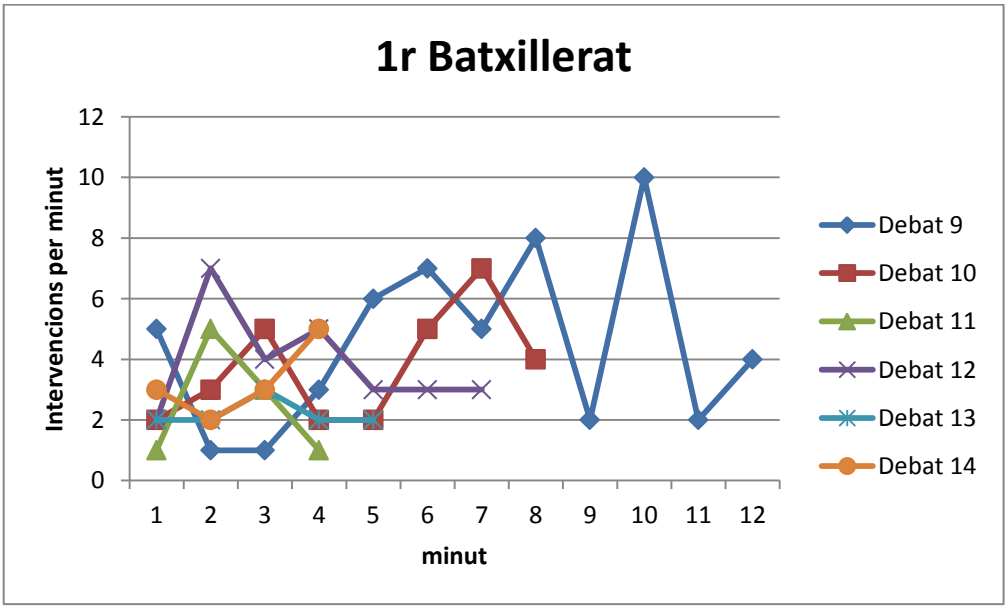
Taula 5.17. Recopilació dels resultats dels debats de 1r de Batxillerat

Debat	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions	Duració (min)
9		2		7	5	2	8	1	1	3/4	1	1	32	63	12
10		2		7	6		2		2	5/4	3	2	27	31	8
11				3	3					1/4	1	1	12	23	4
12	3	2		1	4		1		1	4/4	2	2	19	26	7
13				6	4		1		2	3/4			15	9	4
14		1		1	4				1	4/4			13	12	4

De nou ací, com en el cas dels debats de 3r ESO, es poden diferenciar dos grans blocs de debats, un bloc amb debats molt curts, d'entre 4 i 5 minuts, i altre bloc de debats de durada més llarga. Aquest fet no es pot observar a quart d'ESO perquè només es van realitzar dos debats.

El bloc de debats curts el formen els debats 11, 13 i 14 i el de major durada els debats 9, 10 i 12.

Gràfic 5.17. Freqüència de les intervencions per minut al debats de 1r de Batxillerat



El debat 11 és un debat fallit degut segurament a un inici amb un to inadequat per part del alumne que va actuar com a coordinador del debat. Els participants van renunciar a interactuar de tal forma que no s'observa ni l'etapa de confrontació completa ja que hi ha algun participant que no arriba a fer explícita la seua postura de partida. La majoria de les intervencions són irrellevants per no pertinents. El to de la majoria de les intervencions és sarcàstic.

Els debats 13 i 14 són molt semblants, ambdós debats es limiten pràcticament a l'etapa de la confrontació i la de clausura. No hi ha un intercanvi d'idees ja que s'aconsegueix el consens de forma extremadament fàcil i ràpida. Això ha estat con-

seqüència de què alguns dels participants del debat han canviat la seua postura respecte de la que mantenien en l'argumentació de l'escrit.

Els debats 9, 10 i 12 són debats ordenats en els quals es respecta el torn de paraula del company i es poden identificar les tres etapes de Walton, de confrontació, argumentació i clausura. La freqüència de les intervencions, nombre d'intervencions per minut, no és excessivament alta indicant que les intervencions són llargues i no hi ha contínues interrupcions. En el debat 9 hi ha una gran quantitat d'intervencions però en realitat el nombre d'aportacions és aproximadament la meitat. Això és degut a que hi ha gran quantitat d'arguments repetits en el debat. En el debat 10 hi ha un ambient cooperatiu de forma que en un temps inferior al debat 9, amb la meitat d'intervencions, pràcticament hi ha la mateixa quantitat d'aportacions, és a dir, se formulen la mateixa quantitat de components correctes de l'argumentació. Per últim el 12, aquest és un debat en el qual inicialment hi havia una confrontació en la qual un dels participants estava a favor de la reducció mentre que la resta estaven en contra. Luis, el component que estava inicialment en minoria, persuadís a la resta dels companys de forma que al final arriben a una conclusió de consens segons la seua postura. És aquest un cas semblant al del debat 8 de 4t ESO, però en aquest cas l'efecte aconseguit és el contrari, un component del grup aconsegueix persuadir a la resta per a la qual cosa utilitza a més de les raons un llenguatge persuasiu i habilitats socials de seducció o convenciment.

De l'anàlisi dels resultats de la taula 5.17 de 1r de Batxillerat i de la taula 5.10 de 4t d'ESO per als debats de l'activitat 1 es pot concloure que els alumnes no aporten dades al debat. Quin tipus de dades serien adients per tal d'actuar de premisses en el cas de l'argumentació sobre la reducció del límit de velocitat en zones urbanes? Hi ha moltes dades disponibles en Internet[9] provinents de fonts fiables, com organismes oficials, universitats, DGT. Són exemple de dades pertinents, el nombre d'accidents en el qual estan implicats vianants o ciclistes en zones urbanes. Efectes de la reducció de la velocitat sobre la quantitat d'accidents observats en algunes ciutats on ja s'ha aplicat aquesta norma. Efecte que sobre la mortalitat dels vianants implicats en accidents té la velocitat del vehicle, etc.

[9] Consulta [en línea] http://revista.dgt.es/images/Velocidad-30.pdf (amb data 5/10/2015)

Si que s'observen justificacions. Aquestes haurien de posar de manifest clarament l'augment de la seguretat vial en reduir la velocitat i el canvi de model de ciutat cap a un model més sostenible amb un menor consum de combustible en els desplaçaments i la reducció de contaminació atmosfèrica i acústica.

No apareix cap fonamentació ni als debats de 4t ni als de 1r de Batxillerat. El tipus de fonamentació que s'hauria d'utilitzar ja va ser mencionat en el cas de l'anàlisi dels escrits. Es podrien utilitzar dos marcs teòrics, el de la cinemàtica i el del treball i l'energia, diferents però concurrents en les seues conclusions, i emprats ambdós en gran diversitat d'activitats en els dos cursos de 4t ESO i de 1r de Batxillerat.

Per tant, els alumnes haurien de ser capaços de fer dos tipus de fonamentacions:

Fonamentació 1 (Cinemàtica): els alumnes haurien d'explicar que emprant una aproximació de moviment uniformement variat per a la frenada d'un cotxe es pot demostrar que mentre que el temps de frenada és directament proporcional a la rapidesa inicial del vehicle, la distància de frenada és directament proporcional al quadrat de la rapidesa inicial del mòbil.

Fonamentació 2 (Treball i energia): els alumnes haurien d'aplicar el principi de conservació de l'energia mecànica per al procés de frenada d'un vehicle, utilitzant les expressions següents:

$$\Delta E = W_f$$

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot (v^2 - v_0^2) = -F_f \cdot \Delta e$$

De nou en aquest cas es veu que la distància de frenada "Δe" és directament proporcional al quadrat de la rapidesa inicial "v_0".

$$\Delta e = \frac{m}{2 \cdot F_f} \cdot (v_0^2 - v^2)$$

A més haurien de relacionar els efectes de la col·lisió amb l'energia que porta el mòbil en el moment de la col·lisió o accident, dient que com aquesta energia cinètica depèn del quadrat de la rapidesa en multiplicar per un determinat factor K la rapidesa d'un determinat vehicle, a igualtat de massa, els efectes es multiplicaran pel factor K^2.

Als alumnes els costa elaborar refutacions fortes o de qualitat, un cas en que això es posa en evidència es dóna en el debat 8 en el qual es produeix un enfrontament

verbal entre els que defensen que en reduir-se la rapidesa augmentaran els embussos i els que defensen que no serà així. Cap de les dos parts va aconseguir justificar la seua postura. Intentem seguidament refutar aquesta afirmació:

Segons els enginyers de trànsit[10] la causa dels embussos en la ciutat són fonamentalment la saturació i l'obstrucció. La saturació es produeix quan la quantitat de vehicles és excessiva. L'obstrucció es deguda als incidents que es produeixen en la calçada com averies de cotxes, eixides de vehicles, obres, parades de taxis o autobusos, etc... La reducció de la velocitat en compte de produir l'augment dels embussos evita la seua formació ja que una circulació homogènia evita la formació d'embussos i permet la desaparició dels mateixos d'una forma més ràpida. En una conducció ràpida i densa és més probable que es formen embussos i a més aquests creixen molt més ràpidament que en una conducció més lenta amb la qual cosa fan al final que es trigue més temps en fer el mateix recorregut a pesar d'anar més ràpid en alguns moments.

5.5 Influència del curs en els resultats dels debats. Prova Chi quadrat

A l'igual que es va realitzar en el cas dels escrits, ens plantegem la pregunta: Existeixen diferències significatives entre la qualitat argumentativa oral dels diferents cursos estudiats? Per tal de respondre la pregunta hem recollit les qualificacions dels alumnes aplicant el mètode de clúster en els debats Els resultats s'expressen a la taula 5.18.

Taula 5.18. Ordre segons el mètode del clúster dels debats per cursos

	ORDRE SEGONS MÈTODE CLÚSTER DEL DEBAT							Quantitat total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
3r ESO	0	13	7	8	0	0	0	28
4t ESO	1	4	2	3	0	0	0	10
1r batx	4	8	6	4	2	0	0	24
TOTAL	5	25	15	15	2	0	0	62

[10] Consulta [en línea] http://noticias.coches.com/noticias-motor/causas-soluciones-atascos-trafico/38920 (amb data 5/10/2015)

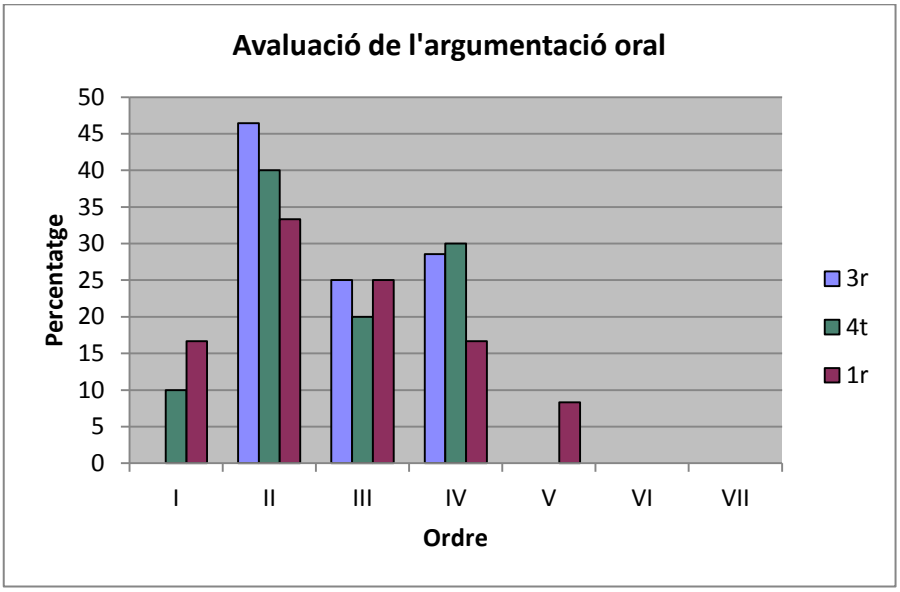
En el gràfic 5.18 es representen els percentatges d'alumnes per a cada ordre de qualitat. S'observen diferències respecte de la distribució de les qualificacions. Així, l'amplitud de la distribució augmenta de 3r ESO a 1r de Batxillerat, sent aquest últim curs el que té una distribució de les qualificacions més dispersa, és a dir, la seua variància és major. Malgrat això s'observa coincidència en els tres casos per als valors centrals de la distribució, siguen aquests calculats com a mitjana aritmètica, mediana o moda.

En la taula 5.19 es presenten les mitjanes aritmètiques de les qualificacions per cursos i globals que posen de manifest la similitud de les distribucions en quan al valor central i la dispersió.

Taula 5.19. Mitjanes de la qualitat argumentativa oral segons el mètode del clúster

Curs	N (Quantitat)	Mitjana	σ (Desviació estàndard)
3r ESO	28	2,82	0,86
4t ESO	10	2,70	1,06
1r Batxillerat	24	2,67	1,20
Global	62	2,74	1,02

Gràfic 5.18. Distribució dels ordres dels debats segons curs



Recordem que la hipòtesi que volíem contrastar (**hipòtesi 1.2**) fa referència a la qualitat d'argumentació en el discurs oral dels alumnes. Els resultats del mètode del clúster per als tres cursos situa a la majoria dels alumnes en ordre (II) i (III), valors baixos per a una escala que va des de 0 fins a (VII). Cal recordar que per a Toulmin (1958) un argument com a mínim ha de tindre 3 components: dades, justificació i conclusió per a ser considerat com a tal.

L'objectiu següent seria determinar si existeixen diferències significatives en l'habilitat argumentativa en els debats segons el curs estudiat. Per la qual cosa apliquem la prova de Chi quadrat sent una variable el curs (3r ESO, 4t ESO i 1r Batx) i l'altra variable la qualificació segons el mètode del clúster en el debat. En aquest cas la hipòtesi nul·la és que no existeixen diferències de freqüència per a cada ordre de qualificació segons el curs al qual pertanyen els alumnes. Els resultats obtinguts de significació asimptòtica bilateral s'indiquen a la taula 5.20.

També s'han realitzat proves de Chi quadrat comparant els cursos per parelles i en aquest cas el valor de referència utilitzat per a refutar la hipòtesi nul·la s'ha calculat mitjançant la correcció de Bonferroni (Mc Donald, 2014) que en aquest cas per establir-se tres comparacions diferents serà $\alpha/3= 0{,}017$. En tots els casos es confirma la hipòtesi nul·la perquè la significació asimptòtica bilateral supera el valor de referència, és a dir, no hi ha diferència estadísticament significativa en la puntuació dels escrits segons el curs al qual pertanyen els alumnes.

Taula 5.20. Prova Chi^2, comparació dels debats segons cursos

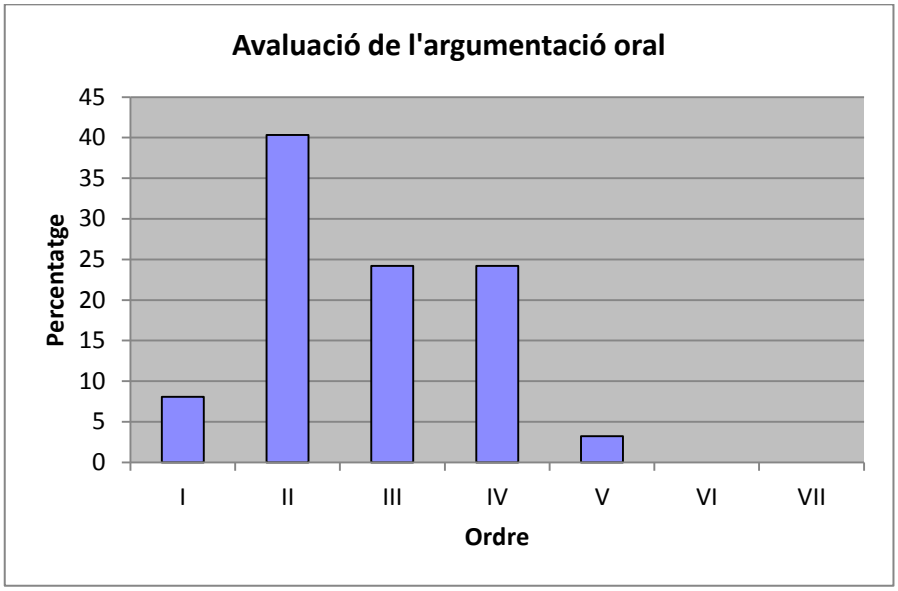
Cursos comparats	Valor-p	Diferència estadísticament significativa	Valor de referència
3r, 4t i 1r Batx	0,323	NO	($\alpha< 0{,}05$)
3r i 4t	0,399	NO	($\alpha/K< 0{,}017$)
3r i 1r Batx	0,080	NO	($\alpha/K < 0{,}017$)
4t i 1r Batx	0,769	NO	($\alpha/K < 0{,}017$)

En el gràfic 5.19 s'ha representat la distribució de tots els escrits en ordres del clúster, és a dir, sense diferenciar per grups, ja que com ens ha indicat la prova estadís-

tica Chi quadrat les diferències observades entre els cursos amb una probabilitat molt alta no són degudes al curs o a l'edat dels alumnes.

En conclusió, podem afirmar que l'habilitat argumentativa dels alumnes en els debats és molt baixa ja que aquesta està majoritàriament repartida entre els ordres dos i tres (mitjana total 2,74 (σ=1,02)) sobre una escala entre 1 i 7 i sense una diferència estadísticament significativa apreciable segons el curs (edat) de l'alumnat.

Gràfic 5.19. **Distribució dels ordres dels debats (global)**



5.6 Comparació dels resultats de l'argumentació escrita i oral. Prova de l'homogeneïtat marginal.

En els anteriors apartats hem mostrat els resultats obtinguts en aplicar el mètode del clúster per a avaluar tant la qualitat argumentativa escrita com oral. En els dos casos hem determinat estadísticament, aplicant la prova de Chi quadrat, que no hi ha diferències significatives en la qualitat argumentativa ni escrita ni oral en funció del curs dels alumnes. Però el que si sembla detectar-se és que els alumnes no mostren la mateixa qualitat del discurs quan aquest és un discurs escrit respecte de

quan aquest és el discurs oral que es produeix en un debat. De fet sembla clar que l'habilitat argumentativa escrita és major que l'oral. A nivell qualitatiu i per a tindre una idea aproximada havíem realitzat la mitjana aritmètica dels ordres dels escrits obtenint un valor de 3,64 (σ=1,09), mentre que la mitjana aritmètica de les qualificacions dels debats és 2,74 (σ=1,02).

A la taula 5.21 es recullen els resultats comparatius de les qualificacions segons el mètode del clúster per grups. Cada casella indica la quantitat d'alumnes que han aconseguit un discurs d'aquest ordre en l'escrit o en el debat.

Taula 5.21. Comparació entre escrits i debats

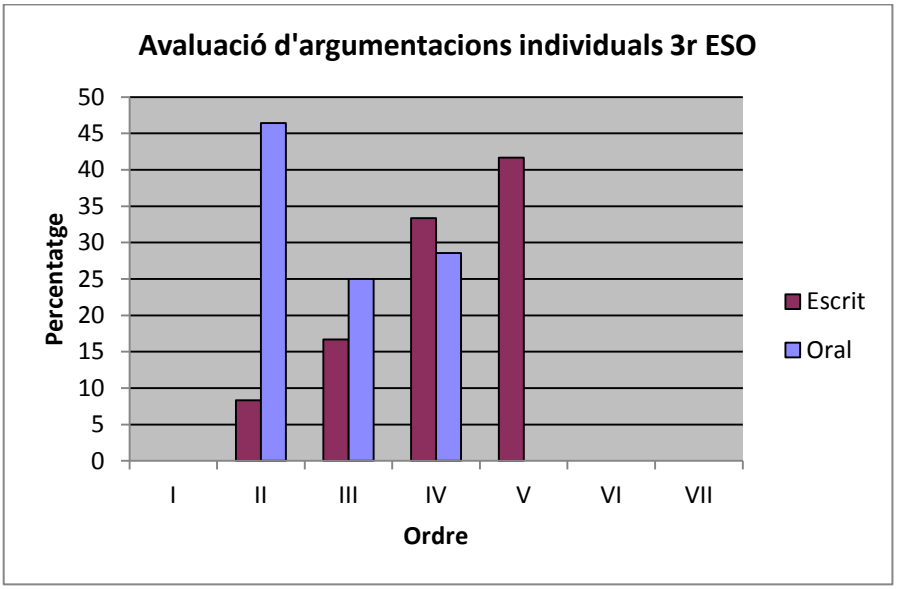
		ORDRE INDIVIDUAL SEGONS MÈTODE DE CLUSTER							TOTAL	PERDUTS
		(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)		
3r ESO	escrit	0	1	2	4	5	0	0	12	16
	debat	0	13	7	8	0	0	0	28	
4tESO	escrit	1	2	4	3	2	0	0	12	2
	debat	1	4	2	3	0	0	0	10	
1r Batx	escrit	0	5	10	8	8	0	0	31	7
	debat	4	8	6	4	2	0	0	24	

Els casos perduts corresponen a alumnes que no van lliurar l'escrit però si van realitzar el debat o viceversa, per la qual cosa no es pot fer una comparació entre la seua qualificació en el escrit i en el debat.

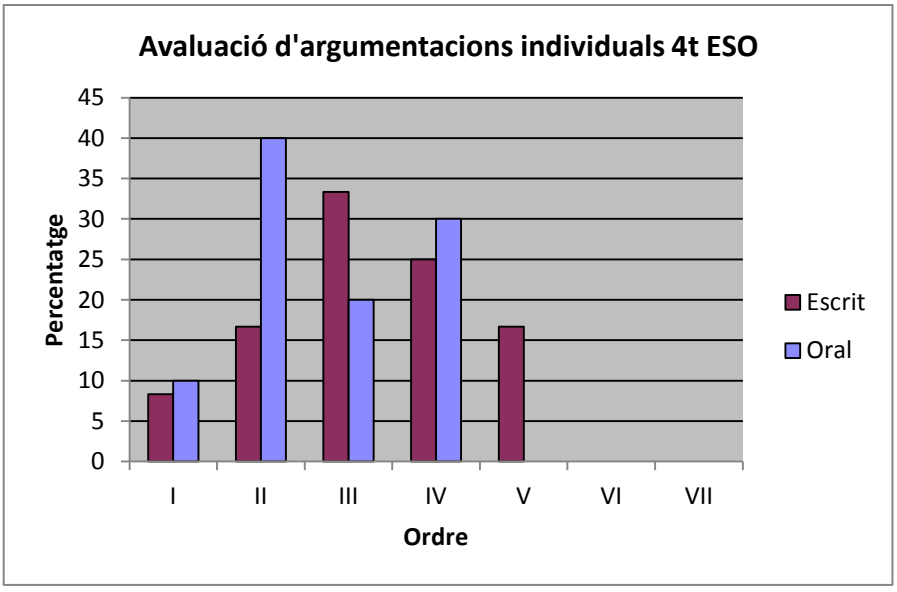
A les gràfiques següents es compara la qualitat de les argumentacions individuals en el escrit i en el debat per als cursos 3r ESO (gràfic 5.20), 4t ESO (gràfic 5.21), 1r de Batxillerat (gràfic 5.22) i per a tots els alumnes estudiats (Global) al gràfic 5.23.

En els tres cursos s'observa que la qualitat de l'argumentació en el debat és inferior que la qualitat de l'argumentació oral. En el gràfic 5.23 es recullen els resultats de tots els alumnes sense diferenciar per grups, observant que mentre que en els escrits els ordres més freqüents són III, IV i V, en els debats l'ordre majoritari és II, que indica una habilitat argumentativa oral molt baixa.

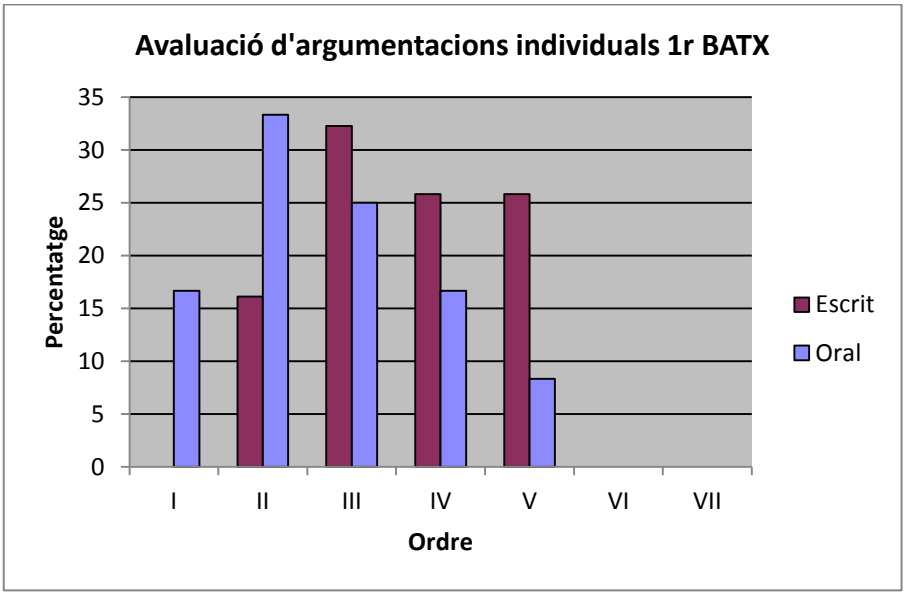
Gràfic 5.20. Comparació de la distribució de l'ordre en l'escrit i en el debat (3r ESO)



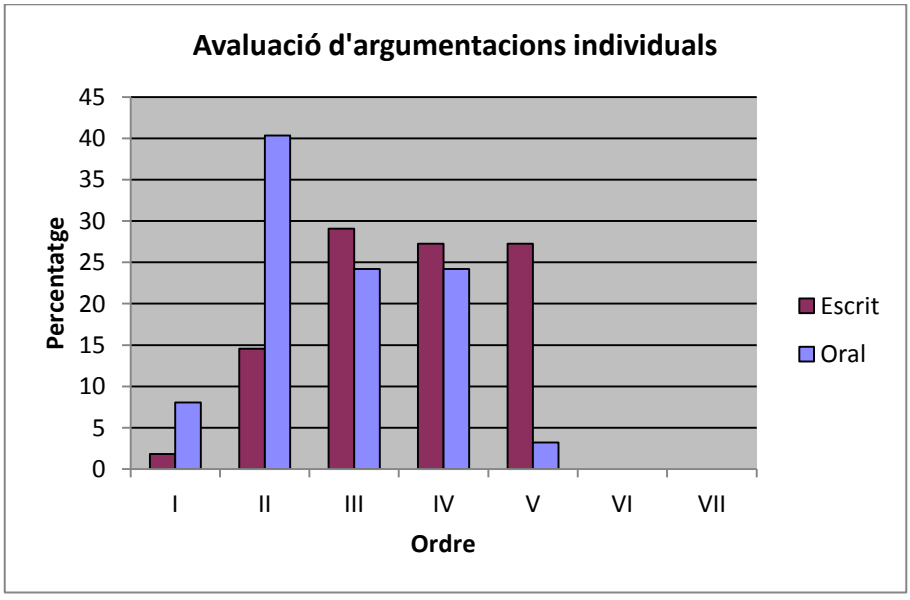
Gràfic 5.21. Comparació de la distribució de l'ordre en l'escrit i en el debat (4t ESO)



Gràfic 5.22. Comparació de la distribució de l'ordre en l'escrit i en el debat (1r Batxillerat)



Gràfic 5.23



Els gràfics ens indiquen que la qualitat de l'argumentació en els escrits és major que en els debats. Afirmació que comprovem estadísticament amb la prova de l'homogeneïtat marginal.

Per comprovar estadísticament les diferències entre l'argumentació escrita i oral seleccionem els alumnes dels quals tenim qualificació de l'escrit i de la participació en el debat. Recordem que aquesta qualificació s'ha obtingut mitjançant el mateix mètode, mètode del clúster.

Apliquem la prova de l'homogeneïtat marginal a les dues variables categòriques qualificacions segons el mètode del clúster en el escrit i en el debat. Aquestes variables presenten 7 categories. La hipòtesi nul·la ens indicarà que tenim la mateixa distribució de freqüències en el escrit i en el debat. És a dir, que la competència argumentativa de l'alumnat escrita i oral és igual. Aplicant la prova de l'homogeneïtat marginal entre la qualificació dels escrits i la dels debats s'obté una significació asimptòtica bilateral 0,000, inferior a 0,001. Per tant, es descarta la hipòtesi nul·la, i la qualificació en els escrits i en els debats és estadísticament diferent amb una probabilitat superior al 95%. S'ha obtingut un valor de la grandària de l'efecte, calculat mitjançant la d de Cohen, de 0,77. Com aquest valor és major que 0,60, correspon a un efecte gran (Hattie, 2009).

A continuació per tal de determinar en quin cas és millor la qualificació obtinguda fem una taula de contingència, taula 5.22, situant la variable qualificació del debat en columnes i la variable qualificació de l'escrit en files. A cada casella apareix un numero que indica el nombre de casos, alumnes, que compleixen que han tingut aquesta qualificació en el escrit i en el debat. Per exemple, a la casella de la quarta columna i segona fila apareix un 2 indicant que 2 alumnes han tret una qualificació IV en el debat i II en l'escrit. Per tant la diagonal principal de la taula correspondrà a aquells casos que tenen igual qualificació en el debat i en l'escrit. Totes les caselles que es situen per baix de la diagonal principal corresponen a casos d'alumnes que tenen millor qualificació en l'escrit que en el debat. En canvi, tots aquells casos que apareixen per sobre de la diagonal principal corresponen a alumnes que han obtingut millor qualificació en el debat que en l'escrit.

Taula 5.22. Taula de contingència: qualitat dels escrits-qualitat dels debats

		debat							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	total
escrit	I	1	0	0	0	0	0	0	1
	II	1	4	1	2	0	0	0	8
	III	0	6	1	1	1	0	0	9
	IV	1	3	5	3	0	0	0	12
	V	0	4	4	5	1	0	0	14
	VI	0	0	0	0	0	0	0	0
	VII	0	0	0	0	0	0	0	0
	total	2	9	18	12	3	0	0	44

A partir de la taula de contingència (taula 5.22) es determina clarament com hi ha 29 alumnes que tenen millor qualificació en l'escrit que en el debat, 10 alumnes amb igual qualificació i sols cinc alumnes que tenen pitjor qualificació en el escrit que en el debat.

En conclusió, s'observa que la qualitat de l'argumentació escrita és superior a l'oral en els tres cursos estudiats. L'anàlisi global d'aquestes dades confirma aquesta hipòtesi de diferència entre les freqüències de les puntuacions de l'argumentació escrita i argumentació oral amb una probabilitat superior al 95%.

5.7 Anàlisi de la qualitat grupal dels debats: Mètode de Qualitat de les Refutacions

En el segon mètode per tal de valorar la qualitat de l'argumentació es dóna molta importància a les refutacions o objeccions. Classifiquen en nivells de qualitat d'1 a 5 en funció de la qualitat de la refutació, o oposició d'arguments. Aquest mètode l'hem utilitzat en l'anàlisi de les discussions de petit grup. La descripció del mètode ja ha estat realitzada a l'apartat 3.4.2 "Disseny experimental per comprovar la hipòtesi 1.2". Seguidament aportarem algunes exemplificacions dels debats dels alumnes relacionant els diferents nivells de qualitat emprats en aquest mètode amb un fragment de debat que servirà com a exemplificació d'aquest nivell. Aquests frag-

ments corresponen a les 6 primeres gravacions de l'activitat 2 realitzada en el grup de 3r ESO.

Cal tenir en compte que per a fer l'assignació del nivell del debat s'ha de considerar l'anàlisi total del debat i no sols un fragment del mateix. Així, si un debat en un determinat moment aconsegueix tindre un nivell elevat serà avaluat com d'alta qualitat malgrat que en altre moment del debat les intervencions no siguen de qualitat o el fragment del debat siga irrellevant.

5.7.1 Exemplificacions dels nivells

Nivell 1: Una conclusió front a una contraconclusió o altra conclusió. Habitualment una negació sense aportar cap tipus de justificació.

A la taula 5.23 apareix un fragment de la gravació 1 que correspon a l'enunciat d'afirmacions (A) i negacions (N) sense cap tipus d'explicació ni justificació que correspondria al nivell més baix de qualitat argumentativa.

Taula 5.23. Fragment de la gravació 1

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
20	Ar	[…] el plástico es más barato...	A
21	Al	El vidrio no es más caro.	N
22	Ar	Te digo yo que sí.	A

Nivell 2: Una conclusió front a altra amb dades, justificació o fonamentació però sense cap refutació. Malgrat que apareixen raonament en defensa del punt de vista propi no hi ha cap interacció entre els discursos dels debatents, és a dir, no hi ha cap refutació.

A la taula 5.24 apareix un fragment de la gravació 3 en el qual s'observen raons d'avantatge (RA), Justificacions (J) i conclusions (C), però no apareix cap tipus d'interacció per a qüestionar idees o opcions dels altres en forma de refutacions (Ref) o objeccions (O). Per això aquest fragment del debat correspondria a un nivell 2, baix, de qualitat argumentativa.

També apareix en el fragment l'enunciat d'una pregunta o sol·licitud (S) i la resposta corresponent (RS) en forma d'afirmació.

Taula 5.24. Fragment de la gravació 3

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	Ce	Soy Celeste y creo que es mejor utilizar las botellas de plástico que gracias a los materiales utilizados para su fabricación pueden ser biodegradables y son resistentes a romperse.	C+RA1(matisable)+RA2
2	Cr	Jo soc Cristian i propose les ampolles de vidre ja que no són contaminants i es poden reciclar també perquè ... no tenen additius i són molt resistents.	C+RA3(matisable)+RA4+RA5+RA6
3	Ca	Soy Carlos yo apoyo las botellas de vidrio porque es un material resistente, son menos contaminantes, son fácilmente reciclables y se pueden...	C+RA6+RA3+RA7
4	Cl	Soy Clara y pienso que la mejor idea es el aluminio porque no se oxida, es resistente, ligero, dúctil y maleable.	C+RA8+RA9+RA10
5	Ce	Entonces ¿Cuál elegimos?	S
6	Ca i Cr	La de vidrio.	RS
7	Ce	Pero yo creo que es mejor la de plástico porque es biodegradable.	J1(Objectable)
8	Cr	Pero la de vidrio se puede reciclar el cien por cien y además no contamina casi.	J2

A partir del nivell 3 són totes situacions a les que hi ha refutacions, de les quals es diferenciaren aquelles que són febles (Ref) perquè són objeccions o negacions explicades o justificades superficialment, de les que són fortes (Ref*) perquè fan referència directa i qüestionen les dades o raons que suporten la conclusió o l'afirmació de l'interlocutor.

Nivell 3: Arguments amb una sèrie de conclusions o contraconclusions amb altres dades, justificacions o fonamentacions amb refutacions febles ocasionals. Es produeixen argumentacions completes, és a dir, amb dades o raos, justificació i conclusió però amb refutacions febles i ocasionals.

A la taula 5.25 apareix un fragment de la gravació 2 on s'observen refutacions febles (Ref) ocasionals a més de raons d'avantatge (RA), raons d'inconvenient (RI) i conclusions (C). S'observa que malgrat que apareixen refutacions, en aquest cas, no fan menció o qüestionen afirmacions de l'interlocutor, per la qual cosa el grau

d'interacció o cooperació és baix. Aquest nivell seria el més baix corresponent a debats que contenen refutacions.

Taula 5.25. Fragment de la gravació 2

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	Ba	La conclusió final és que jo agafaria l'ampolla de plàstic ja que encara que no siga biodegradable es pot reciclar i i és la millor de totes la de vidre i la llauna d'alumini. Els avantatges de la de plàstic és que és més barat que els altres, es pot reciclar i no s'oxida, per exemple l'alumini s'oxida molt ràpidament i el vidre és més delicat i s'ha de tindre més compte amb ell i per exemple en un institut seria molt perillós que es tirara alguna ampolla i aleshores es trencara perquè et podries tallar . Els inconvenients són que no és un material biodegradable però l'únic que hem de fer és llançar-lo a les papereres de plàstic i es trenca amb més facilitat i és molt molt...	C+Ref1+RA1 +RA2+RA3+ RI1+RI2
2	Br	Soc Bruno i jo pense el mateix que Bárbara, l'ampolla de plàstic, ja que és econòmic i en quant a les seues propietats físiques encara que majoritàriament no són biodegradables però si que es poden reutilitzar i reciclar.	C+RA1+RI3+ RA4(matisable)+RA2
3	Be	Jo soc Benjamín pense que la millor ampolla és la de vidre perquè es pot reciclar tot i és bastant resistent.	C+RA5+RA(matisable)
4	Bl	Hola jo soc Blanca i pense que és millor la de vidre perquè és més resistent és més higiènic i a més és més... que pots portar...	C+RA6+RA7
5	Bo	Jo soc Borja i jo pense que l'ampolla de plàstic és més bara-ta, no s'oxida i és millor.	C+RA1+RA3 +A
6	Be	Jo pense també que la de vidre perquè en aquest institut per molt que es puga reciclar l'ampolla de plàstic la tirarem al fem i en canvi quan és una ampolla de vidre la pots tirar i la pots reutilitzar més i en canvi la de plàstic no.	C+Ref2(RA2) +RA8

Nivell 4: Apareix una conclusió i una refutació clarament identificable. La refutació aporta justificacions i raons que fan referència directa a les dades o raons que suporten la conclusió o afirmació anterior. L'argument pot tenir varies conclusions i contraconclusions.

A la taula 5.26 es mostra un fragment de la gravació 1 on apareix una refutació forta (Ref*) que permetrà considerar aquest debat com a un debat de nivell 4 segons el mètode de la qualitat de les refutacions. Per tal de considerar el debat de

nivell de qualitat 5 haurien d'aparèixer una quantitat apreciable de refutacions i o contrarefutacions en l'etapa de l'argumentació del debat, de les quals algunes haurien de ser refutacions fortes.

Taula 5.26. Fragment de la gravació 1

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
23	Ad	Jo pense el mateix que Ariadna perquè el plàstic es pot reciclar o reutilitzar per utilitzar per a una altra cosa, un altre envàs o...	C+RA2+RA5
24	Am	Si però no es pot reutilitzar directament en canvi si tu tornes a l'Institut una ampolla de vidre la pots reutilitzar en el mateix moment.	Ref3(RA5)+RA6
25	Ar	Si la lavan, pues es muy antihigiénico.	A(cooperació)
26	Am	Que el porten una altra vegada al bar de l'Institut i del bar de l'Institut la porten a la fàbrica aquesta i la renten la tornen a emplenar i la retornen a l'Institut.	Completa RA6
27	Ar	Però no tota la gent estarà conscienciada en tornar l'ampolla a l'Institut per què és un camí molt llarg i...	REF4(RA6)
28	Am	Si perquè el posaran més car i quan retornes l'envàs et retornaran els diners, és el que fan els bars quan tu compres una ampolla de cristall l'has de deixar allí, no te la pots emportar.	Ref*5(REF4) Completa (RA6)=J2

Nivell 5: L'argument mostra un discurs extens, amb més d'una refutació. Implica l'existència d'un discurs en el qual al menys dos participants aporten refutacions justificades, és a dir refutacions i contrarefutacions.

Una situació d'aquest tipus no l'hem trobada a aquestes 14 primeres gravacions.

5.7.2 Mètode de la Qualitat de les Refutacions: 3r ESO

L'anàlisi complet de les gravacions ens permet classificar-les en els 5 nivells anteriors. El criteri seguit és assignar el nivell corresponent a aquella part del debat argumentatiu que té un nivell superior.

A la taula 5.27 apareixen per a les gravacions el nivell assignat i els torns de la transcripció de la gravació que ens permeten assignar el nivell, és a dir, que corres-

pon o coincideix amb el nivell més alt de qualitat aconseguit en el debat segons el mètode de la qualitat de les refutacions.

Per exemple, en el cas de la gravació 4, [23-28] indica que el fragment de la transcripció que va des del torn 23 al torn 28 permet classificar aquest debat com de nivell 4. Aquest fragment s'ha utilitzat també en la taula 5.30 per a exemplificar el nivell 4.

La transcripció completa dels debats es troba a l'annex 3 "Transcripció dels debats activitats 1 i 2."

Taula 5.27. Assignació nivell de qualitat als debats de 3r ESO activitat 1

	nivell				
Gravació	1 Conclusió-contraconclusió	2 Conclusió-contraconclusió justificades	3 Refutacions febles o ocasionals	4 Refutacions justificades o fortes	5 Refutacions i contrarefutacions justificades
1				[23-28]	
2			[1], [6] [16-18] [30-31]		
3			[9], [11] [20-21]		
4		[5]			
5			[15-16] [21-22] [23-24] [25-27]		
6			[6] [8-9]		

5.7.3 Mètode de Qualitat de les Refutacions: 4t ESO

Mitjançant un procediment idèntic a l'anterior, emprat en les gravacions de 3r ESO, apliquem el mètode de la qualitat de les refutacions als debats de 4t ESO, gravació 7 i 8, corresponents a l'activitat 2: "reducció del límit de velocitat en zones urbanes..."

Els dos debats són de nivell 3, com es mostra a la taula 5.28, ja que contenen gran quantitat de refutacions però aquestes són totes febles.

Taula 5.28. Assignació del nivell de qualitat als debats de 4t ESO activitat 2

	nivell				
Gravació	1 Conclusió-contraconclusió	2 Conclusió-contraconclusió justificades	3 Refutacions febles o ocasionals	4 Refutacions justificades o fortes	5 Refutacions i contrarefutacions justificades.
7			[4], [10] [30-31] [47]		
8			[10], [14-15] [21], [53-54] [76-81] [82-88] [121-123]		

Seguidament presentem un parell de fragments de les gravacions 7 i 8 emprats per tal de classificar ambdues com a de nivell 3 de qualitat.

Taula 5.29. Fragment de la gravació 7

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
30	Gr	Estoy en contra por una parte porque aunque se redujera el límite de velocidad pues podría haber igual número de accidentes.	Ref2(RA1) (repetida)
31	Go	Si pero tan poco serían tan graves.	Ref4(REF2)

Taula 5.30. Fragment de la gravació 8

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
76	He	Pues ve andando o ve en metro.	A (matisable)
77	Ha	No.	
78	Hu	No porque tienes que llegar más rápido.	Repeteix torn 74
79	Hi	Si trabajas en un pueblo o trabajas en otra ciudad…	Ref6(RA6)
80	He	Pero entonces no estás en zonas urbanas, utilizas la carretera.	Objecció
81	Hi	Ya pero tienes que pasar por zonas urbanas para ir al trabajo, obviamente.	Completa Ref6
82	He	Lo único que puede ser malo es lo de que… O sea, también gasta menos dinero en gasolina si vas más despacio.	RA7(objectable)
83	Ha	No es verdad pero si estás más tiempo en el coche gastas más.	Ref7(RA7)
84	He	No tiene por qué porque si vas más rápido siempre gastas más gasolina que si vas más despacio.	A (falsa)
85	Hu	No por… pero está menos tiempo conduciendo.	Ref7(RA7)
86	He	Pero mucho más rápido y entonces gastas mucho más.	A torn 84
87	Ha	Joer por 20 km/h, pero con el tráfico estás parado y gastas más.	Ref7(RA7)
88	He	Que no hay tráfico, que lo del tráfico es absurdo ¿eso de dónde lo sacas?	Ref8(RI2) Repetit torns 17-18 + S

5.7.4 Mètode de la Qualitat de les Refutacions: 1r Batxillerat

En el cas dels debats de 1r de Batxillerat a l'igual que en 4t d'ESO el tema de debat és el corresponent a l'activitat 2 "Reducció del límit de velocitat en zones urbanes..."

Es van realitzar sis debats diferents, que corresponen a les gravacions des de la 9 fins a la 14, amb diferents qualitats des d'un valor 2 corresponent a un nivell baix per al debat 11 fins a un valor 4 corresponent a un nivell alt per al debat 9.

A continuació, a la taula 5.31, s'indiquen els torns emprats per a classificar en el nivell corresponent a cadascun dels debats analitzats. La transcripció completa de totes les gravacions es troba a l'annex 2 "Transcripció dels debats activitats 1 i 2."

Taula 5.31. Assignació del nivell de qualitat als debats de 1r de Batxillerat activitat 2

	nivell				
Gravació	1 Conclusió-contraconclusió	2 Conclusió-contraconclusió justificades	3 Refutacions febles o ocasionals	4 Refutacions justificades	5 Refutacions i contrarefutacions justificades.
9			[10], [12] [17-21] [38-40] [47-54]	[7] [14]	
10			[4] [20-23]		
11	[1-9]				
12			[20-23]		
13			[2] [4]		
14		[1-12]			

A continuació presentem uns fragments de les gravacions dels debats que hem emprat per tal d'assignar el nivell de qualitat dels debats.

El debat 9 ha segut classificat com de nivell 4 perquè presenta una refutació forta a més de moltes altres refutacions febles. En la taula 5.32 es mostren un parell de torns on es formula la refutació forta, i en la taula 5.32 es recull un fragment amb refutacions febles.

Taula 5.32. Fragment de la gravació 9

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
7	Iv	Yo quiero decir respecto de lo que ha dicho Ignacio "sería menos consumo de gasolina". Ten en cuenta que tardarías más tiempo hasta que llegaras al destino por lo tanto el consumo de gasolina sería muy parecido. Al ir más lento habrían muchísimos más atascos, habría más tráfico y obviamente entonces necesitaríamos más tiempo para ir de un destino a otro, por tanto yo creo que no es necesario ningún tipo de modificación. Con una velocidad de 50 km/h, si respetamos todas las señales de tráfico, podemos llegar antes a los sitios y sin necesidad de cometer ninguna infracción, ni ningún accidente de tráfico y así no podríamos perder tanto tiempo que yo creo que en esta sociedad no sobra.	Ref1*(just)+RI1+C+J1
14	Iv	Como le he dicho a Ignacio, el ahorro de gasolina no tiene por qué. Porque si tú te tiras de 9 a 9:30 a 50 km/h te gastas más gasolina porque vas a 50 km/h pero de la otra forma te vas a tirar de 9 a10 para llegar al mismo sitio entonces estás media hora más que también estás consumiendo.	Explicació Ref*1

Taula 5.33. Fragment de la gravació 9

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
47	Iv	Beneficiaria, sí, a toda la gente que no cogiera coche, pero es que la gente va a seguir cogiendo los coches. La gente no va a respetar el límite de 30 km/h, van a haber más accidentes.	RI4 (objectable)
48	Is	Hay gente que quiere ir en bici por la carretera y no va porque tiene miedo de los coches porque van muy deprisa por eso si lo bajan puede…	J2
49	In	Madre mía, si casi toda la gente que va en bici va por la carretera, si la gente tiene un morro que se lo pisa.	Ref10 (J2) (objectable)
50	Ig	Si no hay carril bici ¿por dónde tiene que ir?	Ref11(REF10)
51	In	Exacto, mira si redujeran el limite tendrían que poner muchísimos más carriles bici, lo que también afectaría a la economía, también habrían de gastar más dinero.	RI5
52	Ig	Tampoco es tanto, ¡digo yo! Pintar un trozo de suelo y ya está.	Ref12(RI5)
53	In	Pero tienes que quitar un trozo de acera.	Completa RI5
54	Is	Iban a reducir el límite y señalizar que podrían pasar bicicletas y que fueran con cuidado, y sería la calle, la carretera pero como irían más despacio pues habría más seguridad para los ciclistas.	Completa J2

A continuació mostrem un fragment de la gravació 10, a la taula 5.34, que ens permet classificar el 2n debat de 1r de Batxillerat en nivell 3, ja que aquesta és la única refutació que es fa en el debat i ni es justifica ni es fonamenta, amb la qual cosa és una refutació feble.

Taula 5.34. Fragment de la gravació 10

Torn	Actor	Transcripció	**Interpretació**
20	Je	A favor también está que se reduciría el gasto en zapatas de freno y líquidos...	RA4
21	Jo	Y combustible.	RA5
22	Ja	Al revés, o sea, cada vez que pares se consume más.	Ref2(RA5)
23	Jo	Habría que verlo.	Dubta de refutació

Com ja vam comentar a l'apartat anterior 5.4, en el qual analitzàvem la qualitat individual de les participacions en els debats, el debat 11 va ser de molt baixa qualitat. Possiblement, un inici incorrecte amb intervencions no pertinents segons el plantejament de l'activitat per part de dos components i el fet de què l'activitat fóra gravada, va determinar que els altres components del grup refusaren participar en el debat. Degut a això el nivell de qualitat és el més baix possible correspondent a la presentació d'afirmacions, conclusions i contra conclusions.

En la taula 5.35 es presenta un fragment d'aquest debat.

Taula 5.35. Fragment de la gravació 11

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	Ke	En primer lugar habrá un descenso de consumo de gasoil. Eso provocará que las grandes empresas del petróleo se unan contra esta nueva normativa porque tendrán menos beneficios, las empresas en esta sociedad capitalista tienen el poder, y no se puede hacer nada contra ellas.	A (Irrellevant, per no pertinent)
2	Kr	Pues yo estoy a favor de que se aplique esta norma porque así podremos reducir un poco el CO_2 y reducir el consumo de la gasolina. Y también podremos disminuir los accidentes de tráfico, aunque no sean muchos.	C+RA1+RA2
3	Ke	Si pero habrán más atascos y eso nadie lo dice.	RI1
4	Ki	Bueno mi voto es neutral porque aparte de que me es indiferente… Argumentos a favor habría una disminución de muertes en ciudad y también habrían menos contaminación pero también lo que ha dicho Kevin las grandes empresas petrolíferas se quejarían de ello y habrían muchos atascos y la mayoría de conductores estarían en contra de ello.	RA1+RA2+A (Irrellevant)+RI1+A (Irrellevant) (Fal·làcia ex-populo)
5	Ke	Claro, la única parte positiva de esta propuesta es que se aumentará el uso de la bicicleta y eso está muy bien porque haces ejercicio.	RA3
6	Ka	Y no hay tanto gordo por ahí.	A (Irrellevant) to irònic
7	Ke	Además en bicicleta se va más rápido que andando y se pueden llegar a los 30 km muy fácilmente sin necesidad de hacer gran esfuerzo. …Pero el tráfico será más denso y eso provocará más tiempo…	A(Irrellevant)+ RI1(repetida)
8	Ka	Más contaminación.	RI2
9	Ke	Más contaminación y más tiempo esperando a que pase la fila de coches a llegar al destino que eso es muy malo. No hay cosa que a mí me destroce más que estar en un atasco esperando más de tres horas para avanzar un kilómetro.	A (Irrellevant) Llenguatge excessivament emotiu.
10	Ka	Y que no funcione la radio.	A (Irrellevant) per to irònic
11	Ke	Y que no funcione la radio. Bueno esta es mi humilde opinión y ahora os paso a que debatáis mis argumentos.	A (Irrellevant)

El debat 12 és un debat en el qual destaquen les aportacions individuals d'un dels participants respecte dels de la resta dels components. Com apareix una refutació, malgrat que feble i ocasional classifiquem aquest debat com de nivell 3. Mostrem un fragment del debat a la taula 5.36.

Taula 5.36. Fragment de gravació 12

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
20	Lu	Bueno estoy de acuerdo en lo de que la gente se tendría que concienciar en mantener la velocidad pero si se bajase a 30 el límite de velocidad sólo habría un 5 por ciento de andantes que se atropellasen. En cambio otra estadística son que a 50 km/h la porción de muertos se aproxima al 50 por ciento y como la gente tampoco está muy concienciada suelen ir a unos 80 km/h normalmente es el 100 por cien de las víctimas mortales.	D3
21	Le	Vale, veo tu punto de vista pero ¿no crees que es un poco exagerado esa medida de velocidad? el 30 km/h en algunas carreteras.	Accepta arguments+S
22	Lo	Si la gente va a 80 km/h en zonas de 50km/h es imposible reducir la velocidad a 30 km/h y que la gente acepte esa medida.	Ref(torn 20)
23	Lo	Entonces mi conclusión es que la propuesta está bien hecha la conclusiones serían menores (6:00) habrían menos accidentes, habrían menos muertos, pero primero habría que concienciar a la gente de que tendría que cumplir las normas ([7]). Y por último mi argumento final es que se tendría que poner esa norma… ese límite en determinadas zonas frecuentadas por los viandantes y en cambio por las zonas más rápidas como pueden ser circunvalaciones continuaría con el mismo límite de velocidad.	Etapa de clausura amb consens +V

A la gravació 13, sols es produeix una refutació, torn 2 i torn 4, en tot el debat; es tracta d'un debat molt breu del qual aportem la transcripció completa a continuació en la taula 5.37.

Taula 5.37. Gravació 13

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	Me	En aspectos positivos de reducir la velocidad en zonas urbanas yo diría que la reducción supone una mayor seguridad ya que se producirían menos accidentes habrían menos despistes.	RA1
2	Mi	Que se reduzca el límite es positivo porque si se produjera un accidente habría más posibilidades de sobrevivir y se consumiría mucho menos combustible y se contaminaría menos pero el problema es que al no respetar el límite actual de 50 km/h no se puede reducir más si todavía no se consigue que se respete el actual.	RA2+RA3+RA4 +Ref1

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
3	Mo	Yo estoy de acuerdo, mis argumentos a favor son que el consumo de combustible se reduciría y los accidentes también se reducirían y que los despistes en el volante serian menor y aspectos en contra que se producirían muchos atascos porque al reducir la velocidad… y que las multas aumentarían mucho porque la gente no respetaría el límite de velocidad.	C+RA3+RA1+RI1+RI2
4	Ma	Yo creo que lo de la reducción de combustible es una tontería porque realmente si se reduce el límite de velocidad deberían de comprarse coches menos pesados más baratos y a 50 km/h el gasto de combustible sería igual que a 20 de los coches grandes. Y lo que decía mi compañero Miguel que el límite no se respetaba actualmente como se va a respetar si se pone una norma de menor velocidad.	A (Irrellevant) no concorda premises amb conclusió +Ref1
5	Mi	Mi decisión sería reducir el límite de velocidad en ciertas zonas de la ciudad en las que pueda haber accidentes y en las zonas más fluidas seguir dejando el límite de velocidad a 50 km/h.	C+V
6	Mo	Yo estoy a favor de aplicar esta reducción del límite de velocidad pero solo en los puntos en los cuales se producen muchos accidentes por lo tanto en los puntos negros aquellos puntos en los que se cree que se producen muchos accidentes. Si se redujera en toda la ciudad como he dicho antes se producirían muchos atascos y eso sería un punto en contra y aquí sería el fin de mi argumentación.	C +V
7	Me	Después de decir los aspectos positivos como la reducción de los accidentes y los aspectos negativos como un mayor tiempo en los desplazamientos yo me inclino a favor de la reducción del límite de velocidad por todos los aspectos positivos que supondría esta medida.	C
8	Ma	Pues ahora vamos a hacer una conclusión general.	
9	Mi	Hemos llegado a la conclusión de que la decisión más acertada seria reducir el límite de velocidad en los puntos más conflictivos como calles estrechas o calles unidireccionales y seguir respetando el límite de velocidad actual en el resto de la ciudad.	Conclusió global consensuada.

El debat 14 també és molt breu com l'anterior amb molt poca interacció i sense cap tipus de refutació. Com apareix una justificació considerem que el seu nivell de qualitat és 2, nivell baix. Es mostra un fragment a la taula 5.38.

Taula 5.38. Fragment de gravació 14

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
3	Na	Yo personalmente pienso que no estoy ni a favor ni en contra pero que en algunos puntos que son los denominados puntos negros sí que se debería de reducir la velocidad ya que puede causar más muertes pero en zonas en las que hay más tránsito de coches pues yo creo que se debería de mantener la velocidad porque puede provocar atascos.	C+RA1+RI1+V
4	No	Yo pienso que no estoy a favor de la norma porque se producirían más atascos y provocaría que se pusieran más nerviosos los conductores y se producirían más accidentes.	C+RI1+RI2 (objectable)
5	Na	Al ir más lento ¿no provocaría gastar más combustible?	S
6	No	Cuando más rápido más combustible se gasta.	RS
7	Ne	Cuanto más lento van los coches más atascos se producen y al mismo tiempo con estos atascos dejan los coches en marcha y gastan combustible inútilmente, esto es un problema de que hay demasiados coches en las ciudades pero eso es inevitable.	RI1+A (Irrellevant)
8	No	Conclusión: todos estamos en contra de la nueva normativa.	A falsa
9	Ne	No estamos en contra, pero es un punto intermedio entre las dos situaciones.	C (No pertinent)
10	Ni	Yo creo que lo principal es que se tardaría mucho más en llegar a todos los sitios porque el tiempo es inversamente proporcional a la velocidad.	J1
11	Na	En algunos puntos pienso que sí que sería interesante que se redujera la velocidad pero en general...	V
12	Ne	Por la seguridad de las personas.	Completa (torn 11) V

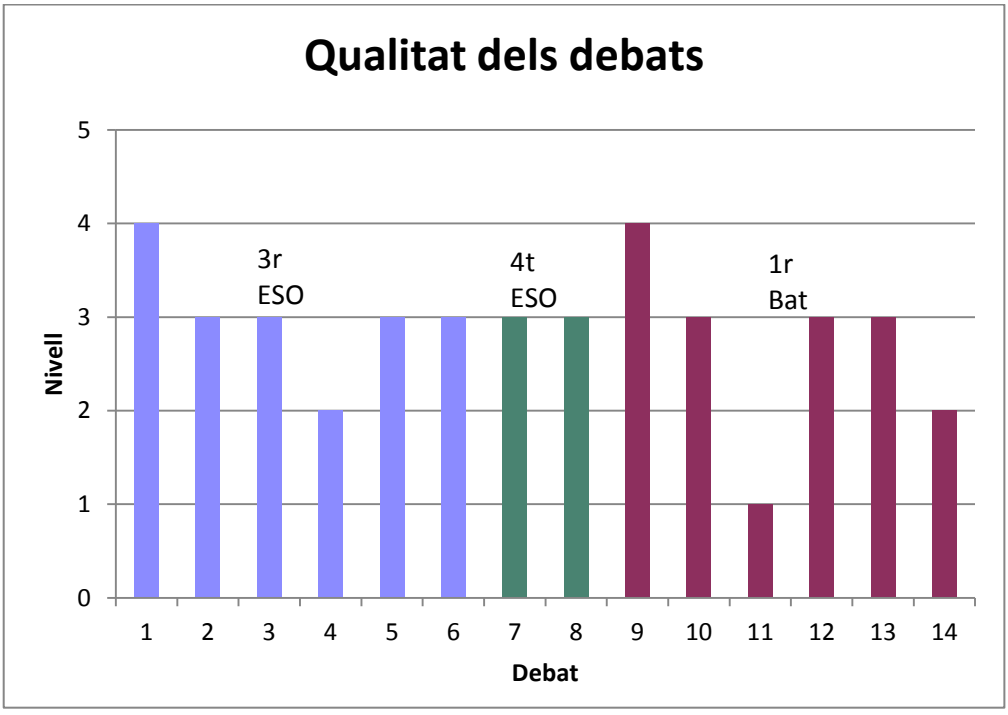
5.7.5 Resum dels resultats del mètode de la Qualitat de les Refutacions

La majoria dels debats analitzats en tots els grups, 3r, 4t ESO i 1r de Batxillerat tenen nivell 3, és a dir presenten refutacions però aquestes són febles i ocasionals. Sols hi ha dos debats que hagen aconseguit nivell 4 per presentar una refutació forta que són el debat 1 de 3r d'ESO i el debat 9 de 1r de Batxillerat. Hi ha alguns debats amb una qualitat molt baixa, els debats 4, 11 i 14, són debats molt breus dels quals ja havíem detectat la seua baixa qualitat en haver fet l'anàlisi individual emprant el mètode del clúster. Sens dubte s'observa una gran relació entre la forma en què es produeix l'activitat i la qualitat argumentativa tant individual com

grupal. Així alumnes que havien mostrat en l'escrit una alta qualitat argumentativa en el debat oral obtenen una baixa qualitat perquè el debat s'interromp sobtadament. És evident que és molt important el paper d'un moderador o coordinador del debat per tal de impedir que aquestes situacions de debat fallit es produisquen.

En el gràfic 5.24 es representen els resultats conjuntament dels 14 debats, mostrant el que ja havíem avançat anteriorment, no s'observen diferències apreciables entre els cursos, és a dir, l'edat o la formació rebuda no té una influència apreciable en la qualitat argumentativa dels alumnes avaluada mitjançant el mètode del clúster i el mètode de la qualitat de les refutacions.

Gràfic 5.24. Qualitat dels debats pel mètode de la qualitat de les refutacions



En aquest cas es confirma la hipòtesi 1.2 que afirmava que la majoria dels debats que es produeixen entre alumnes tenen un nivell molt baix respecte a la qualitat de els refutacions presentades, ja que tenen refutacions febles, ocasionals o no en tenen.

Aquest resultat del mètode de la qualitat de les refutacions és coherent amb el resultat de l'aplicació del mètode del clúster, així , com hem vist anteriorment i hem confirmat estadísticament mitjançant la prova d'homogeneïtat marginal l'habilitat argumentativa oral és menor que l'escrita. Si realitzem la mitjana dels ordres de tots els discursos, independentment dels cursos, tant orals com escrits obtenim un valor de 3,64 (σ=1,09) per als escrits i un valor de 2,74 (σ=1,02) per als discursos dels debats. I el que és més significatiu és que mentre en el cas dels discursos escrits el percentatge d'alumnes que aconsegueixen una qualificació superior a l'ordre IV és un 33%, en el cas dels discursos orals en els debats és sols un 10%. Per tant, podem afirmar que l'habilitat argumentativa oral dels alumnes és molt baixa.

CAPÍTOL 6. PRESENTACIÓ I ANÀLISI DE RESULTATS OBTINGUTS EN EL DISSENY 1.3: LLIBRES DE TEXT

La hipòtesi 1 que es posa en qüestió al llarg dels capítols 4, 5 i 6 és una hipòtesi de diagnòstic de la situació del procés d'ensenyament-aprenentatge de la Física i Química en l'Ensenyament secundari. Al llarg dels capítols 4 i 5 s'han falsat les subhipòtesis 1.1 i 1.2 que fan referència a l'aprenentatge de l'argumentació i en aquest capítol es presentaran els resultats corresponents a l'anàlisi d'una part molt important en l'ensenyament de la Física i Química com són els llibres de text.

Al llarg del capítol 6 presentarem els resultats de l'anàlisi del contingut d'un conjunt de 39 llibres de text de Física i Química, corresponents als cursos de 3r i 4t d'ESO i 1r de Batxillerat que són els cursos objectiu d'aquest estudi. L'estudi dels llibres correspon a la falsació de la hipòtesi 1.3 referida al paper que juguen els llibres de text de Física i Química respecte a la potenciació de l'argumentació en l'Ensenyament Secundari i el Batxillerat.

Una prova inicial realitzada amb als llibres de text ens mostrarà amb quina freqüència es sol·liciten els llibres de text la realització per part de l'alumnat d'activitats que requerisquen l'ús d'habilitats cognitivo-lingüístiques com: Analitzar, Raonar, Explicar, Justificar i Argumentar.

A continuació s'analitzarà si el llenguatge utilitzat pels llibres de text en la presentació dels continguts pot considerar-se un llenguatge argumentatiu o si pel contrari es tracta d'un llenguatge predominantment expositiu no servint per tal com a model del llenguatge més representatiu de l'activitat científica.

Les activitats de llapis i paper solen ser molt freqüents en els textos de Física i Química com a eina per a posar en pràctica els conceptes tractats en el tema, en aquest capítol s'analitzarà de quina forma són resoltes en el llibre de text aquestes activitats.

La Física i la Química són ciències experimentals per tant difícilment es pot tindre una visió global d'aquestes matèries sense abordar aquest aspecte, per això avaluarem la quantitat i la qualitat argumentativa de les propostes d'activitats pràctiques en els llibres de text.

Per últim es determinarà si la resta d'activitats dels llibres de text a les quals hem anomenat "activitats addicionals" són activitats que potencien l'ús de l'argumentació. En concret s'ha analitzat si existien activitats que ensenyaren explícitament a argumentar, si es plantejaven activitats en les quals es sol·licitara una explicació o justificació científica i si es plantejaven debats argumentatius a l'aula.

6.1 Anàlisi dels llibres de text de Física i Química

L'anàlisi del llibres de text, com ja vam explicar a l'apartat anterior 3.5 "Operativització de la hipòtesi 1.3: Els llibres de text", ho farem mitjançant la xarxa d'anàlisi dicotòmica que a tal efecte vam confeccionar.

Els títols dels llibres analitzats apareixen a l'annex 1. Recordem que el criteri seguit per a triar-los ha segut per estar actualitzats i ser d'editorials utilitzades en molts centres de la comunitat valenciana, amb l'excepció dels llibres que utilitzem nosaltres al Centre de Secundària on es realitza aquest estudi.

Començarem per presentar els resultats de l'anàlisi de les vegades que apareixen els termes: Analitza, Raona, Explica, Justifica i Argumenta, en el text corresponent a les unitats seleccionades per als llibres.

A la taula 6.1 es representen els resultats de 3r ESO per a la unitat on apareix la "Teoria cinètica-corpuscular de la matèria". A les caselles s'indica la quantitat de vegades que s'utilitza en el text cadascuna de les paraules analitzades en forma de proposta d'activitat. An: Analitza, R: Raona, E: Explica, J: Justifica, A: Argumenta. A la columna final apareix el nombre total de paraules emprades en el tema i el càlcul en tant per mil (‰) dels verbs identificats sobre el total de paraules. El recompte de les paraules totals de la unitat és aproximat, es determina comptabilitzant les paraules de 4 línies diferents, multiplicant per el número de línies de la pàgina i després sumant. Es comparen, a la taula, els resultats de cada editorial per al llibre que correspon a 2007 (LOE) i el llibre que correspon a 2015 (LOMCE).

A la taula 1 s'observa com el verbs més utilitzats són explica junt a raona. En poques ocasions s'utilitza analitza i justifica i no hi ha cap activitat en aquests textos que demane que s'argumente. No s'observa una tendència en comparar els llibres de 2007 front als llibres de 2015 perquè hi ha dos editorials en els que augmenta la quantitat d'activitats cognitivo-lingüístiques que es sol·liciten mentre que altres dos disminueix. Probablement la variable determinant en la freqüència d'ús d'aquestes paraules és els autors. Sols en el cas dels llibres 7 i 8 els autors són els mateixos i s'observa que es manté aproximadament igual la freqüència de les paraules analitzades. En qualsevol cas, la quantitat d'activitats a les quals es demana explícitament que es realitze alguna d'aquestes accions és molt baixa, en tots els llibres analitzats.

Taula 6.1. Accions (verbs) sol·licitades en les activitats. Teoria cinètica-corpuscular. 3r ESO

3r ESO									
Nº	Editorial	Any d'edició	An	R	E	J	A	Paraules totals unitat	‰ Habilitats cognitives
1	SM	2007		3	5			6800	1,2
2		2015		3	5			9500	0,8
3	Santillana	2007		3	5			12500	0.6
4		2015	2	2	2			16000	0,4
5	Anaya	2007		2	6			9800	0,8
6		2015		8	12	1		10500	2,0
7	Vicens Vives	2007			4	1		7200	0,7
8		2015			6	3		9800	0,9
9	Tecnigrafic	2008			27	4		11432	2,7

Taula 6.2. Accions (verbs) sol·licitades en les activitats. Cinemàtica. 4t ESO

4t ESO									
Nº	Editorial	Any d'edició	An	R	E	J	A	Paraules totals unitat	‰ Habilitats cognitives
18	SM	2008		4		1		15200	0,3
19	Santillana	2008						13200	0,0
20	Anaya	2012		3	9			11700	1,0
21	Vicens Vives	2012		7				11600	0,6
22	Tecnigrafic	2008	12	6	12	2		16124	2,0

A la taula 6.2, corresponent als llibres de 4t ESO s'observen menys activitats que sol·liciten l'ús d'una habilitat cognitivo-lingüística que en el cas dels llibres de 3r ESO. En qualsevol cas, la quantitat d'activitats proposades d'aquest tipus és molt baixa, i en algun cas inexistent.

Per a finalitzar, l'anàlisi dels resultats dels llibres de 1r de Batxillerat, que es presenten a la taula 6.3, ens mostra una situació semblant a la dels cursos anteriors. Hi ha poques activitats que sol·liciten argumentació, quasi ninguna, la majoria d'aquetes activitats que no són exercicis numèrics demanen explicar algun fenomen aplicant alguna teoria o model estudiat.

Taula 6.3. Accions (verbs) sol·licitades en les activitats. Treball i Energia. 1r Batxillerat

1r Batxillerat									
Nº	Editorial	Any d'edició	An	R	E	J	A	Paraules totals unitat	‰ Habilitats cognitives
27	SM	2008			2		2	10200	0,4
28		2015		3	1	2		14000	0,4
29	Santillana	2002	8		1			8800	1,0
30		2008		1		2		12500	0,2
31		2015		2	2	3		10000	0,7
32	Anaya	2008			2			9700	0,2
33		2015		8	3			13000	0,8
34	Vicens Vives	2002			4	3		9500	0,7
35		2015			6	3		9800	0,9

6.2 El llenguatge utilitzat als llibres de text és argumentatiu?

Podem afirmar que el llenguatge emprat en la majoria dels llibres analitzats en els tres nivells (3r ESO, 4t ESO i 1r Batxillerat) és típicament expositiu. De 9 llibres de 3r d'ESO analitzats sols en el llibre nº 9 a la unitat de la "Teoria cinètica-corpuscular de la matèria" hem trobat un fragment que podem identificar com de llenguatge argumentatiu que es mostra a la figura 6.1.

Figura 6.1. Text del llibre de Física i Química 3r ESO (9)

4. UN ÚNIC MODEL DE GAS QUE EXPLIQUE TOTES LES PROPIETATS
[...]
A.45. *Elaboreu, a títol d'hipòtesi, un model que explique com poden estar formats els gasos, per què es mesclen tan fàcilment uns amb altres de forma espontània, per què ocupen, de forma homogènia, tot el volum del recipient que els conté i per què la majoria dels gasos no es poden veure.*

El fenomen de la difusió homogènia ens suggereix que els gasos estan formats per partícules en moviment caòtic i desordenat perquè, si no és així, ¿per què a poc de destapar un flascó de colònia, una botella d'amoníac, un guisat de col-i-flor... l'olor es pot percebre per tot arreu? D'altra banda, el fet que la majoria de gasos no es puguen veure i que tots es mesclen per ells mateixa, sense ajuda i amb tanta facilitat, ens indueix a pensar que eixes partícules han d'ésser molt menudes i estar prou separades entre elles. Aquestes consideracions ens faciliten l'elaboració d'un model corpuscular i cinètic dels gasos segons el qual:

Tots els gasos estarien formats per moltes i diminutes partícules, en moviment caòtic continu i separades per grans espais buits (hem d'aclarir que són grans en comparació amb la grandària de les pròpies partícules).

[...]

De fet, si foren les pròpies partícules d'un gas les que es dilataren en escalfar-lo, hauríem d'esperar que, en augmentar de grandària, es difongueren més lentament (per exemple, augmentara la dificultat d'escapar per un orifici menut). En canvi, ocorre justament el contrari. La massa i la grandària no varien, el que canvia és la velocitat i, en conseqüència, si es mouen més apressa, també es difondran més ràpidament.

A.46. *Utilitzeu el model anterior per explicar per què els gasos:*
a) Es poden comprimir tant (compressibilitat).
b) Pressionen les parets del recipient on s'hi troben.
c) En escalfar-los (o refredar-los) es dilaten (o es contrauen) o, si el recipient és rígid i sense cap paret mòbil, augmenta (o disminueix) la pressió sobre totes les parets interiors del mateix. [...]

A.47. *Una persona ha plantejat el següent argument en contra del model cinètico-corpuscular: Si s'admet que entre les partícules dels gasos que formen l'aire (nitrogen, oxigen i altres) no hi ha res i que estan separats per grans distàncies entre elles, podria ocórrer que respirarem en eixos forats i, com no hi ha aire en ells, ens asfixiaríem. Expliqueu si esteu d'acord amb eixe raonament i perquè.* [...]

Podem identificar en el text diferents components del text argumentatiu com les dades corresponents a les propietats dels gasos, les justificacions i les conclusions, que serien els enunciats de la teoria cinètica dels gasos. A més es pot observar com

ix al pas d'una explicació alternativa a la dilatació dels gasos, realitza una refutació raonada de l'explicació alternativa. "Si els gasos es dilataren en augmentar la temperatura perquè les seues partícules augmentaren de grandària, la velocitat de difusió dels gasos disminuiria cosa que no és certa."

A més a més fa una proposta d'activitat que requereix fer una explicació basada en proves i fonamentada en una teoria científica A.46. I altra proposta d'activitat de tipus argumentatiu l'activitat A.47, en la qual cal argumentar en contra d'una refutació realitzada al model cinètic-corpuscular.

En el cas de 4t d'ESO, hem analitzat 5 llibres (del 18 al 22) i observem que els llibres 18 i 22 presenten un llenguatge molt més argumentatiu que els altres tres que són marcadament expositius. Per tal de il·lustrar aquest aspecte comparem dos fragments dels llibres a les figures 6.2 i 6.3 que corresponen a la caiguda lliure dels cossos.

Figura 6.2. Text del llibre de Física i Química 4t ESO (18)

4. CAIGUDA LLIURE

Si deixem caure un paper i una boleta d'acer, observem que la boleta d'acer arriba abans a terra. No pot estranyar que el filòsof Aristòtil del segle III a. C., arribara a la conclusió que les coses més pesants cauen més de pressa que les més lleugeres: suposava que la velocitat de caiguda era proporcional al pes de l'objecte.

No obstant això, es pot fer una senzilla experiència on es comprova que aquesta generalització no s'ajusta a la realitat: si s'arruga el paper fins a formar una boleta de la grandària de la bola d'acer i de nou se solten al mateix temps, es comprova que ambdues arriben pràcticament alhora a terra.

A la Lluna, on no hi ha atmosfera, els astronautes van deixar caure diferents cossos i van veure que tots ho feien amb igual acceleració.

ACCELERACIÓ DE LA GRAVETAT

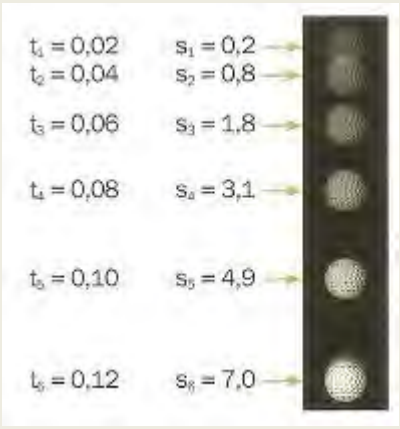
En el segle XVI, Galileu va canviar la forma d'interpretar el moviment, de manera que el va considerar independent de la naturalesa del cos. També va introduir la idea de buit com a absència de matèria i va anomenar acceleració de la gravetat l'acceleració de caiguda dels cossos.

La caiguda lliure en el buit va suposar que les diferències en l'acceleració de caiguda de diferents cossos eren degudes a l'efecte de l'aire atmosfèric, que frena uns cossos més que altres, depenent, entre altres cosses, de la forma que tenen. [...]

Si bé la caiguda lliure només es produeix en el buit, quan les forces que frenen la caiguda són reduïdes, com passa en la bola de paper o d'acer sempre que no adquirisquen una gran velocitat, la seua acceleració és quasi l'acceleració de la gravetat. [...]

CÀLCUL DE L'ACCELERACIÓ EN LA CAIGUDA LLIURE

Quan es deixa caure un cos o es llança cap amunt o cap avall, o es mou en caiguda lliure, l'acceleració és constant i la trajectòria rectilínia, per la qual cosa el moviment és rectilini uniformement accelerat i l'equació del moviment és una paràbola.
Fent fotografies amb un sistema estroboscòpic (fotos fetes amb un sistema ràpid de flaixos), es poden observar les posicions d'una pilota de golf en diferents moments de la seua caiguda lliure.



La representació gràfica s-t és una paràbola que passa per l'origen, amb pendent zero en aquest, la qual cosa correspon a un moviment uniformement accelerat amb velocitat inicial i posició inicial zero. La seua equació és: $s=½\cdot a\cdot t^2$.
La representació gràfica de s front a t^2 és una recta de pendent a/2. Per tant, mesurant aquest pendent, obtenim de manera aproximada, perquè no estem en el buit, l'acceleració de la gravetat.
En aquest cas $a/2 = 4,9 \rightarrow a= 9,8$ m/s^2
Aquesta és l'acceleració amb la qual cau la bola i és també l'acceleració amb què cau qualsevol altre objecte. L'anomenem acceleració de la gravetat (g).

Figura 6.3. Text del llibre de Física i Química de 4t ESO (21)

7.1. CARACTERÍSTICAS DEL MOVIMIENTO VERTICAL

Un movimiento vertical es el seguido por un objeto que se deja caer o se lanza verticalmente.

En todos los casos los objetos se ven sometidos a la aceleración de la gravedad, g.
La aceleración de la gravedad tiene un valor de 9,8 m/s^2, de dirección vertical y sentido hacia abajo en todos los puntos, por lo que se trata de un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA) [...]

En el primer cas, llibre (18), figura 6.2, es fa referència a l'explicació aristotèlica de la caiguda dels cossos i s'aporten proves que posen en evidència aquesta explicació. Es fa referència a com el model de Galileu va substituir les idees anteriors i finalment s'utilitzen unes dades empíriques de la realització d'una experiència per tal d'arribar a la determinació de l'acceleració de la gravetat. A més, es fa menció del camp de validesa de les relacions obtingudes, aquestes són sols vàlides en el buit o quan les forces de fricció amb l'aire són negligibles.

També, en el llibre (22), es fa un discurs que reprodueix en part el llenguatge científic en les seues primeres etapes de l'estudi d'un determinat problema. Té en

compte diferents explicacions per al fenomen de la caiguda dels cossos. Aborda els possibles visions simplistes que pogueren tindre els alumnes al respecte i sol·licita dels alumnes que proposen estratègies per tal de resoldre el problema: Com és el moviment de caiguda dels cossos? Seguidament arriba a conclusions a partir de les dades que s'obtenen d'una observació. Podem concloure que utilitza un llenguatge típicament argumentatiu.

En canvi en el segon cas, llibre (21), figura 6.3, a l'igual que en els (19) i (20), el llenguatge és típicament expositiu, indicant d'una forma quasi esquemàtica quines són les característiques d'aquest moviment, transmetent una idea dogmàtica de la ciència i no deixant la possibilitat dels alumnes a la participació en l'adquisició del coneixement.

En 1r de Batxillerat hem analitzat 9 llibres (del 27 al 35) observant que cap dels llibres analitzats en la unitat "Treball i Energia: Principi de conservació de l'energia mecànica" compleix amb els criteris establerts per a considerar que utilitzen un llenguatge argumentatiu. Tots els llibres analitzats presenten un llenguatge en aquesta unitat expositiu, malgrat això, no tots els textos presenten un llenguatge idèntic, la majoria presenten els continguts en forma de definicions i relacions matemàtiques fonamentades en aquestes. Els llibres (32) i (33) fan menció a l'evolució històrica del concepte d'energia i el llibre de text (29) presenta un discurs bastant diferent a la resta. Aquest llibre presenta una estructura problematitzada per tal de presentar els continguts (Martínez et al, 2002). Es planteja un ensenyament dels continguts científics coherent amb la naturalesa de la ciència i les característiques essencials del treball científic. S'inicia l'estudi de la unitat amb el plantejament de problemes d'interès. Els conceptes científics s'introdueixen de forma qualitativa i es va avançant progressivament en la resolució dels problemes tot destacant el significat físic de les relacions i el camp de validesa de les expressions obtingudes. Malgrat que no utilitza un llenguatge argumentatiu el seu discurs és coherent amb la metodologia científica.

En conclusió, de 23 llibres analitzats sols tres presenten un llenguatge argumentatiu en la unitat analitzada, per la qual cosa, podem afirmar que els llibres de text no presenten els continguts amb un llenguatge argumentatiu.

6.3 Les activitats de llapis i paper són argumentatives?

De l'anàlisi dels llibres de 3r ESO (1-9) de les editorials SM, Santillana, Anaya, Vicens Vives i Tecnigrafic que correspon a la unitat on es treballa la "Teoria cinètic-corpuscular de la matèria" es veu que sols hi ha una activitat resolta que podem considerar que utilitza al menys en part un llenguatge argumentatiu. Correspon al llibre 5 a la pàgina 39. "Aprende a trabajar en ciencias". A continuació mostrem, a la figura 6.4, una part aquesta activitat.

Figura 6.4. Activitat de llapis i paper argumentativa. Llibre de text (5)

Trasladar un gas

Hemos obtenido en el laboratorio 12,6 cm^3 de un gas desconocido, a la presión de 1 atm. Necesitamos introducirlo en un pequeño bote de vidrio para enviarlo a otro laboratorio y analizarlo. Disponemos de botes de 5, 7 y 9 cm^3. Todos ellos están cerrados por un tapón de goma que puede suportar una presión máxima de 2 atm. Por encima de esta presión el tapón saltaría y el bote quedaría abierto, perdiéndose el gas.

Como hay que enviar la muestra por correo, interesa utilizar el bote más pequeño posible. Veamos como calcular cuál será el más adecuado.

Resolvemos el problema

El gas obtenido va a sufrir una transformación en su volumen, y, por tanto, también en su presión, pero la temperatura se va a mantener constante (la del laboratorio), siempre que hagamos la compresión del gas lentamente.

Por tanto, se trata de una transformación isoterma que, como acabamos de estudiar, se rige por la ley de Boyle y Mariotte.

Llamaremos P y V a la presión y al volumen iniciales del gas, y P' y V', a las finales, las que tendrá dentro del bote. Por tanto: [...]

Despejando obtenemos la presión a la que estaría el gas en este bote: [...]

La presión es excesiva. Probemos con el bote de 7 cm^3. [...]

Este sería el correcto. Pero ¿podríamos haber hecho los cálculos de modo más sencillo? Inténtalo.

Procedimiento de trabajo

En la experiencia se nos ha indicado que tomemos el bote adecuado y, con una jeringuilla vacía, extraigamos el aire de su interior, pinchándola en el tapón de goma y aspirando el aire varias veces, hasta hacer el vacío. A continuación, pincharíamos la jeringuilla con el gas problema y lo introduciríamos presionando lentamente.

Pero nos surgen dos preguntas:

¿Por qué hemos de hacer el vacío en el bote antes de introducir el gas?

¿Por qué hemos de introducir el gas problema presionando lentamente?

Responde a ambas preguntas en tu cuaderno.

En aquesta activitat es pot identificar clarament la fonamentació teòrica de la justificació emprada, utilitza la llei de Boyle i Mariotte, i a més explica perquè és aplicable aquesta llei, és a dir, acota el camp de validesa de la conclusió. Utilitza un procediment per a resoldre el problema però proposa l'existència d'un procediment alternatiu més senzill que han de trobar els alumnes. Per últim, en finalitzar la resolució del problema, a l'apartat "Procedimiento de trabajo" proposa noves qüestions que apareixen associades a la resolució de l'anterior problema.

Els llibres de text de 4t ESO analitzats (18-22) no contenen cap activitat de llapis i paper resolta a la unitat didàctica de cinemàtica que es puga considerar que siga al menys en part argumentativa.

A la taula 6.4 es presenten els resultats de l'anàlisi de les activitats de llapis i paper resoltes dels llibres de text de 1r de Batxillerat. La unitat analitzada en 1r de Batxillerat és "Treball i Energia, Principi de conservació de l'energia mecànica." A les cel·les de la taula s'indica la referència de l'activitat identificada com argumentativa i la pàgina del llibre on apareix. Aquestes activitats són anomenades de forma diferents segons el llibre de text: "Ejemplos", "Ejercicios resueltos" i "Competencias Clave Física".

Taula 6.4. Anàlisi de les activitats de llapis i paper en els textos de 1r de Batxillerat

Nº	Editorial	Any d'edició	Referència d'activitat (pàgina)
27	SM	2008	
28		2015	
29	Santillana	2002	E1([1])(105), E2 (107), E (112), E (113)
30		2008	ER([2]) 9 (296)
31		2015	ER 9 (239)
32	Anaya	2008	ER 14, 15 (287) Justifica
33		2015	
34	Vicens Vives	2002	
35		2015	CCF ([3]) 5.4 (273) Anàlisi dimensional

([1]) E: Ejemplos. ([2]) ER: Ejercicios resueltos. ([3]) CCF: Competencias Clave Física

En el llibre 29 es fa una resolució argumentativa de les activitats de llapis i paper ja que es realitza un anàlisi qualitatiu previ del problema, es fan hipòtesis respecte dels factors que tindran influència en la variable analitzada, es resol el problema aplicant el marc teòric estudiat i es fa un anàlisi dels resultats obtinguts tot fent referència a les hipòtesis de partida.

En els llibres 30 i 31 s'observa la mateixa activitat de llapis i paper per a diferents edicions, en aquesta activitat es justifica la resposta. Al llibre 32 apareixen dos activitats que requereixen la justificació de la conclusió determinada. Per últim el llibre 34 comprova la versemblança del resultat mitjançant l'anàlisi dimensional.

Dels tres cursos estudiats, únicament en el cas de 1r de Batxillerat s'observen de forma apreciable (en 5 de 9 llibres analitzats) activitats de llapis i paper resoltes de forma que compleixen al menys amb una de les condicions que considerem desitjables per a una activitat d'aquest tipus argumentativa. En tercer d'ESO sols apareix un llibre i en quart no s'ha identificat cap. Per tant, del total de 23 llibres analitzats sols 6 contenen alguna activitat de llapis i paper resolta de forma que potencie l'argumentació, una quantitat que no arriba a ser la tercera part del total.

En conclusió, als textos hi ha gran quantitat d'activitats de llapis i paper resoltes al llarg de la unitat però molt poques d'aquestes, utilitzen un llenguatge argumentatiu en la seua resolució, per la qual cosa considerem que les activitats de llapis i paper resoltes en els llibres de text no potencien l'argumentació dels alumnes.

6.4 Les pràctiques són argumentatives?

Ens proposem determinar si: Les activitats pràctiques proposades promouen, en alguna de les seues fases de realització, l'argumentació de l'alumnat? Es proposa la realització d'un informe, emprant llenguatge científic, de l'activitat pràctica realitzada?

En 3r ESO s'han analitzat les activitats pràctiques dels llibres de text des de l'1 fins al 9. Els resultats queden recollits a la taula 6.5. En la taula a la primera columna s'expressa el número identificatiu del llibre, a la segona i tercera l'editorial i l'any d'edició respectivament, a la quarta s'indica el número de pràctiques en el llibre, a la cinquena columna s'indica si les pràctiques proposades són obertes o tancades i a la sisena s'indica si en acabar l'activitat pràctica es sol·licita dels alumnes que confeccionen un informe a efectes de recapitulació de totes les accions realitzades al llarg de l'activitat. En la setena columna s'identifica la unitat on apareix l'activitat pràctica i les pàgines corresponents en el text, a més d'indicar l'aspecte relacionat amb l'argumentació identificat en l'activitat. A la fi, en la vuitena columna, s'indica

en quina posició dins del text apareix l'activitat pràctica, com ja indicarem anteriorment la posició on apareix una activitat és important i dóna informació de la rellevància qui li dóna l'autor.

Taula 6.5. Anàlisi de les pràctiques de 3r ESO

Nº	Editorial	Any d'edició	Pràctiques	Tancades?	Informe?	Aspectes argumentatius	On estan?
1	SM	2007	11	SI	NO	U8 (138) Sol·licita dissenyar noves experiències.	Final de la unitat
2		2015	3	SI	NO		Final de la unitat
3	Santillana	2007	5	SI	NO		Final de la unitat
4		2015	8	SI	1	U1 (28-29) Sol·licita informe.	Final de la unitat
5	Anaya	2007	4	SI	1	U4 (76-77) Sol·licita informe.	En contingut de la unitat
6		2015	11		NO	U0 (25) i U4 (107) Sol·liciten disseny experimental.	Final de la unitat
7	Vicens Vives	2007	10		NO	U0 (11) Sol·licita formular hipòtesi U7(151) Sol·licita justificació.	Final de la unitat
8		2015	14			U1 (14-15), U2 (40) Sol·licita informe. U1 (14-15) Argumentativa-Cooperativa. En general, sol·licita explicar observacions.	En contingut i al final de la unitat
9	Tecnigrafic	2008	13	NO	NO	U3 (45) Formular hipòtesi i dissenyar experiment. U3 (50) Dissenyar experiències. U4(79) Dissenyar un experiment.	En contingut de la unitat

S'observa que la majoria dels llibres de text proposen la realització d'activitats pràctiques totalment guiades, tipus recepta de cuina. Habitualment no sol·liciten cap tipus d'informe als alumnes de l'activitat realitzada. Aquestes activitats apareixen al final de la unitat, com a materials addicionals semblant que són

activitats considerades de menor importància respecte de la introducció de continguts conceptuals i la realització d'activitats de llapis i paper que apareixen en el contingut de la unitat. Els aspectes argumentatius que es poden citar de les activitats pràctiques analitzades són merament anecdòtics. En general no s'observa diferencia en la presencia d'aspectes argumentatius entre els llibres de 2007 (LOE) i els llibres de 2015 (LOMCE).

De l'anàlisi de la taula 6.5 s'observa que com a molt els llibres tenen dos unitats amb pràctiques que presenten algun aspecte argumentatiu. No hi ha cap llibre que tinga una quantitat rellevant (una tercera part) d'unitats amb activitats pràctiques.

En 4t ESO s'han analitzat les pràctiques proposades en els llibres de text des del 18 fins al 22. Els resultats queden recollits a la taula 6.6.

En general, proposen una gran quantitat d'activitats pràctiques, aproximadament una per cada unitat didàctica. Però, habitualment són activitats tancades, totalment guiades que ni sol·liciten una recerca bibliogràfica per a fonamentar i justificar les hipòtesis plantejades, ni demanen als alumnes que enuncien hipòtesis, dissenyen l'experiment, ni organitzen les dades. Solen indicar com s'ha de fer l'anàlisi de les dades obtingudes en l'experiència i sol·licitar unes conclusions directes d'aquests resultats. No es sol·licita un informe de l'activitat pràctica. A excepció del llibre 22 les pràctiques estan plantejades de forma que no potencien l'argumentació dels alumnes.

Aquestes activitats apareixen al final de la unitat en annex o apèndix als llibres 18 i 21. En el llibre 19 apareixen en el contingut de la unitat però de forma molt tancada, fins i tot proporcionen les dades experimentals.

Sols hi ha un llibre (22) que presente una quantitat rellevant d'unitats (3 d'un total de 9) amb pràctiques que continguen aspectes argumentatius. Per la qual cosa podem concloure que els llibres analitzats a quart d'ESO no contenen activitats pràctiques que potencien l'argumentació.

Taula 6.6. Anàlisi de les pràctiques de 4t ESO

Nº	Editorial	Any d'edició	Pràctiques	Tancades?	Informe?	Aspectes argumentatius	On estan?
18	SM	2008	15	SI	NO		Final de la unitat
19	Santillana	2008	3	SI	NO		En contingut de la unitat
20	Anaya	2012	12	SI	NO		Annex al final del llibre. Però amb menció al contingut de la unitat
21	Vicens Vives	2012	12	SI	NO		Final de la unitat
22	Tecnigrafic	2008	13	NO	1	U2 (62-66). Plantejament del problema, Emissió d'hipòtesi, disseny experimental, Anàlisi i interpretació de resultats. Elaboració d'informe. U3(114)-(120); U4 (159)-(163)-(164) Dissenyar experiment. U3 (118) Interpretar observacions utilitzant marc teòric. U4 (168) Dissenyar experiment, Tractament de dades, Anàlisi crític dels resultats.	En contingut de la unitat

En 1r de Batxillerat s'han analitzat els llibres de text des del 27 fins al 34. Els resultats queden recollits a la taula 6.7.

Taula 6.7. Anàlisi de les pràctiques de 1r de Batxillerat

Nº	Editorial	Any d'edició	Pràctiques	Tancades?	Informe?	Aspectes argumentatius	On estan?
27	SM	2008	18	SI	SI	Habitualment sol·licita informe.	Final de la unitat
28		2015	5	SI	NO		Annex al final del llibre
29	Santillana	2002	11	NO	2	U1(33)-U2(75) Emissió d'hipòtesis, Disseny experimental; Anàlisi dels resultats, Sol·licitud d'informe. U6(177)-(179)-U6(195) Disseny experiència, Anàlisi dels resultats.	En el contingut de la unitat.
30		2008	0				
31		2015	1	SI	NO		
32	Anaya	2009	14	SI	NO		Annex al final del llibre
33		2015	14	SI	NO		Annex al final del llibre
34	Vicens Vives	2002	14	SI	NO	U0(11) Sol·licita formular hipòtesi U7(151) Sol·licita justificació	Final de la unitat
35		2015	15	SI	SI	Habitualment sol·licita informe. U3(68), U6(130) Sol·licita disseny nova experiència.	Final de la unitat

És sorprenent l'existència de llibres de text (30 i 31) que pràcticament no proposen cap activitat pràctica. El text 28 proposa sols 5 activitats, i la resta proposen aproximadament una activitat pràctica per cada unitat didàctica. A excepció del llibre 29, les activitats proposades són tancades. Sols dos llibres (27 i 35)

habitualment sol·liciten informe de l'activitat a l'alumne. Les activitats pràctiques, habitualment, es presenten al final de la unitat o en annexos al final del llibre totalment descontextualitzades dels continguts treballats a les unitats de tipus conceptual que proporcionarien el marc teòric necessari per a l'experiència pràctica. No hi ha cap llibre que tinga una quantitat rellevant (una tercera part) d'unitats amb activitats pràctiques. No s'observen canvis en quant al tractament de l'argumentació entre els llibres del 2002 i 2009 i els llibres més recents de 2015 (LOMCE).

En conclusió, la immensa majoria de les pràctiques proposades solen ser activitats massa guiades que no donen l'oportunitat de participar als alumnes d'una forma creativa. És per això que no es potencia l'ús d'un llenguatge argumentatiu en la seua resolució. Són anecdòtics els casos en els quals es sol·licita als alumnes que proposen una hipòtesi o un disseny experimental o que pensen en com expressar de la forma més adequada les dades recollides.

Si comparem els resultats de l'anàlisi per cursos, observem que aquesta situació es pràcticament idèntica en els tres cursos, sent els llibres de 4t ESO els que presenten una menor quantitat d'activitats pràctiques que potencien l'argumentació.

El canvi de currículum associat a la nova llei d'educació LOMCE no ha implicat un canvi en el caràcter de les pràctiques proposades en els llibres de text ni una incorporació apreciable d'aspectes relacionats amb l'argumentació en les activitats pràctiques.

6.5 Les activitats addicionals, ensenyen explícitament a argumentar?

Com ja vam dir en l'apartat "operativització de les hipòtesis i disseny per contrastar-les", es tracta de comprovar si hi ha activitats amb un objectiu clar d'ensenyar a argumentar i aquest està explícit a l'enunciat, o si hi ha activitats que proposen analitzar o produir un text argumentatiu.

En analitzar aquest ítem en els llibres de 2007 i 2008 no hem trobat cap activitat als llibres seleccionats (29 llibres) que complira aquestes condicions. En canvi, en els llibres de 2015 corresponents al currículum LOMCE d'un total de 10 llibres hem trobat 2 activitats a 3r ESO i 3 activitats a llibres de 1r de Batxillerat.

Les activitats de 3r ESO són: Una activitat al llibre de text (8) [A2 (143)], consistent en sol·licitar un text argumentatiu d'un tema medio-ambiental controvertit "Les prospeccions petroleres a Canàries". Una activitat al llibre de text (17) pàgina (214). Es tracta d'una activitat argumentativa basada en una activitat alliberada de les proves PISA[1], Unitat 34 "La energia eòlica". És una activitat pautada en la qual es sol·licita que l'alumne prenga una decisió argumentada respecte de les fonts de "producció d'energia" emprades, en funció de proves que són subministrades a l'enunciat i informació que ha de buscar. Aquest podria ser un exemple d'influència positiva de la divulgació de les activitats d'avaluació emprades a les proves PISA, (Vilches i Gil, 2010). La incorporació d'activitats semblants a les que apareixen a les proves PISA de ciències proporcionaria un enfocament interessant de les activitats d'ensenyament-aprenentatge ja que aquestes activitats estan dissenyades per a aplicar els coneixements en situacions problemàtiques obertes d'interès, i avaluar la competència científica dels alumnes que compren entre altres aspectes l'habilitat argumentativa i el pensament crític.

Les activitats de primer de Batxillerat, són totes activitats en les que es sol·licita de l'alumne la producció d'un text argumentatiu. En el llibre de text (28) en les qüestions d'una lectura de títol "La física y el coche eléctrico" a la pàgina 371 sol·licita un text argumentatiu respecte de "les repercussions ambientals del cotxe elèctric."

En el llibre de text (35) proposa l'elaboració dels següents textos argumentatius: "Argumentar respecte de la implantació de la taxa zero d'alcohol per a la conducció" en la pàgina 67. "Argumentar sobre l'extracció d'hidrocarburs mitjançant la tècnica de fracking" en la pàgina 151.

En conclusió, a la vista de la quantitat tan reduïda d'activitats que ensenyen explícitament a argumentar o que tan sols sol·liciten la producció de textos argumentatius trobades en els llibres de text podem concloure que els llibres de text actuals no ensenyen explícitament a argumentar.

Sembla ser que s'inicia una tendència positiva a incloure activitats que sol·liciten la producció de textos argumentatius en els nous llibres de text. Tendència que hauria

[1] Disponible en [http://www.mecd.gob.es/dctm/ievaluacion/internacional/ciencias-en-pisa-para-web.pdf?documentId=0901e72b8072f577] (Consulta 15/11/2015)

de mantindre's per tal de potenciar l'aprenentatge de l'argumentació en el context de les matèries de Física i Química.

6.6 Activitats d'explicació científica.

La pregunta a la qual hem de respondre és si els llibres disposen d'activitats addicionals que demanen conclusions basades en proves o justificades amb fonaments teòrics o en models.

Considerem que és el mateix que determinar la presencia o absència d'activitats que demanen una explicació científica o justificació científica. Per això ens hem fixat en aquelles activitats que front a unes dades o fets demanen una justificació utilitzant coneixements científics.

Seguidament, a la figura 6.5, presentem un exemple d'activitat a la qual cal explicar uns determinats fenòmens observats utilitzant els coneixements tractats a classe.

Figura 6.5. Activitat llibre (22). Física i Química 4t ESO (2008)

A continuació es proposen una sèrie de situacions i experiències en que intervé la pressió atmosfèrica. Tracteu de realitzar-les i d'interpretar-les utilitzant el que heu après fins ací.

a) Les gàbies dels ocells porten uns recipients (abeuradors). Agarreu un d'ells, ompliu-lo d'aigua i expliqueu per què l'aigua no se n'ix.

b) Pegueu una ventosa a una paret llisa i tracteu d'arrancar-la estirant d'ella. Per què no podeu?

c) El professor agafarà una llauna de refresc buida, col·locarà un poc d'aigua dins i la posarà a bullir, fins que isca abundant vapor. Immediatament, subjectant-la amb l'ajuda d'unes estenalles de mànec llarg, introduirà la boca de la llauna en un recipient amb aigua (de forma que l'aigua tape totalment el forat de la llauna). Es veu com aquesta es deforma espectacularment. A què es deu?

En les taules següents, 6.8, 6.9 i 6.10, apareixen els resultats de la recerca, quan el quadre està buit indica que no s'ha trobat en aquesta unitat cap activitat per a ser realitzada pels alumnes que complisca les condicions abans esmentades.

Els números en les caselles indiquen la presència en aquesta unitat d'almenys aquesta activitat com a exemple, entre parèntesi s'indica el número de la pàgina del llibre.

Taula 6.8. Anàlisi activitats addicionals 3r ESO

Número de la unitat	SM (2007)	SM (2015)	SANTILLANA (2007)	SANTILLANA (2015)	ANAYA (2007)	ANAYA (2015)	VICENS VIVES (2007)	VICENS VIVES (2015)	TECNIGRAFIC (2008)	EVEREST (2007)	OXFORD (2007)	ECIR (2007)	TEIDE (2007)	EDEBÉ (2007)	EDEBÉ (2015)	Mc GRAW HILL (2007)	Mc GRAW HILL (2015)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0						Em(24)											
1		21(22)					3(26)										
2	17(31)			35(48)				10(39)									
3	7(43)		16(61)						40(50)				1(51)				
4			3(77)						29(65)		14(61)						
5	3(88)																
6	6(93)					20(161)			19(108)								
7		46(155)				10(179)	22(153)										
8													5(31)				
9	32(154)																
10													3(157)				
11																	
12																	

Taula 6.9. Anàlisi activitats addicionals 4t ESO

		S.M. (2008)	SANTILLANA (2008)	ANAYA (2012)	VIVENS VIVES (2012)	TECNIGRAFIC (2008)	EVEREST (2008)	OXFORD (2008)	ECIR (2008)	EDEBÉ (2008)
		18	19	20	21	22	23	24	25	26
Número de la unitat	1					17(21)				
	2	8(37)				35(73)				
	3	33(59)				37(132)				
	4			5(88)		30(151)		18(99)		
	5					13(163)				7(103)
	6		20(146)			36(202)				
	7									
	8									
	9				16(186)			3(205)		12(190)
	10									
	11									
	12									
	13									
	14									
	15									

Taula 6.10. Anàlisi activitats addicionals 1r Batxillerat

Número de la unitat	SM (2008)	SM (2015)	SANTILLAN A (2002)	SANTILLAN A (2008)	SANTILLAN A (2015)	ANAYA (2008)	ANAYA (2015)	VICENS VIVES (2002)	VICENS VIVES (2015)	EVEREST (2008)	OXFORD (2008)	ECIR (2008)	EDITEX (2008)
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
0													
1			18(47)										
2		12(59)	7(82)	29(50) 41(50) 42(50)									
3			Ej(132)	30(72)					TI(67)				
4				40 (104)				C24 (111)		18(99)			
5								C3 (133)					
6				27 (156)		20 (146)							
7			9(201)						TI (151)			7 (226)	
8			10 (252)										
9					49 (276)		9(272)			3(205)	22 (234)		
10	17 (197)	40 (271)		12 i 14 (254)		3(205)						14 (350)	

	11	12	13	14	15	16	17	18
SM (2008)	2(210)	12 (291)					14 (346)	
SM (2015)				(371)				
SANTILLAN A (2002)								
SANTILLAN A (2008)			6(307)					
SANTILLAN A (2015)	15 (323)							
ANAYA (2008)								
ANAYA (2015)								
VICENS VIVES (2002)								
VICENS VIVES (2015)								
EVEREST (2008)								
OXFORD (2008)								
ECIR (2008)		13 (432)						
EDITEX (2008)								

En analitzar les taules anteriors veiem que en 3r d'ESO, taula 6.8, d'un total de 17 llibres analitzats, 7 llibres no contenen cap activitat addicional que complisca amb el requisit de sol·licitar conclusions basades en proves o justificades. Sols dos llibres, (1) i (9) contenen més d'una tercera part de les unitats amb activitats addicionals que sol·liciten conclusions basades en proves o justificades. La resta, 8 llibres, contenen en alguna unitat activitats addicionals d'aquest tipus.

En 4t d'ESO, taula 6.9, d'un total de 9 llibres analitzats, dos llibres (23) i (25) no contenen cap unitat amb activitats addicionals que utilitzen proves o justificacions per a donar consistència a les afirmacions o conclusions. Sols hi ha un llibre, (22) que tinga més de la tercera part de les unitats amb activitats addicionals d'aquest tipus. La resta sols contenen una unitat o dos amb activitats addicionals que sol·liciten la justificació o l'ús de proves.

En primer de Batxillerat taula 6.10, d'un total de 13 llibres analitzats, un llibre no conté cap activitat addicional de justificació o ús de proves, sols dos llibres (29) i (30) contenen més d'una tercera part d'unitats amb activitats que sol·liciten conclusions basades en proves o justificades. La resta, 10 llibres, sols presenten activitats addicionals que sol·liciten conclusions basades en proves en una o dos unitats, una quantitat molt poc rellevant d'unitats i una quantitat molt poc rellevant d'activitats comparada amb la gran quantitat d'activitats addicionals que es proposen en els llibres de text de primer de Batxillerat de Física i Química.

Finalment, d'un total de 39 llibres analitzats sols quatre contenen una quantitat rellevant, més d'una tercera part, d'unitats amb propostes d'activitats addicionals que demanden dels alumnes conclusions basades en proves o justificades amb fonaments teòrics o en models. A més ens resulta sorprenent la gran quantitat de llibres, 10 llibres, en la inspecció dels quals hem estat incapaços de trobar cap activitat que complirà amb aquests requisits. En qualsevol cas, l'existència d'activitats d'aquests tipus en 2 o 3 unitats d'un total de 10, com succeeix en 25 llibres, no deixa de ser anecdòtica.

Des d'un punt de vista qualitatiu, en fer l'anàlisi hem detectat que la quantitat d'activitats d'aquests tipus lluny d'anar incrementant-se, en anar augmentant el nivell dels cursos de 3r a 4t i 1r batxillerat segueixen una tendència que sembla ser inversa. En el llibre de tercer hi ha major quantitat d'exercicis que en altres cursos,

ja que en igual mesura en què augmenta la quantitat d'exercicis numèrics en els llibres disminueixen les propostes d'activitats que demanen explicacions i justificacions. No deixa de ser sorprenent si tenim en compte que precisament aquestes activitats són d'un grau de dificultat més gran, a més, que tal com vam parlar en la fonamentació teòrica són bàsiques en la metodologia científica.

6.7 Es plantegen debats argumentatius?

Hem trobat molt poques activitats que proposen la realització de debats, a més la majoria estan en llibres de 3r ESO, que concretem en la taula 6.11, on a la primera columna apareix el número identificatiu del llibre analitzat, a la segona columna la editorial, a la tercera l'any d'edició, a la quarta l'identificador de l'activitat i la pàgina on es troba i a la cinquena columna identifiquem si es tracta d'un debat proposat adequadament per a afavorir un diàleg argumentatiu. Considerem que la proposta de debat és adequada per afavorir l'argumentació quan hi ha un plantejament clar del tema a debatre, existeixen al menys dues opcions diferenciades entre els participants i els alumnes poden aconseguir amb facilitat informació plural sobre el tema en qüestió.

A continuació, a la figura 6.6, apareix un exemple de proposta de debat adequadament dissenyat per a potenciar un debat argumentatiu.

Figura 6.6. Proposta de debat (Argumentatiu). Llibre (2) Física i Química 3r ESO SM

<table>
<tr><td colspan="2">De las siguientes ventajas e inconvenientes. Indica cuáles son achacables a cada una de las Fuentes de energía. Elabora un cuadro para cada una de ellas (puedes añadir más ventajas e inconvenientes).</td></tr>
<tr><td><u>No renovables</u>
Los combustibles fósiles
La energía nuclear</td><td><u>Renovables</u>
Eólica
Hidráulica
Biomasa y biocombustibles
Fotovoltaica
Térmica solar</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ventajas:
– Es fácil de extraer su energía
– No emite gases indeseables a la atmosfera ni genera residuos.
– Lleva la electricidad a lugares aislados.
– El coste de su explotación disminuye a medida que mejora la tecnología.</td></tr>
</table>

– Su uso es compatible con otros usos de suelo.
– Tiene bajo coste de mantenimiento.
– Elimina residuos que provoca malos olores o focos infecciosos

Inconvenientes
– La emisión de CO_2 y óxidos de nitrógeno y azufre.
– Alteración del paisaje, poniendo en riesgo la vida de algunas especies de la zona.
– Generación de residuos sólidos de gran peligrosidad.
– Generación de electricidad de forma discontinua.
– Producción de ruido de forma constante.
– Modifica el hábitat de los seres vivos de la zona.
– Entra en competencia con la agricultura de la alimentación.

Realizar en clase un debate:
a) ¿Qué fuentes de energía debemos usar? Anota las opiniones de cada miembro de tu equipo.
b) Enumera los puntos de acuerdo y de desacuerdo y argumenta sobre ellos.
c) Intentad un consenso y especificad el acuerdo final.

Com es pot veure a la taula 6.11, sols 7 llibres d'un total de 17 llibres analitzats de 3r d'ESO proposen una activitat que considerem debat argumentatiu, quantitat que considerem insuficient si el que es vol és utilitzar aquest tipus d'activitat per a ensenyar a argumentar.

Taula 6.11. Anàlisi activitats de debats. 3r ESO

Nº	Editorial	Any d'edició	Activitat (pàgina)	Argumentatiu?
1	SM	2007		
2		2015	30(200)	SI
3	Santillana	2007	59(94)	SI
4		2015		
5	Anaya	2007	50(45)	NO
6		2015	3(31) 23(232)	NO SI
7	Vicens Vives	2007		
8		2015		
9	Tecnigrafic	2008		
10	Everest	2007	18(25)	SI
11	Oxford	2007		
12	Ecir	2007		

Nº	Editorial	Any d'edició	Activitat (pàgina)	Argumentatiu?
13	Teide	2007	18(201)	SI
14	Edebé	2007	26(169)	NO
15		2015	50(169) P(241)	NO SI
16	Mc Graw Hill	2002		
17		2015	(28) 29(213)	NO SI

A quart d'ESO, en els 9 llibres analitzats, sols hi ha un parell de propostes de debat que cap de les dues compleix amb les condicions per a considerar que promou un debat argumentatiu, a continuació s'analitzen aquestes dues propostes que apareixen a les figures 6.7 i 6.8.

La proposta de debat al llibre 20 a la unitat 12, activitat 8 (281). Es tracta de la última activitat del llibre que es mostra a la figura 7.

Figura 6.7. Proposta de debat. (No argumentatiu). Llibre (20) Física y Química 4t ESO. Anaya

Aprende a debatir
¿Piensas que el progreso ha alcanzado por igual a toda la sociedad de nuestro planeta o solo a una parte? Debate acerca de ello con tus compañeros y compañeras, utilizando para ello datos o hechos contrastados.

Aquesta proposta de debat té un parell d'aspecte problemàtics: És bastant improbable que hi hagen postures enfrontades al respecte, ja que la resposta és bastant evident i caldria orientar als alumnes respecte d'on poden trobar la informació rellevant per a aquest tema.

La proposta de debat al llibre de text (26) no seria una activitat correctament plantejada, degut a la imprecisió del plantejament, no hi ha un plantejament clar del tema a debatre.

Figura 6.8. Proposta de debat. (No argumentatiu). llibre (26) . Física i Química 4t ESO. Edebé

"Organitzeu un debat sobre el tema dels viatges espacials, la seua utilitat i si realment val la pena la inversió que s'hi fa".

Una possible reconversió d'aquesta activitat per tal de fer que complira les condicions per considerar-se argumentativa implicaria l'orientació dels alumnes respecte d'on podrien trobar informació adient i una reformulació de la pregunta en termes més concisos, a ser possible en forma de dilema: Tenint en compte els avantatges que es poden aconseguir i els inconvenients que suposa el llançament de naus a l'espai exterior de la Terra *¿Estàs a favor de què es continuen realitzant viatges espacials?*

Pots trobar alguna informació relacionada en les següents pàgines web:
http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_4742000/4742595.stm
http://elpais.com/elpais/2015/05/12/ciencia/1431451760_438794.html

A 1r de Batxillerat no hem trobat cap activitat de debat en els 13 llibres de text analitzats (27-39).

El criteri que vam establir al disseny experimental per tal de considerar que un llibre proposava una quantitat rellevant de debats és que com a mínim la tercera part de les unitats contingueren propostes de debats argumentatius. Aquesta condició no es compleix en cap dels llibres analitzats, de fet, sols 7 llibres (tots de 3r d'ESO) d'un total de 39 analitzats disposen d'alguna proposta de debat que es pot considerar argumentatiu.

La conclusió a la qual arribem respecte del sisè ítem és que els llibres de text no disposen d'activitats que proposen la realització de debats on es puga argumentar i criticar fonamentadament l'argument d'una altra persona.

6.8 Resum dels resultats de l'anàlisi dels llibres de text

Als llibres de text es sol·licita dels alumnes en poques ocasions: Analitzar, Raonar. Explicar, Justificar o Argumentar. Activitats bàsiques en l'activitat científica i per tant també bàsiques en un ensenyament de la Física i Química que pretén aconseguir que els alumnes siguen competents científicament. Aquestes demandes per l'alumnat es realitzen amb una freqüència molt baixa al llarg dels textos, en tots els cassos analitzats la freqüència ha estat inferior al 0,3%, i en la majoria

inferior al 0,1%. En canvi, quan analitzem les vegades que apareixen les paraules: "calcula", "determina" i "troba", la freqüència s'aproxima al 1%. (En el llibre 35, 80 vegades d'un total de 9800 paraules). En alguns casos s'utilitza incorrectament aquests termes de forma que es sol·licita dels alumnes que argumenten quan el que es sol·licita és que expliquen o justifiquen.

Els llibres de text utilitzen un llenguatge expositiu o descriptiu de les teories i dels models que pretenen ensenyar. En l'anàlisi de les unitats estudiades ha estat molt difícil identificar fragments dels textos que utilitzen un llenguatge argumentatiu. Sols en tres llibres de text de 23 analitzats hem estat capaços d'identificar un fragment argumentatiu.

Els llibres de text presenten una gran quantitat d'activitats de llapis i paper resoltes al llarg de les unitats estudiades però molt poques utilitzen un llenguatge argumentatiu en la seua resolució. De 23 llibres analitzats sols 6 llibres contenen activitats de llapis i paper resoltes que puguem considerar que potencien en algun aspecte l'ús de l'argumentació.

També apareixen gran quantitat d'activitats pràctiques en els llibres de text de Física i Química, com és raonable en el cas de ciències experimentals. Però, de 23 llibres de text analitzats sols 1 llibre conté, amb una quantitat rellevant, activitats pràctiques que considerem que potencien l'argumentació. La majoria de les activitats pràctiques proposades no reprodueixen característiques de la metodologia científica, solen ser excessivament guiades semblant-se més a un recepta de cuina que a una activitat indagativa o d'investigació. Apareixen al final de la unitat, a la secció dels annexos o activitats addicionals semblant així que són considerades de menor importància o ocupant un lloc descontextualitzat del marc teòric en el qual han de fonamentar-se. Com a conseqüència del baix marge de participació que es sol·licita dels alumnes no es potencia l'argumentació. En molts casos no es sol·licita dels alumnes un informe de l'activitat pràctica que permitisca als alumnes produir un text en format argumentatiu científic.

No s'han identificat, en quantitat apreciable, activitats que ensenyen explícitament a argumentar o ensenyen a produir textos argumentatius o inclòs que sol·liciten la producció o anàlisi dels mateixos. De 39 llibres de text analitzats sols quatre contenen activitats d'aquest tipus. Dos de tercer d'ESO amb una activitat cadascun

i dos de 1r de Batxillerat amb una i dos activitats. Per tant, podem concloure que no hi ha cap llibre dels analitzats que continguen activitats suficients que ensenyen explícitament a argumentar.

Els llibres de text no contenen una quantitat suficient d'activitats que sol·liciten als alumnes conclusions basades en proves o justificades amb fonaments teòrics o teories per a considerar que potencien la competència científica entre els alumnes. De 39 llibres de text analitzats sols quatre tenen una quantitat superior a la tercera part d'unitats amb activitats addicionals que demanen als alumnes conclusions basades en proves o justificades amb fonaments teòrics o models. La quantitat d'activitats que requereixen dels alumnes raonar, explicar científicament, justificar o argumentar disminueix en augmentar el nivell dels llibres de text, és a dir, en els llibres de text de 1r de Batxillerat hi ha menys activitat que potencien les habilitats cognitivo-lingüístiques abans esmentades que en els llibres de 3r d'ESO.

Tampoc apareixen en quantitat suficients propostes de debats en els llibres de text per a assegurar l'aprenentatge del discurs argumentatiu associat a l'activitat científica, a l'alfabetització científica i al desenvolupament del pensament crític, aspectes essencials en la formació dels ciutadans del segle XXI. De 39 llibres de text analitzats sols 7 contenen alguna proposta (1 o 2 com a màxim per llibre) de debat puga considerar-se argumentatiu i tots aquests llibres són de 3r d'ESO.

En comparar els llibres corresponents al currículum anterior LOE i al currículum nou LOMCE no s'observen diferències importants en l'aspecte relacionat amb l'argumentació i la forma en que s'aborda la competència científica. Sols hem observat lleugeres diferències en un increment, insuficient encara, de les activitats que ensenyen explícitament a argumentar i sol·liciten la producció de textos argumentatius i en propostes de debats.

En conclusió, l'aplicació de la xarxa d'anàlisi dicotòmica per a avaluar el tractament que de l'argumentació fan els llibres de text queda de la següent forma:

- Els llibres de text **NO** presenten els continguts en un llenguatge argumentatiu.
- Les activitats de llapis i paper resoltes als llibres de text **NO** presenten un llenguatge argumentatiu.

- Les activitats pràctiques proposades als llibres de text **NO** promouen l'argumentació de l'alumnat.
- Els llibres de text **NO** disposen d'activitats que ensenyen explícitament a argumentar o a analitzar o a produir textos argumentatius.
- Les activitats addicionals **NO** disposen en quantitat suficient d'activitats que demanen conclusions basades en proves o justificades amb fonaments teòrics o en models.
- Els llibres de text **NO** disposen en quantitat suficient activitats que proposen la realització de debats on es puga argumentar i criticar fonamentadament l'argument d'altra persona.

Per tant queda confirmada la hipòtesi 1.3: *Els llibres de text de Física i Química no promouen l'argumentació perquè no contenen en quantitat significativa, ni activitats que ensenyen explícitament a argumentar, ni utilitzen, en general, un llenguatge argumentatiu.*

CAPÍTOL 7. OPERATIVITZACIÓ DE LA SEGONA HIPÒTESI I DISSENY PER A CONTRASTAR-LA

En aquest capítol abordarem la segona hipòtesi de la nostra investigació, la que fa referència a la millora o progressió de les destreses argumentatives de l'alumnat. En aquesta segona hipòtesi s'afirma que la capacitat argumentativa dels alumnes millora al llarg del temps en realitzar activitats argumentatives la qual cosa implica la realització d'un estudi longitudinal. Aquest estudi longitudinal podrà ser complementat amb els resultats obtinguts en contrastar la primera hipòtesi donat que aquest és un estudi transversal que s'ha aplicat a tres cursos diferents.

La primera part d'aquest capítol es centrarà en descriure les característiques fonamentals dels estudis longitudinals i en comparar les fortaleses i limitacions respecte dels estudis transversals a més de descriure quines precaucions hem tingut en compte per tal d'assegurar la validesa tant interna com externa dels estudis longitudinals realitzats en aquesta investigació.

A continuació realitzarem l'operativització de la segona hipòtesi. En el procés de concreció de la segona hipòtesi en la qual s'avalua la progressió en el procés d'ensenyament-aprenentatge de les destreses argumentatives hem elaborat dos subhipòtesis, una primera que fa referència a la progressió de l'argumentació escrita i una segona que fa referència a la progressió de l'argumentació oral. Els dissenys quasi-experimentals utilitzats per a contrastar aquestes hipòtesis derivades estan basats en els utilitzats per a contrastar la primera hipòtesi però repetits al llarg del temps de formació de l'alumnat en estudi.

A diferència del procés de contrastació de la primera hipòtesi més centrat en el diagnòstic de la situació, la segona hipòtesi implica la intervenció didàctica; per això, en la descripció del disseny quasi-experimental elaborat per a posar a prova les hipòtesis derivades, es descriuran aquestes intervencions realitzades al llarg de l'estudi.

Per a finalitzar el capítol ens centrarem en un dels temes sòcio-científics utilitzats per a contrastar la segona hipòtesi: "L'ús de l'energia nuclear per a la producció d'energia elèctrica". Al llarg del període de temps en el qual s'ha realitzat aquest

estudi s'han produït alguns esdeveniments que han fet que aquest tema fóra un tema controvertit i d'actualitat per la qual cosa junt al fet de que era un tema inclòs en el currículum va fer pertinent el seu tractament a l'aula. Un dels factors determinants del funcionament de les activitats sobre qüestions sòcio-científiques, com ja hem vist al llarg de la contrastació de la primera hipòtesi, és el context en el qual es realitza aquesta activitat, per això s'explicarà amb detall quins són aquests esdeveniments que es van produir en aquest temps necessaris per a analitzar els discursos dels alumnes.

7.1 Metodologia: estudis longitudinals

Els estudis longitudinals són considerats com un tipus d'estudi del desenrotllament ja que s'ocupen de la descripció de la relació de les variables en una situació determinada i també dels canvis que es produeixen d'aquestes relacions amb el temps. El significat de desenrotllament en aquest context seria el creixement o millora d'un aspecte físic, intel·lectual o moral, definició que englobaria tots els fets que es produeixen al llarg del procés de formació d'una persona i, per tant, seria vàlid pel camp de l'educació.

Alguns estudis basats en la neurociència i en la ciència cognitiva posen de manifest les complexes interaccions entre els coneixements previs, la maduresa, l'experiència i la formació de les persones, mostrant que l'aprenentatge és un procés complex i lent. Així en el cas concret de l'ensenyament de ciències l'informe del National Research Council dels Estats Units del 2007 afirma que:

> Per a tindre èxit en ciències, els estudiants necessiten realitzar activitats acuradament estructurades, el recolzament de l'ensenyament dels seus professors i tindre l'oportunitat de treballar el mateix conjunt d'idees al llarg de setmanes, mesos i inclòs anys (Informe NRC, 2007:338).

Això implica que si volem arribar a conclusions fiables respecte de bones pràctiques de l'ensenyament cal fer una investigació sobre l'aprenentatge de l'estudiant a llarg termini (Arzi, 1988, 2004; White i Arzi, 2005). Però la majoria dels estudis en educació són a curt termini degut a que com indiquen White i Arzi (2005) existeixen els següents obstacles per a la realització d'estudis longitudinals: la llarga durada, el

fet de que són costosos, la dificultat en la gestió de les dades i el possible desgast o pèrdua d'individus de la mostra en estudi.

Segons White i Arzi (2005), *"un estudi longitudinal és aquell en el qual es realitzen dos o més mesures o observacions al llarg d'un període d'almenys un any."*

Entre els estudis del desenrotllament segons Cohen (2007) podem diferenciar tres categories: els estudis longitudinals pròpiament dits o estudis de cohort, els estudis transversals i els estudis de tendència.

En l'estudi longitudinal o de cohort[1] es realitza un seguiment d'una població específica durant un període determinat de temps, en cada moment de l'estudi pot ser que sols s'estudien factors o variables d'alguns individus o bé s'analitzen tots els individus de la població investigada. En aquest segon cas l'estudi de cohort també s'anomena estudi de panell.

L'estudi transversal és aquell que correspon a una fotografia fixa d'una població en un instant determinat de temps. En educació els estudis transversals corresponen a mesures directes d'uns determinats aspecte o variables de l'alumnat corresponent a diferents nivells acadèmics.

Els estudis de tendències estudien com varien determinats factors o variables al llarg del temps, en aquest cas els estudis es centren en els factors i no en les persones. L'objectiu d'aquests estudis és predir el que succeirà al futur a partir de les tendències dels canvis observats en estudis successius. Un exemple d'estudi de tendències són les proves TIMSS[2] "Trends in International Mathematics and Science Study" (Estudi Internacional de Tendències en Matemàtiques i Ciències).

Segons Tytler (2009) els estudis longitudinals o de cohort es poden classificar segons el seu disseny i el tipus d'intervenció en: dissenys d'una intervenció puntual, d'intervencions múltiples i de mínima intervenció.

[1] El terme "cohort" ací fa referència a un conjunt de persones amb alguna característica comuna.
[2] Descripció de TIMSS en línea en http://www.mecd.gob.es/inee/estudios/timss0.html consulta (18-10-2016)

Els dissenys d'una intervenció puntual seguida d'un estudi a llarg termini dels seus efectes tenen com a objectiu l'anàlisi de l'eficàcia de la intervenció per a la qual cosa és necessari l'ús d'un grup de control. Un exemple d'aquest tipus d'estudi correspon al realitzat per Novak (2005). En aquest estudi es va fer el seguiment al llarg de 12 anys, mitjançant entrevistes i mapes conceptuals, dels efectes de l'aplicació d'un pla de formació en ciències basat en les idees d'Ausubel en 1r i 2n grau (alumnes de 6 a 8 anys). Un problema fonamental d'aquest tipus d'estudis és aconseguir un grup de control que siga semblant al grup de la intervenció.

Altres estudis com el realitzat per Holgersson i Löfgren (2004) no utilitzen grup de control, sinó que comparen els resultats de les diferents proves amb els de la prova realitzada abans de la intervenció (pretest). Aquest estudi es va aplicar a alumnes entre 7 i 13 anys i va començar amb la introducció del model molecular, després els investigadors van seguir els raonaments utilitzats pels estudiants per a explicar alguns fenòmens en diferents contextos relacionats amb física, química i biologia.

En els dissenys d'intervencions múltiples es produeixen diverses intervencions al llarg del temps i es realitzen diferents proves de control per a valorar l'efecte d'aquestes intervencions. Un exemple d'aquest tipus d'estudi és el realitzat per Johnson (2005), la investigació va ser realitzada en una escola al llarg dels 3 primers anys de secundària (11-14 anys). Johnson va elaborar un conjunt d'unitats de Química centrades en el concepte "substància", simultàniament a la seua aplicació a l'aula es va fer el seguiment dels canvis, mitjançant entrevistes, de les concepcions dels estudiants i d'aquesta forma es va avaluar l'efectivitat dels materials elaborats.

Aquests estudis d'intervencions múltiples, de vegades serveixen per a determinar relacions causals entre les intervencions didàctiques o altres factors i els canvis observats en l'alumnat.

Els dissenys de mínima intervenció, són estudis longitudinals en els quals no es realitza cap intervenció explícita, s'estudien els canvis en l'aprenentatge i el desenrotllament dels estudiants al llarg del temps per a comprendre la naturalesa de l'aprenentatge i del procés de maduració en general. Un exemple d'aquest estudi és el que va realitzar Helldén (2005). En aquest estudi es van entrevistar 28 estudiants d'entre 9 i 19 anys al llarg de diferents anys. L'estudi, sense realitzar cap

intervenció, va explorar les idees dels estudiants sobre els processos ecològics i va mostrar que el coneixement dels estudiants augmentava en quantitat d'idees i qualitat o grau de sofisticació de les mateixes durant el procés de creixement.

A continuació ens centrarem en comparar quines són els avantatges i inconvenients dels estudis longitudinals o de cohort front als estudis transversals segons Cohen, Manion i Morrison (2007), ja que aquest són els dos tipus d'estudis realitzats en aquest treball.

Els estudis longitudinals poden proporcionar gran quantitat de dades que permeten analitzar amb gran exactitud els canvis en el temps la qual cosa permet un estudi individualitzat, a escala "micro" de l'alumnat. Aquests tipus d'estudis permeten determinar relacions causals i fer inferències fiables, per exemple, permeten explorar les relacions entre el creixement i el desenrotllament i altres variables relacionades amb el procés d'ensenyament-aprenentatge.

No obstant això, els estudis longitudinals són molt costosos en temps i econòmicament ja que impliquen molta dedicació dels investigadors al llarg d'un període llarg de temps. A més, un dels problemes més seriosos dels estudis longitudinals és la pèrdua de mostra per desercions o desgast, efecte que s'incrementa en perllongar-se el temps de l'estudi i pot posar en perill la representativitat de la mostra estudiada. També, les proves de control poden ser problemàtiques ja que aquestes poden influir en el comportament dels investigats generant així un problema de validesa interna.

Els estudis transversals, com ja hem mencionat anteriorment, proporcionen una visió instantània i simultània de diferents mostres corresponents a diferents nivells de formació o grups d'edat. Les diferències entre aquests grups es suposa que són conseqüència dels esdeveniments o desenrotllaments que els grups de més edat han experimentat i que els de menor edat faran en el futur. Segons aquesta idea, si un grup de major edat haguera estat estudiat en el passat seria indistingible del de menor edat estudiat en el present. Cal reconèixer que aquesta suposició no és comprovable i en alguns casos pot ser qüestionable.

Els estudis transversals comparativament amb els longitudinals són molt més ràpids de realitzar i menys costosos econòmicament i la informació és més fàcil de

gestionar. En realitzar-se de forma puntual en el temps no tenen el problema del desgast degut a la "mortaldat" o casos de deserció de la mostra que presenten els estudis longitudinals. En el cas de grans mostres, els estudis transversals permeten, mitjançant l'ús de l'estadística, obtenir inferències comparant diferents subgrups de la mostra. En els estudis transversals és més difícil establir relacions causals, ja que l'estudi és a nivell "macro", per acumulació de dades globals i no proporciona la variació individual.

En aquesta investigació es va realitzar un estudi transversal amb la finalitat de contrastar la primera hipòtesi els resultats del qual ja han estat expressats en els capítols 4 i 5 corresponents als estudis de l'argumentació escrita i oral respectivament. A continuació, en els capítols 8 i 9 es presentaran els resultats de l'estudi longitudinal corresponent a la contrastació de la segona hipòtesi plantejada al capítol 2 l'operativització de la qual es realitzarà en aquest capítol.

L'estudi transversal abans mencionat va consistir en l'avaluació de l'habilitat argumentativa tant oral com escrita dels alumnes dels cursos 3r i 4t d'ESO i 1r de Batxillerat. En realitat aquests cursos no són comparables degut a què en 3r d'ESO la matèria de Física i Química és obligatòria, en 4t d'ESO és una matèria optativa i 1r de Batxillerat pertany a una etapa post-obligatòria on els alumnes estan seleccionats ja que els alumnes de baix rendiment acadèmic i de baix interès per la ciència ja no la cursen. Per això mateix, els resultats obtinguts en l'estudi transversal són molt sorprenents ja que donat el biaix de la població estudiada caldria esperar diferències relacionades tant amb el grau de maduresa com el procés de selecció de l'alumnat que haurien de donar com a resultat que l'habilitat argumentativa augmentara amb el nivell del curs estudiat. Els resultats obtinguts contradiuen aquesta suposició mostrant que no hi ha diferència estadísticament significativa de l'argumentació ni escrita ni oral entre els diferents nivells. Els arguments abans plantejats reforcen encara més la fiabilitat de la conclusió de l'anàlisi transversal.

L'estudi longitudinal o de cohort proposat per a contrastar la segona hipòtesi, és un estudi d'intervencions múltiples en el qual s'ha optat per no utilitzar grup de control. L'ús d'un grup de control considerarem que no era viable donat a què el funcionament del centre fa que els grups d'alumnes vagen canviant cada curs, per

això vam optar per utilitzar com a valor de referència els resultats obtinguts en el primer control o avaluació de l'argumentació.

Un problema que es planteja habitualment en els estudis longitudinals d'intervencions múltiples és determinar si la causa dels canvis observats són les intervencions didàctiques realitzades o l'augment de la maduresa intel·lectual associada al creixement. En el nostre cas, donats els resultats de l'estudi transversal no calia esperar que el factor maduresa intel·lectual influirà en els resultats de l'estudi.

En aquest estudi les proves de control emprades per avaluar la progressió de l'habilitat argumentativa són a la vegada intervencions que pretenen la millora de les mateixes. En el cas de la millora argumentativa escrita les intervencions i a la vegada avaluacions seran activitats que proposen la producció d'un text argumentatiu. I en el cas de l'argumentació oral les intervencions i a la vegada controls d'avaluació seran la realització de debats a l'aula. D'aquesta forma no cal tindre cap precaució respecte l'efecte que puguen tindre aquestes proves de control sobre la variable estudiada ja que en si mateix formen part de la intervenció i es dóna per suposat que van a modificar la variable estudiada que és l'habilitat argumentativa.

Com s'ha realitzat al llarg de la contrastació de la primera hipòtesi i per tal d'assegurar al màxim la validesa tant interna com externa dels resultats d'aquesta investigació, seguint les recomanacions de Guba i Lincoln (1994), en presentar els resultats de la contrastació de la segona hipòtesi es farà una descripció detallada tant dels mètodes emprats per a recollir les dades i la seua anàlisi com de les intervencions realitzades, de les característiques dels alumnes participants en l'estudi i del context en el qual es produeix.

7.2 Concreció de la segona hipòtesi

En aquest apartat treballarem amb la segona hipòtesi que fa referència al procés d'aprenentatge de l'argumentació per a la qual cosa concretarem el problema a estudiar a l'igual que vam fer amb la primera hipòtesi al capítol 3 i derivarem dues conseqüències més senzilles de falsar en forma de subhipòtesis de treball.

La segona hipòtesi tal i com va ser definida al capítol 2 d'aquesta tesi deia:

La capacitat argumentativa dels alumnes de Secundària en Física i Química millora mitjançant la realització d'intervencions successives al llarg del temps, en les quals es treballa l'argumentació en qüestions sòcio-científiques relacionades amb els continguts que s'ensenyen a la matèria.

Aplicant la mateixa estratègia que en el cas de la primera hipòtesi diferenciarem l'argumentació escrita i l'argumentació oral quedant les següents subhipòtesis o hipòtesis derivades:

Hipòtesi 2.1 relativa a "La millora de les argumentacions escrites sobre QSC"

En realitzar intervencions successives al llarg de diferents cursos s'observarà una millora apreciable en la qualitat de la seua argumentació escrita segons el mètode del clúster.

Hipòtesi 2.2 relativa a "La millora de les argumentacions orals sobre QSC"

En realitzar intervencions successives al llarg de diferents cursos amb la realització de debats a l'aula, s'observarà una millora apreciable en la qualitat de l'argumentació oral segons els mètodes del clúster i de la qualitat de les refutacions.

Aquestes dues hipòtesis van ser contrastades en el mateix centre on es van posar a prova les hipòtesis 1.1 i 1.2 que feien referència a la qualitat argumentativa dels discursos escrits i orals produïts pels alumnes en el capítol 3. A l'apartat 3.2 es va descriure el centre i els alumnes que participaren en l'estudi d'aquesta primera part, per això no repetirem aquesta informació. Però recordem que a partir de les dades aportades considerarem que el centre és representatiu d'una gran quantitat de centres de la Comunitat Valenciana per resultats acadèmics i nivell sòcio-econòmic de les famílies dels estudiants.

Per a qüestionar la hipòtesi 2.2 relacionada amb la millora de l'argumentació oral s'utilitzaran dos dissenys quasi-experimentals diferents, el primer disseny va ser aplicat a la mostra dels mateixos alumnes de la hipòtesi 1. En canvi, el segon disseny de la hipòtesi 2.2 i el disseny de la hipòtesi 2.1 va posar-se en pràctica amb

alumnat que es trobava en 3r d'ESO el curs 2009-10. Aquesta mostra d'alumnes de 3r d'ESO formaven el grup PEV (Programa d'Ensenyament en Valencià) amb un total de 23 components; en finalitzar el curs van aprovar Física i Química en Juny un 76%, percentatge que es troba dins dels resultats centrals obtinguts al llarg dels últims 10 cursos que oscil·len entre el 65 i el 85% d'aprovats, es tractaria un grup representatiu dels grups d'alumnes que han estudiat a l'Institut al llarg dels últims cursos.

A 4t d'ESO, durant el curs 2010-11 els alumnes que cursaven 3r d'ESO el curs anterior es van repartir en 3 grups diferents de Física i Química, dos grups poc nombrosos de 9 i 10 alumnes respectivament i un tercer grup de 24 alumnes que no va participar en l'estudi. Els resultats d'aquests grups van se especialment bons amb sol 1 i 2 suspensos respectivament cosa que és raonable donat que els grups eren molt reduïts en quant a quantitat d'alumnes.

A 1r de Batxillerat el curs 2011-12 sols havia un grup que cursava Física i Química amb un total de 35 alumnes, dels quals 5 van participar a l'estudi a 3r d'ESO i 4t d'ESO, 8 havien participat sols a 3r d'ESO i 8 havien participat sols a 4t d'ESO i la resta 14 alumnes no havien participat anteriorment en les activitats sobre qüestions sòcio-científiques elaborades per a potenciar i avaluar la qualitat de l'argumentació de l'alumnat. Els resultats acadèmics d'aquest grup classe amb un 77% d'aprovats es situen en la zona alta dels aprovats dels últims 10 anys (47-79%).

7.3 Operativització i disseny 2.1 per contrastar la hipòtesi 2.1: Millora de l'argumentació escrita

L'enunciat de la hipòtesi 2.1 implica concretar d'una banda el tipus d'intervencions que es realitzaran amb la intenció d'aconseguir millorar la destresa en produir escrits argumentatius per part dels alumnes i d'altra determinar el mètode emprat per tal de valorar la progressió produïda en aquesta destresa.

Les intervencions van consistir en l'elaboració de textos argumentatius a l'igual que en el cas de la comprovació de la hipòtesi 1 com a resposta a una pregunta relacionada amb alguna qüestió sòcio-científica. Aquesta era una pregunta tancada en forma d'un dilema amb la intenció d'acotar al màxim l'àmbit del debat i a la

vegada facilitar la seua avaluació. Evidentment la resposta a la qüestió plantejada, com a totes les qüestions sòcio-científiques, no era única ja que per a prendre una decisió respecte del dilema plantejat calia tindre en compte a més d'aspectes científics, aspectes socials, ètics, econòmics, polítics, ambientals, etc.

Els alumnes havien d'elaborar aquest escrit a casa per a la qual cosa no tenien limitació de temps, disposaven d'almenys un parell de dies per a elaborar-lo i tampoc tenien limitacions en quant a les fonts d'informació emprades.

A continuació presentem els enunciats dels escrits emprats per tal de contrastar la hipòtesi 2.1. S'han utilitzat enunciats diferents per a evitar que la millora argumentativa fóra deguda a la reiteració de l'activitat i també per a que aquests tractaren temes d'actualitat i del màxim interès pels alumnes en cada moment.

Escrit 1

Realitzat en 3r ESO en el context de la unitat temàtica "Estructura corpuscular de la matèria" en la qual s'estudien propietats dels materials com la densitat, la resistència a la corrosió o les propietats mecàniques.

La proposta d'aquest escrit és molt semblant a la de l'activitat 1 utilitzada per a qüestionar la primera hipòtesi. La única diferència és que en aquest cas les opcions diferents sobre les quals han de prendre una decisió els alumnes són sols dos: envàs d'alumini o de vidre, es descarta l'envàs de plàstic per tal de facilitar la recerca d'informació dels alumnes i la presa de decisions al respecte.

Figura 7.1. Enunciat de l'escrit 1

Imagina't que formes part del consell assessor en qüestions ecològiques de l'Institut. Al consell cal decidir en quin tipus de recipient es vendran els refrescos de cola a la cantina de l'Institut: Les possibilitats a triar són llauna d'alumini o ampolla de vidre.
Presenta tots els arguments a favor i en contra de cadascun d'aquests dos envasos i finalment pren una postura raonada a favor d'un d'ells i en contra de l'altre.

Escrit 2

Realitzat a 3r ESO, es va proposar en el context de la unitat dels models atòmics. En aquesta activitat s'estudia l'estructura interna de l'àtom junt a fenòmens que sols es poden explicar amb el coneixement de l'existència del nucli atòmic com poden

ser la radioactivitat, les aplicacions de la radioactivitat o l'obtenció de l'energia a partir de reaccions nuclears. D'altra banda, aquesta activitat va coincidir amb el temps amb l'acord en les corts espanyoles de la construcció del MTC (Magatzem Temporal Centralitzat). A continuació es mostra l'enunciat de l'activitat 2, on a més de l'enunciat de la proposta es van adjuntar alguns suggeriments en forma de base d'orientació per tal de fer l'escrit que es comentaran més endavant a l'apartat 7.5.

Figura 7.2. Enunciat de l'escrit 2

Recentment, des del Ministeri d'Indústria, es va obrir el termini per a que s'oferiren aquelles localitats disposades a albergar el MTC (Magatzem Temporal Centralitzat). La presentació per part d'alguns municipis ha obert un intens debat al respecte, tant a nivell local, comarcal com nacional. És en aquest context i dins de l'assignatura de Física i Química que et proposem que participes en el debat donant resposta a la següent pregunta:
Estàs a favor de la instal·lació del magatzem de residus radioactius, MTC, a la localitat on estiueges?

Escrit 3

Realitzat a 4t d'ESO després de tractar la unitat de cinemàtica i dinàmica on es tracten els continguts corresponents als moviments senzills sobre una trajectòria coneguda amb antelació de tipus uniforme i uniformement variat. L'enunciat d'aquesta activitat és idèntic a l'utilitzat en l'activitat 2 de la hipòtesi 1.

Figura 7.3. Enunciat de l'escrit 3

El límit de velocitat per als vehicles en zones urbanes establert pel codi de circulació de trànsit espanyol és de 50 km/h. Recentment els responsables del trànsit de la ciutat de València han anunciat la voluntat de reduir aquest límit a 30 quilòmetres hora per a determinades zones de la ciutat.
Presenta tots els arguments a favor i en contra que se t'acudisquen respecte d'aquesta mesura. ***Finalment pren una postura raonada a favor o en contra de la reducció del límit de velocitat.***

Escrit 4

Realitzat a 4t ESO després de finalitzar la unitat dedicada al treball mecànic i l'energia i havent avançat molt en el bloc de la dinàmica que és una part fonamental d'aquest curs. En aquest tema es tornen a abordar alguns problemes

mecànics ja resolts per cinemàtica i dinàmica i altres de nous que no es podrien resoldre, en aquest nivell, més que aplicant el principi de conservació de l'energia. Aquest escrit es va proposar, com es dedueix de l'enunciat, en el context del reconeixement de la situació de crisi econòmica per part del govern, l'augment del preu del petroli i la presa d'un conjunt de mesures d'urgència per part del govern entre les quals estava la reducció de la velocitat màxima dels vehicles en autovies i autopistes.

Figura 7.4. Enunciat de l'escrit 4

Com a conseqüència de la pujada dels preus dels hidrocarburs, el govern ha modificat la norma que regula la rapidesa màxima de 120 km/k a 110 km/h en les autovies espanyoles. ¿Què opines? ***Argumenta la teua resposta.***

Escrit 5

Realitzat a 4t ESO, la realització d'aquesta activitat va coincidir en el temps amb dos esdeveniments importants: El govern va concedir una pròrroga de la llicència de funcionament a la central nuclear de Cofrents, central situada a uns 60 km de distància de València, on es situa l'institut de l'estudi. I en els dies posteriors a aquesta concessió, 11 de març, es va produir l'accident nuclear de Fukushima, considerat el segon accident en una central nuclear més greu de la història.

Figura 7.5. Enunciat de l'escrit 5

Pròrroga de funcionament de la central nuclear de Cofrents. La C.N. de Cofrents finalitza el període de temps previst per al seu funcionament. Però el govern d'Espanya ha concedit a la central una pròrroga de funcionament de 10 anys. Els successos recents de la central de Fukushima han fet revifar el debat de la conveniència de concedir aquesta pròrroga. ***Dóna la teua opinió argumentada sobre la pròrroga del funcionament de la central nuclear de Cofrents.***

Escrit 6

Realitzat a 1r de Batxillerat després de treballar el bloc de mecànica al curs amb les unitats de cinemàtica, dinàmica i treball i energia.

Figura 7.6. Enunciat de l'escrit 6

Haurien de construir-se els cotxes amb limitació en la velocitat màxima? ***Argumenta la teua resposta.***

Escrit 7

És el segon escrit realitzat a primer de Batxillerat, es va realitzar en el tercer trimestre del curs després d'haver estudiat dins de la unitat dels models atòmics l'estructura del nucli i la radioactivitat així com les aplicacions de l'energia nuclear, en un context sòcio-econòmic molt complicat, amb un canvi de govern recent.

Figura 7.7. Enunciat de l'escrit 7

Juny 2012,... La majoria d'aquestes centrals nuclears van ser construïdes als anys 80 del segle passat i s'aproximen a la seua data de caducitat, és a dir, s'està completant el temps per al qual van ser dissenyades. Front a aquesta situació la pregunta que ens plantegem és: ***Esteu d'acord en prolongar el període de funcionament de les centrals nuclears espanyoles?***

Per tal d'avaluar els escrits es va emprar el mètode del clúster tal i com es va descriure a l'apartat 3.3 (Operativització de la hipòtesi 1.1: L'argumentació escrita). En el procés d'avaluació a més d'identificar els diferents components de l'argumentació i assignar d'aquesta forma l'ordre segons el mètode del clúster es va realitzar un anàlisi detallat d'altres aspectes com la utilització de dades provinents de fonts contrastades, la veracitat de les raons aportades, la coherència de l'argumentació i la utilització del coneixement científic en el discurs.

Els resultats de la primera activitat realitzada per cada alumne van servir de referència per a avaluar la progressió o millora de l'argumentació en els successius escrits. Per tal de fer el seguiment d'aquesta progressió es va definir la variable "millora" com la diferència entre la qualificació obtinguda a l'últim escrit segons el mètode del clúster i la qualificació del primer escrit. De forma que en l'estudi es van analitzar un total de 90 alumnes, com es mostra a la taula de l'annex 5, cinc van fer 7 escrits, quatre van fer 5 escrits, vuit van fer 4 escrits, dinou van fer 3 escrits i 54 van fer 2 escrits. D'aquests 90 alumnes 40 van participar durant un curs en activitats sòcio-científiques per a potenciar l'argumentació, 45 van participar al llarg de 2 cursos i 5 van participar al llarg de 3 cursos diferents.

La variable millora es compararà amb la variable nombre d'escrits realitzats, entenent aquests com les intervencions realitzades per a ensenyar a argumentar.

7.4 Operativització i disseny 2.2 per contrastar la hipòtesi 2.2: Millora de l'argumentació oral

L'argumentació oral s'avaluarà, a l'igual que hem fet en el cas de la hipòtesi 1.2, mitjançant el mètode del clúster i el mètode de la qualitat de les refutacions. Per a la qual cosa es plantejaran debats que en aquest cas es realitzaran a classe i seran moderats pel professor. En el debat participaran habitualment entre 4 i 6 persones i la resta dels components de la classe actuaran com a espectadors amb la possibilitat de participar a la part final de l'activitat. L'activitat serà vídeogravada[3] i transcrita amb la finalitat de fer un anàlisi detallat del discurs per tal d'avaluar la qualitat de l'argumentació utilitzada en el debat. Les transcripcions es presenten en forma d'una taula en la qual la primera columna apareix el numero que identifica el torn d'intervenció, la segona columna conté les sigles del pseudònim utilitzat per a identificar a l'alumne que intervé, en la tercera columna la transcripció de la intervenció i a la quarta columna apareix la interpretació d'aquesta intervenció.

Per a identificar els alumnes participants en els estudis longitudinals amb l'objectiu de preservar el dret a l'anonimat i confidencialitat de les dades obtingudes s'han utilitzat pseudònims. Aquests pseudònims han segut adjudicats mantenint el gènere entre noms i pseudònims i les inicials dels pseudònims utilitzats s'ha fet coincidir segons grups amb el següent criteri:

- Comencen per P els pseudònims dels alumnes que van iniciar la intervenció en 3r ESO el curs 2009-10.
- Comencen per R els pseudònims dels alumnes que van iniciar la intervenció en 4t d'ESO el curs 2010-11.
- Comencen per S els pseudònims dels alumnes que van iniciar la intervenció en 1r de Batxillerat el curs 2011-12.
- Comencen per U els pseudònims dels alumnes que van començar la intervenció en 3r d'ESO el curs 2010-11.
- Comencen per V i W els pseudònims dels alumnes que van iniciar la intervenció en 3r d'ESO el curs 2014-15.

[3] Es sol·licita el permís dels pares/mares o tutors legals per tal de fer gravacions de vídeo en el marc d'activitats acadèmiques i sense cap tipus de finalitat més enllà del món acadèmic i didàctic.

- Comencen per X els pseudònims dels alumnes que van iniciar la intervenció en 4t d'ESO el curs 2008-09.

En el procés d'interpretació es realitza la identificació i caracterització dels diferents components de l'argumentació com poden ser dades, raons d'avantatge, d'inconvenient i d'exemplificació, justificacions, fonamentacions, refutacions, condicions de restricció del camp de validesa de la conclusió i conclusions. A més es realitzarà la categorització de les refutacions i justificacions destacant aquelles que es consideren de major qualitat com a fortes. Amb aquesta informació es fa una taula en la qual es recull les aportacions al debat de cadascun dels participants i amb aquesta taula s'aplica el mètode del clúster.

El mètode del clúster va ser utilitzat en el cas de la hipòtesi 1.2 per a avaluar la qualitat argumentativa en els debats i va ser explicat en els apartats 3.3 "Operativització de la hipòtesi 1.1" i en l'apartat 3.4.2 "Disseny experimental per a comprovar la hipòtesi 2.2". Aquest mètode ens permet assignar una qualificació individual de cadascun dels participants en el debat entre ordre I, el més baix, i ordre VII, el més alt, que correspon a participacions en el debat en les que han utilitzat tots els diferents components possibles d'una argumentació. Per tal d'obtenir valors comparatius entre diferents grups treballarem amb la mitjana dels ordres individuals dels participants en un debat.

El mètode de la Qualitat de les Refutacions per a avaluar la qualitat argumentativa d'un debat va ser explicat amb detall en l'apartat: 2.2.11.2. En aquest mètode prenent com a base l'existència de refutacions i la qualitat de les mateixes es fa una qualificació dels debats entre un nivell 1 de mínima qualitat que correspon a afirmacions per part dels participants sense pràcticament interacció i un nivell màxim de 5 que correspon a un debat extens, amb més d'una refutació que implica l'existència d'un discurs en el qual al menys dos participants aporten refutacions justificades (fortes), és a dir, refutacions i contrarefutacions.

Per a determinar la millora o progressió en l'argumentació oral utilitzada en els debats es comparará l'ordre o el nivell aconseguit en un determinat debat d'un grup amb l'ordre o el nivell aconseguit en debats anteriors sobre qüestions sòcio-científiques del mateix grup.

En el procés detallat de l'anàlisi dels debats es realitzaran altres observacions útils per a complementar la qualificació aconseguida mitjançant els mètodes del clúster i de la qualitat de les refutacions; aquestes observacions semblants a les realitzades en l'anàlisi dels escrits es fixaran en: la quantitat de dades aportades al debat, la quantitat de justificacions, l'existència de justificacions de qualitat fonamentades o explicades, la quantitat de raons basades en el coneixement científic. A més, es construiran els gràfics de freqüències de les intervencions que ens permetran tindre una visió gràfica de l'evolució del debat comparable fàcilment i que ens proporciona altre indicador qualitatiu de la qualitat del mateix.

Per tal de contrastar la hipòtesi 2.2 s'utilitzaran dos dissenys experimentals diferents. El primer disseny experimental s'aplicarà als mateixos alumnes que van participar en la contrastació de la primera hipòtesi i consistirà en una intervenció posterior a l'estudi inicial i un control per tal d'avaluar l'efectivitat d'aquesta intervenció. El segon disseny experimental s'aplica a un grup d'alumnes al llarg de tres cursos consecutius en els quals van estudiar 3r d'ESO, 4t d'ESO i 1r de Batxillerat.

7.4.1 Disseny quasi-experimental 2.2.1 per contrastar la hipòtesi 2.2: Millora de l'argumentació oral

Els alumnes objecte d'estudi van ser els mateixos que van participar en la contrastació de la hipòtesi 1 amb les activitats: 1 "Envàs de cola per a la cantina de l'institut" (3r ESO) i activitat 2 "Estàs d'acord en reduir el límit de la velocitat màxima en zones urbanes?" (4t ESO i 1r Batxillerat). En els tres cursos es va realitzar una activitat de debat relacionada amb l'energia nuclear, en aquest cas era el segon debat relacionat amb una qüestió sòcio-científica que es realitzava a la matèria Física i Química. L'objectiu en avaluar els resultats d'aquest debat era analitzar fins a quin punt els alumnes havien millorat l'habilitat argumentativa oral.

Prèviament a la realització del debat es va fer una intervenció consistent en una sessió de classe de revisió dels aspectes detectats en l'avaluació dels debats corresponents a les activitats 1 i 2, utilitzant com a suport una presentació de diapositives amb la informació que apareix a la taula 7.1.

Taula 7.1. Guió de presentació corresponent a intervenció per a millorar l'argumentació oral

PRESENTACIÓ:
ARGUMENTAR EN ELS DEBATS SOBRE QÜESTIONS RELACIONADES AMB LA CIÈNCIA

- Què és argumentar?
- Per què és important l'argumentació en ciència?
- Interès de l'argumentació en problemes sòcio-científics?
- Quins problemes ens trobem en realitzar un debat argumentatiu?
  - Dificultats d'ordre.
  - Fer afirmacions sense donar raons.
  - Utilitzar raons que no són vàlides per a bastir els arguments
  - Les raons han de ser suficients
  - Les raons són inconnexes. No s'observa una línia argumentativa clara
  - Presentació de l'argument de forma lineal quan es tracta d'argumentar al voltant d'un problema o situació complexa.
  - Donar raons contradictòries.
- Quines característiques ha de tindre una bona argumentació?
  - Ha de distingir el que són premisses o dades dels que són conclusions.
  - Ha de presentar les idees en ordre natural.
  - Ha de partir de premisses fiables.
  - L'argumentació ha de ser concreta i concisa amb un llenguatge entenedor.
  - Ha d'evitar un llenguatge excessivament emotiu.
  - Cal utilitzar termes consistents. Els arguments depenen de les connexions clares entre les premisses i la conclusió.
- Quines són les regles que no s'han d'incomplir en un debat? No utilitzar arguments que conduisquen a l'error. Fal·làcies a tenir en compte.
  - Generalització a partir d'una informació incompleta.
  - Perquè dos successos estiguin relacionats entre sí, això no vol dir que un siga causa de l'altre.
  - L'oblit d'alternatives.
  - Desqualificació personal.
  - Recórrer a la ignorància.
  - Apel·lar a el que pensa la majoria.
- Com és una bona argumentació?:
  - Exposa els teus arguments de forma clara.
  - Explica les connexions.
  - Remarca la teua conclusió.
- Com preparar un debat argumentatiu?
  - Analitza les diferents opcions i tria la conclusió o tesi.
  - Elabora un esquema de l'argumentació.

- Esquema de l'argumentació:
  - Identificar els fets o premisses rellevants.
  - Buscar les justificacions i fonamentar-les.
  - Examinar les objeccions a la pròpia conclusió o tesi.
  - Examinar les alternatives a la conclusió i pensar possibles refutacions.

Aquesta presentació va ser específica per a cada curs, 3r, 4t ESO i 1r de Batxillerat, amb comentaris i exemplificacions ad-hoc de les argumentacions realitzades pels alumnes de cada curs.

Es va proporcionar als alumnes l'enunciat d'una qüestió sòcio-científica relacionada amb l'energia nuclear amb uns dies d'antelació a la realització del debat per a que prepararen la seua intervenció.

A continuació, a la taula 7.2, es presenta l'enunciat de l'activitat que conté informació per a situar l'activitat en el seu context i referències bibliogràfiques amb punts de vista enfrontats respecte del tema proposat per a que revisaren la informació i prengueren una decisió informada al respecte. Es va demanar que prepararen un guió escrit amb les idees fonamentals que necessitaren per a defensar el seu punt de vista.

Taula 7.2. Enunciat del debat corresponent a l'activitat 3

Debat nuclear 2009

En aquest moment hi ha un debat molt intens al voltant de les centrals nuclears. Un dels factors determinants d'aquest debat és que la Central de Garoña conclou el període pel qual estava previst el seu funcionament. Aleshores cal decidir si es tanca la central o es prorroga el període de funcionament.

Polítics de diferents partits, Felipe Gonzalez, Mariano Rajoy, Mayor Oreja, ..., científics, ecologistes, mitjans de comunicació i empreses del sector de l'energia nuclear han proposat que s'òbriga el debat sobre la utilització o proliferació de l'energia nuclear.

És per això que en un tema important de molta transcendència i en el que segur en poc de temps hauràs de participar en decisions et demanem que: **"argumentes al respecte de la següent pregunta:"**

En Espanya, s'haurien de construir noves centrals nuclears per tal de produir energia?

Recorda que abans d'argumentar t'hauràs d'informar, segur que sereu capaços de trobar moltíssima informació al respecte. En qualsevol cas, per si de cas us perdeu entre l'abundant informació hem fet una tria d'informació que ens ha semblat interessant:

http://www.ciccp.es/revistaIT/textos/pdf/06.%20Xavier%20Ortega%20Aramburu.pdf

Descripció article de Xavier Ortega Aramburu catedràtic de la UPC en Ingenieria Nuclear. Parla de desenvolupament de l'energia nuclear present, reptes del futur en energia nuclear i sostenibilitat energètica
http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/cambio_climatico/una-energ-a-sin-futuro-desmon.pdf Descripció article de Greenpeace. Analitza els arguments utilitzats en favor de l'energia nuclear i intenta rebatir-los. Proposa el canvi cap a un model energètic sense energia nuclear basat en les energies renovables.
http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen5/Numero_5_1/Vilches%20y%20Gil-P%E9rez_2008.pdf Descripció article d'Amparo Vilches i Daniel Gil.
https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxpZXNjaWRmaXNpY2FpcXVpbWljYXxneDo2M2Q4OTA2MDc5ZjcwZDEw
Descripció: article de l'associació Foro Nuclear on s'expliquen conceptes sobre els residus nuclears, perillositat, tractament, transmutació i sostenibilitat de l'energia nuclear.
També et proporcionem enllaç amb alguns vídeos interessants:
http://www.youtube.com/watch?v=_SNDiexcgho
http://www.youtube.com/watch?v=gWVLuyZ53HI
http://www.youtube.com/watch?v=MJfzQDs8jww

El debat es va realitzar a classe de forma que participaven entre 4 i 6 alumnes i el professor com a moderador mentre que la resta de components de la classe actuaven com a espectadors i participaven al final del debat. Els alumnes participants van ser triats entre els alumnes que es van presentar voluntaris tenint en compte que defensaren diferents opcions per a potenciar la confrontació d'idees.

Fotografia 7.1. Debat a 1r Batxillerat: "Construcció de noves nuclears"

Per avaluar l'eficiència de la intervenció es compararà la qualitat argumentativa dels debats realitzats en l'activitat 3, posterior a la intervenció, relacionada amb l'energia nuclear amb els debats realitzats en l'activitat 1 (3r d'ESO) i l'activitat 2 (4t d'ESO i 1r de Batxillerat) corresponents a la contrastació de la primera hipòtesi i previs a la intervenció.

7.4.2 Disseny quasi-experimental 2.2.2 per contrastar la hipòtesi 2.2: Millora de l'argumentació oral

Amb l'aplicació del disseny experimental 1 vam confirmar que una millora apreciable de la capacitat argumentativa no es podia aconseguir mitjançant una intervenció puntual per la qual cosa ens vam plantejar realitzar un segon disseny experimental que implicara una major quantitat d'intervencions i que avaluara aquest procés d'aprenentatge a llarg termini tal com s'explica a continuació.

El disseny experimental 2 va ser un estudi longitudinal que va durar 3 cursos com es va comentar a l'apartat 7.2 "Concreció de la segona hipòtesi". A continuació de la majoria de les activitats realitzades per tal de potenciar i avaluar l'argumentació escrita es realitzava un debat a classe amb la mateixa estructura que el debat realitzat en el disseny experimental 1 per a contrastar la hipòtesi 2.2. La diferència entre el disseny experimental 1 i el 2 és que en el primer cas sols implica una intervenció mentre que en el segon disseny es realitzen successives intervencions amb els corresponents controls al llarg de tres cursos.

En el disseny 2 es proporciona una qüestió en forma de dilema als alumnes corresponent a alguna qüestió sòcio-científica relacionada amb els continguts tractats a classe. Els alumnes lliuren un escrit com a resposta a aquesta pregunta. El professor avalua aquest escrit mitjançant el mètode de Toulmin. A classe es comenten aquells fets més significatius relacionats amb l'avaluació dels escrits per haver estat freqüents o tindre un significat d'interès en l'aprenentatge de l'argumentació.

Posteriorment es realitza el debat a l'aula per a la qual cosa són triats entre 4 i 6 alumnes habitualment que, junt al professor com a moderador, conformaran la taula de debat. Els alumnes són triats de forma que tinguen punts de vista diferents al respecte de la qüestió a debatre. La resta d'alumnes participa com a espectadors

i pot intervindre al final del debat quan es realitza un torn obert de paraules per a tots els components de la classe. El debat és vídeogravat[4] i posteriorment analitzat tal i com s'ha descrit en el disseny experimental 1, és a dir, utilitzant el mètode del clúster i de la qualitat de les refutacions i realitzant observacions detallades de tots aquells aspectes que ens poden donar informació sobre la qualitat de l'argumentació.

En aquest cas les intervencions realitzades per millorar l'argumentació de l'alumnat són les mateixes activitats de debat al voltant de qüestions sòcio-científiques emprades per tal d'avaluar l'habilitat argumentativa dels alumnes.

A continuació es presenten a la taula 7.3 les qüestions sòcio-científiques realitzades en l'estudi longitudinal que correspon als alumnes que en el curs 2009-10 cursaven 3r d'ESO.

Taula 7.3. Calendari de les intervencions-control realitzades en l'estudi longitudinal

Escrits		Debats	
Activitat	Data	Activitat	Data
1) RRSS: Envàs refresc: vidre o alumini. (3r ESO)	14-4-2010		
		1) RRSS: Envàs refresc: vidre o alumini. (3r ESO)	23-4-2010
2) ATC: Magatzem de residus nuclears. (3r ESO)	28-5-2010		
3) Lim v 50: Reducció velocitat en ciutat. (4t ESO)	21-3-2011		
		2) Lim v 50: Reducció velocitat en ciutat. (4t ESO)	28-3-2011
4) v max 110: Reducció velocitat màxima. (4t ESO)	14-4-2011		
5) Pro Cof: Pròrroga funcionament C. N. Cofrents. (4t ESO)	3-5-2011		

[4] Es sol·licita el permís dels pares/mares o tutors legals per tal de fer gravacions de vídeo en el marc d'activitats acadèmiques i sense cap tipus de finalitat més enllà del món acadèmic i didàctic.

Escrits		Debats	
Activitat	Data	Activitat	Data
		3) Pro Cof: Pròrroga funcionament C. N. Cofrents. (4t ESO)	9-5-2011
6) CLVM: Construir cotxes amb límit de velocitat. (1r Batx)	10-5-2012		
		4) CLVM: Construir cotxes amb límit de velocitat. (1r Batx)	17-5-2012
7) PCN: S'haurien de prorrogar les nuclears. (1r Batx)	31-5-2012		
		5) PCN: S'haurien de prorrogar les nuclears. (1r Batx)	7-6-2012

Per avaluar el progrés de l'habilitat argumentativa s'estudiarà l'evolució dels indicadors obtinguts de la qualitat argumentativa dels successius debats mitjançant el mètode del clúster i el mètode de la qualitat de les refutacions.

7.5 Altres intervencions didàctiques

En els apartats anteriors en els quals es descriuen els diferents dissenys quasi-experimentals utilitzats per a contrastar les hipòtesis 2.1 i 2.2 s'han descrit el que han estat les intervencions didàctiques principals relacionades amb aquests dissenys i que en la majoria dels cassos són les mateixes activitats emprades per a avaluar les destreses argumentatives. Però, sobre tot en l'estudi longitudinal, es van realitzar altres activitats que també, de forma més o menys directa, tenien com a objectiu potenciar l'ús d'una argumentació de qualitat per part de l'alumnat. Per exemple es van utilitzar bases d'orientació, graelles d'avaluació i activitats argumentatives que comentarem a continuació.

A partir de l'activitat 2 dels escrits es va incorporar, en la majoria de les qüestions plantejades, una base d'orientació consistent en un conjunt de tasques ordenades que es suggereixen a l'alumne de forma que en realitzar-les faciliten l'elaboració

d'un discurs argumentatiu de qualitat. A la taula 7.4 es presenta la base d'orientació proporcionada als alumnes.

Taula 7.4. Base d'orientació utilitzada en els enunciats de les activitats de l'estudi longitudinal

Recorda que per a fer una bona argumentació:

- ✓ Primer has de buscar una informació contrastada, amb dades que siguen fiables.
- ✓ Hauràs d'identificar totes les raons a favor i en contra d'una o diverses opcions.
- ✓ Hauràs de determinar quina o quines de les raons et semblen de més importància.
- ✓ Caldrà explicar el perquè consideres que aquesta és la raó principal, el per què del per què?. Això es diu justificar la teua opció. Recorda en quin context estàs elaborant la teua argumentació, així si ho fas en classe de Física i Química, hauràs de tindre en compte que caldrà utilitzar raons i justificacions fonamentades en el coneixement científic.
- ✓ És molt important que especifiques molt clarament quina és la teua postura ,la conclusió de la teua argumentació.
- ✓ És també molt interessant que raones respecte dels possibles desavantatges de la teua opció, be traient importància als mateixos o justificant que són menys importants que els avantatges. Això podem dir que és aportar refutacions al debat.

No oblides que el que has de presentar és un discurs convincent no un catàleg esquemàtic d'avantatges i inconvenients.

De vegades les orientacions es proporcionaven d'una forma més textual, no tan esquemàtica com en el cas de la base d'orientació com es mostra en la taula 7.5. En aquest cas es veu com s'insisteix en la conveniència de que incorporen els coneixements apresos en les classes de Física relacionats amb el moviment al seu discurs.

Taula 7.5. Orientacions adjuntes a l'enunciat de l'activitat 4 dels escrits

Abans d'elaborar el teu text argumentatiu hauràs de buscar informació contrastada (fiable) i el més plural possible.

Recorda que a la pàgina 38 del llibre de text tens un document relacionat amb aquesta temàtica.

També hem resolt alguns problemes de cinemàtica dels vehicles que poden tindre relació amb el tema a debatre.

Seguidament et proporcionem alguns enllaços amb informació que podries consultar:
http://politica.elpais.com/politica/2011/08/08/actualidad/1312818781_353421.html

http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADmites_de_velocidad_por_pa%C3%ADs
http://www.lavanguardia.com/vida/20110626/54177277587/los-expertos-en-energia-defienden-un-limite-de-velocidad-menor.html
http://www.ecologistasenaccion.org/article19858.html
http://sociedad.elpais.com/sociedad/2012/04/03/vidayartes/1333484270_070917.html
http://blogs.terra.es/blogs/extreme/pages/191-limitar-la-velocidad-maxima-a-150-km-h-en-los-coches.aspx

Una vegada analitzada la informació, hauràs de decidir quina o quines raons et semblen més importants i en funció d'aquestes prendre una decisió.
Per finalitzar hauràs d'elaborar un text on expliques d'una forma persuasiva quina és la teua conclusió.
Un bon text argumentatiu haurà d'estar basat en dades o proves aportades per persones o organismes que siguen fiables. Val la pena que cites les fonts de la teua informació. S'haurà de raonar d'una forma clara i convincent utilitzant la teoria estudiada quan siga possible, explicant el Per què del Per què?, és a dir, justificant les raons principals. És molt convincent que expliques també els inconvenients de la teua conclusió justificant que són més importants els avantatges que els inconvenients.
Un bon text argumentatiu contindrà: Dades o proves fiables, Raons diverses, Justificació de la conclusió, Fonamentació de la justificació, Refutacions o aclariments de la irrellevància dels inconvenients, i una conclusió molt clara al problema plantejat.

SI SEGUEIXES AQUESTES ORIENTACIONS, SEGUR QUE FAS UNA MOLT BONA TASCA!

Una part importantíssima de les intervencions consistia en l'avaluació de les produccions tant dels escrits com dels debats orals. L'avaluació dels escrits sempre era realitzada en primera opció pel professor a nivell individual amb anotacions d'aquells aspectes que foren mereixedors de comentaris i l'assignació de la qualificació segons el mètode del clúster.

A l'avaluació de l'escrit es verificava i informava de:

- L'aportació de dades provinents de fonts contrastades.
- La cerca d'informació en fonts de procedència diversa.
- La justificació de l'opció presa.
- La utilització de dades, raons i justificacions fonamentades en el coneixement científic.
- Una expressió clara de la conclusió o postura adoptada.
- La utilització de refutacions.

- La coherència del discurs, és a dir, que no hi hagueren contradiccions.
- La utilització de relacions lògiques vàlides, és adir, que les dades i raons aportades foren concordants, pertinents i rellevants respecte de la conclusió del discurs.
- La presència de fal·làcies.

Seguidament es realitzava una exposició a classe on es feien comentaris sobre els casos més rellevants. En ocasions algun dels alumnes llegia en veu alta el seu escrit complet i la resta feia els comentaris respecte de la qualitat argumentativa més que del contingut del discurs ja que aquest es tornava a tractar en un debat posterior.

Com hem dit anteriorment els debats es feien a l'aula amb un grup reduït d'alumnes i el professor que actuava com a moderador. La resta de components de la classe actuaven com a espectadors actius prenent nota d'aquells aspectes que consideraren interessants i participaven directament al final del debat. Per finalitzar l'activitat els alumnes havien d'avaluar la intervenció individual de cadascun dels participants en el debat per a la qual cosa s'ajudaven d'un full d'avaluació amb orientacions, com es mostra a la taula 7.6.

Taula 7.6. Graella emprada pels alumnes per a avaluar les intervencions individuals dels companys en el debat

Criteri d'avaluació	Orientacions
Aporta dades	Són contrastades? Basades en el coneixement científic?
Dona raons	Són diverses? Suficients? Convincents? Certes? Basades en el coneixement científic?
Justifica	Destaca la raó principal? Explica el per què del perquè? Utilitza idees científiques? Fonamenta les seues afirmacions emprant un marc teòric adient?
Refuta	Qüestiona adequadament les dades dels altres? Rebat adequadament les raons dels altres? Emfatitza la major importància de les seues raons o dades? Dissenteix amb respecte?
És convincent	Perquè...

	Estic d'acord perquè... Estic en contra perquè...
Altres comentaris	

Evidentment aquestes activitats relacionades amb qüestions sòcio-científiques de l'estudi es realitzaven conjuntament amb altres activitats de tipus científic integrades en el currículum que d'alguna forma estaven dissenyades per a potenciar l'ús de l'argumentació. Al capítol 6 es presenten a les Figures 6.1 i 6.5 dos exemples d'activitats d'aquest tipus que apareixen als llibres de text utilitzats a l'Institut on es realitza aquesta investigació.

Per a finalitzar també caldria fer menció del que es coneix com "ambient d'aula". L'ambient d'aula junt amb el "contracte didàctic" tenen influència amb l'ús de l'argumentació a les classes (Puig, 2012), ja que aquest defineix el que els alumnes esperen i desitgen del seu professor o professora i viceversa.

Fotografia 7.2. Imatge d'una classe de 4t ESO Física i Química

En els grups d'alumnes estudiats, s'ha procurat que la dinàmica al llarg de totes les activitats realitzades es produirà en un ambient distés però actiu i participatiu, en el qual es potenciava la cooperació en petits grups i que aquesta es fera després extensiva en l'activitat conjunta de la classe. Per a facilitar això s'intenta mantindre sempre una actitud de respecte de les intervencions dels altres components de la

classe de forma que es formulen els acords i els desacords d'una forma raonada i constructiva que ni ofenga ni faça sentir malament a l'interlocutor.

De tal forma que els errors en la resolució d'una determinada tasca no s'entenen com un fracàs sinó com un avançament cap a la resolució del problema i com una oportunitat de raonar perquè una idea determinada és millor que una altra.

Les qüestions plantejades solen ser obertes, de tal forma que les respostes no són breus sinó que impliquen un procés de raonament en petit grup fins a arribar a algun tipus de conclusió que després hauran d'exposar a la resta dels grups de la classe. Aquestes respostes després són avaluades en el grup classe fins arribar a una resposta consensuada, evidentment el paper del professor en aquest punt és crucial en assegurar que la resposta siga adequada al marc del coneixement científic acceptat.

7.6 La qüestió sòcio-científica en context

El funcionament de les activitats basades en qüestions sòcio-científiques depèn marcadament de l'interès que desperta la qüestió tractada en els alumnes i aquest interès depèn de l'actualitat del tema, del país, etc. (Solbes i Torres, 2013). L'energia nuclear ha estat al llarg del període en el qual s'ha realitzat aquesta investigació un tema d'actualitat per diferents successos importants que s'han produït al llarg d'aquest temps. Per això l'enunciat de la qüestió sòcio-científica plantejada ha anat modificant-se amb la intenció d'ajustar-se al màxim a la controvèrsia vigent en la societat en el moment de la realització de l'activitat i per a evitar que la millora argumentativa siga deguda a la reiteració de l'activitat, com ja hem assenyalat. És per això que alguns dels aspectes del debat no es poden entendre sense tindre en compte el context en el qual es va realitzar el debat que anem a descriure.

Seguidament farem una revisió cronològica d'aquells esdeveniments més importants que han succeït al llarg dels últims anys i que permeten explicar en el seu context les diferents activitats de debats argumentatius realitzades al llarg dels cursos en els que es va a dur a terme el treball d'investigació d'aquesta tesi.

Els debats proposats al voltant de les nuclears van ser els següents:

- Maig 2009. “En Espanya, haurien de construir-se noves centrals nuclears?”
- Maig 2010.” ¿Estàs a favor de la instal·lació del ATC (Magatzem de residus centralitza) a la localitat a la qual estiueges?”
- Maig 2011. Dóna la teua opinió argumentada respecte de la pròrroga de funcionament per 10 anys de la Central nuclear de Cofrents.”
- Maig 2012. Estàs d’acord en prorrogar el període de funcionament de les Centrals nuclears espanyoles?”

Al llarg de les dècades dels 60 i 70 del segle passat, estant encara vigent el règim franquista, es va iniciar en Espanya a l’igual que en la majoria dels països desenvolupats la construcció de centrals nuclears. A les centrals de primera generació, Zorita, Garoña i Vandellós I, van seguir altres més potents anomenades de segona generació, que es van posar en funcionament en els anys 80 i que són les que en l’actualitat es troben en funcionament. La construcció d’aquestes centrals va despertar un gran rebuig social degut a que aquesta energia s’associava al desenvolupament d’armament nuclear, a la seua perillositat per al medi ambient i per les persones i a que no es sabia que s’havia de fer en els residus nuclears. En 1982, amb l’arribada al poder de Felipe Gonzalez es va suspendre l’ambiciós programa nuclear que s’havia elaborat al llarg dels anteriors anys, en 1984 s’aprova definitivament l’anomenada “moratòria nuclear” consistent en que es paralitzaren les obres de totes aquelles centrals que no estaven en funcionament i es cancel·laren aquells projectes que no s’havien començat a construir. Degut a les immenses inversions que havien portat a terme les empreses elèctriques les pèrdues econòmiques van ser enormes i per tal de compensar aquestes pèrdues el govern de l’època i els següents van permetre cobrar a les companyies elèctriques un percentatge addicional en la facturació de l’energia per tal de recuperar les inversions realitzades en l’energia nuclear, aquesta taxa es va deixar de cobrar en 2015.

A la primera dècada dels segle XXI es va produir una forta mobilització d’algunes organitzacions, empreses i persones en favor de revisar la moratòria nuclear i augmentar la inversió en energia nuclear al nostre país i al món en general. James Lovelock, científic famós per proposar la hipòtesi de Gaia, escrigué en maig de 2004 en *The independent* un article amb títol “Nuclear power is the only green solution”,

on defensava que l'energia nuclear és la única solució per tal de disminuir les emissions de CO_2 a l'atmosfera fent front així al canvi climàtic. També Patrick Moore ecologista cofundador de Greenpeace es va convertir en defensor de l'energia nuclear.

Polítics destacats defensaven l'ús de l'energia nuclear. Felipe Gonzalez[5], conseller de Gas Natural en eixos moments, defensava que calia replantejar-se la moratòria nuclear ja que s'havia incrementat la seguretat de les centrals amb la millora tecnològica de les instal·lacions i l'avanç substancial en la gestió dels residus.

Algunes organitzacions com la CEOE (organització d'empresaris) consideraven l'energia nuclear com la més ecològica[6] i la industria nuclear espanyola[7] proposava la construcció d'onze nous reactors nuclears per a 2030, ja que aquests permetrien reduir la dependència del petroli, les emissions de CO_2 i servirien per a reactivar l'economia.

Però front a totes aquestes veus que apostaven d'una forma decidida per l'energia nuclear, segons l'Eurobaròmetre de 2008, el 57% de la població espanyola estava en contra. Un total de 45 organitzacions ecologistes publicaren el manifest "¿Nucleares? ¡Cierre, gracias!"[8] exigint al govern que establira un calendari de tancament progressiu de les centrals nuclears, ja que l'energia nuclear és un risc pels possibles accidents, pels residus altament contaminants que genera, els efectes nocius que té sobre la salut i els altos costos que suposa.

Joan Herrera, portaveu d'ICV en el congrés dels diputats, en un article[9] al diari el País de maig de 2006 de títol "La oportunidad de un Horizonte sin nucleares" intenta refutar les raons al·legades en favor de l'energia nuclear degut a que l'energia nuclear no és la solució a la dependència energètica perquè el combustible s'ha d'importar i és un recurs no renovable amb reserves estimades per a 50 anys. L'energia nuclear no és barata si es comptabilitzen els costos de la

[5] [en línea] (consulta 1-12-2015)
http://elpais.com/diario/2006/10/21/internacional/1161381606_850215.html
[6] http://elpais.com/diario/2007/12/12/economia/1197414007_850215.html
[7] http://elpais.com/diario/2008/06/19/economia/1213826407_850215.html
[8] http://elpais.com/diario/2006/02/16/catalunya/1140055654_850215.html
[9] http://elpais.com/diario/2006/05/02/sociedad/1146520803_850215.html

gestió dels residus, de construcció de la central, de desmantellament, de plans d'emergència, de responsabilitat civil, etc... i persisteixen dubtes sobre l'efecte sobre la salut de la població del voltant. Per tot això el principi de precaució desaconsella el manteniment de les centrals. La conclusió és que s'ha d'establir un calendari de tancament de les centrals i un canvi cap a un model energètic basat en l'estalvi i l'eficiència energètica i les energies renovables.

En aquest context, maig de 2009, en el qual el sector nuclear i altres sectors empresarials intentaven millorar la imatge pública de l'energia nuclear i pressionaven al govern per reprendre un nou programa energètic que incorporara la construcció de noves centrals nuclears es va realitzar el primer debat d'aquest estudi (activitat 3, Taula 7.2) sobre energia nuclear amb el títol: "En Espanya, haurien de construir-se noves centrals nuclears?"

Un greu problema de l'energia nuclear és la gestió dels residus que genera el combustible consumit, ja que les barres de combustible consumit emeten radiació perillosa pel medi i per a la salut de les persones al llarg de desenes de milers d'anys (un temps que comptabilitzat cap enrere ens portaria al Paleolític). En Espanya aquest combustible es va emmagatzemar al costat del reactor en piscines que serveixen per a refrigerar-lo. Però aquestes piscines no són suficientment grans com per albergar la totalitat dels residus generats a cada central, amb la qual cosa caldria ampliar-les o traslladar aquests residus a altre tipus de magatzem o dipòsit controlat. A més, com a conseqüència del desmantellament de la central de Vandellós I en 1989 es van generar residus d'alta activitat que temporalment es troben dipositats a França i que haurien de retornar en 2010, a partir d'aquesta data l'estat Espanyol pagarà 50 mil euros per dia més la inflació en concepte de penalització.

En 2004 el parlament espanyol[10] va acordar construir un únic magatzem per tal de centralitzar tots els residus d'alta activitat que havia de gestionar Enresa (la empresa pública de gestió de residus nuclears). El govern[11], en 2006, inicia un procés en el qual sol·licita municipis voluntaris per albergar l'ATC (Magatzem

[10] [en línea]http://elpais.com/diario/2004/12/22/sociedad/1103670003_850215.html (consulta 2-12-2015)
[11] http://elpais.com/diario/2006/02/12/sociedad/1139698801_850215.html

Temporal Centralitzat). Una instal·lació de superfície dissenyada per a emmagatzemar els residus durant un període de cent anys semblants a les dels Països Baixos[12] situada en Borselle. Les condicions per al terreny no són exigents i la contrapartida econòmica per a la localitat és de 12 milions d'euros anuals a més de la localització d'un centre d'investigació en la transmutació, procés de transformació dels materials radioactius, que ocuparia a unes 100 persones.

La proposta va rebre una forta resposta social en aquells pobles que es van proposar per a albergar l'ATC i es van generar fortes tensions entre els habitants de les poblacions i entre determinats dirigents dels mateixos partits polítics a nivell local, comarcal, de la comunitat o nacional.

En aquest context, en maig de 2010, vam realitzar l'activitat argumentativa en la qual havíem de respondre la pregunta: "¿Estàs a favor de la instal·lació de l'ATC (Magatzem de Residus Centralitzat) a la localitat a la que estiueges?"

La polèmica de l'ATC va continuar, en 2011 amb l'arribada del PP al govern de Castilla la Mancha i d'Espanya, decidint canviar d'ubicació l'ATC a la localitat de Villar de Cañas a la província de Cuenca[13]. En 2014 s'inicien les obres de l'ATC, però la realització d'un informe del CSN[14] (Consell de Seguretat Nuclear) molt crític amb els estudis geològics i ambientals de la zona on s'ubica l'ATC provoca que el govern central del PP paralitze les obres[15] . En 2015 aconsegueix el govern de la comunitat de Castilla la Mancha el PSOE amb el compromís electoral de paralitzar les obres de l'ATC. Sembla que en aquest tema, com en altres molt importants com l'educació, es troben a faltar representants polítics que escolten a la gent, expliquen les seues postures, debatisquen d'una forma racional i arriben a acords en benefici de la majoria per a prendre decisions consensuades que tinguen validesa a llarg termini.

La central nuclear de Cofrents la més propera a València, ciutat de l'IES on s'ha realitzat el treball d'investigació, va entrar en servei en 1984, l'any 2011 finalitzava

[12] http://www.elmundo.es/elmundo/2010/01/26/ciencia/1264521324.html
[13] [en línea]
http://sociedad.elpais.com/sociedad/2011/12/30/actualidad/1325234631_668139.html
(consulta 2-12-2015)
[14] http://politica.elpais.com/politica/2014/11/06/actualidad/1415305605_549092.html
[15] http://politica.elpais.com/politica/2015/02/12/actualidad/1423727765_324074.htm

la concessió per a l'explotació de les instal·lacions per part de l'empresa elèctrica propietària i el govern havia de decidir respecte la pròrroga de la concessió. El 10 de març de 2011 el govern autoritza la pròrroga de funcionament per 10 anys de la central nuclear de Cofrents. Just al dia següent, com a conseqüència del Tsunami del Japó, es produeix l'accident nuclear de Fukushima[16], considerat l'accident nuclear més greu des de Chernòbil (just 25 anys abans).

La situació a la central de Fukushima lluny de solucionar-se es va descontrolar, l'11 d'abril, un mes després de l'accident, va ser classificada de grau 7[17] (el grau més greu en l'escala d'INES), més tard es va confirmar que els tres reactors actius en el moment de la catàstrofe havien patit la fusió del nucli.

Sorprenentment una enquesta d'opinió[18], realitzada just després de l'accident de Fukushima, indicava que el 49% de la població espanyola es mostrava a favor d'abandonar l'energia nuclear mentre que el 46% es mostrava en contra. Els resultats d'aquesta enquesta mostraven una disminució dels antinuclears (del 57% al 49%) respecte de l'Eurobaròmetre de 2008.

En aquest context, maig de 2011, vam realitzar el debat de títol: "Dóna la teua opinió argumentada respecte de la pròrroga de funcionament per 10 anys de la Central nuclear de Cofrents."

Japó va assegurar que havia estabilitzat la central de Fukushima, 9 mesos després de l'accident, en desembre de 2011, però es van continuar produint fuites de material radioactiu fins a principis de 2014, el govern japonès va autoritzar el primer retorn d'evacuats a Fukushima a mitjans del mateix any (3 anys després).

L'accident de Fukushima va fer que els governs dels països europeus repensaren els seus plans nuclears i que es revisara la normativa de seguretat de les centrals nuclears[19] fent-la més estricta. Alemanya dissenya un pla de tancament[20] de les

[16] http://www.publico.es/espana/polemica-prorroga-diez-anos-cofrentes.html
[17] http://elpais.com/diario/2011/04/12/internacional/1302559201_850215.html
[18] http://elpais.com/diario/2011/03/20/internacional/1300575627_850215.html
[19] [en línea]
http://sociedad.elpais.com/sociedad/2011/12/22/actualidad/1324581712_132604.html
(consulta 3-12-2015)
[20] http://economia.elpais.com/economia/2012/05/04/actualidad/1336146225_723543.html

centrals nuclears que es finalitzarà en 2022. En Espanya a finals de 2011 arriba al govern el PP que s'havia mostrat al llarg dels últims anys partidari de prorrogar la vida útil de les centrals nuclears. El nou ministre d'indústria Jose Manuel Sória afirmà la seua intenció de prorrogar fins a 2019 el funcionament de la central de Garoña.

I en aquest context es celebra en maig de 2012 el debat de títol: "Estàs d'acord en prorrogar el període de funcionament de les Centrals nuclears espanyoles?"

L'any 2016 el tema nuclear continua sent extremadament controvertit, l'anterior govern, actualment en funcions (octubre de 2016) proposava prolongar a 60 anys la vida útil de les centrals nuclears. En canvi, Garoña es manté en parada degut a que els propietaris de la central no han considerat viables les condicions exigides per l'executiu per tal de reobrir la central i prorrogar el seu funcionament. La resta de partits que opten a aconseguir governar, PSOE, Podemos i Ciudadanos, incorporen al seu programa electoral el compromís de no ampliar la vida de les centrals nuclears[21]. Sens dubte és un tema viu amb múltiples possibles qüestions de debat amb implicacions científiques, socials, econòmiques, polítiques i culturals.

Algunes de les qüestions sòcio-científiques utilitzades en aquesta investigació estan relacionades amb aspectes de la velocitat i la seguretat vial degut a que una part important del currículum de Física de secundària es centra en l'estudi del moviment dels sistemes. A més la seguretat vial és un tema d'especial interès per a tots els ciutadans que ha adquirit notorietat al llarg dels últims anys en els quals s'ha plantejat una proposta de transformació de les ciutats cap a un model més sostenible i amable amb les persones.

La velocitat màxima per als vehicles que s'estableix en la majoria dels països en zones urbanes és de 50 km/h però al llarg de les últimes dècades del segle XX es van iniciar propostes de reducció d'aquest límit en ares de la millora de la seguretat de les ciutats. Al llarg dels anys 90 ja havien moltes ciutats europees que contaven amb zones extenses en les quals el límit màxim de velocitat era de 30 km/h.

[21] http://politica.elpais.com/politica/2015/11/04/actualidad/1446638208_150290.html

La ciutat de València es va sumar a aquest corrent de disminució del límit de la velocitat en gener de 2008 en que l'ajuntament va posar en marxa una campanya segons la qual es limitava la circulació a 30 km/h en el barri del Carme, un barri que forma part del casc antic de la ciutat i en el qual existia una gran quantitat de bars de copes molt concorreguts a la nit i en caps de setmana.

Paral·lelament a questa mesura es va començar a construir per diferents carrers de la ciutat de València carrils específics per a la circulació en bicicleta i el juny de 2010 es va posar en marxa un sistema públic promogut per l'ajuntament per a llogar bicicletes i potenciar d'aquesta forma el seu ús com a mitjà de transport a la ciutat.

En novembre de 2010 es va estendre la qualificació de zona 30 km/h a altres barris de la ciutat del districte de "Ciutat Vella" amb els objectius, segons el regidor de circulació i transports, de disminuir el nombre d'atropellaments, reduir l'impacte ambiental per sorolls i emissions de diòxid de carboni i aconseguir fer la bicicleta medi de transport preferent al centre històric.

Sembla que al llarg d'aquests últims anys aquestes mesures de disminució de la velocitat màxima que en un principi eren vistes amb escepticisme per molts i de forma molt negativa per altres han anat guanyant partidaris entre els ciutadans. En 2013 va néixer una Iniciativa Ciutadana Europea anomenada "30 km/h: per uns carrers habitables", que pretén recollir el suport suficient per a aconseguir que el Parlament Europeu impose per llei el límit de velocitat de 30 km/h en zones urbanes i residencials a tota la Unió Europea.

Al 2015 i amb el canvi de govern a l'ajuntament de València es va donar un impuls a l'ampliació de zones 30 km/h a la ciutat. La valoració que en general realitzen molts ciutadans residents en zones afectades d'aquesta mesura sols ser positiva malgrat que hi ha queixes respecte de l'incompliment de la norma per part dels conductors.

Un tema, relacionat amb el transport, que va adquirir actualitat en març de 2011 va ser la reducció del límit de velocitat màxima en autovies de 120 km/h a 110 km/h. Aquesta mesura formava part d'un pla dissenyat per tal d'estalviar energia. Espanya depèn en gran mesura de les importacions de petroli i aquest havia augmentat el seu preu de forma molt important com a conseqüència de les crisis produïdes en països productors com Líbia. Però no tots estaven d'acord amb

l'efectivitat d'aquesta mesura, d'una banda s'havia de tindre en compte el cost que suposava canviar gran quantitat de senyals de limitació de velocitat. D'altra banda organitzacions de conductors argumentaven que en la crisis anterior del petroli a 1976 quan es va disminuir la velocitat màxima des de 130 a 100 km/h lluny de disminuir el nombre d'accidents aquests havien augmentat. Finalment l'1 de juliol del mateix any 2011 es va posar fi a aquesta mesura que el govern des de l'inici va classificar com a transitòria i sols justificada per l'increment dels preus del petroli. Van haver veus de ciutadans i organitzacions que van sol·licitar la pròrroga d'aquesta mesura per raons de seguretat i disminució de la contaminació atmosfèrica.

La incorporació de noves tecnologies en el funcionament i la conducció dels cotxes ha generat nous possibles controvèrsies per a debatre. Un tema que nosaltres vam tractar per la seua idoneïtat en el currículum va ser la possibilitat de construir els cotxes amb limitació de velocitat d'acord amb la velocitat màxima permesa pel codi de circulació.

El tercer bloc de continguts sòcio-científics tractat en aquesta investigació ha estat el tractament dels residus sòlids. Aquest és un tema relacionat amb els materials i les seues característiques que es tracta en el currículum de Física i Química

Què fer amb els residus sòlids? s'ha convertit en un dels principals problemes ambientals al llarg de les últimes dècades no sols a nivell local sinó també a nivell global com mostren per exemple els alts nivells de contaminació per plàstics observat en mar i oceans i les seues conseqüències pels ecosistemes marins. Aquest és un problema pel qual sembla haver consens en quina és la via per a la seua solució (reduir, reutilitzar, reciclar), però aquestes solucions passen per alguns canvis d'actitud en els ciutadans, canvis que no estan sent de moment evidents en un entorn social en el que pel moment el que prima és l'hiperconsum. Considerem aquest un tema molt proper als alumnes de secundària consumidors de fet en la nostra societat i en una edat en la qual és important que aprenguen hàbits i actituds respectuoses amb el medi ambient que posen en pràctica al llarg de la seua vida.

CAPÍTOL 8. PRESENTACIÓ I ANÀLISI DE RESULTATS OBTINGUTS EN EL DISSENY 2.1: PROGRESSIÓ DE L'ARGUMENTACIÓ ESCRITA

Al llarg dels capítols 8 i 9 es presentaran i analitzaran els resultats obtinguts en els dissenys 2.1 i 2.2 amb la finalitat de qüestionar la segona hipòtesi d'aquesta investigació H.2, que fa referència a l'evolució de la qualitat argumentativa de mostres d'alumnes com a conseqüència de successives intervencions al llarg del temps. Es tracta d'una segona fase d'acció i avaluació en la qual es van realitzant diferents propostes d'activitats on s'utilitza tant l'argumentació escrita com oral. S'avaluen els discursos realitzats pels alumnes i s'estudia la qualitat dels mateixos al llarg del temps. Es tracta per tant d'un estudi d'investigació longitudinal.

La concreció del plantejament de la segona hipòtesi és la següent: *La capacitat argumentativa dels alumnes de Secundària en Física i Química millora mitjançant la realització d'intervencions successives al llarg del temps, en les quals es treballa l'argumentació en qüestions sòcio-científiques relacionades amb els continguts que s'ensenyen a la matèria.*

Aquesta hipòtesi es concreta en dos subhipòtesis derivades 2.1 i 2.2 que fan referència a la progressió de la qualitat argumentativa escrita i oral respectivament.

Per a qüestionar o falsar aquestes dues sub-hipòtesis s'han ideat els dissenys quasi-experimentals 2.1 i 2.2 que s'aplicaran a mostres d'alumnes de 3r d'ESO, 4t d'ESO i 1r de Batxillerat i que ja s'han exposat anteriorment en el capítol 7.

En el capítol 8 ens centrarem en analitzar els resultats obtinguts en posar en qüestió la primera hipòtesi 2.1 relativa a l'evolució de la qualitat argumentativa escrita que afirma el següent:

En realitzar intervencions successives al llarg de diferents cursos s'observarà una millora significativament apreciable en la qualitat de la seua argumentació escrita segons el mètode del clúster.

En el curs del capítol es mostren els resultats de l'avaluació dels escrits de 90 alumnes al llarg del temps, arribant en alguns casos a estendre's a tres cursos consecu-

tius, amb 2 i, en algun cas, 3 escrits per curs. En primer lloc, es presenta l'anàlisi del discurs detallat del cas d'una alumna que va ser objecte d'estudi d'aquest treball d'investigació al llarg dels cursos 2009-10, 2010-11 i 2011-12 i va elaborar set escrits diferents. Per tal d'il·lustrar com s'ha realitzat l'anàlisi dels escrits, es mostren els esquemes TAP (Model d'Argumentació de Toulmin) utilitzats per a determinar la qualitat dels escrits. Els discursos complets d'aquesta alumna es troben a l'annex 3.

En segon lloc, s'analitza detalladament l'evolució de la qualitat dels discursos del grup d'alumnes que van participar durant més temps en l'estudi (2 o tres cursos consecutius) i van realitzar un nombre d'escrits també gran (5 o 7 escrits). En aquest anàlisi s'avaluen, a l'igual que es va fer en el capítol 4 "contrastació de la hipòtesi 1.1: Discursos escrits", aspectes com la presència dels (set) diferents components de l'argumentació així com de la seua qualitat, a més de la seu suficiència, rellevància i coherència.

Finalment, es realitza l'estudi estadístic de l'evolució de la qualitat argumentativa dels escrits segons el mètode de clúster, per la qual cosa s'analitzen els resultats dels escrits dels 90 alumnes, distribuïts en 5 categories: aquells que han realitzat 2 escrits, 3 escrits, 4 escrits o 5 o més escrits. Per poder avaluar la progressió de la qualitat definim una nova variable anomenada millora de l'argumentació que correspon a l'increment en l'ordre de l'escrit avaluat segons el mètode del clúster.

8.1 Resultats i anàlisi de l'argumentació en els escrits d'una alumna al llarg del temps. Avaluació segons el mètode del clúster

Com hem esmentat abans presentem a continuació els esquemes de Toulmin (TAP) corresponents a Paloma (Pm)[1], alumna que va participar en l'estudi al llarg dels tres cursos 3r ESO, 4t ESO i 1r de Batxillerat. Com ja vam explicar al capítol 7 les intervencions realitzades van consistir en la realització i avaluació dels escrits utilitzats per a avaluar la qualitat argumentativa a més de la realització de debats a l'aula.

[1] En nom és un pseudònim adjudicat segons el criteri explicat a l'apartat 7.4 "Operativització i disseny per a contrastar la hipòtesi 2.2"

Els textos complets corresponents a les respostes d'aquesta alumna estan transcrits en la seua totalitat a l'annex 4. Ací es presenten els enunciats resumits dels escrits, al capítol 7 apareixen els enunciats pràcticament complets.

Escrit 1

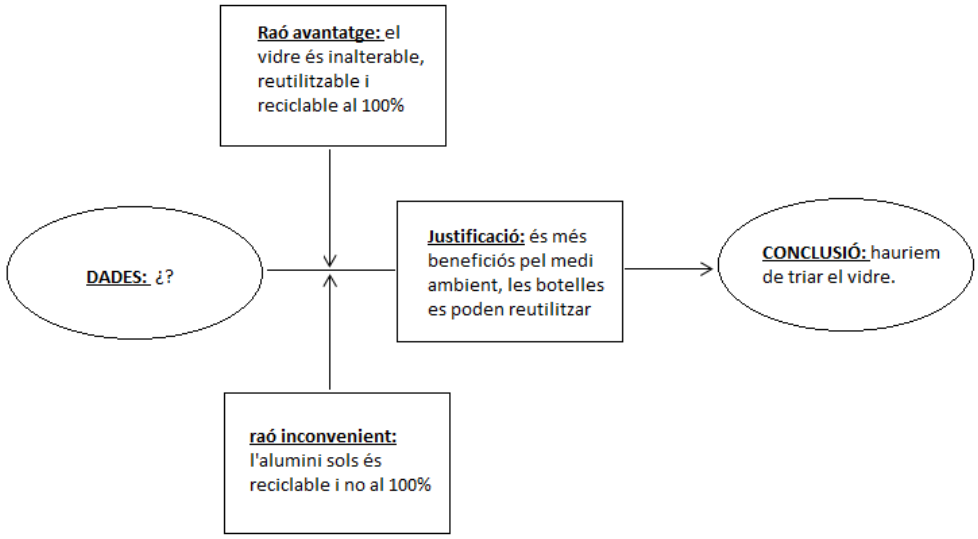
Realitzat en 3r ESO en el context de la unitat temàtica "Estructura corpuscular de la matèria" a la qual s'estudien propietats dels materials com la densitat, la resistència a la corrosió o les propietats mecàniques.

Enunciat de l'escrit 1

> ... en quin tipus de recipient s'han de vendre els refrescos de cola a la cantina de l'Institut: Les possibilitats a triar són llauna d'alumini o ampolla de vidre.
> ***Presenta tots els arguments a favor i en contra de cadascun d'aquests dos envasos i finalment pren una postura raonada a favor d'un d'ells i en contra de l'altre.***

A continuació, a la figura 8.1, presentem el diagrama de Toulmin de l'alumna Pm corresponent a aquest escrit. L'ordre de l'escrit segons el mètode d'avaluació del clúster és (III) ja que presenta múltiples raons d'avantatge i d'inconvenient dels diferents materials, una raó principal i com a conclusió es decideix per l'envàs del vidre.

Figura 8.1. Esquema de Toulmin de l'escrit 1 de Pm. Ordre (III)



Escrit 2

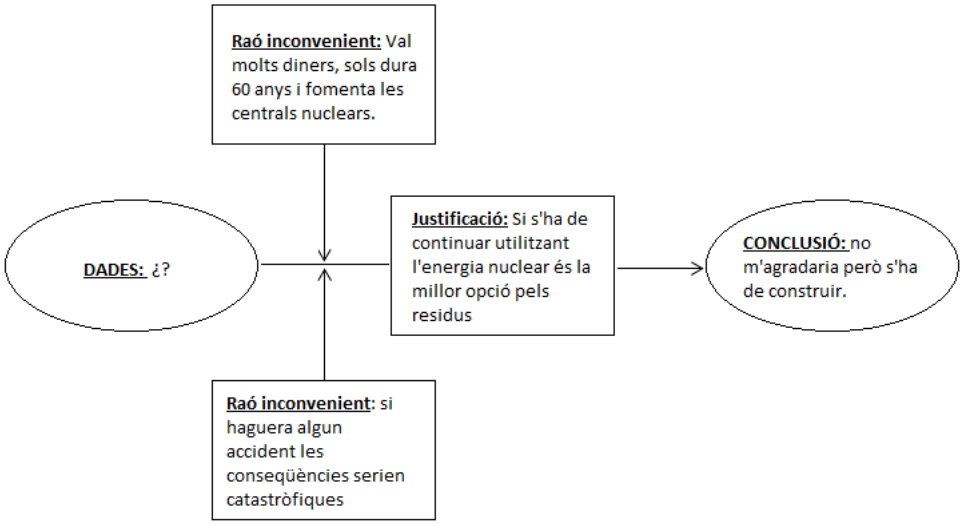
Realitzat a 3r ESO, es va proposar en el context de la unitat dels models atòmics, el nucli i la radioactivitat.

Enunciat de l'escrit 2

Estàs a favor de la instal·lació del magatzem de residus radioactius, MTC, a la localitat on estiueges?

A la figura 8.2 es presenta l'esquema de Toulmin corresponent a l'escrit 2 en el que no s'observen canvis respecte del primer.

Figura 8.2. Esquema de Toulmin de l'escrit 2 de Pm. Ordre (III)



Escrit 3

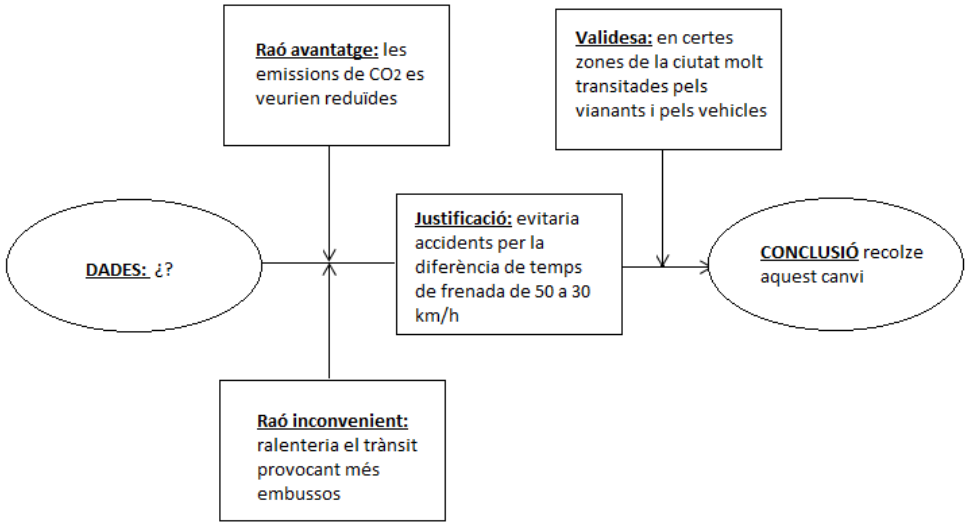
Realitzat a 4t d'ESO després de tractar la unitat de cinemàtica i dinàmica on es tracten els continguts corresponents als moviments senzills sobre una trajectòria coneguda amb antelació de tipus uniforme i uniformement variat. L'enunciat d'aquesta activitat és idèntic a l'utilitzat en l'activitat 2 de la hipòtesi 1.

Enunciat de l'escrit 3

El límit de velocitat ...els responsables del trànsit de la ciutat de València han anunciat la voluntat de reduir aquest límit a 30 quilòmetres hora per a determinades zones de la ciutat. ... ***pren una postura raonada a favor o en contra de la reducció del límit de velocitat.***

A la figura 8.3 es representa l'esquema de Toulmin del tercer escrit d'aquesta alumna, on s'observa que augmenta en una unitat el grau de l'escrit segons el mètode del clúster perquè incorpora una restricció al camp de validesa de la conclusió del seu raonament, en aquest cas els llocs on deu ser aplicable la restricció a la velocitat màxima. Malgrat que continua sense presentar alguns components bàsics de l'argumentació com poden ser les dades, la fonamentació o les refutacions.

Figura 8.3. Esquema de Toulmin de l'escrit 3 de Pm. Ordre (IV)



Escrit 4

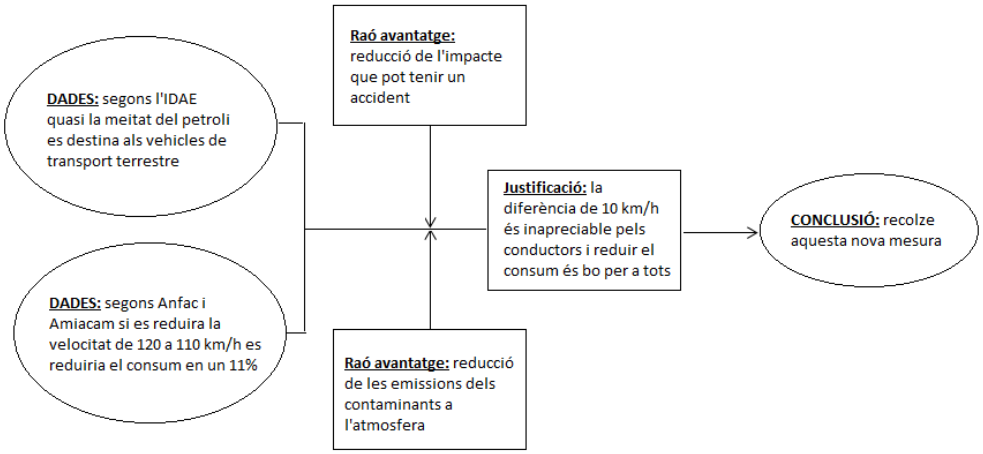
Realitzat a 4t ESO després de finalitzar la unitat dedicada al treball mecànic i l'energia.

Enunciat de l'escrit 4

Com a conseqüència de la pujada dels preus dels hidrocarburs, el govern ha modificat la norma que regula la rapidesa màxima de 120 km/k a 110 km/h en les autovies espanyoles. ¿Què opines? ***Argumenta la teua resposta.***

A la figura 8.4 es representa l'esquema de Toulmin corresponent al quart escrit que presenta per primera vegada dades a més de raons justificació i conclusió. En l'escrit s'indiquen les fonts emprades per extreure les dades i la informació utilitzada per a la realització de l'escrit.

Figura 8.4. Esquema de Toulmin del 4t escrit de Pm. Ordre (IV)



Escrit 5

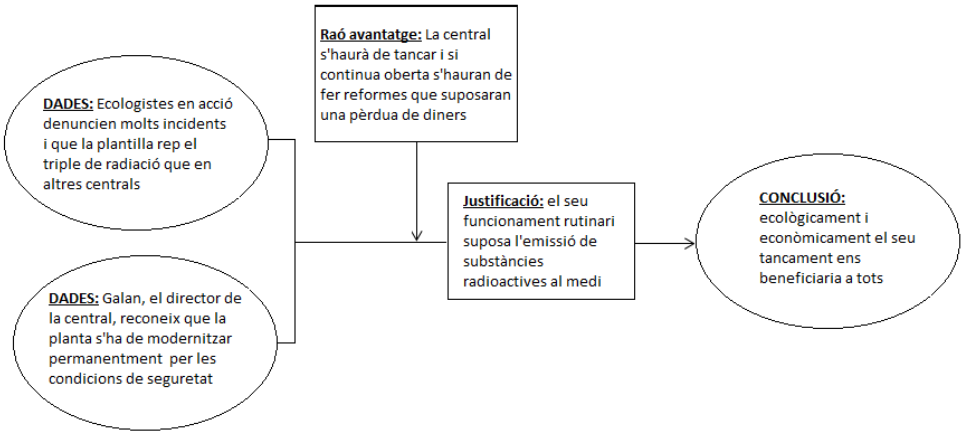
Realitzat a 4t ESO, en el context temporal de la pròrroga de la llicència de funcionament a la central nuclear de Cofrents i l'accident nuclear de Fukushima.

Enunciat de l'escrit 5

Dóna la teua opinió argumentada sobre la pròrroga del funcionament de la central nuclear de Cofrents.

A la figura 8.5 es representa l'esquema de Toulmin corresponent a l'escrit produït per l'alumna Pm. En aquest cas l'ordre de l'escrit és (IV) ja que conté abundants dades correctament referenciades, raons d'avantatge, una justificació i la conclusió coherent amb aquesta justificació i les dades aportades.

Figura 8.5. Esquema de Toulmin del 5è escrit de Pm. Ordre (IV)



Escrit 6

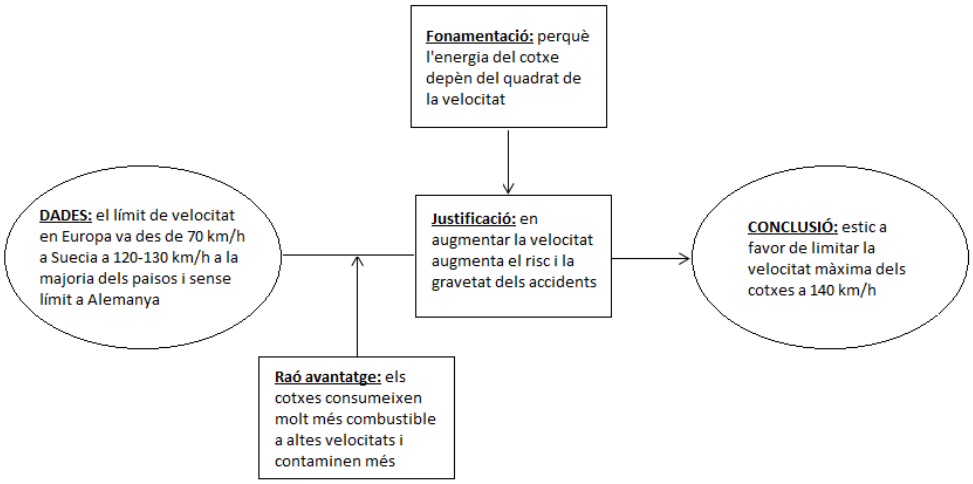
Realitzat a 1r de Batxillerat després de treballar el bloc de mecànica al curs amb les unitats de cinemàtica, dinàmica i treball i energia.

Enunciat de l'escrit 6

Haurien de construir-se els cotxes amb limitació en la velocitat màxima? ***Argumenta la teua resposta.***

A la figura 6 apareix l'esquema de Toulmin corresponent al sisè escrit. En aquest cas l'ordre és (V) ja que conté dades, raons d'avantatge, justificació que a la vegada està fonamentada amb continguts corresponents al coneixement científic treballat en el curs i una conclusió coherent amb els altres components de l'argumentació.

Figura 8.6. Esquema de Toulmin del 6è escrit de Pm. Odre (V)



Escrit 7

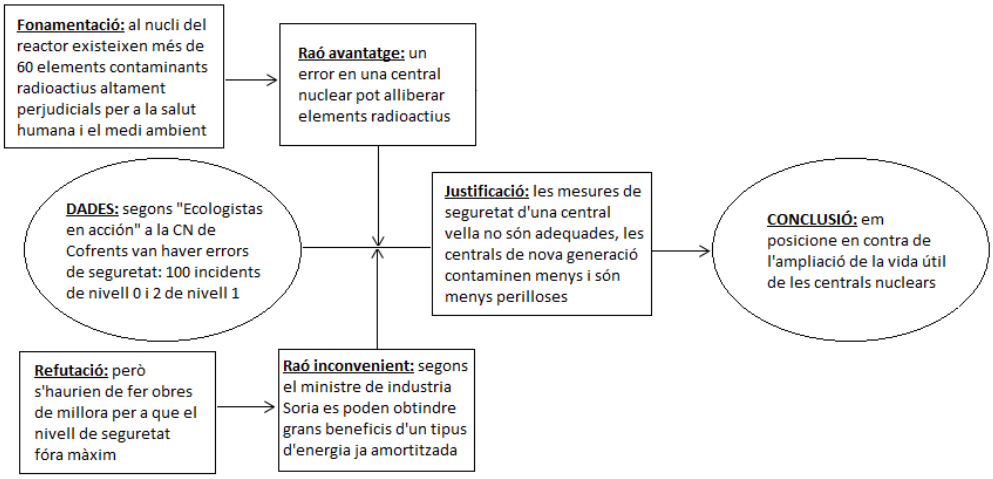
És el segon escrit realitzat a primer de Batxillerat, es va realitzar en el tercer trimestre del curs després d'haver estudiat dins de la unitat dels models atòmics l'estructura del nucli i la radioactivitat així com les aplicacions de l'energia nuclear.

Enunciat de l'escrit 7

Esteu d'acord en prolongar el període de funcionament de les centrals nuclears espanyoles?

A la figura 8.7 apareix l'esquema de Toulmin corresponent al setè escrit de l'alumna Pm. L'ordre de l'escrit és (VI), conté dades correctament referenciades, raons d'avantatge fonamentades en continguts científics treballats al llarg del curs, raons d'inconvenient, amb una refutació que reforça la qualitat de l'argumentació ja que fa més convincent el discurs i una justificació coherent amb la conclusió.

Figura 8.7. Esquema de Toulmin del 7è escrit de Pm. Ordre (VI)



L'anàlisi dels diagrames de Toulmin dels escrits de Paloma mostra que els discursos han millorat en grau de complexitat ja que contenen una major diversitat de components argumentatius. Associat amb aquest augment de la diversitat d'arguments emprat s'observa un augment també de la quantitat que es reflexa amb una major extensió dels escrits, així del primer a l'últim escrit ha passat d'un escrit d'11 línies a un escrit de 33 línies, pràcticament s'ha triplicat.

Els discursos des del principi eren coherents, existia continuïtat entre la justificació i la conclusió, aquesta coherència o continuïtat s'aconsegueix millor en alguns escrits que en altres però no s'observa una progressió evident d'aquesta aspecte amb el nombre d'escrits realitzats possiblement depèn més de la temàtica de la qüestió plantejada. Des del principi de l'estudi s'utilitzaven raons rellevants i pel que hem esmentat anteriorment han guanyat en suficiència en augmentar la quantitat de les raons vàlides aportades.

Dos aspectes que milloren al llarg dels escrits és l'aportació de dades correctament referenciades i la utilització de raons basades en el coneixement científic. Un aspecte que caldria millorar en el discurs de Paloma és l'explicitació d'aquelles raons contràries a la conclusió amb la refutació adequada.

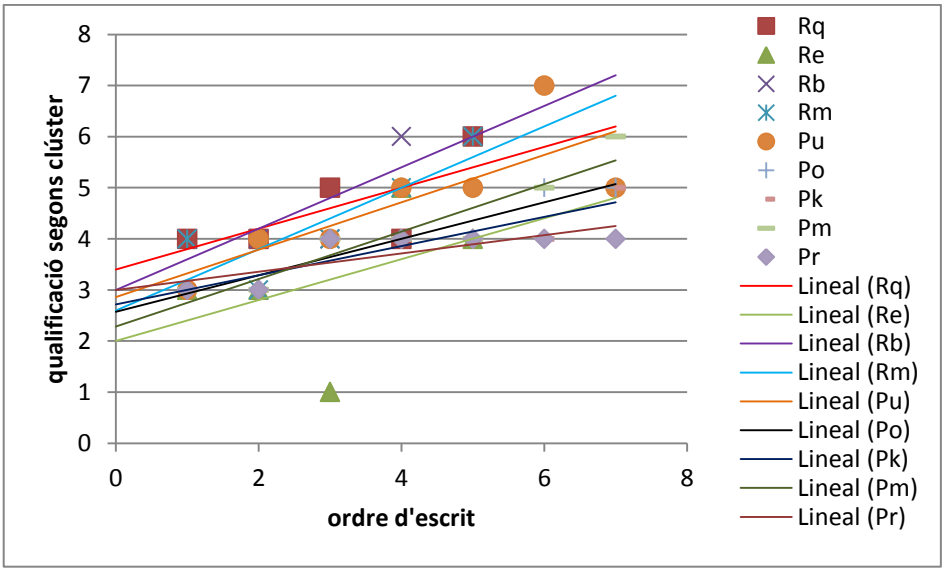
8.2 Resultats i anàlisi de l'argumentació del grup alumnes que han fet més de 4 proves escrites al llarg dels cursos. Avaluació segons el mètode del clúster

A continuació en la taula 8.1 apareixen els ordres detallats del grup d'alumnes que han realitzat més de quatre escrits diferents. En columnes el número indica l'escrit al qual fa referència la qualificació segons el mètode del clúster, a més en la taula apareixen les lletres que ens permeten d'una forma molt senzilla identificar el tipus i quantitat de components utilitzats en l'escrit.

En analitzar els resultats que apareixen a la taula 8.1 s'observa una millora evident en la qualitat de tots els alumnes estudiats, així la majoria té en el seu primer escrit una qualificació d'ordre III mentre que en el seu últim escrit la majoria són d'ordre V i VI.

Al gràfic 8.1 es representa per a cada alumne la qualificació segons el mètode del clúster, a més s'ha representat la línia de tendència per a cada alumne de la qualificació dels seus escrits, suposant un comportament lineal. S'observa clarament que en tots els casos els alumnes han millorat la qualitat argumentativa dels seus escrits ja que totes les línies de tendència tenen pendent positiva.

Gràfic 8.1. Qualificació dels escrits segons l'ordre en que s'han realitzat



Taula 8.1. Qualificacions dels escrits dels alumnes segons el mètode del clúster

	Escrit número:													
Alumne/a	1		2		3		4		5		6		7	
Pr	R_6JC	III	DR_4C	III	DR_6VC	IV	DR_5JC	IV	R_3RefJC	IV	DR_3JC	IV	DR_2JC	IV
Pm	R_4JC	III	R_2JC	III	R_2JVC	IV	DR_2JC	IV	DRJC	IV	DRJFC	V	DR_2RefFJC	VI
Pk	DR_2C	III	R_2JC	III	R_3VJC	IV	RJRefC	IV	R_3RefJC	IV	DR_3JC	IV	DRRefJC	V
Po	R_2JC	III	DR_2C	III	DR_4FJC	IV	DJRefC	IV	R_2RefJC	IV	DR_3JRefC	V	DR_2JFC	V
Pu	R_5RefC	III	DR_3JC	IV	R_4JFC	IV	R_2F_2JRefC	V	DR_3RefJC	V	DR_2JRefFVC	VII	DR_2RefJC	V
Rm					DR_2JC	IV	DR_2Ref	III	DR_4JC	IV	DR_3RefJC	V	DR_2JFVC	VI
Rb					R_3JFC	IV	R_4JFC	IV	DR_2JC	IV	DR_2RefJFC	VI	DR_3RefJFC	VI
Re					R_4JC	III	R_6VC	III	R_6	I	DR_6RefJC	V	R_4RefJC	IV
Rq					DR_2JC	IV	DRJC	IV	R_3RefJFC	V	DR_4RefC	IV	DR_3Ref_2JVC	VI

Seguidament passem a analitzar amb més detalls els canvis observats al llarg del temps, per la qual cosa es presentaran fragments dels escrits dels alumnes per tal d'il·lustrar les conclusions de l'anàlisi. En els fragments presentats s'ha respectat la redacció original dels alumnes per la qual cosa apareixen alguns fragments en Valencià i altres en Castellà, a més d'alguns possibles errors d'expressió de tipus lingüístic

En general, s'observa que els alumnes en els seus escrits indiquen les fonts d'informació emprades tant per a les dades com per a les raons emprades. Adjuntant, sovint, al final del text la bibliografia emprada, com es pot observar en els textos complets de l'annex 3 corresponents a l'alumna Pm. A continuació es presenta un fragment del 4t escrit de Pm on indica les fonts de les dades aportades.

> Per a solventar aquest problema Anfac (Asociación española de fabricantes de Automóviles) i Aniacam (Asociación nacional de importadores de Automóviles) realitzaren uns estudis segons els quals a Espanya el consum mitjà d'un cotxe a una velocitat de 120 km/h és de 8,58 litres si és motor de gasolina i de 6,09 litres si és de motor dièsel, als 100 km. Si es redueix la velocitat a 110 km/h en el mateix trajecte, el consum descendeix a 7,64 litres en gasolina i 5,42 litres en dièsel, fet que suposa un descens mitjà en el consum de l'11%.

En els primers escrits apareixen raons a favor i en contra de la conclusió i es sol destacar una d'aquestes raons com a raó principal que serveix de justificació de l'opció triada. Aquesta justificació que comença per tractar-se d'una raó destacada guanya en qualitat transformant-se en una raó d'importància que és explicada amb detall com es mostra en el cas del fragment de l'escrit sisè de l'alumne Rb:

> Yo creo que la razón principal para limitar la velocidad máxima de los coches debería de ser la seguridad vial puesto que las vías no están diseñadas para circular a velocidades más altas de las permitidas y los dispositivos de seguridad pasivos de los coches tampoco son efectivos a altas velocidades. Por lo tanto, circular a velocidades superiores a las permitidas supone un grave riesgo para los conductores y también para el resto de vehículos y de personas.

En els primers escrits no s'observen refutacions i les que apareixen són refutacions de baixa qualitat, consistents en meres negacions de raons inconvenients o contra

arguments a raons de desavantatge. Es presenta com a exemple un fragment del primer escrit produït per Pu

> No obstant això l'alumini és molt contaminant, però en la meua opinió, té més avantatges que desavantatges justament al contrari que el vidre. És per això que jo elegiria, sense cap dubte, la llauna d'alumini en compte de l'ampolla de vidre.

Fa menció a un inconvenient seriós de l'opció triada "és molt contaminant" però ni relativitza o minimitza aquesta raó en contra ni explica les compensacions que justifiquen triar aquesta opció malgrat aquest seriós inconvenient.

A continuació presentem un fragment de l'escrit 4 del mateix alumne que conté una refutació de major qualitat.

> Una de les raons més emprades per a oposar-se a aquesta mesura és que la implantació d'aquesta costarà al menys 250000 €, ja que la quantitat de senyals a Espanya ascendeix a les 6000 aproximadament. Però encara tenint en compte totes aquestes despeses, el govern ha decidit implantar aquesta mesura. Realment penseu que hauria fet una cosa així si el benefici no siguera major que les despeses? Amb aquesta reducció de la velocitat l'estalvi de combustible serà tan gran que no importarà gran cosa els diners que hagen segut necessaris per a implantar la mesura.

Per últim, presentem per al mateix alumne un fragment corresponent al seu setè escrit que conté també una refutació.

> Algunos dicen que el riesgo de accidente es mínimo y que no aumenta con el tiempo, pero se equivocan, las infraestructuras de las centrales nucleares como las de cualquier edificio se deterioran con el tiempo. Además en el caso de las centrales nucleares se está trabajando con materiales altamente radioactivos, muy peligrosos, y en unas condiciones de temperatura y presión altas muy agresivas para los materiales de la instalación. Por eso se requieren sistemas de contención y de seguridad actualizados que funcionen al 100%. Deben ser sistemas precisos en extremo, como el sistema de refrigeración, ya que un fallo en la temperatura podría suponer una catástrofe nuclear.

En aquest exemple, com en la resta dels alumnes, s'observa que la qualitat de les refutacions aportades augmenta en realitzar més escrits argumentatius. Així passem de refutacions febles a refutacions de qualitat en les quals apareixen explicaci-

ons detallades de les raons per les quals es considera irrellevant una objecció a l'enunciat o conclusió defensada.

En els primers escrits els alumnes no utilitzaven les fonamentacions, mentre que als escrits finals molts dels alumnes fonamenten adequadament la seua justificació o les raons aportades. A modus d'exemple es presenta un fragment del 5è escrit de Rq

> Yo estoy a favor del cierre de esta central ya que esta supone un grave problema para la calidad de vida, para el medio ambiente y para un desarrollo general sostenible.
> Según la radiobiología, cualquier dosis de radioactividad puede inducir efectos estocásticos, tales como el cáncer o la aparición de enfermedades congénitas y cuanto más tiempo funciona una central, más toneladas de residuos radioactivos se generan. Esto sin contar que el riesgo de accidentes también aumenta cuanto más se alarga su funcionamiento.

En el fragment anterior s'observa com l'alumna fonamenta la seua justificació fent referència als efectes perjudicials que sobre la salut humana pot tindre l'absorció de qualsevol dosi de radiació ionitzant.

Altre aspecte que no queda reflectit en el mètode d'avaluació del clúster és la utilització de raons i arguments que formen part del coneixement científic treballat en el currículum de l'assignatura. A continuació es presenta un fragment de l'escrit quart de l'alumne Rb on es fonamenta amb càlculs, aplicant el teorema del treball i l'energia, l'opció triada.

> Suponiendo que un coche tiene una masa de 1500 kg y que sobre él no actúan fuerzas de rozamiento el trabajo que debe realizar el motor para que el coche pase del reposo a 120 km/h es de 833333 J mientras que el trabajo realizado por el motor para que el coche avance a 110 km/h es de 700231 J, es decir, un 16% menor.

Altre exemple d'escrit en el que s'utilitzen raons que formen part del coneixement científic correspon a l'escrit cinquè de l'alumne Po que fa referència a la pròrroga de funcionament de la central nuclear de Cofrents. A continuació es presenta un fragment del mateix.

> Els treballadors de la central nuclear de Cofrents reben dosis radioactives anormalment altes en els processos de recàrrega del combustible nuclear, el que passa cada dos anys aproximadament. Segons dades del CSN aquestes dosis arriben a ser en Cofrents d'1,92 mSv/any, que malgrat que és inferior al màxim permès, en un any de 50 mSv/any, és el doble del que reben els treballadors d'altres centrals nuclears i quasi el doble del límit permès per al públic (no professional) d'1 mSv/any. Cal tindre en compte que quan el cos humà es sotmès a dosi de radiació baixes poden aparèixer efectes estocàstics, com l'aparició de càncer o l'aparició de malalties congènites. Per això en qüestió de protecció radiològica s'ha d'aplicar el principi Alara per a l'exposició a la radiació "Tan baixa com siga raonablement possible" principi que no es compleix a la central de Cofrents.

En el cas de l'alumna Re s'observa una possible dependència de la qualitat argumentativa del context, fet que va ser descrit per altres autors com Means i Voss (1996) i Evagorou et al (2011). En aquest cas sembla que la temàtica del tema a debatre té una influència en la qualitat argumentativa de l'alumna. Així s'observa que la qualificació dels escrits tercer al setè és la següent: III, III, I, V i IV. S'observa una disminució de l'ordre i per tant de la qualitat dels escrits cinquè i setè relacionats tots dos amb l'energia nuclear.

A continuació es presenten els escrits quart i cinquè en els que s'observa un descens de la qualitat de l'argumentació.

> Jo pense que la reducció del límit de velocitat pot tenir les seues avantatges i els seus inconvenients:
> Avantatges: Els cotxes contaminaran menys, disminuiran les emissions de CO_2 a l'atmosfera. El cost dels desplaçaments serà menor. Es consumirà menor quantitat d'hidrocarburs i per tant s'haurà d'importar menor quantitat de petroli.
> Inconvenients: Es tardarà molt més en arribar als llocs. En realitzar un viatge llarg tardarem més i serà més fàcil desconcentrar-se. És més fàcil que et passes de velocitat i que et posen una multa.
> Jo opine que tenint en compte que el nou límit permetrà disminuir la quantitat de petroli consumida la mesura és beneficiosa i estic a favor [Escrit 4t de Re Ordre (III)].

> Argumentos a favor del cierre: Las centrales nucleares producen contaminación del medio y aumentan el riesgo de contraer todo tipo de cánceres y mutaciones.

> Argumentos en contra del cierre: Las centrales nucleares no emiten CO_2 y por tanto no producen el cambio climático. Respecto a la economía del país, si cerramos las centrales nucleares, se perderán puestos de trabajo, y la economía descenderá porque tener la Central Nuclear aquí al lado nos proporciona una importante suma de dinero. Si se cierra disminuirá la cantidad de energía y electricidad disponible.
> En mi opinión: Desde mi punto de vista creo que deberían cerrar la central, aun así, tenerla 10 años más funcionando no me parece tampoco mala idea porque, en la situación que está ahora España cualquier ayuda económica viene bien. Pero preferiría cerrarla para evitar accidentes innecesarios, evitar la contaminación del medio y fomentar otro tipo de energías (eólica, hidráulica…) [Escrit 5è de Re Ordre (I)].

En aquest cas la qualitat de l'escrit 5è és especialment baixa degut a que no arriba a clarificar la seua conclusió amb la qual cosa l'escrit presenta una col·lecció de raons de baixa qualitat a favor i en contra de la pròrroga de funcionament de la central nuclear de Cofrents, sense aportar cap tipus de dada ni referenciar les fonts d'informació emprades. Una situació semblant es reprodueix en el cas dels escrits 6è i 7è. Aquest últim és de menor qualitat que l'anterior perquè aporta raons contradictòries i no presenta dades rellevants.

En els últims escrits apareixen comentaris que poden ser considerats de metacognició, és a dir, comentaris que posen de manifest que els alumnes coneixen procediments i estratègies per a aconseguir una bona argumentació i que les fan explícites en el seu escrit argumentatiu. Presentem com a exemple un fragment del 7è escrit de l'alumne Pk.

> Es cierto, como argumentan los partidarios de la energía nuclear, que en las centrales nucleares se hace una revisión continua que constituye la base para determinar si una solicitud de autorización para la explotación de una central nuclear más allá de su vida de diseño puede ser informada favorablemente por el Consejo de Seguridad Nuclear. Además, en España nunca ha habido accidentes graves. Pero estos argumentos a favor se pueden refutar fácilmente puesto que como se ha demostrado en otros casos de accidentes como en Chernóbil o Fukushima no existe la total certeza de que no se producirá un accidente.

En aquest escrit l'alumne fa menció al fet de que presenta una refutació a possibles raons que es poden presentar al seu enunciat o conclusió.

En resum, al llarg d'aquest estudi longitudinal s'observa una millora de la qualitat de l'argumentació escrita degut a l'augment de la diversitat de components emprats en l'escrit argumentatiu. Així els primers escrits eren escrits amb pocs components, habitualment raons i una conclusió que complien amb l'estructura mínima per a una argumentació proposada per Toulmin: proves (dades o raons), justificació i conclusió, és a dir, argumentacions d'ordre (III) segons el mètode del clúster. En realitzar successius escrits va anar augmentant l'ordre dels escrits per la incorporació de dades, refutacions, fonamentacions i restriccions al camp de validesa de l'enunciat o conclusió.

Però no sols s'observa l'augment en la qualitat argumentativa per la diversitat de components de l'argumentació sinó també per la qualitat. Així paulatinament es va anar incrementant la quantitat de refutacions emprades i a més la seua qualitat, de forma que es va passar de meres objeccions, negacions o contra arguments a raons aportades amb la conseqüent explicació que contradiuen aportant proves i explicacions els arguments contraris a l'opció defensada. També s'aprecia l'augment de la qualitat de les justificacions que passen de ser meres enunciats de raons principals, a raons sustentades en proves i degudament explicades i/o fonamentades que presenten o s'aproximen a una estructura de raonament lògic formal.

A més, es passa d'una utilització quasi exclusiva de raons basades en el que podem anomenar "sentit comú" a utilitzar dades, raons i fonamentacions basades en el coneixement científic, i, en el cas dels debats estudiats, en el coneixement científic treballat en el curs corresponent a la realització de l'activitat. Aquest aspecte considerem que és molt important ja que ens permet avaluar fins a quin punt l'aprenentatge aconseguit pels alumnes ha estat un aprenentatge de qualitat, significatiu i a més estem aconseguint treballar adequadament la competència científica del nostre alumnat.

També s'aprecia la utilització d'un discurs de major qualitat lingüística amb la millora d'aspectes retòrics com són una estructura ordenada del text seguint un ordre lògic i coherent i la utilització adequada dels connectors lingüístics.

Altres aspectes que s'observen en la progressió de la qualitat dels escrits són:

- La citació adequada de les fonts d'informació emprades així com la utilització de fonts d'informació de més qualitat que donen major versemblança i fan el discurs més convincent i persuasiu.
- La no utilització d'informació, dades o raons, irrellevant o no pertinent per a la proposta de debat realitzada.
- La no aportació de proves contradictòries o afirmacions o proves falses.

8.3 Anàlisi de la millora de l'argumentació escrita respecte al nombre d'escrits realitzats pels estudiants

Per tal d'avaluar com va evolucionar la destresa argumentativa escrita de l'alumnat com a conseqüència de les successives intervencions vam fer dos anàlisis diferents de les dades. En el primer anàlisi el que es va avaluar és la millora produïda en els alumnes en funció del nombre d'escrits produïts. En el segon anàlisi, en canvi, es va avaluar la qualitat dels escrits produïts en funció de l'ordre en el qual havien estat elaborats.

L'estudi implica un total de 90 alumnes dels que apareixen les qualificacions dels escrits a la taula de l'annex 4. D'aquests 90 alumnes, cinc van fer 7 escrits, quatre van fer 5 escrits, vuit van fer 4 escrits, dinou van fer 3 escrits i 54 van fer 2 escrits.

Per tal de fer el primer anàlisi vam definir la variable "millora" per a cada alumne com la diferència entre la qualificació entre l'últim escrit corregit i el primer. Aquesta seria una variable numèrica discontínua perquè s'obté com a diferència entre dos variables categòriques discontínues. L'altra variable estudiada és la quantitat d'escrits produïts. Degut a què la quantitat d'alumnes que han produït 5 o més escrits és molt petita s'ha optat per fer una agrupació d'aquestes dos categories en una única, alumnes que han fet 5 o 7 escrits, categoria amb un total de 9 alumnes.

Volem determinar si hi ha associació entre la variable millora i la variable nombre d'escrits fets per cada alumne i com les dos variables són variables categòriques aplicarem la prova de Chi quadrat per veure la significació estadística dels resultats trobats en la relació de les dues variables. En aquest cas la hipòtesi nul·la és que no existeixen diferències de freqüència de la millora per a cada grup d'alumnes segons

la quantitat d'escrits elaborats. Els resultats obtinguts de significació asimptòtica bilateral s'indiquen a la taula 8.2.

Taula 8.2. Prova Chi^2, estudi de la millora segons la quantitat d'escrits realitzats

Grups d'alumnes comparats segons quantitat d'escrits	Valor-p	Diferència estadísticament significativa	Valor de referència
2, 3, 4 i (5 o més)	0,000	SI	(α< 0,05)
2 i 3	0,001	SI	(α/K< 0,008)
2 i 4	0,006	SI	(α/K < 0,008)
2 i (5 o més)	0,000	SI	(α/K < 0,008)
3 i 4	0,574	NO	(α/K < 0,008)
3 i 5 o més	0,15	NO	(α/K < 0,008)
4 i 5 o més	0,189	NO	(α/K < 0,008)

Es rebutja la hipòtesi nul·la en el cas de l'anàlisi conjunt dels quatre grups d'alumnes perquè la significació asimptòtica bilateral és inferior a 0,05, és a dir, existeixen diferències estadísticament significatives de la millora de l'argumentació aconseguida segons el nombre d'escrits realitzats per l'alumne.

Per tal de determinar per a quants escrits s'observen aquestes diferències es van realitzar les proves de Chi quadrat comparant per parelles tots els grups. En aquest cas s'utilitza com a valor de referència α/K corresponent a la correcció de Bonferroni per a comparacions múltiples (McDonald, 2014). Per tant, el valor de referència serà α/6= 0,008, donat que s'han establert 6 comparacions diferents.

A la taula anterior podem veure que el grup d'alumnes que ha realitzat dos escrits presenta diferències estadísticament significatives amb la resta però en canvi en la resta dels grups es confirma la hipòtesi nul·la ja que la significació asimptòtica bilateral és superior a 0,008. En conclusió, s'observa una diferència de la millora en els grups d'alumnes estudiats però aquesta diferència sols és estadísticament significativa entre el grup d'alumnes que sols ha realitzat 2 escrits i la resta de grups que han realitzat 3, 4 o 5 o més.

S'ha determinat el valor de la grandària de l'efecte mitjançant la V de Cramer (Cohen, 1988) en aquells casos en els que la prova de Chi quadrat ens indica que hi ha

una diferència estadísticament significativa entre els grups. Els valors obtinguts de la grandària de l'efecte s'expressen a la taula 8.3

Taula 8.3. Grandària de l'efecte, estudi de la millora segons la quantitat d'escrits realitzats

Grups d'alumnes comparats segons quantitat d'escrits	Valor-p	Valor de referència	V de Cramer	Grandària de l'efecte[2]
2, 3, 4 i (5 o més)	0,000	(α< 0,05)	0,429	mitjana
2 i 3	0,001	(α/K < 0,008)	0,520	gran
2 i 4	0,006	(α/K < 0,008)	0,476	mitjana
2 i (5 o més)	0,000	(α/K < 0,008)	0,681	gran

S'observa que la grandària de l'efecte és mitjana en el cas de la comparació de tots els grups i també en comparar la millora entre els grups d'alumnes que han fet 2 i 4 escrits (En aquest cas el valor és molt proper al valor límit 0,5 per a considerar un efecte gran). En canvi, la grandària de l'efecte és gran en comparar els grups de dos i tres escrits i també en comparar els grups de dos i el grup que han realitzat 5 o més escrits.

Per a visualitzar els canvis que ens indica la prova de Chi quadrat hem realitzat la mitjana de les millores per a cada grup d'alumnes caracteritzat pel nombre d'escrits realitzats (2, 3, 4 i 5 o més) i els resultats de les dues variables es presenten a la taula 8.4

Taula 8.4. Mitjana de millores en funció del nombre d'escrits realitzats

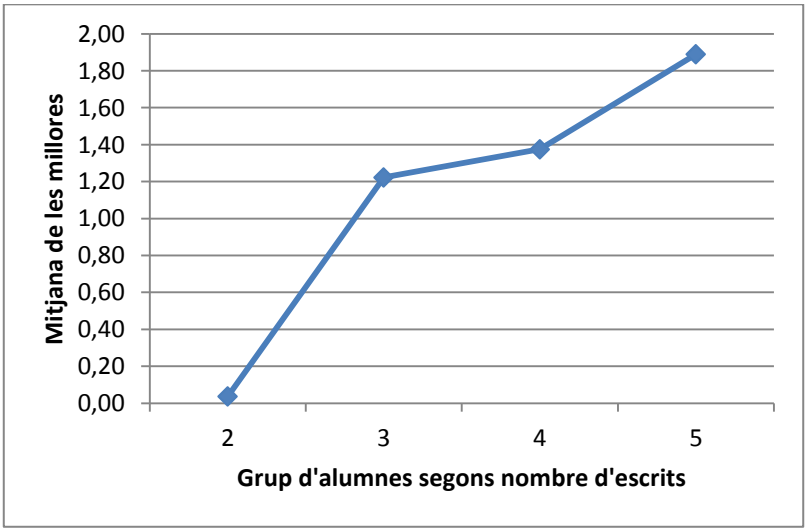
Grup d'alumnes	2 escrits	3 escrits	4 escrits	5 o més escrits
Nombre d'alumnes	54	19	8	9
Mitjana de millora	0,04	1,22	1,38	1,89
σ Desviació estàndard	1,05	0,81	0,52	0,60

[2] Per a valors de la V de Cramer entre 0,1 i 0,3 grandària de l'efecte xicoteta, entre 0,3 i 0,5 mitjana i de 0,5 a 1 gran.

El valor de la millora, com ja hem comentat anteriorment s'obté per a cada alumne restant de la qualificació de l'argumentació de l'últim escrit la corresponent a la del primer. Seguidament es fa la mitjana de les millores de cada grup d'alumnes. Així la mitjana de la millora del 2n escrit correspon a la mitjana de la diferència entre la puntuació obtinguda en el segon escrit i l'obtinguda en el primer, corresponent als 54 alumnes que sols van fer dos escrits. La mitjana de la millora del 3r escrit s'obté de la diferència de puntuació entre el tercer escrit i el primer dels 19 alumnes que van realitzar 3 escrits i així successivament.

A la taula 8.4 s'observa aquest augment continu de la millora igual que en el gràfic 8.2 en el qual es representa la mitjana de la millora en funció del nombre d'escrits realitzats. S'han dibuixat línies per a connectar els punts sent la millora una variable categòrica discontínua per tal de ressaltar la tendència en l'evolució observada de la millora de la destresa argumentativa. Es posa de manifest com aquest efecte de millora és molt més acusat en el cas de la realització del tercer escrit. La millora és quasi inapreciable en la realització del segon escrit i a partir del tercer es continua millorant però d'una forma menys evident.

Gràfic 8.2. Millora argumentativa escrita en funció del nombre d'escrits realitzats



Altra mètode per a visualitzar els canvis és la que s'ha utilitzat en el que abans hem anomenat el segon anàlisi.

L'objectiu d'aquest segon anàlisi és detectar si la qualitat argumentativa dels escrits es modifica en augmentar el nombre d'escrits realitzats. És a dir, volem determinar si hi ha associació entre la variable qualificació segons el clúster i la variable ordre en que s'ha realitzat l'escrit. Com les dos variables són variables categòriques apliquem la prova de Chi quadrat. Aquesta prova ha estat aplicada sobre un total de 252 escrits distribuïts en els següents grups: 1r escrit (90), 2n escrit (90), 3r escrit (36), 4t escrit (17) i (5è, 6è i 7è escrit) (19).

En aquest cas la hipòtesi nul·la és que no existeixen diferències de freqüència entre la puntuació per a cada grup d'escrits segons l'ordre en el qual ha estat aquest escrit. Els resultats obtinguts de significació asimptòtica bilateral s'indiquen a la taula 8.5.

Taula 8.5. Prova Chi^2, estudi de la qualitat segons el clúster segons l'ordre en el qual s'ha elaborat l'escrit

Grups d'escrits comparats segons l'ordre en que s'ha elaborat	Valor-p	Diferència estadísticament significativa	Valor de referència
1, 2, 3, 4 i (5 o més)	0,000	SI	(α< 0,05)
1 i 2	0,044	NO	(α/K< 0,005)
1 i 3	0,000	SI	(α/K < 0,005)
1 i 4	0,000	SI	(α/K < 0,005)
1 i 5	0,000	SI	(α/K < 0,005)
2 i 3	0,004	SI	(α/K < 0,005)
2 i 4	0.001	SI	(α/K < 0,005)
2 i 5	0,000	SI	(α/K < 0,005)
3 i 4	0,43	NO	(α/K < 0,005)
3 i 5	0,031	NO	(α/K < 0,005)
4 i 5	0,44	NO	(α/K < 0,005)

Es rebutja la hipòtesi nul·la en el cas de l'anàlisi conjunt dels cinc grups d'escrits perquè la significació asimptòtica bilateral és inferior a 0,05, és a dir, existeixen

diferències estadísticament significatives de la qualificació de l'argumentació aconseguida segons l'ordre en el qual s'han realitzat els escrits.

Per tal de determinar per a quants escrits s'observen aquestes diferències es van realitzar les proves de Chi quadrat comparant per parelles tots els grups. En aquest cas s'utilitza com a valor de referència α/K corresponent a la correcció de Bonferroni per a comparacions múltiples (McDonald, 2014). Per tant, el valor de referència serà α/10= 0,005, donat que s'han establert 10 comparacions diferents.

A la taula anterior podem veure que el primer escrit no presenta diferència estadísticament significativa respecte del segon escrit però si de la resta. També el segon escrit presenta diferència de qualitat estadísticament significativa respecte del tercer, quart i cinquè o posterior. En canvi, aquestes diferències no són estadísticament significatives entre el tercer, quart i cinquè o posterior escrit. Això és coherent amb el que s'observa en la taula 8.5 i el gràfic 8.3 on es visualitza que el canvi en la qualificació més gran és produeix entre el 2n i el 3r escrit mentre que entre el primer i el segon el canvi en la puntuació és molt petit.

S'ha determinat el valor de la grandària de l'efecte mitjançant la V de Cramer (Cohen, 1988) en aquells casos en els que la prova de Chi quadrat ens indica que hi ha una diferència estadísticament significativa entre els grups. Els valors obtinguts de la grandària de l'efecte s'expressen a la taula 8.3

Taula 8.6. Grandària de l'efecte, estudi de la millora segons la quantitat d'escrits realitzats

Grups d'escrits comparats segons l'ordre en que s'ha elaborat	Valor-p	Valor de referència	V de Cramer	Grandària de l'efecte[3]
1, 2, 3, 4 i (5 o més)	0,000	(α< 0,05)	0,346	mitjana
1 i 3	0,000	(α/K < 0,005)	0,51	gran
1 i 4	0,000	(α/K < 0,005)	0,593	gran
1 i 5	0,000	(α/K < 0,005)	0,713	gran
2 i 3	0,004	(α/K < 0,005)	0,349	mitjana
2 i 4	0.001	(α/K < 0,005)	0,438	mitjana
2 i 5	0,000	(α/K < 0,005)	0,602	gran

[3] Per a valors de la V de Cramer entre 0,1 i 0,3 grandària de l'efecte xicoteta, entre 0,3 i 0,5 mitjana i de 0,5 a 1 gran.

S'observa que la grandària de l'efecte és mitjana en el cas de la comparació de tots els escrits. La grandària de l'efecte és gran en comparar el primer escrit en la resta exceptuant el segon. I també es troba diferència estadísticament significativa entre el segon escrit i els posteriors sols que la grandària de l'efecte en aquest cas és inferior, mitjana.

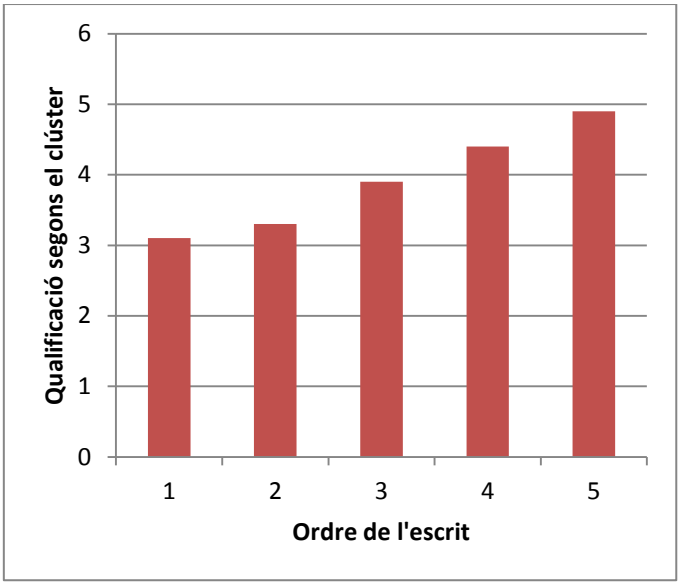
Per a visualitzar els canvis que ens indica la prova de Chi quadrat hem realitzat la mitjana de les qualificacions de cada grup d'escrits caracteritzat per l'ordre en el qual van ser elaborats (1r, 2n, 3r, 4t i 5è i posteriors) els resultats es presenten a la taula 8.5. El càlcul de la mitjana de les qualificacions s'ha obtingut fent la mitjana de la qualificació de tots els escrits disponibles de forma que per a calcular la mitjana del 1r i 2n escrit s'han utilitzat 90 valors, per al tercer escrit s'han utilitzat 36 valors, per al quart escrit 17 i per al cinquè escrit (5 o més escrits) 19 valors.

A la taula 8.5 s'han mostrat els valors de la mitjana de la puntuació segons el mètode del clúster, on es veu un augment progressiu. En el gràfic 3 en el qual es representa aquesta qualificació front a l'ordre dels escrits es torna a observar a l'igual que en el cas de la millora que el tercer escrit és aquell en el que s'aprecia un major canvi respecte de la qualitat determinada segons el mètode del clúster.

Taula 8.7. Qualificació dels escrits segons el mètode del clúster segons l'ordre en que s'ha realitzat

Ordre d'escrit	1r	2n	3r	4t	5 è o més
Nombre d'escrits	90	90	36	17	19
Mitjana de puntuació	3,1	3,3	3,9	4,4	4,9
σ Desviació estàndard	0,81	1,02	0,89	0,86	0,94

Gràfic 8.3. Mitjana de qualificacions front a l'ordre de l'escrit



En conclusió, als gràfics 8.2 i 8.3 s'observa una millora de la qualitat argumentativa en augmentar la quantitat d'escrits produïts, però aquesta no és una variació regular, l'augment de la qualificació del primer al segon escrit és molt inferior a l'augment que es produeix en la resta d'escrits. Aquest mateix comportament s'observa en analitzar la variable millora, de forma que la millora que es produeix en el grup d'alumnes que sols realitzen dos escrits és molt baixa, pràcticament nul·la, i en canvi passa a ser de més d'una unitat en el cas dels alumnes que han fet tres escrits i arriba a ser de quasi dos unitats en aquells que han realitzat més de quatre escrits (5 o més). En el gràfic s'observa un pendent més gran entre la millora del 2n i el 3r escrit degut precisament a aquest comportament singular del tercer escrit. Entre el 4t i 5è escrit es produeix de nou un lleuger augment del pendent del gràfic que pot ser atribuïble al fet que el grup d'alumnes 5è del gràfic agrupa als alumnes que han realitzat 5 escrits i 7 escrits per la qual cosa és raonable aquest augment de la variació de la millora. Per tant, es produeix un augment significatiu en la qualitat de l'argumentació escrita dels alumnes en realitzar el seu tercer escrit. En continuar realitzant escrits es produeix una millora de la qualitat però no és apreciable estadísticament aplicant el mètode d'avaluació del clúster.

CAPÍTOL 9. PRESENTACIÓ I ANÀLISI DELS RESULTATS OBTINGUTS EN EL DISSENY 2.2: PROGRESSIÓ DE L'ARGUMENTACIÓ ORAL

En aquest capítol 9 es mostraran els resultats corresponents a la posada en qüestió de la segona subhipòtesi 2.2 relativa a l'evolució de la qualitat argumentativa oral dels alumnes. A continuació es mostraran algunes proves de la bona valoració dels debats sobre qüestions sòcio-científiques per part de l'alumnat i com aquestes activitats poden tindre una influència positiva en l'actitud dels alumnes respecte de l'assignatura Física i Química. Per a finalitzar es realitzarà una discussió dels resultats contrastant aquests amb els obtinguts per altres investigadors.

L'enunciat de la subhipòtesi 2.2 és: *En realitzar intervencions successives al llarg de diferents cursos amb la realització de debats a l'aula, s'observarà una millora significativament apreciable en la qualitat de l'argumentació oral segons el mètode del clúster i de la qualitat de les refutacions.*
Aquesta hipòtesi operativitzada es va posar a prova mitjançant dos dissenys quasi-experimentals diferents. En el primer (2.2.1), els alumnes objecte d'estudi van ser els mateixos que van participar en l'estudi de la hipòtesi 1 amb les activitats: 1 "Envàs de cola per a la cantina de l'institut" (3r ESO) i activitat 2 "Estàs d'acord en reduir el límit de la velocitat màxima en zones urbanes?" (4t ESO i 1r Batxillerat). En els tres cursos es va realitzar una activitat de debat relacionada amb l'energia nuclear, en aquest cas era el segon debat relacionat amb una qüestió sòcio-científica que es realitzava a la matèria Física i Química. L'objectiu en avaluar els resultats d'aquest debat era analitzar fins a quin punt els alumnes havien millorat l'habilitat argumentativa oral. Per a la qual cosa, es van fer tres debats, un per curs (3r ESO, 4t ESO i 1r de Batxillerat), en els quals van participar directament 15 alumnes, i amb un segon nivell de participació la resta d'alumnes de la classe. Els debats es van analitzar segons els dos mètodes emprats anteriorment, individualment mitjançant el mètode del clúster, i es va avaluar la qualitat argumentativa del grup mitjançant el mètode de la qualitat de les refutacions.

En el segon disseny experimental, vam fer un estudi longitudinal de la qualitat argumentativa oral d'una promoció d'alumnes al llarg de tres cursos i cinc debats tot avaluant-los mitjançant els mètodes del clúster i de la qualitat de les refutaci-

ons. A més es va fer un anàlisi qualitatiu de diferents aspectes del discurs com l'aportació de dades, la qualitat de les justificacions o la utilització de raons basades en el coneixement científic.

9.1 Anàlisi del segon debat amb l'activitat 3

L'activitat 3, com ja hem explicat a l'apartat anterior, va consistir en la realització d'un debat a l'aula. El tema de debat era la construcció de noves centrals nuclears per produir energia elèctrica.

Un xicotet grup, de quatre a sis alumnes, van confeccionar una taula rodona al centre de l'aula. Els participants a la taula de debat ho van fer de forma voluntària. El professor participava en la taula com a moderador.

En acabar el debat a la taula es va sol·licitar a la resta d'alumnes que participaren donant la seua opinió al respecte.

El debat va ser gravat en vídeo i després es va realitzar la seua transcripció que apareix pràcticament completa a l'annex 5.

9.1.1 Debat de 3r ESO

Els resultats del debat de 3r ESO, apareixen reflectits a la taula 9.1. En aquest cas la duració del debat va ser de 16 minuts. A la taula rodona van participar 6 alumnes seleccionats entre els alumnes que es van presentar voluntaris de forma que la meitat estiguera a favor i l'altra meitat en contra. En la part final del debat quatre alumnes participen en el torn obert de paraules.
Alumnes participants: (Ar) Ariadna, (Du) Dulce, (Ed) Eduardo, (Am) Amparo, (Cl) Clara, (Er) Ernesto. I en el torn obert de paraules: (Br) Bruno, (De) Débora, (Cr) Cristian, (Be) Benjamin, i (P) Professor.

La transcripció de la gravació es troba a l'annex 3 en la gravació 15[1].

[1] En la numeració de les gravacions s'ha mantingut l'ordre temporal en el qual van ser realitzades. Contrastació hipòtesi 1.2 gravacions 1-14, contrastació hipòtesi 2.2 primer disseny experimental gravacions 15-18 i contrastació segon disseny experimental de la hipòtesi 2.2 gravacions 18-24.

A la taula apareixen ombrejades les files corresponents als alumnes que han participat en el torn obert de paraules.

Recordem que a la taula anterior, malgrat que es comptabilitzen de forma independent raons d'avantatge, inconvenient i exemples, a la fi totes queden comptabilitzades com a "R" raons o raonaments.

En el símbol del clúster, els subíndex ens indiquen la quantitat d'aquest component produïda, així mentre que DJ_2R i JRC són d'ordre (III) tots dos, el primer ha participat una vegada més en el discurs.

Taula 9.1: Anàlisi de la gravació 15. Activitat 3 de 3r ESO

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Rao exemplificacio (RFX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Du		1			2				1	1	JR_2VC	IV			6	11
Am		1		1			2			1	$JRRef_2C$	IV	3	2	10	13
Ar		1		1	1		2			1	JR_2Ref_2C	IV			6	7
Er		1			1	1	2			1	JR_2Ref_2C	IV			4	4
Cl				2			2			1	R_2Ref_2C	III	1		5	5
Ed		1								1	JC	II			2	4
Br					1					1	RC	II			2	1
De		1								1	JC	II			2	1
Cr		1								1	JC	II			2	1
Be					1					1	RC	II			2	1

Com es pot veure al gràfic 9.1, el debat de 3r d'ESO de l'activitat 3 ha estat un debat llarg comparat amb els debats anteriors de l'activitat 1 (Apartat 5.2.1 "Resultats

dels debats de 3r ESO"), o el gràfic 5.7 en el que el de màxima durada va ser de 8 minuts. El debat ha estat viu amb una freqüència d'intervencions molt alta, la freqüència mitjana de les intervencions al llarg de tot el debat és de 4 intervencions per minut, el màxim de les intervencions es produeix a aproximadament a la meitat del debat. No es diferencien amb excessiva claredat diferents ritmes de debat segons les distintes fases del debat: apertura, confrontació, argumentació i clausura. L'etapa d'apertura era realitzada pel professor i la resta d'etapes també eren regulades pel mateix que coordinava l'activitat. Al llarg dels 5 primers minuts es produeix l'etapa de confrontació, en el minut 13 es produeix l'etapa de clausura que mostra que en aquest debat no ha hagut canvis de postura dels intervinents. I en el minut 14 s'inicia el torn obert de paraules en el qual participen quatre alumnes.

Gràfic 9.1. Freqüència de les intervencions per minut del debat 15

Apareixen algunes afirmacions i negacions sense justificar o recolzar amb dades o raons però en menor quantitat que les trobades en el cas dels debats anteriors. Per exemple, en el torn 22 Amparo afirma que es necessita més producció d'energia sense justificar-ho amb dades o fent referència a alguna font determinada:

> Torn 22 (Am): Es que la qüestió es que necessitem les centrals que ja estan més altres que anem a construir. Necessitem totes...

Es fan afirmacions que són objectables o que s'haurien de matisar, per exemple, quan es diu:

> Torn 12 (Ar): Si però jo no sé que preferisc, una sola central nuclear més o dos que vore quan m'en vaig al meu poble rodejada de molins de vent, o siga, jo preferisc una central nuclear que una contaminació visual extrema de tants molins de vent.
> Torn 13 (Er): Des del meu poble es veuen els molins de vent i es veu també la central nuclear, i la central nuclear encara que llance sols vapor d'aigua queda més lleig que els molins que estan pel voltant.
> Torn 14 (Ar): Això és qüestió de gustos però jo preferisc un edifici gran a 20000 molins per ahí.

L'afirmació d'Ariadna en el torn 14 és objectable per exagerada, ja que les estimacions en quant a quantitats d'aerogeneradors necessaris per a substituir la producció d'una central com a Cofrents d'aproximadament 1GW de potencia van des de 2500[2] els més optimistes a 4000[3] les estimacions més pessimistes per a l'energia eòlica i aerogeneradors d'1,5 MW.

De vegades es fan objeccions que per no ser explicades o recolzades amb dades o raons no es poden considerar refutacions. Per exemple al torn 50.

> Torn 49 (Cl): És molt difícil que es produisca un accident en una central nuclear i necessitem l'energia de les centrals nuclears.
> Torn 50 (Er): És difícil però es possible.

Caldria afegir algun tipus d'informació addicional a aquesta informació per a que fora productiva i generara més discussió "... és possible i no paga la pena perquè les conseqüències d'un accident greu no es poden compensar pels beneficis de la central nuclear com es va demostrar en el cas de Chernòbil"

[2] [en línea] http://ges.webs.upv.es/articulos/117-energias-renovables-frente-a-energia-nuclear-actualizando-datos-a-final-de-2012.html (consulta 10-12-15)
[3] https://argelaga.wordpress.com/2014/04/20/capital-viento-por-que-las-centrales-eolicas/

En alguns casos s'utilitza un llenguatge excessivament emotiu que és incompatible en la generació d'un ambient cooperatiu en el debat. Per exemple, al llarg dels torns 34 a 36 quan Amparo (Am) i Dulce (Du) parlen de la problemàtica dels residus generats per les centrals nuclears una resposta massa emotiva de Dulce provoca una rèplica immediata d'Amparo en els mateixos termes.

> Torn 34 (Am): El que està clar es que cada país no vol tindre residus al seu país, *"La pelota en mi tejado"* ...però jo crec que si tu tens una central nuclear no pots enviar els residus a un altre país.
> Torn 35 (Du): Aleshores la de Cofrents que te fiquen baix de ta casa ...
> Torn 36 (Am): Baix de ma casa no, però tu també la gastes l'energia nuclear igual com jo, igual.

També s'observa la utilització de males pràctiques (fal·làcies) en el debat com és el cas de la formulació de preguntes complexes, o plantejament de falsos dilemes

> Torn 37 (Du): Jo estic dient que no fem més.
> Torn 38 (Ar): Però, estaries disposada a pagar quatre vegades més per eixa energia?

En aquest cas Ariadna dona per provat que el fet de no construir noves centrals nuclears provocarà un encariment molt gran de l'energia (quadruplicar el preu).

Analitzant la taula 9.1 observen que en el debat apareixen sols dades en una intervenció, dades que no són totalment certes i a més no s'arriba a indicar correctament quina és la font d'aquesta informació.

> Torn 4 (Am) ..., pot ser que tardem molts anys en saber com guardar els residus i que ens quedem sense funcionament les centrals que hi ha ara perquè han calculat que han de funcionar fins al 2050, era? que ja estarien totes desmantellades.

Dada incorrecta ja que tenint en compte que els períodes de disseny de les centrals nuclears és de 40 anys i la més recent es va posar en funcionament en 1988 (Trillo) en 2030 totes haurien d'haver deixat de funcionar.

En la mateixa seqüència del debat l'alumna explica d'on ha obtingut la informació aportada (un article d'El País treballat a classe de Socials) i qüestiona la informació aportada per Greenpeace per considerar-la informació parcial.

Torn 5 (P): Has fet una afirmació i és: no serà suficient l'energia produïda sense les centrals nuclears. Qui aporta eixa informació?
Torn 6 (P): El dossier de socials, d'Angel Esparcia.
Torn 7 Però d'on ha tret aquesta informació?
Torn 8 D'un article d'El País.
Torn 9 (P) Ho dic perquè, no sé si heu mirat més informació però hi ha un informe de Greenpeace que diu que es factible substituir …
Torn 10 (Am) Greenpeace què va a dir?
Torn 11 (P) És factible substituir tots els tipus d'energia, en uns anys, per fonts d'energies renovables.

No s'observa que es realitze cap fonamentació de les justificacions o raons aportades utilitzant un marc teòric i menys encara la utilització d'un marc teòric científic adequat al tema tractat.

Tots els participants aporten una justificació o raó principal a la seua opció o conclusió, i manifesten també de forma explícita la seua conclusió.

Apareixen molt poques refutacions i les que apareixen són febles arribant a ser en algunes ocasions meres objeccions o negacions sense cap tipus de recolzament.

Aplicant el mètode de la qualitat de les refutacions i tenint en compte que apareix alguna refutació però aquestes són febles i no estan justificades considerarem aquest debat de nivell 3.

A la taula 9.2 apareix un tros del debat amb tres refutacions. A tot el debat es produeixen 8 refutacions però febles totes 8.

Taula 9.2. Fragment del debat 15

Línia	actor	Transcripció	Interpretació
42	Er	Jo estic en contra de les centrals nuclears perquè són molt perilloses i poden haver accidents molt greus com el de Txernóbil.	C+RI2+RE1
43	Am	Val que si haguera un accident podríem tindre una gran catàstrofe però en tots els anys que han estat funcionant no ha passat res perquè les centrals nuclears d'Espanya són molt segures no com la central nuclear de Txernòbil.	Ref4(RI2+RE1)

44	Du	(10:00) Però és que si haguera un accident per exemple en la central nuclear de Cofrents això seria molt catastròfic i moriria molta gent i es contaminaria tot com va passar a Txernòbil.	RI3+RE1
45	Ar	Les centrals són molt segures en tots els anys que han estat funcionant en Espanya no ha hagut cap accident	Ref4(RI2+RE1)repetida
46	P	Esteu segurs que no s'ha produït cap accident en les centrals nuclears espanyoles? Per exemple, fa uns anys es va produir un accident en la central nuclear de Vandellós I i per això es va parar i desmantellar	Matisa afirmacions de seguretat
47	Ar	Però no van haver víctimes ni es va produir contaminació.	Ref5
48	Ed	Les noves centrals nuclears són més segures que les velles per això jo estic a favor de tancar les centrals i fer-ne noves.	RA4+C (Repetida)
49	Cl	(11:00) És molt difícil que es produisca un accident en una central nuclear i necessitem l'energia de les centrals nuclears.	Ref6(feble)+RA5(matisable)
50	Er	És difícil però es possible. ([4])	A (matisable)
51	P	Altre factor que cal tindre en compte quan analitzem les fonts energètiques és si aquestes emeten gran quantitat de diòxid de carboni perquè aquest gas és responsable de l'augment de l'efecte hivernacle i per tant pot provocar el canvi climàtic. En quin sentit pot influir la construcció de centrals nuclears en l'augment del CO_2 a l'atmosfera?	Introdueix un nou aspecte al debat.
52	Am	Jo crec que les centrals nuclears no emeten diòxid de carboni a l'atmosfera per això és una raó a favor de construir noves...	RA6
53	Er	(12:00) Si però l'energia eòlica i la solar tampoc emeten diòxid de carboni.	Ref7(RA6)
54	Ar	Però no són suficients i són més cares.	RI4
55	Du	Per això jo mantindria les centrals nuclears que hi ha ara mentre que es solucionaren els problemes que té l'energia nuclear.	C(repetida, torn 16)

Per tal de millorar aquestes refutacions caldria explicar les refutacions amb dades o raons. Per exemple, completant el torn 43:

> Torn 43 (Am): ... les centrals nuclears d'Espanya són molt segures no com la central nuclear de Txernòbil,

Amb una frase com la següent: "...perquè el personal que gestiona les centrals està molt qualificat, els protocols de seguretat són molt més exigents que els utilitzats a l'antiga Unió Soviètica, i les centrals espanyoles estan dotades d'edificis de contenció al voltant del reactor que no tenia la central de Txernòbil."

9.1.2 Debat de 4t ESO

Debat realitzat a l'aula, en el que es va confeccionar una taula rodona al centre de l'aula en la que participaven 4 alumnes, dos alumnes estaven a favor de la construcció de noves centrals nuclears a Espanya i els altres dos estaven en contra. El professor actuava com a moderador i la resta dels alumnes al voltant observaven el debat. Al final del debat es va sol·licitar que aportaren la seua opinió.

L'activitat va ser gravada en vídeo i transcrita en la gravació 16 de l'annex 3.
Temps de gravació 14 minuts.
Els resultats de l'anàlisi apareixen a la taula 9.3 .

Taula 9.3. Anàlisi de la gravació 16. Activitat 3 de 4t ESO

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Rao exemplificacio (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informacio (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
He		1			5		3			1	JR_5Ref_3C	IV			10	14
Go	1			2	1		7	1		1	$DR_3Ref_7Ref^*C$	IV		3	13	15
Gr		1			1	1				1	JR_2C	III			4	4
Ha		1					1			1	JRefC	III			3	6
Ge					1		1				RRef	II			2	2

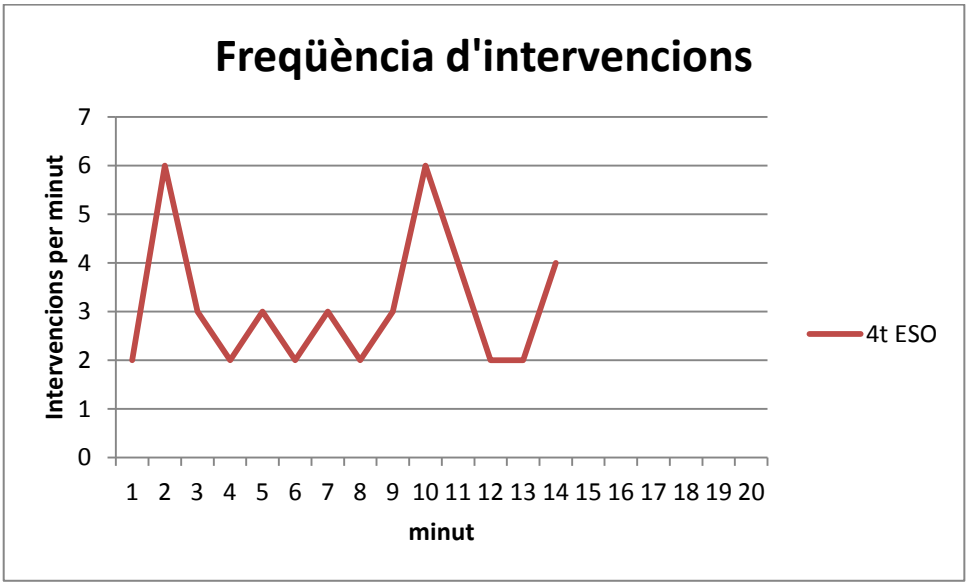
Aquest debat es va iniciar de forma desordenada amb intervencions curtes i objeccions breus sense justificar i sense donar temps a que es produira la fase de con-

frontació on tots explicaren la seua postura. Per la qual cosa s'observa en els minuts inicials una freqüència d'intervencions molt alta. La intervenció del moderador (professor) en el minut 2 va fer que la freqüència de les intervencions disminuira.

> Torn 9 (P): Intenteu respectar els torns de paraula. Conteu que per una única raó no serà més acceptable un tipus d'energia front a altra. Aquí la pregunta és: s'haurien de construir noves centrals nuclears? Jo el que us aconselle és que agafeu un torn de paraula i feu un argument complet. Comences tu Gracia.

Entre el minut 3 i 8 es manté la freqüència de les intervencions en 2-3 minuts, corresponent a la fase d'argumentació, entre el minut 9 i 11 de nou es tornen a repetir les afirmacions i objeccions breus sense argumentar a més de la repetició dels arguments emprats, amb la qual cosa torna a augmentar la freqüència de les intervencions. Al minut 11 s'inicia la fase de clausura del debat i el torn obert de paraules en el qual es produeix una intervenció de Genaro (Ge).

Gràfic 9.2. Freqüència d'intervencions per minut del debat 16



La quantitat de dades aportades en el debat és quasi insignificant, però més preocupant que la quantitat aportada és la qualitat de les mateixes, això a més de tractar-se de dades enunciades sense indicar la font de procedència, en alguns casos es

tracta de dades incorrectes o inversemblants. Per exemple, en el torn 11 Gonzalo compara el preu d'una instal·lació nuclear i una eòlica.

> Torn 11 (Go): Yo creo que construir centrales nucleares sería más rentable porque si se construye una central nuclear esta da mucha energía y si construyeses otro tipo de centrales te gastarías mucho más dinero. Así para construir la equivalencia de una central nuclear habríamos de instalar 1000 aerogeneradores que son mucho más caros que una central nuclear.

En realitat la quantitat d'aerogeneradors que caldria instal·lar per a substituir la producció d'una central nuclear d'1GW seria major[35], però encara així el preu d'un o diversos parcs eòlics equivalents en potència a una central nuclear és inferior a aquesta. De forma que quan el moderador sol·licita a Gonzalo que confirme les dades i indique la seua font d'informació aquest rectifica la informació.

> Torn 12 (P): Però això que estàs dient està contrastat? Realment el cost d'una central nuclear és inferior al cost equivalent dels generadors eòlics que produirien la mateixa energia? Això ho has llegit en algun lloc?
> Torn 13 (Go): No pero también comprar terrenos es más caro, porque una central nuclear es ponerla en un sitio y ya está, en las eólicas tienes que coger más tierras y por diferente sitios.

I en el torn 15 Helena proporciona unes dades que per exagerades són inversemblants.

> Torn 15 (He): "El que ha dit ell, jo he llegit que per a produir tota l'energia nuclear necessària per a … s'han de construir 2 noves centrals per setmana en els propers 50 anys i encara aixina no es podria cobrir el cent per cent de l'energia necessària mai arribaria a … d'energia nuclear."

És evident que aquestes dades fan referència a una estimació exagerada de la substitució de totes les fonts d'energia a nivell mundial utilitzades en l'actualitat i en els propers 50 anys per energia nuclear. Cal tenir en compte que la quantitat de reactors en funcionament en l'actualitat és d'uns 440 i l'estimació anterior suposa la construcció de 100 nous cada any i un total de 5000 en 50 anys.

En el torn 25 de nou Helena realitza una refutació que per exagerada es converteix en inversemblant.

> Torn 25 (He): El que has dit de les emissions de CO_2, encara que es reduisquen les emissions d'alguns contaminants, el transport de l'urani per carretera d'alguna forma ja iguala les emissions de CO_2 a les de altres tipus d'energies.

Les estimacions dels grams de CO_2 emesos a l'atmosfera per quilowat·hora d'energia produïda són molt variades segons la font de la informació. La justificació és que depèn del tipus de central, l'origen del combustible i el tipus de tractament del combustible emprat. Uns valors bastant versemblants serien els següents[4]: Nuclear 66 g CO_2/kW·h, Carbó 960-1050 g CO_2/kW·h, Turbina de gas en cicle combinat 350-450 g CO_2/kW·h, Eòlica 10-20 g CO_2/kW·h, Hidràulica 10-20 g CO_2/kW·h, Solar-fotovoltaica 30-120 g CO_2/kW·h. Per tant, és acceptat que la quantitat de CO_2 emesa per l'energia nuclear no és nul·la però tampoc equivalent a la corresponent a les centrals que utilitzen combustibles fòssils.

També s'aporten poques justificacions, sent aquestes raons principals que no són explicades amb detall o fonamentades. Per exemple en el torn 1 Helena exposa la seua raó principal per la qual no s'haurien de construir noves centrals nuclears.

> Torn 1 (He): ...la quantitat d'urani que hi ha al mon és suficient per a les centrals que hi ha ara però si es construïren més centrals arribaria un moment en que l'urani s'esgotaria i les centrals quedarien inservibles.

El que més s'utilitzen en el debat són raons a favor i en contra i refutacions febles. Sols hi ha una refutació que hem considerat forta, Gonzalo en el torn 32, minimitza la perillositat dels residus de les centrals nuclears explicant el tractament que es fa dels mateixos amb algun detall.

> Torn 32 (Go): Els residus de la central. Però hi ha residus d'alta activitat que s'emmagatzemen en piscines on perden la seua capacitat de radioactivitat i quan passen a activitat mitjana o baixa els porten a terrenys de muntanya i s'escava i allí es segellen y es guarden fins que perguen tota la seua activitat.

En qualsevol cas, els alumnes haurien de tenir clar que els residus nuclears és un tema no resolt degut a la seua alta perillositat i a la seua gran perdurabilitat (Solbes, 2013b).

[4] [en línea] http://www.energiasostenible.org/mm/file/GCT2008%20Doc_BS-%20sovacool_nuclear_ghg-cast.pdf (consulta 10-12-15)

Tots els participants en el debat aporten una conclusió de forma explícita en la qual es decanten per una opció determinada.

Aplicant el mètode de la qualitat de les refutacions i tenint en compte que apareix alguna refutació però aquestes són febles i no estan justificades considerarem aquest debat de nivell 3.

A la taula 9.4 apareix un tros del debat amb sis refutacions. A tot el debat es produeixen 13 refutacions de les quals sols una hem considerat forta. Per tant considerem el debat de nivell 3 segons les categories definides pel mètode de la qualitat de les refutacions.

Taula 9.4. Fragment del debat 16.

Línia	actor	Transcripció	Interpretació
32	Go	Els residus de la central. Però hi ha residus d'alta activitat que s'emmagatzemen en piscines on perden la seua capacitat de radioactivitat i quan passen a activitat mitjana o baixa els porten a terrenys de muntanya i s'escava i allí es segellen y es guarden fins que perguen tota la seua activitat. ([4])	Ref*4+D3
33	He	Però aquests residus poden contaminar el medi, perquè posar residus radioactius a la natura afecta el medi …	RI2 (repetida)
34	Go	Pero están tapados debajo de tierra y bien sellados	Ref5(RI2)
35	Ha	(9:00) Bueno crear molts generadors eòlics i solars també provoca un impacte ambiental.	Ref6(RI2)
36	He	Però no és el mateix impacte ambiental que, per exemple si es fan plaques solars estes van a durar per sempre ([2]) en 50 o 100 anys ens quedarem sense urani i tindrem 100 centrals nuclears que no podrem utilitzar. I no serviran de res.	Ref7(Ref6) (Matisable)
37	Ha	però fins a eixe moment haurà segut rentable.	RA2 (repetida)
38	Go	Y luego poco a poco se irán quitando cuando haya poco uranio pues quitar. Si un país tiene 50 pues quitar a 30 e irá consumiendo y así cada vez…	Ref8(torn 36)
39	He	és més rentable invertir en energies renovables que invertir en centrals nuclears per a després llevar-les ([5])	Ref9 (RA2)

9.1.3 Debat de 1r Batxillerat

El debat de 1r de batxillerat es va realitzar a la seua aula de referència.

A la taula rodona van participar cinc alumnes, dos alumnes estaven a favor de la construcció de noves nuclears mentre que tres estaven en contra. El professor actuava de moderador i en acabar el debat es va sol·licitar la participació dels alumnes que havien actuat de públic, produint-se moltes intervencions degut a l'interès que l'activitat havia suscitat.

L'activitat es va gravar en vídeo, gravació 17, i després es va transcriure.

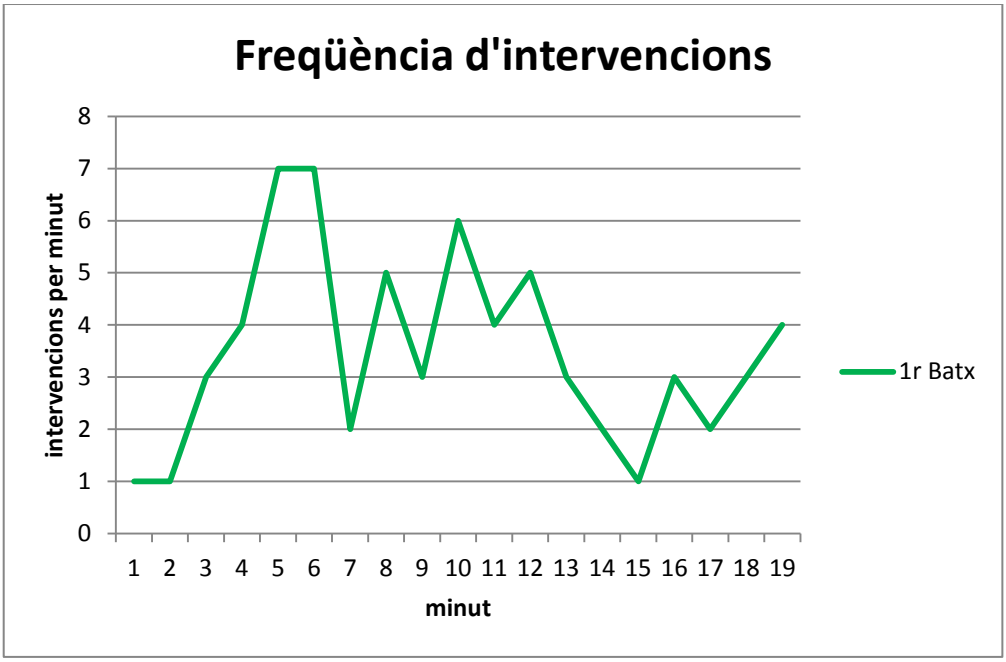
Temps de gravació 18 minuts.

Els resultats de l'anàlisi del debat s'expressen a la taula 9.5.

Taula 9.5. Anàlisi de la gravació 17. Activitat 3 1r de Batxillerat

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Lu	2	2		4			1	2		1	$D_2J_2R_4RefRef*_2C$	V			12	7
Lo				1	1	1	1			1	R_3RefC	III			5	3
Ke					2	3	4			1	R_5Ref_4C	III			11	15
Iv	2			2		1	7			1	$D_2R_3Ref_7C$	IV			13	17
Is	1				1					1	DRC	III			3	2
Ne							1				Ref	I			1	1
Mi							2			1	Ref_2C	II			3	1
Ju										1	C	I		1	2	2
Je	1									1	DC	II			2	1

Gràfic 9.3. Freqüència d'intervencions del debat 17



El debat de 1r de Batxillerat al voltant de la instal·lació de noves centrals nuclears va ser un debat ordenat com es pot veure a partir del gràfic 9.3 de freqüències. Es poden diferenciar amb claredat les següents fases: La fase d'apertura realitzada pel moderador (P), corresponent als primers segons. A partir d'ací es produeix la fase de confrontació entre el minut 1 i 4 amb intervencions relativament llargues dels participants per a fixar la seua postura, amb una freqüència mitjana d'entre 1 i 2 intervencions per minut. Entre el minut 5 i el 12 es produeix la fase de l'argumentació en la qual apareixen gran quantitat de refutacions. Com aquestes no estan fortament recolzades aquestes intervencions són més curtes, la qual cosa provoca que la freqüència de les intervencions en el debat augmente apreciablement, sent aproximadament de 5 intervencions per minut. Des del minut 13 fins a final es produeix la fase de clausura en la que 3 alumnes del públic participen en el debat, de nou en aquest cas la freqüència disminueix fins a aproximadament 3 intervencions per minut.

En aquest debat els participants aporten una quantitat considerable de dades però no s'identifica la font de procedència de les mateixes.

Per exemple en el torn 7, Ivan aporta dades del rendiment de les energies, concepte que no explica tampoc enuncia correctament ni identifica la font de la qual prové. De fet, si es defineix el rendiment com la relació entre l'energia elèctrica produïda i la "utilitzada", per a l'energia nuclear a l'igual que les tèrmiques convencionals és del 30%, mentre que per a l'energia eòlica és del 45% la hidroelèctrica del 85% i la fotovoltaica del 20% (augmentant ràpidament per la utilització de nous materials).

> Torn 7 (Iv): La energía nuclear tiene un rendimiento muy alto en comparación con las energías renovables como la energía eólica en el que el rendimiento es del 20 por ciento o por ahí, las energías nucleares son muchísimo más… generan mucha más electricidad.

A la taula 9.5 s'observa que en el debat s'han realitzat molt poques justificacions, en realitat tan sols dos i proposades pel mateix debatent Luis en els torns 1 i 49.

> Torn 1 (Lu): Yo he decidido decantarme por razones a favor de la energía nuclear debido a que contamina menos el medio ambiente que las energías no renovables, como pueden ser combustibles fósiles, gas natural, etc.…,
> Torn 49 (Lu): La principal razón por la que no se invierte en este tipo de energías renovables es porque todavía disponemos demasiado de energías no renovables por ejemplo en España dos tercios de la energía que empleamos proviene de recursos no renovables que pueden ser el petróleo, el carbón, e incluso el gas natural.

No apareix cap fonamentació i la majoria de les intervencions són raons d'avantatge i inconvenient i refutacions febles. Sols apareixen dues refutacions fortes proposades també per Luis en els torns 24 i 44. A continuació es presenta el torn 24 com a exemple.

> Torn 24 (Lu): Sin embargo hay 441 reactores activos en el mundo y en las últimas cinco décadas no se ha producido ningún accidente excepto el de Chernóbil.

No hi ha sol·licituds d'informació entre els debatents i sols apareixen respostes a les sol·licituds que fa directament el moderador (P), inclòs de vegades aquestes sol·licituds no reben resposta.

En quant al numero d'intervencions destaquen Kevin i Ivan que mantingueren posicions clarament enfrontades en contra i a favor respectivament de l'energia nuclear i la majoria de les seues aportacions foren refutacions febles. En canvi, Luis amb un menor nombre d'intervencions va realitzar més aportacions i de més qualitat, aportacions de dades, justificacions i refutacions fortes.
En el debat es produeixen afirmacions que es poden matisar, per incompletes o esbiaixades i afirmacions que es poden objectar per incorrectes o falses. Així en els torns 1 i el torn 64 Luis i Jesús parlen de les emissions de gasos d'efecte hivernacle:

> Torn 1 (Lu): ...además no genera emisiones de gases de efecto invernadero...

Aquesta afirmació es pot matisar ja que no genera gasos d'efecte hivernacle en el procés de producció d'energia en la central però si que ho fa en els processos de construcció i desmantellament de la central i en l'extracció, tractament i transport del combustible així com en el procés de tractament dels residus, com s'esmenta anteriorment.

> Torn 62 (Je): Si confiamos en la energía nuclear pues no incumpliremos con el protocolo de Kyoto porque es la más limpia de todas porque todas las energías renovables son renovables pero no limpias porque por ejemplo la eólica para producir 1 kWh tiene que producir de 5 a 10 g de CO_2 , la biomasa de 10 a 20, la solar de 30 a 60 y el gas natural los combustibles fósiles y no renovables mucho más.

Aquesta intervenció es pot objectar perquè mentre que avalua les quantitats de diòxid de carboni generats en tot el procés de producció de les energies renovables ho ignora en el cas de l'energia nuclear. Per tant fa un afirmació falsa.

En els torns 17 Kevin i 26 Ivan fan afirmacions contradictòries que s'haurien d'objectar.

> Torn 17 (Ke): Que una xicoteta fuga, per exemple Txernòbil, ja produís la tira de morts.
> Torn 26 (Iv): Total por qué se ha producido una pequeña fuga lo que no se puede hacer es desaprovechar una fuente de energía que genera bastante electricidad y no emite nada de CO_2 no se puede abandonar simplemente porque en la historia haya habido una vez en que se ha producido una fuga. En los últimos 50 años solo ha habido una fuga… es igual como si ahora se construye un molino de viento y se cae y mata una persona que va andando por ahí.

En els dos cassos es realitzen burdes exageracions que es poden objectar. Tots dos diuen que el cas de Txernòbil és una petita fuita quan es tracta probablement de l'accident nuclear civil més important de la història, qualificat amb el nivell 7 màxim de l'escala INES. A més Ivan compara l'accident de Txernòbil amb un accident amb una única víctima mortal, quan segons l'informe del Fórum de Txernòbil de 2006, en el que va participar la OMS, va estimar un nombre total de víctimes de 4000 i feia una predicció d'altres 5000 víctimes en el futur.

També apareix una intervenció en la qual es fa explícita la influència ideològica i "d' afiliació o simpatia" política en aquest debat. S'observa en el torn 36 en el que Ivan utilitza un llenguatge emotiu en contra de Rodríguez Zapatero que era en aquell moment el president del govern.

> Torn 36 (Iv): ..., lo que no puedes hacer es porque haya dicho Zapatero que las iba a cerrar todas, sabiendo que el Consejo de Seguridad Nuclear que es imparcial diga que pueden mantenerse abiertas, con el empleo que genera, cerrarlas simplemente porque a él le apetezca.

En el cas de l'energia nuclear, al llarg dels últims anys en Espanya, els partits polítics conservadors han tingut una actitud pronuclear mentre que els partits més progressistes s'han aproximat més a les tesis ecologistes (majoritàries) i han segut partidaris de la moratòria nuclear i de l'eliminació progressiva de la mateixa. En aquesta última intervenció s'utilitza un llenguatge de desqualificació personal utilitzat sovint en els debats polítics. Llenguatge contrari al principi cooperatiu proposat per Grice (1975).

Aplicant el mètode de la qualitat de les refutacions podem concloure que es tracta d'un debat de nivell 4. Perquè malgrat que si que hi ha arguments i contraarguments, aquests no estan suficientment justificats i no s'observa aquest discurs extens que demana el nivell 5, com es mostra en les descripcions del requadre que apareix a continuació.

Seguidament transcrivim dos trossos del debat a les taules 9.6 i 9.7 , on apareixen aquelles refutacions que considerem que són més fortes per estar millor justificades i per tant ens serviran per a qualificar el debat.

Nivell 4: Apareix una conclusió i una refutació clarament identificable. La refutació aporta justificacions i raons que fan referència directa a les dades o raons que suporten la conclusió o afirmació anterior. L'argument pot tenir varies conclusions i contraconclusions.

Nivell 5: L'argument mostra un discurs extens ampliat amb més d'una refutació. Implica l'existència d'un discurs en el qual al menys dos participants aporten refutacions justificades, és a dir refutacions i contrarefutacions.

Taula 9.6. Fragment I del debat 17

Línia	actor	Transcripció	**Interpretació**
17	Ke	Que una xicoteta fuga, per exemple Xernòbil, ja produís la tira de morts.	(RI3(Objectable), RE3)
18	Lu	Pero en Chernóbil se dieron una serie de problemas que juntos produjeron la catástrofe. Fueron unas circunstancias muy especiales y concretas que no significa que volverian a repetirse.	Ref4(REX3)
19	Ke	Pero en Estados Unidos también han habido accidentes del estilo de Chernóbil.	A(Objectable)
20	Iv	Pero no tanto. No ha habido muertos	N
21	Ke	Si que murió gente pero no nos hemos enterado.	A (Objectable)
22	Lu	Sin embargo hay 441 reactores activos en el mundo y en las últimas cinco décadas no se ha producido ningún accidente excepto el de Chernóbil. Si las nuevas centrales están intentando reducir esos riesgos mediante la creación de nuevos materiales que sirvan para reducir esas posibilidades de expulsión de residuos al exterior, tal vez no se produzcan esos problemas en las próximas centrales.	D5+Ref*1(RE3)
23	Lo	Pero es que hasta que llegue ese momento continuamos con el problema que ya conté antes, que el coste de las medidas de seguridad y de las instalaciones para que no se produzcan fugas ni problemas con los residuos sigue siendo muy elevado, entonces hasta que no se produzca esto vamos a continuar como estamos.	RI1(repetida)
24	P	Llavors tu dius que no val la pena de fer-ne noves per què …?	S

25 26	Lo Iv	Claro. La construcción ahora no seria rentable Total por qué se ha producido una pequeña fuga lo que no se puede hacer es desaprovechar una fuente de energía que genera bastante electricidad y no emite nada de CO_2 no se puede abandonar simplemente porque en la historia haya habido una vez en que se ha producido una fuga. En los últimos 50 años solo ha habido una fuga… es igual como si ahora se construye un molino de viento y se cae y mata una persona que va andando por ahí.	A(RI1)+C Ref5(RE3), A(Objectable)

Taula 9.7. Fragment II del debat 17.

Línia	actor	Transcripció	**Interpretació**
41	P	Alguna cosa més? Torn obert de paraules: Algú voldria dir o comentar alguna cosa?	
42	Ne	Que con lo que han estado comentando…, han hablado también del empleo, yo tengo entendido que la gente que trabaja en una central nuclear es muy poca y aparte entran cada seis meses a la central a revisar que funcione con normalidad y eso no genera mucho empleo. Esas personas cobran una pasta pero son muy pocas hay que comparar eso con las energías renovables.	Ref13(RA5)
43	Ke	L'energia nuclear es pot utilitzar per a fabricar armes nuclears.	RI4 (Matisable)
44	Lu	Todas las energías se pueden utilizar tanto para buenos propósitos como para malos propósitos .La guerra química y la guerra biológica es un ejemplo. Siempre que cae en malas manos el estudio de la biología puede convertirse en un arma pero sin embargo nos ha ayudado a descubrir la estructura del ADN o cualquier cosa importante en la vida.	Ref*2(RI4)
45	Ke	Si pero los molinos de viento no matan a nadie, no pueden convertirse en armas.	Ref14(Ref*3) (matisable)

9.1.4 Resum dels resultats dels debats de l'activitat 3

Seguidament fem un recull dels resultats obtinguts de l'anàlisi del debat de l'activitat 3 "¿S'haurien de construir noves Centrals Nuclears?"

A la taula 9.8 apareixen els resultats dels tres debats realitzats 15 (3r ESO), 16 (4t ESO) i 17 (1r de Batxillerat). En general hi ha trets comuns en els tres debats, l'existència de poques justificacions, cap fonamentació, la majoria de les intervencions són raons i refutacions febles. Apareixen molt poques justificacions i refutacions de qualitat. La durada dels debats és semblant, sent el més breu el de 4t ESO en el qual hi havia menys participants en el debat, quatre, front a cinc en el de 1r de Batxillerat i 6 en el de tercer d'ESO.

S'observen lleugeres diferències que no arriben a ser importants, per exemple en el debat 17 s'utilitza una major quantitat de dades mentre que en el 15 apareixen més justificacions que en els altres. El nombre d'aportacions és major en el cas del debat 17 malgrat que el nombre d'intervencions és semblant als altres debats. En el debat 15 apareixen sol·licituds d'informació mentre que en el 16 i 17 no apareixen, indicant que el primer ha estat un debat més interactiu o cooperatiu que els altres dos.

A la gràfica 9.4 es mostren els gràfics de freqüència dels tres debats. La gràfica en els tres debats té una forma semblant una zona inicial corresponent a les fases d'apertura i confrontació amb baixa freqüència degut a que les intervencions són més llargues, una zona central corresponent a la fase d'argumentació amb una freqüència major degut a que hi ha major interacció i una fase de clausura i posada en comú en la qual participen els alumnes que fins ací han actuat com a observadors amb una menor freqüència.

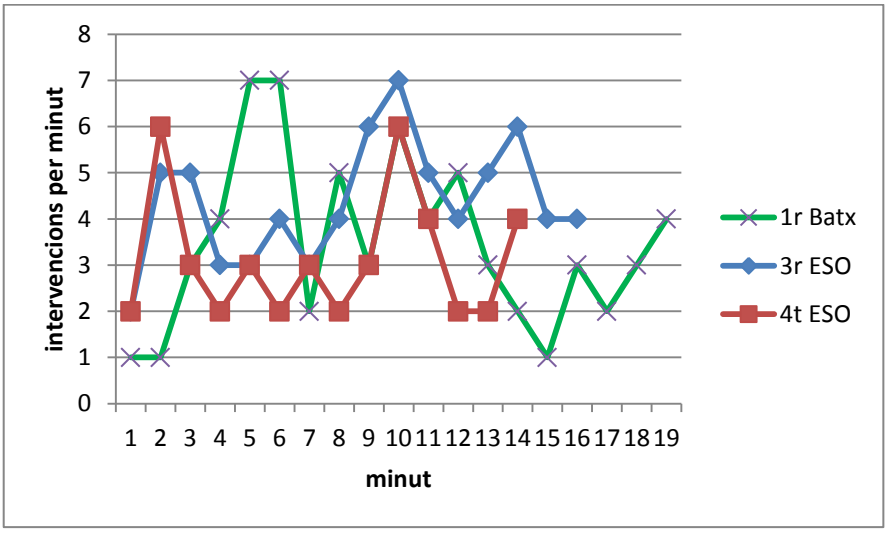
Dels tres debats el que mostra una freqüència menor d'intervencions, i per tant ha tingut un ritme més pausat és el de 4t ESO (16) mentre que els altres dos mostren una freqüència molt semblant.

Per tant no s'observen tampoc en aquest cas diferencies remarcables segons el nivell dels alumnes.

Taula 9.8. Anàlisi comparatiu dels debats de l'activitat 3 (Gravacions 15, 16 i 17)

Debat	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions	Duració (min)
15		5		4	4	1	8	1	1	6/6	4	2	33	44	16
16	1	3		2	8	1	12	1		4/4		3	30	38	14
17	7	2		7	4	5	16	2		5/5		3	45	44	18

Gràfic 9.4. Freqüència comparada de les intervencions de l'activitat 3 (Gravacions 15, 16 i 17)



Amb les dades obtingudes mitjançant el mètode del clúster, que ens proporciona una qualificació individual, i mitjançant el mètode de la qualitat de les refutacions, que ens proporciona una qualificació grupal de la qualitat de l'argumentació, realitzarem un parell de comparacions entre les qualificacions aconseguides en el primer debat (activitat 1 i 2) i les del segon debat (activitat 3).

En la primera comparació es contrasta, per a cada alumne, l'ordre obtingut pel mètode del clúster que avalua la diversitat dels components de l'argumentació que apareixen en les seues intervencions en el debat. En el segon estudi es compara, per a cada debat, la qualitat segons el nivell assignat pel mètode de la qualitat de les refutacions que avalua el diàleg en funció de la qualitat de les interaccions entre els participants en el debat.

A continuació, presentem els resultats de la primera comparació entre l'ordre segons el mètode del clúster en els debats de l'activitat 1 i 2 (els resultats de les quals apareixen en els apartats 5.2 "Resultats dels debats de 3r ESO. Mètode del clúster", 5.3 "Resultats... 4t ESO..." i 5.4 "Resultats... 1r batx...") i l'activitat 3.

Taula 9.9. Ordre individual en els debats segons el mètode de cluster per a 3r ESO

	Nom del debatent					
Activitat	Du	Am	Ar	Er	Cl	Ed
1	IV	IV	III	II	IV	IV
3	IV	IV	IV	IV	III	II

Taula 9.10. Ordre individual en els debats segons el mètode de cluster per a 4t ESO

	Nom del debatent			
Activitat	He	Go	Gr	Ha
2	IV	III	II	III
3	IV	IV	III	III

Taula 9.11. Ordre individual en els debats segons el mètode de cluster per a 1r de Batxillerat

	Nom del debatent				
Activitat	Ke	Lu	Lo	Iv	Is
2	I	V	IV	IV	V
3	III	V	III	IV	III

A la vista de les dades recollides en les taules anteriors podem dir que no s'observa una millora apreciable com a conseqüència de la intervenció, ja que alguns alumnes milloren la qualitat argumentativa segons el mètode del clúster però altres la em-

pitjoren. Aplicant la prova estadística de la homogeneïtat marginal per als ordres individuals dels participants en els debats en l'activitat 1 i 2 i comparant els resultats amb els de l'activitat 3 s'observa que el valor de la significació asimptòtica bilateral és de 0,683 indicant que no és pot descartar la hipòtesi zero, és a dir, no hi ha canvi significativament apreciable en l'habilitat argumentativa oral com a conseqüència de la intervenció.

En la taula 9.12 es mostra la taula de contingència en la que es comparen les qualificacions dels debats a nivell individual segons el mètode del clúster en les activitats 1 i 2 amb la qualificació en el debat de l'activitat 3.

Taula 9.12. Taula de contingència pels resultats de l'activitat 3

		Resultats debat activitat 3						
		I	II	III	IV	V	VI	Total
Resultats debat activitat 1 i 2	I	0	0	0	0	0	0	0
	II	0	0	1	2	0	0	3
	III	0	0	1	1	0	0	2
	IV	0	1	2	4	0	0	7
	V	0	0	1	0	1	0	2
	VI	0	0	1	0	0	0	1
	Total	0	1	6	7	1	0	15

A la taula 9.12 es veu que de 15 alumnes dels quals disposem dades de la seua participació en dos debats consecutius, hi ha 6 que no varien en la seua qualificació, 4 que milloren i 5 que empitjoren.

Seguidament, presentem els resultats de la segona comparació corresponent a la qualitat dels debats. En la taula 9.13 es mostren els nivells dels 14 debats realitzats per a comprovar la primera hipòtesi que es poden veure en l'apartat 5.7.5 "Resultats del mètode de la Qualitat de les Refutacions" i en el gràfic 5.24. Per tal de comparar el nivell aconseguit en el primer debat amb l'aconseguit en el segon debat, corresponent a l'activitat 3, s'ha fet la mitjana de la qualificació per cursos. Examinant les dades sols s'observa una millora en el cas del nivell de la qualitat del debat de 1r de batxillerat que passa d'una mitjana de 2,7 a un valor de 4. Els altres nivells es mantenen en el mateix ordre 3.

Aquesta millora no és significativa ja que sols es produeix en un debat i en el cas dels debats de l'activitat dos ja havia un debat (el 9) amb una qualificació de nivell

4 i la qualificació dels nivells de l'activitat 2 és molt baixa degut a l'existència d'un debat (11) fallit de nivell 1 mínim. Per tant, tampoc en el cas del nivell de la qualitat de les refutacions del debat s'aprecia un canvi significatiu.

Taula 9.13. Nivell comparat dels debats segons el mètode de la qualitat de les refutacions

		Nivells de les activitats 1 i 2							Nivell activitat 3
3r ESO	Debat	1	2	3	4	5	6	Mitjana debats 1 a 6	Debat 15
	Nivell	4	3	3	2	3	3	3	3
4t ESO	Debat	7	8					Mitjana debats 7 i 8	Debat 16
	Nivell	3	3					3	3
1r Batx	Debat	9	10	11	12	13	14	Mitjana debats 9 a 14	Debat 17
	Nivell	4	3	1	3	3	2	2,7	4

Els resultats de les dos comparacions de l'evolució de la qualitat argumentativa oral individual (mètode del clúster) i grupal (mètode de la qualitat de les refutacions) són concordants: no s'aprecia diferència entre la qualitat argumentativa oral entre el primer debat i el segon debat realitzat pel mateix grup d'alumnes.

Per tant, podem concloure que o bé l'activitat preparatòria del debat no ha aconseguit millorar l'habilitat argumentativa dels alumnes o bé les eines per avaluar-les no són suficientment sensibles per apreciar aquests canvis.

9.2 Estudi longitudinal dels debats d'una promoció d'alumnes. Evolució de l'argumentació oral

Els resultats de l'anterior comprovació experimental ens indiquen que no es produeix una millora estadísticament significativa i notòriament apreciable a nivell qualitatiu en la qualitat argumentativa oral de l'alumnat entre el primer debat i el segon

debat realitzat. Per tant, l'habilitat argumentativa oral dels alumnes no millora amb sols dos debats.

El problema que pretenem afrontar en aquest segon disseny experimental és si aquesta habilitat dels alumnes millora en realitzar successius debats sòcio-científics en una quantitat superior a dos. Per tal d'afrontar la solució d'aquest problema es va treballar amb una promoció d'alumnes que iniciava 3r d'ESO el curs 2009/10 i es va fer un seguiment de la seua qualitat argumentativa oral en els debats sòcio-científics realitzats al llarg dels dos cursos següents corresponents a 4t ESO i 1r de Batxillerat. Aquests cursos són els corresponents a l'estudi realitzat per a contrastar la primera hipòtesi.

A l'estudi van participar un total de 50 alumnes diferents dels quals 21 van participar directament en algun debat al llarg dels tres cursos, la resta van participar en el torn obert de paraules o com a espectadors. Del total d'alumnes 31 alumnes van participar en un curs en els debats realitzats, catorze van participar en dos cursos i cinc van participar en els tres cursos diferents.

Els debats a l'igual que en el disseny experimental anterior corresponent a l'activitat 3 es realitzaven en l'aula del grup classe, un grup d'entre 4 i 9 alumnes , confeccionava una taula rodona al centre de l'aula i el professor participava como moderador de la taula. Per a finalitzar el debat es realitzava un torn obert de paraules on es donava la possibilitat de participar en el debat a tots els components de la classe.

El debat era gravat en vídeo[5] i després es feia la seua transcripció que apareix pràcticament completa a l'annex 6, corresponent als debats 18 al 24.

Per tal d'avaluar l'evolució de la qualitat argumentativa oral dels alumnes aplicarem els dos mètodes utilitzats i descrits anteriorment: el mètode del clúster en el que s'identifiquen els diferents components de l'argumentació emprats en el discurs (apartat 3.3 "Operativització de la hipòtesi 1.1") i el mètode de la qualitat de les refutacions en el que s'identifiquen i analitzen aquells episodis del debat en el

[5] Disposem d'autorització explícita dels pares, mares o tutors/es legals per tal d'utilitzar les gravacions en l'àmbit acadèmic i didàctic.

que es produeixen refutacions o contra-argumentacions (3.4.2 “Disseny experimental per comprovar la hipòtesi 1.2”).

9.2.1 Anàlisi de l’evolució de la qualitat dels debats mitjançant el mètode del clúster

Primer debat. Gravació 18

El debat va ser realitzat el 23-4-10, en un grup classe de 21 estudiants de 3r ESO i la pregunta a debatre va ser: Quin tipus d’envàs proposaries per a la cantina de l’institut: alumini i vidre?

Anteriorment els alumnes havien realitzat de forma individual a casa un escrit argumentatiu corresponents al mateix tema. Aquests escrits van ser avaluats pel professor identificant els diferents components argumentatius segons el model de Toulmin (PAT) i van ser qualificats segons el mètode del clúster. A classe es va comentar el mètode de qualificació i la qualitat argumentativa en general dels escrits a més dels aspectes que eren millorables.

Es va tractar d’un debat intens amb gran quantitat d’intervencions, la majoria d’elles en forma de raons d’avantatge. La freqüència de les intervencions va ser d’aproximadament 3 intervencions per minut al llarg de tot el debat, no apreciant-se grans diferències entre les fases de confrontació, argumentació i clausura. Quatre alumnes van participar al llarg dels últims dos minuts en el torn obert de paraula.

Van aparèixer algunes afirmacions que s’haurien d’haver explicat millor que han estat classificades com afirmacions o arguments que s’han de matisar, per exemple en el torn 7 Priscila (Pr) justifica la seua preferència per l’alumini dient “*Que és més còmode de portar*”.

A continuació es presenta la taula 9.14 corresponent a l’anàlisi del debat i el gràfic 9.5 de freqüències.

Taula 9.14. Anàlisi de la gravació 18. Evolució de l'argumentació oral

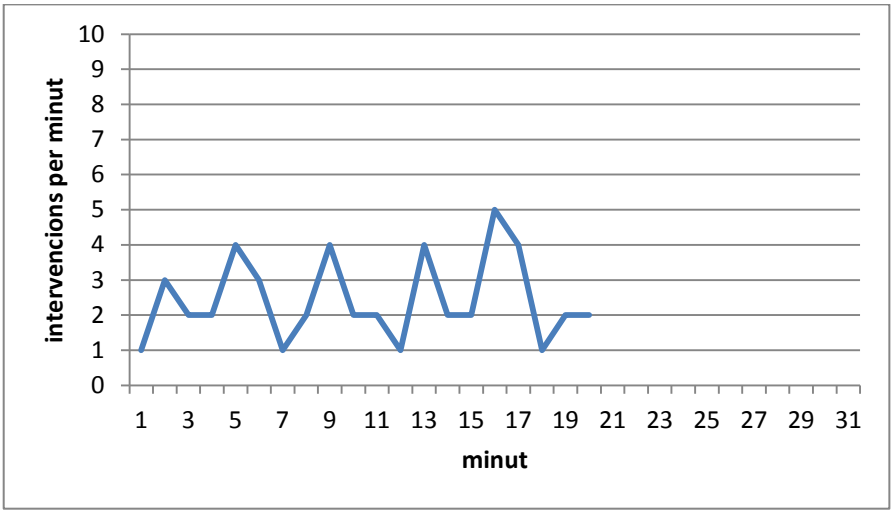
Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre clúster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Pi		1		1						1	JRC	III			3	6
Pa	1	1			1	1	2			1	DJR_2Ref_2C	V		3	10	10
Pb		1		2			2	1		1	$JR_2Ref_2Ref^*C$	IV			7	4
Pr		1		2						1	JR_2C	III		1	5	4
Pe		1								1	JC	II			2	2
Pc		1		1						1	JRC	III		1	4	7
Pl				1						1	RC	II			2	1
Ps				2							R_2	I			2	2
Po											Ref	I			1	3
Px				2	1						R_3	I			3	1

No s'aporten dades ni tampoc s'identifica de forma correcta d'on s'ha extret la informació emprada en les seues afirmacions com a exemple presentem alguns fragments corresponents a dos intervencions diferents en les quals es posa de manifest aquest fet:

> Torn 15 (Pc): Que el vidre pot ser reutilitzat i l'alumini no.
> Torn 16 (P): D'on has tret la informació?
> Torn 17 (Pc): D'internet, de la wikipedia, d'Encarta.

> Torn 58 (Po): Jo no estic d'acord en el que ha dit Pablo sobre que l'alumini es pot oxidar, perquè el contingut no l'afecta perquè per dins està recobert de plàstic
> Torn 59 (P): Com saps que porta un recobriment de plàstic per dins? L'has consultat?
> Torn 60 (Po): No, perquè l'he vist

Gràfic 9.5. Freqüència d'intervencions del debat 18



Segon debat. Gravació 19

El debat va ser realitzat el 4-4-2011, en un grup de 8 alumnes corresponent a la matèria optativa Física i Química de 4t ESO, en aquest cas per tractar-se d'un grup reduït van participar directament tots els alumnes en el debat. La pregunta a debatre va ser: Estàs a favor o en contra de la reducció del límit de velocitat de 50 a 30 km/h en determinades zones urbanes de València?

Aquesta activitat va ser realitzada després de treballar el bloc de continguts de mecànica a classe que inclou les unitats didàctiques de cinemàtica, dinàmica i treball i energia. Anteriorment els alumnes havien realitzat de forma individual a casa un escrit argumentatiu corresponents al mateix tema. Aquests escrits van ser qualificats segons el mètode del clúster. A continuació es presenta la taula 9.15 corresponent a l'anàlisi del debat i el gràfic de freqüències 9.6.

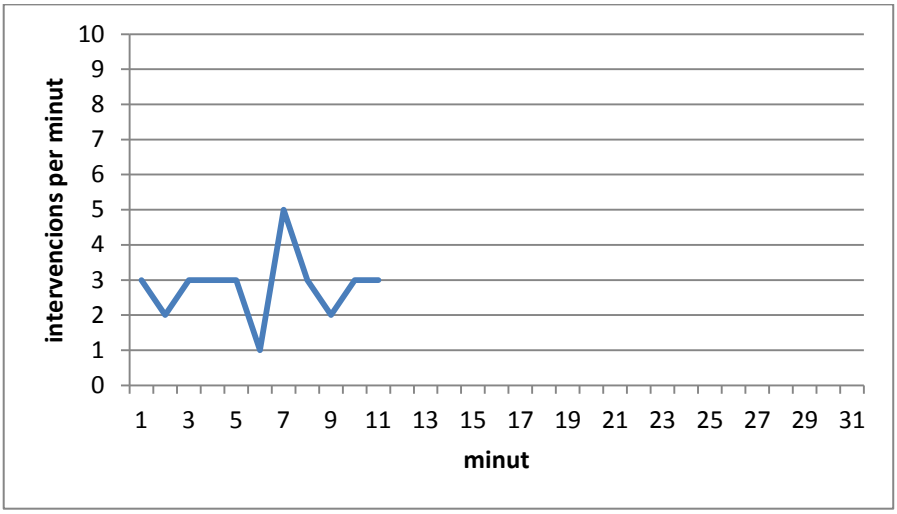
Taula 9.15. Anàlisi de la gravació 19. Evolució de l'argumentació oral

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre clúster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Pe		2		1	1		1			1	JR_2RefC	IV			5	5
Pu		1			1		1			1	JRRefC	IV			4	4
Pm		2				3	3		1	1	$J_2R_3Ref_3VC$	V			10	6
Po		1		2	1					1	JR_3C	III		1	6	5
Pt		1			2		1			1	JR_2RefC	IV			5	3
Ru		1		2						1	JR_2C	III		1	4	4
Ra							1			1	RefC	II			2	2
Pr		2								1	J_2C	II			3	1

Es va tractar d'un debat ordenat amb una freqüència mitjana de tres intervencions per minut, és a dir, amb intervencions curtes, a més no s'aprecia la diferència amb la freqüència segon les diferents fases del debat: apertura, confrontació, argumentació i clausura.

La majoria de components argumentatius emprats en el debat són raons d'avantatge i desavantatge de l'opció triada. No s'observa interacció entre els interlocutors i encara que apareixen algunes refutacions aquestes són febles ja que no expliquen de forma suficient i convincent els motius pels quals es qüestionen els arguments dels interlocutors. Les respostes a sol·licituds apareixen com a resposta a qüestions que planteja el professor com a moderador del debat i el discurs habitualment s'adreça al moderador en compte de dirigir-se al company de debat respecte del qual es dissenteix o s'està d'acord parcialment.

Gràfic 9.6. Freqüència d'intervencions del debat 19



Segon debat. Gravació 20

El debat va ser realitzat el 28-3-2011, en un grup de 9 alumnes corresponent a la matèria optativa Física i Química de 4t ESO, també en aquest cas per tractar-se d'un grup poc nombrós van participar directament tots els alumnes en el debat. La pregunta a debatre va ser: Estàs a favor o en contra de la reducció del límit de velocitat de 50 a 30 km/h en determinades zones urbanes de València?

Aquesta activitat va ser realitzada en condicions semblants a les corresponents al debat 19. A continuació es presenta la taula 9.16 corresponent a l'anàlisi del debat i el gràfic de freqüències 9.7.

Aquest va ser un debat àgil amb moltes intervencions dels participants, algunes de les quals eren molt curtes per tractar-se de meres afirmacions o negacions que s'haurien de matisar o objectar per inexactes. La freqüència mitjana de les intervencions és de 4 intervencions per minut. Es produeixen major quantitat d'interaccions entre els interlocutors que en els debats anteriors.

Taula 9.16. Anàlisi de la gravació 20. Evolució de l'argumentació oral

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre clúster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Rd				1						1	RC	II			2	3
Rb		2		3			1			1	JR_3RefC	IV	3		10	8
Rf		3		1	2	1	1			1	J_3R_4RefC	IV			9	12
Pk				1	1					1	R_2C	II			3	4
Ri				1	1	1	1			1	R_3RefC	III			4	4
Rm	1	1					4			1	$DJRef_4C$	IV	10	2	19	20
Ro				2						1	R_2C	II		2	5	4
Rq		1					1			1	JRefC	III			3	2
Re		1								1	JC	II		1	2	5

De nou, la majoria de les intervencions consisteixen en aportar raons, apareixen també bastants refutacions però aquestes són febles.

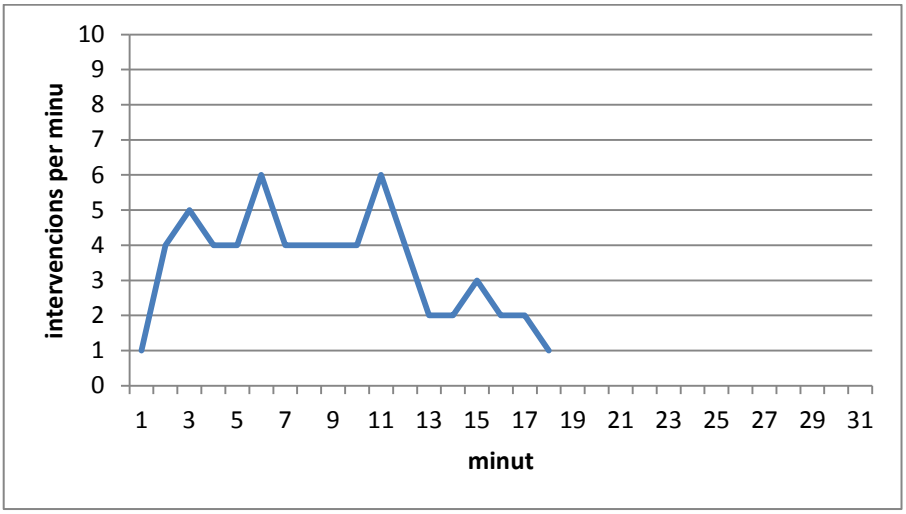
En alguns punts del debat es produeixen situacions en les quals es realitzen afirmacions contradictòries arribant-se a una situació de paràlisi del debat, en el que la solució passaria per l'aportació de dades fiables o una millor explicació de les raons aportades. Per exemple en punt del debat alguns dels participants defensen que la mesura augmentarà el consum del combustible mentre que altres sostenen l'opció contrària.

> Torn 25 (Ro): No, consumiremos menos
>
> Torn 26 (Rm): Tardaremos más tiempo por tanto la gasolina vamos a quemarla igual pero si tardamos 10 minutos en vez de 5...

Torn 27 (Rb): ...yo creo que por mucho que esté el motor más tiempo encendido al ir a menos velocidad se gasta menos gasolina
Torn 29 (Rf): ... estarías todo el rato cambiando de 1ª a 2ª y gastarías más.

Com hem dit abans, en aquest punt de la discussió, s'haurien d'aportar dades[6] o explicar millor les raons. Estudis tècnics han determinat que conduir en igualtat de condicions a 50 km/h en la marxa adequada respecte de 30 km/h permet estalviar un 25% de combustible. Però atenció, perquè cal tenir en compte que un factor que augmenta molt el consum és conduir de forma irregular amb arrencades i frenades freqüents, sent molt més eficient una conducció en que es mantinga la rapidesa el més uniforme possible.

Gràfic 9.7. Freqüència d'intervencions del debat 20



Tercer debat. Gravació 21

El debat va ser realitzat el 9-5-2011, en un grup de 8 alumnes corresponent a la matèria optativa Física i Química de 4t ESO. El tema a debatre va ser: Dóna la teua opinió argumentada sobre la pròrroga del funcionament de la central nuclear de Cofrents.

[6] Consulta en línea [http://www.uniondeconsumidores.info/conduccion/sec] realitzada el 4-7-16

Prèviament els alumnes havien realitzat de forma individual a casa un escrit argumentatiu corresponents al mateix tema i els escrits van ser qualificats segons el mètode del clúster.

A continuació es presenta la taula 9.17 corresponent a l'anàlisi del debat i el gràfic de freqüències 9.8.

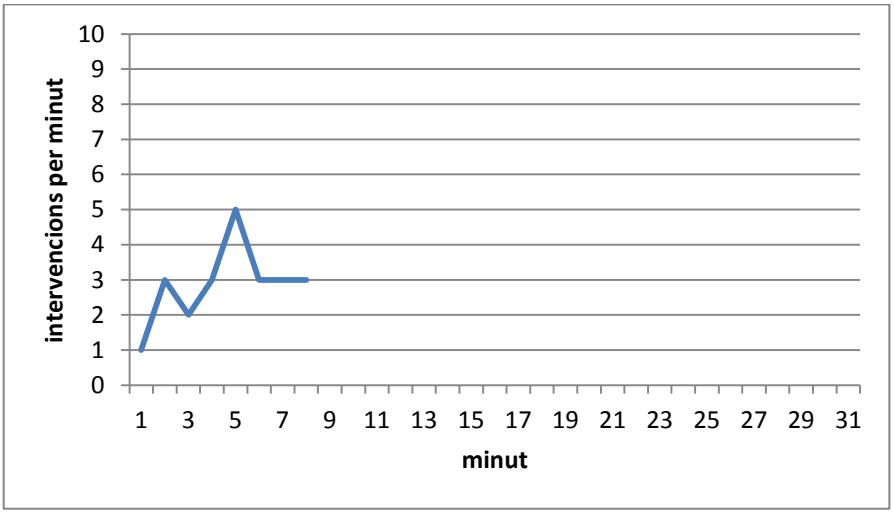
Taula 9.17. Anàlisi de la gravació 21. Evolució de l'argumentació oral

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre clúster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Ru					2					1	R_2C	II			3	3
Pt		2				1	1			1	J_2RRefC	IV			5	2
Pu	1	2			4			1		1	DJ_2R_4Ref*C	V		1	10	3
Po		1			1		1			1	JRRefC	IV			4	3
Ra		1		1	1					1	JR_2C	III			4	4
Pe		1								1	JC	II			2	1
Pr		1			1			1		1	JRRef*C	IV			4	2

Aquest debat va ser molt breu, va durar 8 minuts, i amb molt poques interaccions, probablement va influir negativament el fet de que sols un dels estudiants defensava l'opció de la pròrroga mentre que la resta estava en contra de la mateixa. Els tres primers minuts de la gravació corresponen a les fases d'apertura i confrontació amb una freqüència mitjana de 2 intervencions per minut, la fase següent d'argumentació augmenta la freqüència fins a 4 intervencions per minut, sent en general totes les intervencions curtes.

La majoria de les intervencions dels participants en el debat van ser raons, apareixen molt poques refutacions, sent un parell d'aquestes refutacions fortes.

Gràfic 9.8. Freqüència d'intervencions del debat 21



Tercer debat. Gravació 22

El debat va ser realitzat el 6-5-2011, en un grup de 10 alumnes corresponent a la matèria optativa Física i Química de 4t ESO. El tema a debatre va ser: Dóna la teua opinió argumentada sobre la pròrroga del funcionament de la central nuclear de Cofrents.

Prèviament els alumnes havien realitzat de forma individual a casa un escrit argumentatiu corresponents al mateix tema i els escrits van ser qualificats segons el mètode del clúster.

Va ser un debat àgil amb una major quantitat d'interaccions entre els participants que els anteriors. En els quatre primers minuts del debat corresponents a les fases d'apertura i confrontació la freqüència d'intervencions era baixa d'unes dos intervencions per minut, degut a que les intervencions dels participants eren llargues i en elles s'exposaven diversos arguments. A partir del minut cinquè, corresponent a la fase d'argumentació, va augmentar la freqüència de les intervencions apareixent gran quantitat de refutacions de les quals dos van ser considerades com a refutacions fortes.

Taula 9.18. Anàlisi de la gravació 22. Evolució de l'argumentació oral

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre clúster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Rq		1	1		1			1		1	JFRRef*C	V			5	2
Re		1					1			1	JRefC	III			3	4
Rf		2			2		1			1	J_2R_2RefC	IV			6	4
Rm	2	4			3		4			1	$DJ_4R_4Ref_4C$	V	2		16	11
Rb		3					7	1		1	J_3Ref_7Ref*C	III	1	1	14	10
Pk		1								1	JC	II			2	2

En aquest debat un participant va aportar dades en dos ocasions però no va indicar la font d'aquestes dades i aquestes eren qüestionables per inexactes. A continuació es reprodueixen els dos fragments corresponents:

> Torn 16 (Rm) Está en zona de riesgo sísmico. En el siglo XX, en la zona de Ademuz hubo un terremoto de 4'2 grados en la escala de Richter, en 1914

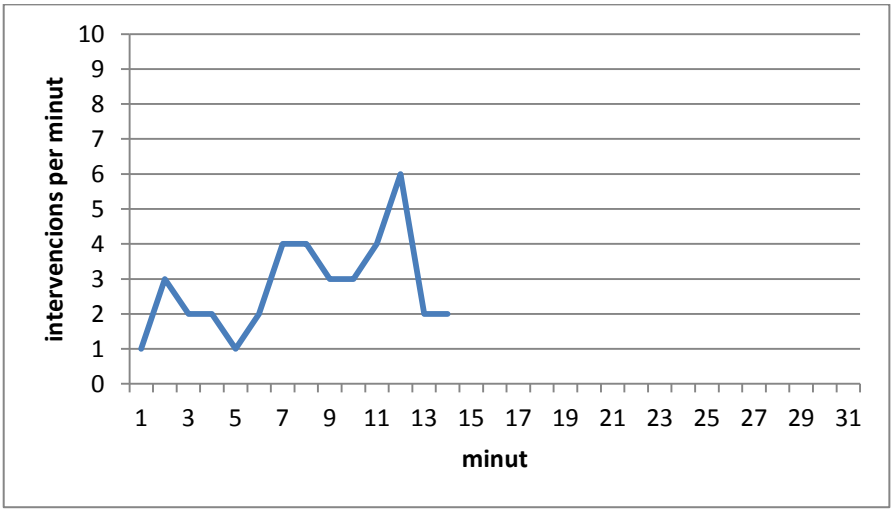
La dada aportada és qüestionable, no existeix en 1914 cap registre de terratrèmol d'aquesta intensitat en aquesta zona. En qualsevol cas la zona de Cofrents és una zona de risc sísmic per interacció de la placa euroasiàtica amb l'africana. En els últims anys s'han produït en la Comunitat valenciana alguns terratrèmols d'aquesta intensitat (10-03-2006; Terratrèmol de 4,4 d'intensitat en Cases Altes situat al Racó d'Ademús). L'11 de maig, cinc dies després d'aquest debat, es va produir el terratrèmol de Lorca (a 190 km de Cofrents) amb una intensitat de 5,1 graus en l'escala de Richter.

En el torn 35 tornen a aparèixer dades que s'haurien d'objectar:

Torn 35 (Rf) Bueno pero eso no quita para que la radiación sea el doble de la que debían de recibir normalmente.

Segons dades del CSN la dosi rebuda pels treballadors de Cofrents en el procés de recàrrega és especialment alta comparada amb la resta de les centrals espanyoles i encara que no supera els límits tolerats per a treballadors del sector nuclear és quasi el doble de la dosi permesa per al públic general[7].

Gràfic 9.9. Freqüència d'intervencions del debat 22



Quart debat. Gravació 23

El debat va ser realitzat el 17-5-2012, en un grup de 35 alumnes que cursava la matèria de Física i Química de 1r de Batxillerat. El tema debatut va ser: Haurien de construir-se els cotxes amb limitació en la velocitat màxima?

Aquesta activitat va ser realitzada després de treballar el bloc de continguts de mecànica a classe. Prèviament al debat els alumnes havien realitzat de forma individual a casa un escrit argumentatiu corresponents al mateix tema. Aquests escrits van ser qualificats segons el mètode del clúster.

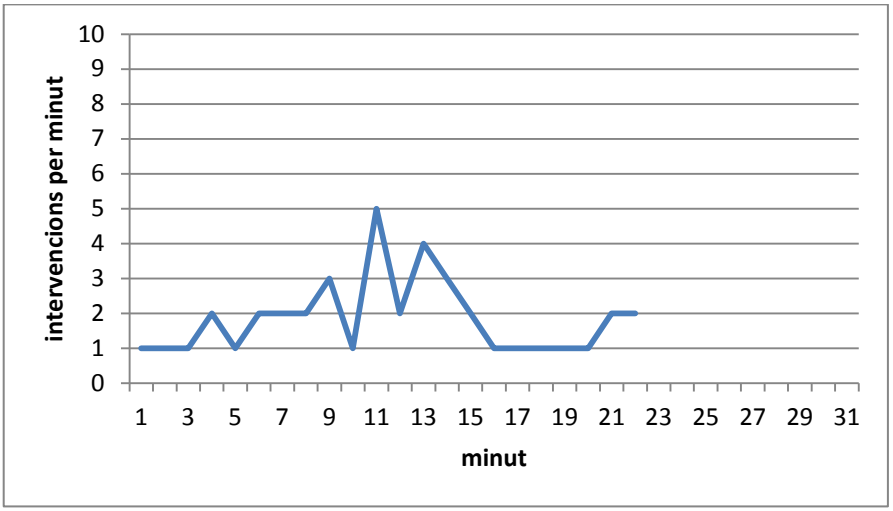
[7] Consulta en línea [http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/nuclear/cofrentes.pdf] realitzada 4-7-16)

Els resultats del debat es mostren a la taula 9.19 i al gràfic de freqüències 9.10.

Taula 9.19. Anàlisi de la gravació 23. Evolució de l'argumentació oral

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre clúster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Se		1			1	1	1	1		1	$JR_2RefRef*C$	IV	1	1	8	5
Rb	1	2		1				1		1	$DJ_2RRef*C$	V		1	6	2
Su		2			2		1		1	1	J_2R_2RefVC	V			7	3
Pu		2					1	2	1	1	$J_2RefRef*_2VC$	IV		1	8	6
Rq	1	3				1				1	DJ_3RC	IV			6	3
Pm		1					2	1		1	$JRef_2Ref*C$	III		2	7	7
Pb	1	2					2			1	DJ_2Ref_2C	IV			6	2
Pc	1	1		1			2				$DJ*RRef_2$	IV			5	2
Ro					1						R	I			1	1
So	1	1					1				DJRef	III			3	1
Ri	1						1				DRef	II			2	1
Py							1				Ref	I			1	1
Sa							1				DRef	II			2	1

Gràfic 9.10. Freqüència d'intervencions del debat 23



Els cinc primers minuts del debat corresponen a la fase de confrontació amb intervencions llargues que fan que la freqüència de les intervencions siga d'una intervenció per minut. Entre el minut 6 i el 14 es produeix la fase d'argumentació en la qual augmenta lleugerament la freqüència de les intervencions, fins a 3 intervencions per minut, per a finalitzar de nou amb una freqüència baixa en el torn obert de paraules que es produeix entre el minut 15 i el minut 22. Es tracta d'un debat ordenat amb l'estructura típica proposada per Walton (1989).

Es poden identificar gran quantitat de justificacions i de refutacions, és a dir, és un debat viu amb una gran quantitat d'interaccions entre els participants. Moltes d'aquestes refutacions es poden considerar refutacions de qualitat i a més s'aporten gran quantitat de dades que donen suport a les raons aportades.

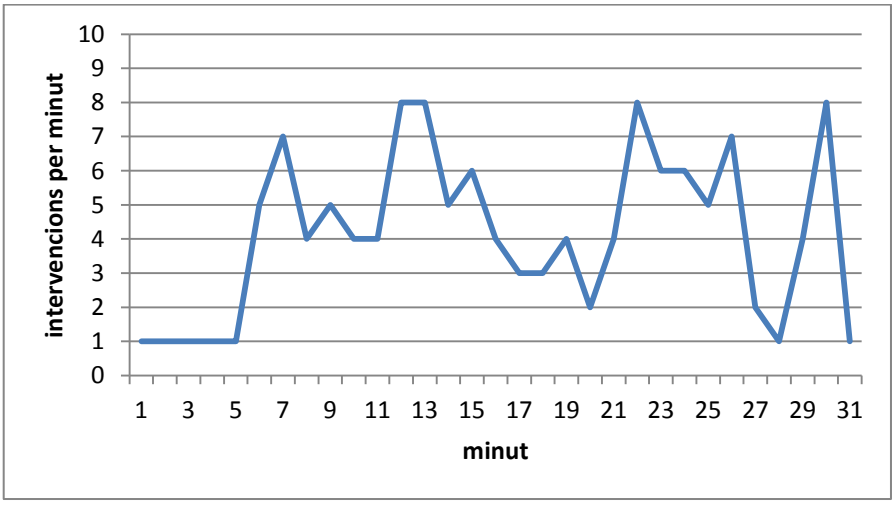
Cinquè debat. Gravació 24

El debat va ser realitzat el 7-6-2012, en un grup de 5 alumnes que cursava la matèria de Física i Química de 1r de Batxillerat. El problema plantejat en el debat va ser: Esteu d'acord en prolongar el període de funcionament de les centrals nuclears espanyoles? Prèviament al debat els alumnes havien realitzat de forma individual a casa un escrit argumentatiu corresponents al mateix tema. Aquests escrits van ser qualificats pel professor segons el mètode del clúster. A continuació es presenta la taula 9.20 corresponent a l'anàlisi del debat i el gràfic de freqüències 9.11.

Taula 9.20. Anàlisi de la gravació 24. Evolució de l'argumentació oral

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre clúster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Pm	2	1			1		1	3		2	$D_2JRRefRef_3*C_2$	V	1	1	12	19
Ps		6		2		2	5	1		1	$J_6R_4Ref_5Ref*C$	IV	1	3	21	18
Rm	6	2		1	2	1	12	3		2	$D_6J_2R_3Ref_{12}Ref*_3C_2$	V	5	10	43	54
Rq	1	2		2				1		2	$DJ_2R_2Ref*C_2$	V		2	10	11
Pz		2			3		6	2		2	$J_2R_3Ref_6Ref*_2C_2$	IV	2	8	25	33

Gràfic 9.11. Freqüència d'intervencions del debat 24



Els cinc primers minuts del debat corresponen a la fase de confrontació amb intervencions llargues i una freqüència d'una intervenció per minut. Però a partir del minut 6 en el qual es va iniciar l'etapa d'argumentació el debat va ser molt viu amb una gran quantitat d'intervencions, la freqüència va passar a ser d'unes cinc intervencions per minut de mitjana, però amb moments en els quals es produïen fins a 8 intervencions per minut, però aquests moments en els quals es feien gran quantitat d'afirmacions o negacions sense aportar arguments s'alternaven amb moments en els quals la discussió es feia més assossegada i el debat guanyava en qualitat. La durada del debat va ser de 31 minuts i va ser clausurat per no disposar de més temps per a continuar l'activitat donat que el grau de motivació dels participants era molt alt i estaven disposats a continuar debatent.

Destaquen la quantitat i diversitat de components de l'argumentació presentats en el debat. La qualitat individual de les aportacions de tots els participants va ser alta entre ordre IV i V.

S'observa com s'aporten gran quantitat de dades i en alguns casos es qüestiona la veracitat dels mateixos.

> Torn 77 (Rm): ...para Greenpeace la energía nuclear solo representa el 20% de la energía eléctrica mientras que las renovables el 30-35%, pero eso es mentira...
> Torn 78 (Pm): O sea, estás utilizando un argumento de Greenpeace afirmándonos que era verídico porque lo había dicho Greenpeace y ahora mismo nos das otro y nos dices que ese es falso.

Apareixen també gran quantitat de justificacions, algunes d'elles considerades com a justificacions de qualitat perquè són més que meres raons principals o enunciats afirmatius que suporten la conclusió. Les justificacions de qualitat són raons que estan explicades de forma que estableixen relacions causals o que expliquen el perquè del perquè (Sanmartí, 2003), és a dir, donen suport als enunciats mitjançant un altre nivell de descripció, model o teoria i per tant són més convincents que simples afirmacions. A continuació es presenta una justificació considerada com a justificació de qualitat expressada en dos torns per dos alumnes diferents que cooperen en la defensa de la mateixa opció o conclusió:

> Torn 137 (Ps): I es deixa d'enriquir més urani, ...quan és residu també hi ha problemes però si utilitzes un urani que ja has utilitzat no hi ha que produir més.

> Torn 138 (Pm): A ver, tots estem a favor de què la solució és l'energia renovable però com no sabem quant podem tardar en arribar a trobar la forma de únicament utilitzar eixa energia, en eixe període ... crear noves centrals de nova generació que en lloc de continuar produint residus utilitzes els que ja tens, és veritat que en produiràs però seran els mateixos no seran més.

A continuació es presenta un exemple de justificació que no va ser considerada de qualitat:

> Torn 62 (Rq): Pero no está diciendo que sean buenas del todo las centrales nucleares sino que es que no hay otra opción.

S'utilitzen algunes raons en el debat que estan basades en el coneixement científic, per exemple:

> Torn 5 (Pm): Les centrals que produeixen la fissió de l'urani produeixen més de seixanta elements radioactius i qualsevol mena de problema amb la seguretat podria suposar una catàstrofe.

S'identifiquen gran quantitat de refutacions de les quals un percentatge important correspon a refutacions fortes.

9.2.1.1 Resultats de l'evolució dels debats segons el mètode del clúster

En resum, es van realitzar, videogravat i transcrit set debats diferents (18-24) en el segon disseny experimental per tal de falsar la segona hipòtesi que feia referència a l'evolució de l'habilitat argumentativa oral. El primer es va realitzar a 3r d'ESO, el quatre restants es van realitzar en 4t d'ESO i els dos últims corresponen al curs de primer de batxillerat dels alumnes estudiats.

En estudiar l'anàlisi dels diferents debats (18 al 24) s'observa com apareixen canvis en la quantitat dels elements emprats, dades, justificacions, refutacions o refutacions fortes. També s'identifiquen canvis en la qualitat del discurs, en la utilització de justificacions de qualitat així com la utilització de raons basades en el coneixement científic. Aquests canvis es reflecteixen també en un augment de l'ordre, segons el mètode del clúster, de la qualificació individual de les participacions dels alumnes en el debat. Per tal de fer un seguiment de l'evolució de la qualitat argumentativa en els diferents debats calculem la mitjana de les qualificacions individuals dels participants en cada debat. Els resultats apareixen a la taula 9.21, on els valors del

2n debat corresponen a la mitjana de la gravacions 19 i 20 i els valors del 3r debat corresponen a la mitjana dels valors de les gravacions 21 i 22.

Taula 9.21. Evolució d'alguns criteris de qualitat en els debats orals

Criteri d'avaluació	Debat				
	1r	2n	3r	4t	5è
Dades	1	1	2	2	9
Justificacions totals	6	8	9	11	13
Justificacions de qualitat	1	1	2	6	4
Refutacions totals	5	8	10	10	34
Refutacions fortes	1	0	2	5	10
Raons basades en el coneixement científic	0	0	1	4	5
Duració en minuts	17	14	11	22	30
Ordre del clúster (mitjana)	3,33	3,19	3,80	4,17	4,60
Desviació estàndard (mitjana ordre clúster)	1,03	0,98	1,03	0,75	0,55

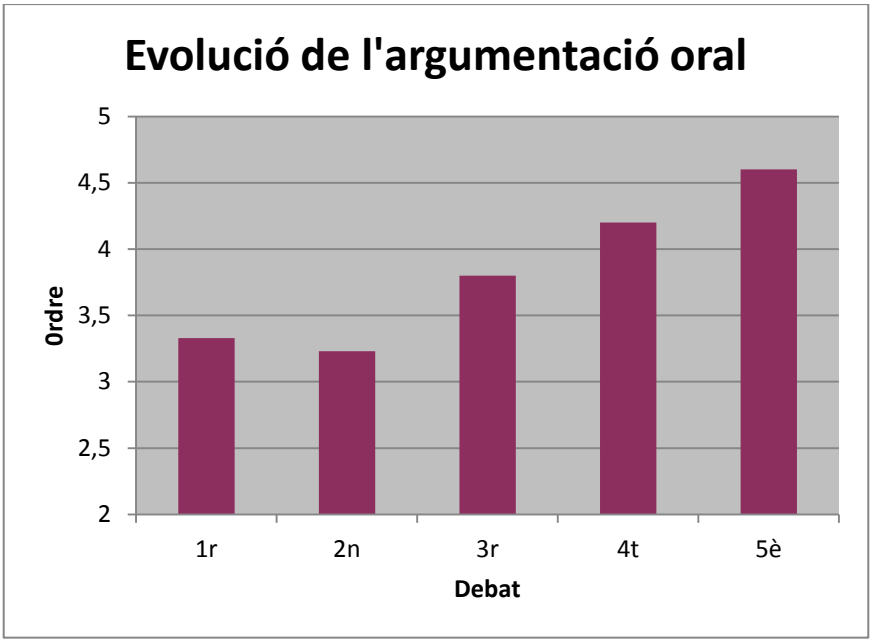
De l'anàlisi de la taula 9.21 i dels gràfics 9.12 i 9.13 es por concloure que hi ha una millora de la qualitat de l'argumentació oral en fer successius debats. Aquesta millora que no és apreciable entre el primer i el segon debat per a l'ordre del clúster, tal i com havíem comprovat amb el primer disseny experimental de l'activitat 3, es fa evident en comparar els 5 debats successius. Entre el primer i l'últim debat hi ha un diferència de més d'una unitat en l'ordre de l'argumentació segons el mètode del clúster indicant així un increment de la diversitat dels components utilitzats en el discurs oral.

A més, s'observa un augment en la quantitat dels arguments emprats passant d'una dada en el primer debat a aportar 9 a l'últim, de 6 justificacions a 13, de 5 refutacions a 34, augment en la quantitat que va associat amb l'augment en el temps de duració dels debats.

L'augment de la quantitat d'arguments emprats va associat amb un augment en la qualitat dels mateixos, així mentre que en el primer debat es pot identificar sols una justificació de qualitat en el cinquè apareixen quatre. En el cas de les refutacions passa el mateix, mentre que en el primer debat sols s'identifica una refutació

forta en l'últim debat apareixen deu refutacions de qualitat que poden ser qualificades com a fortes.

Gràfic 9.12. Evolució de l'ordre segons el mètode del clúster de la qualificació argumentativa oral

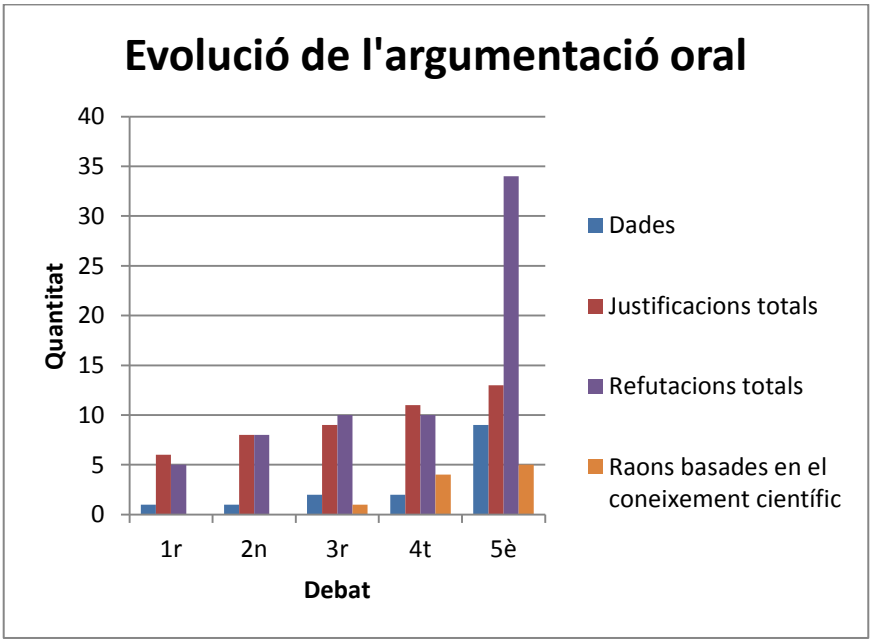


Altre aspecte en el qual s'observa una evolució positiva és en la utilització de raons basades en el coneixement científic mentre que en el primer debat no s'observa cap d'aquesta a l'últim es poden identificar fins a cinc raons que utilitzen algun tipus d'argument científic relacionat amb els continguts treballats en el currículum de la matèria Física i Química.

També s'observa millora en la interactivitat que es produeix en el debat, en els primers debats sovint les raons es dirigeixen cap al professor que actua com a moderador i ha de sol·licitar amb freqüència matisacions en el cas d'enunciats incomplets o confusos i per a plantejar algun tipus de pregunta que puga iniciar la discussió d'algun aspecte important que no apareix en el debat. En canvi, en els últims debats el nombre d'intervencions del professor al llarg del debat és menor. Els alumnes, en els últims debats, interaccionen més que en els primers debats, així les seues refutacions i contra-arguments s'adrecen de forma directa a l'interlocutor

utilitzant un llenguatge correcte, ni ofensiu o violent ni despectiu o pejoratiu com s'observa en el cas de debats competitius.

Gràfic 9.13. Evolució de la quantitat d'alguns components del debat oral



A l'anàlisi dels debats s'han identificat molt pocs arguments il·lícits o fal·làcies, en el debat 18 va aparèixer la fal·làcia *ad populum* i en el debat 22 apareix la fal·làcia de l'home de palla, descrites en l'apartat 3.4.1 "Anàlisis dels arguments orals". S'han produït de forma molt esporàdica intervencions en les quals el llenguatge era inadequat per excessivament emotiu o taxatiu, situacions que no han passat de ser anecdòtiques.

El que si s'ha produït amb més freqüència és l'incompliment de les màximes de la conversa racional de Grice (1975). Així respecte de la primera màxima de quantitat, en els primers debats la informació proporcionada sovint era insuficient per a recolzar una determinada conclusió. També s'aprecien incompliments de la màxima de qualitat ja que en alguns casos la informació aportada era incorrecta o fins i tot falsa. La màxima que amb més freqüència s'ha incomplit, no de forma premeditada, és la màxima de mode degut a que en moltes ocasions s'ha utilitzat un llenguatge confús i desordenat que no ha facilitat la comprensió de les idees que es

pretenien defensar. Però el llenguatge s'ha fet més perspicu en els últims debats comparat amb els dels primers.

Als últims debats s'identifiquen algunes intervencions en les quals l'actitud dels alumnes va ser més crítica respecte de les dades i raons aportades en general pels interlocutors així en alguns casos es sol·licita la font de la qual s'ha extret una determinada informació per ser inversemblant o contradictòria amb l'aportada per altra font. També apareix alguna referència al que es coneix com "la cara fosca" d'algunes persones o organitzacions, fet que adquireix importància en el treball de qüestions sòcio-científiques l'aula tal i com indica Jiménez-Aleixandre (2010). Aspecte aquest últim que posa de manifest que en el treball de qüestions sòcio-científiques es potencia l'adquisició de pensament crític per part de l'alumnat.

9.2.2 Anàlisi de l'evolució de la qualitat dels debats mitjançant el mètode de la Qualitat de les Refutacions

Segons aquest mètode explicat anteriorment a l'apartat 3.4.2 "Disseny experimental per a falsar la hipòtesi 1.2", cal fer especial atenció a les refutacions que apareixen en el debat de forma que la qualificació varia entre el nivell 1 i el nivell 5.

El nivell 1 correspon al debat de menor qualitat concernent a un debat en el qual sols apareixen afirmacions i negacions, una conclusió front a altra diferent. I el nivell 5 es refereix als debats en els quals es produeix un intercanvi d'opinions intens amb més d'una refutació. Requereix que al menys dos participants diferents aporten refutacions justificades, és a dir refutacions i contra-refutacions.

Per tal de fer l'avaluació dels debats utilitzem l'anàlisi complet dels debats dels quals destacarem aquells fragments en els quals considerem que la qualitat del debat per la presència de refutacions és major. Aquests fragments de màxima qualitat seran els que determinaran el nivell del debat. A la taula 9.22 apareixen per a cada gravació el nivell assignat i els torns de la transcripció de la gravació que ens permet assignar el nivell. La transcripció completa els debats es troba a l 'annex 6

Taula 9.22. Assignació dels nivells de qualitat. Estudi de l'evolució de l'argumentació oral

	nivell				
Gravació	1 Conclusió-contraconclusió	2 Conclusió-contraconclusió justificades	3 Refutacions febles o ocasionals	4 Refutacions justificades o fortes	5 Refutacions i contrarefutacions justificades
18			[4-9] [28-29]		
19			[11-15] [22-29]		
20			[24-29] [34-41] [55-57] [60-62]		
21			[2-6] [63-64]		
22			[2-7] [24-25]	[16-19] [31-36]	
23			[29-32] [41-43]	[18]	[6-7] [11] [25-27]
24			[107-113]	[123-127] [139]	[23-26] [53-59] [68-72]

A continuació transcrivim alguns exemples dels fragments emprats per a qualificar en nivells els diferents debats:

El tema del primer debat era: Quin tipus d'envàs proposaries per a la cantina de l'institut: alumini o vidre? I va ser realitzat en el curs de 3r ESO.

Taula 9.23. Fragment de la gravació 18. Nivell 3 segons mètode de qualitat de les refutacions

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
4	Pb	Jo estic d'acord en Aitor, perquè crec que els diners són importants però en altre aspecte no, perquè les persones som més interessants, perquè per exemple si tens una llanda d'alumini amb un tall pot oxidar-se un poc i contaminar-se el líquid o el que tinga i aleshores el vidre al ser un material molt ecològic, encara que canvie la temperatura, els microorganismes no es proliferen igual i encara que el preu siga més car que l'alumini per a mi val la pena	Ref*1+J3+C
5	Pr	Estic d'acord amb Aitor pense que és més econòmic l'alumini, també és menys contaminant i és més còmode per a un l'Institut i més segur si es cau no es trenca com el vidre.	C+RA2+A(matisable)+A(matisable)+RA3
6	P	Quina creus que seria la raó principal per a triar l'alumini enfront al vidre?	S
7	Pr	Que és més còmode de portar	J4(matisable)
8	P	Tu estàs d'acord en el que ha dit Ovidi que l'alumini pot contaminar la cola?	S
9	Pr	No, si està en bon estat no, perquè està tractat l'alumini	RS

El tema del segon debat va ser: Estàs a favor o en contra de la reducció del límit de velocitat de 50 a 30 km/h en determinades zones urbanes de València? El debat va ser realitzat en 4t d'ESO

Taula 9.24. Fragment de la gravació 19. Nivell 3 segons el mètode de qualitat de les refutacions

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
11	Pu	Jo crec que les aglomeracions és veritat que poden haver eixos "atascos" però crec que és molt més important la vida de una persona o que puga passar una mala temporada puga estar amb les costelles trencades… és més important això que perdre un poc de temps.	Ref2
12	Pm	Jo crec que es veritat que es produirien aglomeracions però per els carrers principals que es on es produeixen les aglomeracions el límit de velocitat continuaria sent de 50 km/h aleshores els carrers puntuals estrets i xicotets com aquest que tenim a la porta de l'Institut no es produirien aglomeracions ja que passen un o dos cotxes	Ref3+Ref4

		cada quinze minuts, no crec que siga un problema. El que diu Pol de que es consumeix més jo crec que si que té raó però també pense que no ha d'afectar tampoc molt[3].	
13	P	Esteu tots d'acord de que si es redueix la velocitat es consumirà més combustible?	S
14	Tots	Sí	RS
15	Pe	Si porque la marcha más baja sirve sobre todo para dar inercia a un coche pero en ese inicio el coche gasta mucha más gasolina en cambio con una marcha más larga el coche ya va a una velocidad y el coche gasta mucho menos[4].	J*4

El tema del tercer debat va ser: Dóna la teua opinió argumentada sobre la pròrroga del funcionament de la central nuclear de Cofrents. El debat va ser realitzat a 4t d'ESO.

A continuació, a les taules 9.25 i 9.26, presentem un parell de fragments de la gravació 22 que ha estat qualificada amb un nivell 4 degut a que conté un parell de refutacions fortes. Els dos fragments corresponen als moments del debat de major qualitat per la presència d'aquestes refutacions justificades considerades com a refutacions fortes.

Taula 9.25. Fragment I del debat 22. Nivell 4 segons el mètode de qualitat de refutacions

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
16	Rm	Está en zona de riesgo sísmico. En el siglo XX, en la zona de Ademuz hubo un terremoto de 4'2 grados en la escala de Richter, en 1914[3]	RI3+D1(qüestionable per inexacta)
17	Rb	Yo creo que con esa prueba, que no puede hacer mucho tiempo, me parece que se habrán tomado las medidas pertinentes para que si eso vuelve a ocurrir, no sea un desastre de gran magnitud	Ref5
18	Rm	Igual que en Fukushima, en Fukushima una gente que está acostumbrada a tener 2 terremotos de media al día su central fallo, y nosotros que no tenemos un terremoto desde 1914 vamos a estar más preparados[4]	Ref6
19	Rb	Pero la central nuclear de Fukushima falló porque entró agua, el terremoto lo soportaron, lo que no soportaron fue la ola que vino. Entonces si aquí hay un terremoto yo	Ref*7

		creo que la central podría soportarlo, porque está suficientemente alejada del mar para que llegue agua.	

Taula 9.26. Fragment II del debat 22. Nivell 4 segons el mètode de qualitat de refutacions

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
31	Re	Bueno es un problema suyo si quieren seguir trabajando	Ref11(repetida)
32	Rf	Pero ellos no van a dejar al trabajo por la radiación, porque si se dejan el trabajo ¿dónde van a ir?	Ref12(repetida)
34	Re	Vale, pero ellos siempre pueden decir bien pues no voy.	Ref11(repetida)
35	Rf	Bueno pero eso no quita que la radiación es el doble de la que debían recibir normalmente[3].	RI6+D2(qüestionable per inexacta)
36	Rq	Las dosis de radiación no superan los límites máximos tolerados pero aun así son dosis muy altas comparadas con las otras centrales y según la radiobiología cualquier dosis de radioactividad puede producir un cáncer y cuanto más tiempo tenga la central más cantidad de residuos radioactivos habrá y aumentará el riesgo de accidentes.	Ref*14+F1+RI2 (repetit)+RI4(repetit)

El tema del quart debat va ser: Haurien de construir-se els cotxes amb limitació en la velocitat màxima? El debat es va realitzar en el curs de 1r de Batxillerat.

Seguidament, a la taula 9.27 presentarem un tros del debat 23 qualificat com a nivell 5 perquè com es pot veure apareixen diferents refutacions fortes produïdes per més d'un alumne, en aquest cas són tres alumnes diferents. Hi ha un discurs de qualitat perquè les refutacions i contra-refutacions són justificades.

Taula 9.27. Fragment del debat 23. Nivell 5 segons el mètode de la qualitat de les refutacions

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
26	Se	Yo creo que limitando la velocidad a 120 se tendría los mismos accidentes que ahora y limitándola a una velocidad más baja no se podría circular por las autopistas como ahora, se produciría un colapso	Ref8
27	Pu	Cada vez serían menos graves puesto que al disminuir la velocidad disminuye mucho más la energía cinética y por tanto los efectos de un accidente.	Ref*1(repetida) +F1
28	Pm	Pero si todos los coches circulan a la misma velocidad sería exactamente igual que ahora y no se producirían embotellamientos. Los atascos se producen porque hay muchos coches no por la velocidad. Si el límite fuese 100	Ref*9

		km/h tú como máximo podrías ir a 100 si ahora puedes ir a 120 esa es la diferencia podrías ir hacia abajo igual que ahora…	

El tema del cinquè debat va ser: Esteu d'acord en prolongar el període de funcionament de les centrals nuclears espanyoles? El debat es va realitzar a 1r de Batxillerat. Seguidament, a la taula 9.28 es presenta un fragment del debat 24 que permet classificar aquest debat amb un nivell 5 (màxim) de qualitat argumentativa segons el mètode de la qualitat de les refutacions

Taula 9.28. Fragment del debat 24. Nivell 5 segons el mètode de la qualitat de les refutacions

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
23	Ps	Es podrien utilitzar els elements que s'han utilitzat abans en les noves centrals que es podrien utilitzar per seguir produint energia de tal forma que es desfaríem dels residus de les anteriors centrals nuclears i a més serien més segures perquè ara la tecnologia està més avançada i en cas d'emergència o algo tenim més medis i millors ordinadors	J6*+RA3
24	Rm	Seran igual de segures, van a ser igual de segures[5]	A
25	Ps	No van a ser igual de segures és impossible. La tecnologia de fa cinquanta anys ¿com va a ser igual?	Ref*5
26	Rm	Es suposa no però es suposa que si ja eren segures en la seua època perquè e... ara van a ser més segures	S
27	Ps	Un cotxe de fa quaranta o cinquanta anys diriem que era segur, però ara que té airbags i cinturons de seguretat i tal segur que és més segur i abans dirien que era segur però no seria igual de segur que el de avui en dia	REX1 (Completa Ref*5)

9.2.2.1 Resum de l'evolució de la qualitat dels debats segons el mètode de la Qualitat de Refutacions

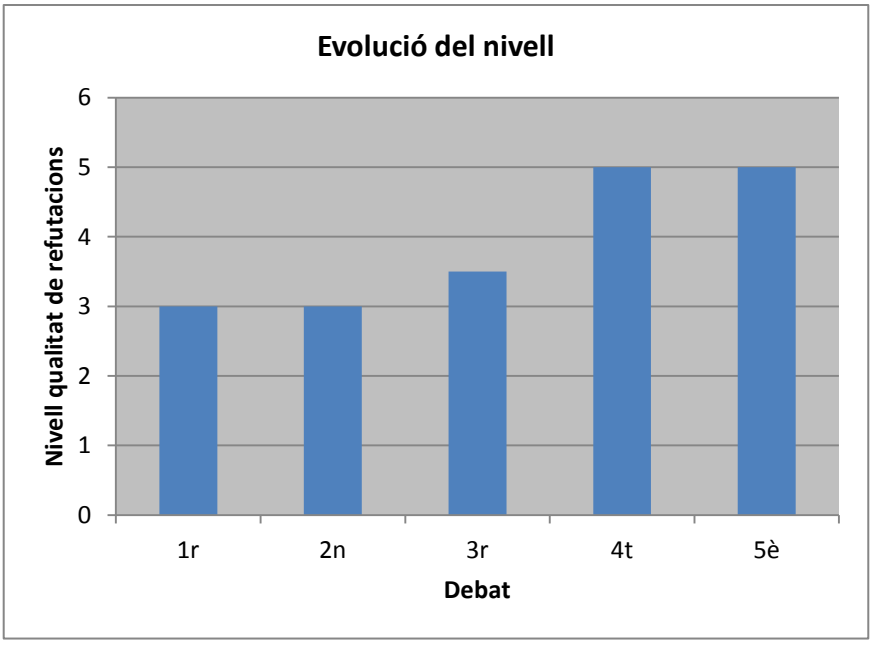
En el cas del segon i tercer debat disposem de dos gravacions diferents per a cadascun, corresponents en el cas del segon debat a les gravacions 19 i 20 i per al 3r debat a les gravacions 21 i 22, per a analitzar l'evolució del nivell en funció del nombre de debats realitzats hem fet la mitjana de la qualificació d'aquestes gravacions obtenint els resultats que apareixen a la taula 9.29 i al gràfic 9.14.

Taula 9.29. Nivells d'argumentació oral. Estudi de l'evolució de la qualitat argumentativa oral

Debat	1r	2n		3r		4t	5è
Gravació	18	19	20	21	22	23	24
Nivell de la gravació	3	3	3	3	4	5	5
Nivell del debat	3	3		3,5		5	5

Es veu amb claredat com la qualitat argumentativa oral augmenta en realitzar successius debats. El resultat d'aquest segon disseny experimental, aplicant el mètode del qualitat de les refutacions, a l'igual que succeeix amb el resultat aplicant el mètode del clúster és coherent amb el resultat obtingut en el primer disseny experimental. Així en aquest cas, a l'igual que es conclou de l'anàlisi dels resultats de l'activitat 3, no s'observa una millora apreciable entre el primer i el segon debat. La millora més gran es produeix, segons aquest mètode, entre el 3r i el 4t debat.

Gràfic 9.14. Evolució de l'argumentació oral segons el mètode de la qualitat de les refutacions



9.3 Resultats de l'estudi de l'evolució de l'argumentació oral

Existeix total concordança entre els resultats dels dos diferents dissenys experimentals emprats per a comprovar la segona subhipòtesi que fa referència a l'evolució de l'habilitat argumentativa oral. Tots dos dissenys mostren que en realitzar dos debats no s'observa una millora apreciable ni estadísticament significativa de l'habilitat argumentativa oral dels alumnes.

En el cas del segon disseny experimental en el qual s'ha fet un estudi més enllà del segon debat si s'observa una millora de l'habilitat argumentativa oral en múltiples aspectes com són:

- la utilització de dades per a suportar una conclusió,
- la utilització de justificacions cada vegada més convincents per tractar-se de raons que són explicades d'una forma perspícua,
- la producció de refutacions cada vegada més abundants i de major qualitat,
- las interacció entre els interlocutors que es reflexa en la sol·licitud d'aclariments dels arguments emprats o la sol·licitud de les fonts d'informació,
- la utilització amb més freqüència de arguments basats en el coneixement científic.

Malgrat això, encara queden aspectes que són manifestament millorables així els alumnes a pesar de que han anat aprenent a indicar adequadament les seues fonts d'informació en produir un escrit no ho fan en participar en un debat. Altre aspecte que tampoc han millorat és la fonamentació dels seus raonaments. Aquest aspecte si que es va detectar que millorava apreciablement en el cas dels discursos escrits però no és així en els debats.

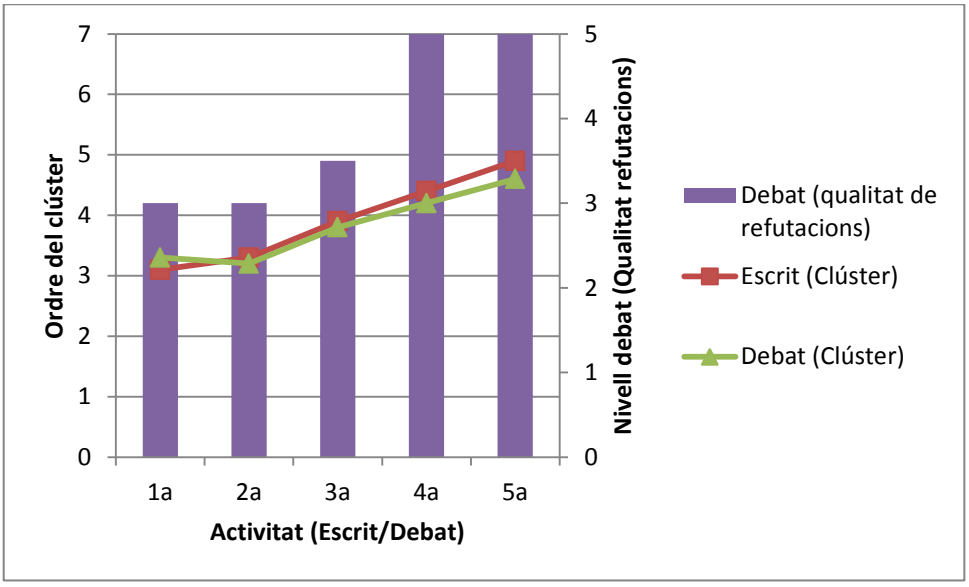
Per a comparar els resultats de l'evolució de l'habilitat argumentativa per escrit i oral recollim els resultats en la tabla 9.30 i el gràfic 9.15 on es pot visualitzar la qualificació del discurs dels alumnes segons l'ordre en el qual es va generar aquest discurs.

Taula 9.30. Comparació de l'evolució de l'habilitat argumentativa escrita i oral

	Ordre d'activitat (Escrit/Debat)				
Qualificació	1a	2a	3a	4a	5a
Escrit (clúster)	3,11 (0,81)[8]	3,30 (1,02)	3,94 (0,89)	4,35 (0,86)	4,89 (0,94)
Debat (Clúster)	3,33 (1,03)	3,19 (0,98)	3,80 (1,03)	4,17 (0,75)	4,60 (0,55)
Debat (qualitat de refutacions)	3	3	3,5[9]	5	5

En el gràfic 9.15 hem utilitzat punts per a representar l'ordre segon el mètode del clúster i barres per a representar el nivells segons el mètode de la qualitat de les refutacions. Les escales són diferents per a tots dos mètodes donat que mentre el primer presenta 7 ordres diferents el segon sols 5 nivells. Les línies entre els punts, per al mètode del clúster, s'han representat per a ressaltar les tendències.

Gràfic 9.15. Comparació de l'evolució argumentativa escrita i oral



[8] Entre parèntesi es mostren els valors de les desviacions estàndard de les mitjanes
[9] El valor de l'índex fraccionari és degut a que s'ha obtingut com a mitjana entre dos diferents debats amb qualificacions 3 i 4 respectivament

Es pot veure que l'evolució de la qualitat dels escrits i dels debats avaluada mitjançant el mètode del clúster és molt semblant en ambdós cassos no s'observa millora entre la primera i la segona activitat, passant a ser la millora més apreciable entre la segona i la tercera activitat.

D'altra banda si el mètode emprat per a avaluar l'habilitat argumentativa és el mètode de la qualitat de les refutacions el resultat és coherent en l'aspecte de la no millora entre la primera i la segona activitat però en canvi la millora més evident es produeix en el quart debat. Això es pot justificar tenint en compte que els dos mètodes, a pesar que estan basats en el model d'argumentació de Toulmin, tenen en compte aspectes diferents del discurs mentre que el primer, el mètode del clúster, considera la variabilitat dels components de l'argumentació emprats el segon té en compte la qualitat de les refutacions. En qualsevol cas els resultats són bastant coherents entre tots dos mètodes.

9.4 Coavaluació: Aspectes actitudinals posats de manifest en la recerca

Una de les intervencions emprades per tal de millorar l'argumentació oral al llarg de l'estudi longitudinal ha consistit en la coavaluació dels debats. Per tal de realitzar aquesta coavaluació els alumnes utilitzaven un full d'orientació presentat a la taula 7.6 de l'apartat 7.5 "Altres intervencions didàctiques".

En les avaluacions dels primers debats els alumnes tendien únicament a qualificar als companys sense realitzar comentaris constructius respecte a les intervencions. Així molts alumnes qualificaven la participació en el debat de forma idèntica com bona o molt bona a tots els participants i altres assignaven qualificacions numèriques sense justificar els valors assignats.

En canvi, en els debats posteriors la coavaluació va millorar de forma que els alumnes avaluaven als seus companys afegint comentaris i exemplificacions al respecte de les raons aportades en el debat. Aquests comentaris es posaven en comú a la classe.

Les qualificacions individuals de les fulles de coavaluació dels diferents alumnes eren bastant coincidents i a més eren coherents amb els resultats de les avaluacions realitzades mitjançant el mètode del clúster en la investigació.

Per a finalitzar l'avaluació del debat es demanava als alumnes que realitzaren una valoració general en la qual havien d'avaluar de forma general el debat i a més havien d'explicar l'interès que tenien per a ells la realització dels debats així com la seua relació amb la matèria de Física i Química. La immensa majoria dels alumnes van valorar positivament la realització dels debats com es pot observar en la taula 9.31.

Taula 9.31 Valoració dels debats per part dels alumnes

Curs	Debat numero	N (partici-pants que valoren)	Valoració			
			Molt positiva	Positiva	No fa valoració	Negativa
3r ESO	18	21	9	10	2	0
4t ESO	20	8	1	7	1	0
4t ESO	22	9	4	5	0	0

A continuació a la taula 9.32 mostrem a tall d'exemple alguns dels comentaris més representatius realitzats pels alumnes en la valoració general de la coavaluació.

Taula 9.32 Comentaris realitzats en la valoració dels debats per part dels alumnes

Debat	Nom[10]	Comentari
18	Pristila (Pr)	El debat ha estat bastant consistent, moltes raons i contres. M'ha agradat perquè a part de que fas algo diferent, participes i aprens algunes cosetes
18	Paz (Pa)	Em sembla una bona activitat ja que a més de fer classe teòrica també està aplicada a la vida real
18	Parker (Pk)	Todo lo que hemos hecho sobre los debates me ha parecido muy bien porque he aprendido coses nuevas que creo que son impor-tante, además es divertido y te lo pasas bien
18	Paloma (Pm)	M'ha semblat un poc estrany el nostre comportament perquè normalment la classe no està tan callada. Han participat quasi tots els companys i les seues aportacions han segut molt bones
20	Pau (Pu)	Fent els treballs ens informem de cosses interessants i temes polèmics aclarint les idees al contrastar-les amb les dels altres. És important també perquè aprenem la mecànica de l'argumentació que és la mateixa que s'utilitza en el cas de la Física i la Química
20	Patricio (Pt)	Els debats són útils donen informació sobre l'actualitat i s'argumenta, això fa que es comprenguen millor les cosses

[10] Els noms utilitzats són pseudònims per tal de respectar el dret a l'anonimat dels alumnes.

22	Ricardo (Ri)	A banda d'informar-nos, podem saber el que pensen els altres i conèixer diferents punts de vista. Pot ser això aclareix les teues idees i fa que canvies d'opinió i afavoreix la tolerància
22	Rocio (Ro)	Nos permite formar nuestro punto de vista a partir de varios diferentes, nos hace sentir más críticos

Aquests comentaris posen de manifest que els debats són activitats apreciades pels alumnes, considerades divertides, interessants perquè tracten temes de la vida real i útils perquè faciliten l'aprenentatge. A més apareixen en els comentaris l'expressió d'idees que desvelen que es produeix metacognició respecte de l'argumentació. Alguns enunciats que mostren aquesta metacognició fan referència a la presència de raons, contra arguments, refutacions o el pensament crític.

També en la primera fase de la investigació quan es van realitzar els debats per a confirmar la hipòtesi 1.2 (1 al 14) es va detectar una molt bona actitud dels alumnes en la realització dels debats. Així, alumnes que presentaven un clar perfil de desmotivació i passivitat a la classe habitual van mostrar interès i van participar activament i amb correcció en l'activitat. Cal recordar que aquests debats es van fer sense la presència del professor i no es va produir cap situació conflictiva.

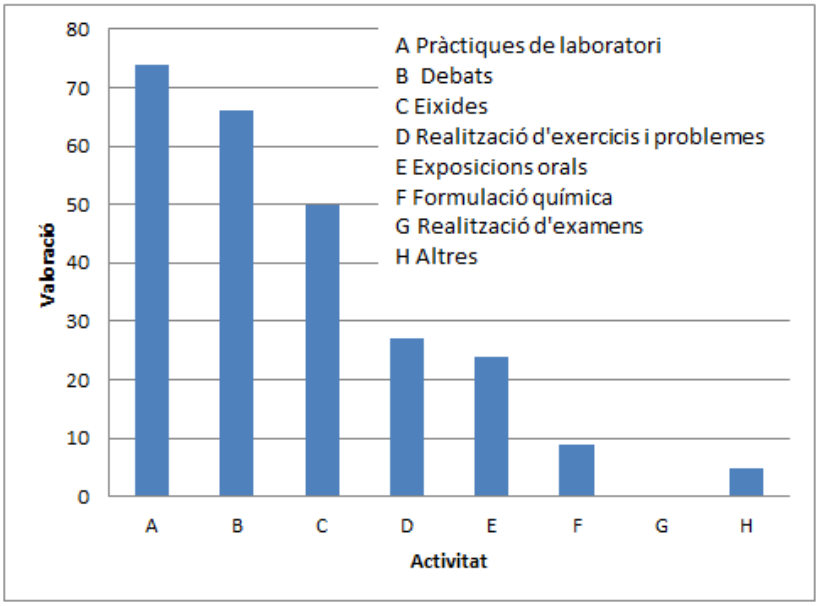
Els alumnes amb més baix rendiment acadèmic en Física i Química són aquells que van valorar més positivament la realització dels debats. A manera de hipòtesi, basant-nos en els comentaris realitzats pels alumnes en les coavaluacions pensem que és degut a que tenen la sensació que els debats tracten temes reals mentre que els continguts que es tracten habitualment a classe són excessivament abstractes o complexes per a ells i no reconeixen la seua utilitat. D'altra banda, en els temes tractats en els debats tenen la percepció d'estar capacitats per a opinar degut a que les seues raons són vàlides i a més les exposen als companys en condicions d'igualtat.

Altra prova que reforça la idea de que els debats sobre qüestions sòcio-científiques són activitats apreciades pels alumnes la vam obtenir també de declaracions dels alumnes. De forma que en iniciar el curs de 1r de Batxillerat en la sessió de presentació vam fer un petit qüestionari sobre idees i expectatives respecte de la matèria Física i Química. En una de les qüestions plantejades es demanava als alumnes que ordenaren els 5 tipus d'activitats que més els havien agradat dels cursos anteriors assignant un 5 a la que més i un 1 a la que menys. De 17 alumnes que havien parti-

cipat els cursos anteriors en la realització de debats 9 alumnes van respondre les pràctiques de laboratori i 6 alumnes van respondre els debats.

En el gràfic 9.16 es mostren les valoracions comparades de les diferents activitats. Per a obtindré la valoració s'han sumat el total de les qualificacions assignades pels alumnes a les diferents activitats (5 la més valorada i 1 la menys valorada). En l'opció d'altres (H) els alumnes van triar dos títols d'unitats didàctiques: "L'estructura de l'àtom" i "Les reaccions químiques". S'observa en el gràfic que l'activitat millor valorada pels alumnes són les Pràctiques de laboratori seguida dels debats i a continuació i en aquest ordre de preferència de les eixides la realització d'exercicis i problemes, l'exposició de temes, la formulació química i la realització d'exàmens.

Gràfic 9.16 Valoració dels alumnes de les activitats realitzades en Física i Química



Aquest resultat referit al canvi actitudinal dels alumnes en treballar qüestions sòcio-científiques és totalment concordant amb els resultats obtinguts per altres investigadors que ja es van citar a l'apartat 2.2.9 "Les qüestions sòcio-científiques: Els debats sòcio-científics" (Sadler i Dawson, 2012; Yager, 2006; Barber, 2001).

9.5 Discussió de resultats

Per tal de finalitzar la presentació dels resultats de la nostra investigació hem fet una reflexió general dels resultats obtinguts comparant aquests amb els d'altres investigadors amb la finalitat d'avaluar la validesa externa dels mateixos.

Un resultat d'aquest estudi que pot resultar sorprenent és el fet de que l'argumentació en el context de la Física i Química en Secundària no depèn de l'edat o curs al qual pertanyen els alumnes. Les persones des de la seua infantesa són capaces d'argumentar com ho mostra estudis que al voltant de l'argumentació s'han realitzat amb alumnes de primària (López i Jiménez-Aleixandre, 2007). Però com expliquen Larrain, Freire i Olivos (2014) les habilitats argumentatives van evolucionant amb l'edat de forma que al principi els xiquets són capaces de plantejar la seua posició, després van progressant aportant cada vegada més raons i justificacions per a defensar el seu punt de vista i per últim són capaces d'elaborar contraarguments (Glasser i Schwartz, 2005). Aquest últim aspecte de l'argumentació és el que més costa en desenvolupar-se en les persones, segons Glasser et al (2005) aquest aspecte de produir contra arguments i refutacions es desenvoluparia al llarg de la adolescència adquirint el màxim desenvolupament en l'edat adulta. En el nostre estudi hem treballat amb estudiants que es situen en l'adolescència tardana (15-19 anys) i els resultats obtinguts han estat concordants amb els d'altres estudis (Means i Voss, 1996; Berland i Mc Neill, 2010).

En el treball de Berland i Mc Neill també es va observar com l'habilitat argumentativa dels estudiants no depenia de l'edat de forma que hi havia estudiants de 17-18 anys que tenien una molt baixa qualitat argumentativa. Més bé la dependència segons aquests autors és deguda més a l'experiència i la conformitat amb les normes del discurs i interès pel seu contingut que no a l'edat. Per això, considerem que es pot concloure que l'habilitat argumentativa dels alumnes de secundària depèn més de les oportunitats que hagen tingut aquests alumnes de practicar les seues destreses argumentatives que del grau de maduresa o desenvolupament cognitiu dels estudiants.

La conclusió de major rellevància a la qual s'arriba en aquest treball d'investigació és que la destresa argumentativa dels estudiants es pot millorar realitzant activitats en les quals s'argumente al llarg de la seua formació. Aquesta afirmació és cohe-

rent amb els resultats d'altres investigacions com és el cas de l'estudi de Kuhn, Shaw i Felton (1997) que trobaren que en augmentar el nombre d'activitats i el temps dedicat a l'argumentació els participants milloren la seua destresa argumentativa. Erduran et al., (2004) arribaren a la mateixa conclusió realitzant diferents activitats dialògiques-argumentatives amb els alumnes al llarg d'un curs. Però Hakyolu i Ogan-Bekiroglu (2012) posaren en dubte que la qualitat de l'argumentació en temes científics augmentara en treballar l'argumentació en successives activitats. Aquests autors realitzaren un estudi amb professors en formació de Física als que es proposen 6 activitats successives pensades per a argumentar en petits grups al voltant de qüestions científiques de Física. El mètode emprat per a avaluar la qualitat argumentativa dels participants en les activitats va ser un mètode pràcticament idèntic al mètode de la qualitat de les refutacions emprat en aquesta tesi. Els resultats obtinguts en avaluar la qualitat de les argumentacions no mostren una variació constant de la qualitat de les argumentacions. Més bé les diferències en la qualificació de qualitat de l'argumentació s'atribueixen al grau de coneixement dels continguts tractats en una determinada activitat. De forma que si els participants dominen un tema determinat són capaços de produir, sense haver rebut formació específica al respecte, un discurs argumentatiu de qualitat.

Nosaltres estem en desacord amb aquesta conclusió, pensem que com comentarem a continuació la temàtica a debatre té influència en la qualitat de l'argumentació però no és l'únic factor ni el determinant. En el cas de la investigació probablement no van utilitzar el mètode més adequat per a avaluar la qualitat argumentativa, perquè com els mateixos autors reconeixen, des de la primera activitat pràcticament la meitat dels participants aconseguien la qualificació de qualitat màxima corresponent al nivell 5 segons el mètode de la qualitat de les refutacions. D'altra banda els participants en el debat eren professors en formació que pel que sembla, encara que no hagueren rebut formació explícita sobre argumentació, tenien habilitats argumentatives molt altes. Quan es produïen qualificacions molt baixes en les activitats no eren degudes a la manca de destresa argumentativa sinó a que els participants renunciaven a participar conscients del seu desconeixement del tema tractat.

Sembla que hi ha consens entre els investigadors en considerar que l'argumentació es troba influenciada pel context. Dins del concepte context es classifiquen gran

quantitat de factors diferents que tenen en comú la sua influència sobre la qualitat de l'argumentació i que no formen part ni de l'habilitat argumentativa dels individus ni de la seua formació en aquest aspecte. Segons el treball de Hakyolu i Ogan-Bekiroglu (2012), esmentat anteriorment, el context faria referència a la temàtica sobre la qual s'argumenta i més concretament el nivell de coneixement que sobre aquesta temàtica té la persona que argumenta.

En el nostre estudi també hem observat diferències que hem atribuït al context, tal com hem indicat en els resultats, de forma que en la confrontació de la hipòtesi 1.1 i 1.2 els resultats de l'activitat 1 realitzada en 3r d'ESO són un poc millors que els resultats de l'activitat 2 realitzats en 4t d'ESO i 1r de Batxillerat. Però en el nostre cas les diferències són atribuïbles a que les temàtiques respecte de les quals s'argumenta són diferents, no totes les temàtiques són igual de controvertides o impliquen tants factors diferents a considerar en el seu debat. A diferència del cas anterior aquestes diferències són molt petites i no arriben a ser estadísticament significatives.

Però no sols es consideren aquests factors com components del context sinó que, segons Simonneaux (2008), formen part del context també la contextualització de la qüestió a tractar, l'estratègia d'ensenyament que s'utilitza amb els alumnes estudiats i aspectes socials, culturals i religiosos.

Aquesta influència social es posa en evidència en treballar amb alumnes o professors en formació de diferents països. Per exemple, mentre que les qüestions sòcio-científiques relacionades amb l'energia nuclear susciten interès pels estudiants en Espanya i en general en Europa i Estats Units, aquests temes no motiven la participació de la gent en països americans com Colòmbia (Solbes i Torres, 2013). Això probablement es deu a que a aquest país no hi ha cap central nuclear en funcionament i per tant aquest no és vist com un tema proper i com a conseqüència rellevant pels colombians. Llavors, serà important per a afavorir el bon funcionament de les activitats relacionades amb qüestions sòcio-científiques que el professor trie qüestions que siguen considerades pels seus alumnes d'interès.

Un problema que sorgeix a partir de la investigació és determinar si la millora en l'argumentació en qüestions sòcio-científiques implica una millora en l'aprenentatge o el rendiment acadèmic de la matèria Física i Química. En aquest

sentit existeixen treballs en els quals relacionen l'aprenentatge de coneixements científics i la participació en l'argumentació sobre els aspectes científics (Crossa, Taasoobshirazib, Hendrikse i Hickeya, 2008). En aquest treball de la matèria de biologia s'observava que aquells alumnes que presentaven un discurs argumentatiu de més qualitat eren els que mostraven en les avaluacions un millor coneixement dels continguts científic estudiats.

En el nostre cas no s'ha fet un estudi relacionant ambdues variables, l'objectiu del nostre treball no ha estat determinar si a nivell individual hi havia una relació entre la millora de la destresa argumentativa i la qualificació acadèmica en l'assignatura de Física i Química. Més bé el nostre objectiu era la potenciació d'un aprenentatge significatiu i del pensament crític mitjançant l'ús de l'argumentació.

Creiem que ha estat evident la millora en aquests aspectes abans mencionats i a més associat amb aquests progressos hem observat un efecte positiu en l'actitud de molts alumnes envers de l'assignatura de Física i Química com abans hem mencionat a l'apartat 9.4

Al llarg de la nostra investigació hem posat de manifest que la qualitat argumentativa oral dels nostres alumnes és inferior que la qualitat argumentativa escrita. Nosaltres atribuïm aquestes diferències a dos factors diferents El primer factor és la immediatesa de la argumentació oral en els debats, de forma que hi ha molt poc de temps per a pensar les respostes als arguments aportats pels oponents en el debat. Mentre que quan es realitza un escrit o es fa un discurs es poden reflexionar els arguments aportats i les refutacions a les possibles raons contràries a l'opció triada. Altra raó podria ser que a l'ensenyament habitual per comoditat i per tradició es treballa més l'expressió escrita que l'expressió oral.

En altres resultats com per exemple els obtinguts en el treball de Simonneaux, L. i Simonneaux, J. (2005) també es van detectar diferències entre l'aprenentatge de l'argumentació escrita i l'oral utilitzada en els debats. Segons aquests autors mentre que l'efecte de la formació és visible en els escrits argumentatius no ho és en els debats, ja que l'argumentació oral en els debats sembla que està fortament influenciada per factors personals i socials.

En canvi, Berland i Mc Neill (2010), van concloure que l'argumentació oral dels estudiants estudiats era de major qualitat que l'argumentació escrita. Aquest fet és

explicat pels autors per dues raons. La primera és que els estudiants en secundària no disposen de les habilitats d'escriptura necessàries per a comunicar els seus pensaments argumentatius complexes. I la segona que és necessària una interacció dialògica per a que els alumnes realitzen discursos argumentatius complets. Aquests resultats contradictoris respecte als obtinguts en el nostre estudi es podrien explicar per dos motius. Pot ser perquè a l'ensenyament de secundària als EUA es treballe més l'expressió oral que en Espanya i menys l'expressió escrita. I la segona raó perquè el mètode utilitzat per a avaluar la qualitat de l'argumentació dóne molta importància a la presència d'interacció entre els debatents, és a dir a la presència de contrarguments i de refutacions components que és més probable trobar en un discurs de grup com el debat que no en un escrit individual. En qualsevol cas encara que no compartim el diagnòstic si estem d'acord amb la conclusió del treball de Berland i Mc Neill (2010). Els arguments escrits i els orals per tal de ser millorats requeriran diferents tipus de recolzaments.

Un aspecte controvertit de l'ensenyament en ciències basat en l'argumentació és la forma en la qual s'han de dissenyar les estratègies per a ensenyar a argumentar. Molts autors consideren que argumentar és un procés que necessita ser explícitament ensenyat (Simon, et al., 2006; Hogan i Magliente, 2001; Zohar i Nemet, 2002). En canvi altres autors, com Jiménez-Aleixandre (2010), Kuhn (1991) i Kelly (1998) proposen estratègies basades en proporcionar als alumnes experiències d'argumentació més que en realitzar un ensenyament explícit de la mateixa. En el nostre estudi hem optat per la primera opció, és a dir en fer un ensenyament explícit del que són les pràctiques argumentatives. Podem diferenciar dos tipus d'intervencions, una intervenció en la qual es discutia d'una forma més teòrica al respecte de l'argumentació en ciència, aquesta correspon a la sessió prèvia a l'activitat 3 que hem descrit en la contrastació de la hipòtesi 2.2. I el segon tipus correspondria a aquelles intervencions en les quals el que es feia era proporcionar bases d'orientació per a elaborar textos argumentatius i avaluar tant els textos com els debats. El segon tipus d'intervenció ens ha semblat més efectiva, posicionant-nos en un estratègia segons la qual pensem que s'han de facilitar oportunitats als alumnes per a que desenvolupen les seues destreses argumentatives i a la vegada se'ls ha de proporcionar un mínim marc teòric que els possibilite la reflexió sobre la pròpia producció argumentativa, és a dir l'autoregulació.

CAPÍTOL 10. CONCLUSIONS I PERSPECTIVES

En aquest darrer capítol farem una recopilació dels resultats més destacats obtinguts al llarg d'aquesta investigació, tot fent una valoració dels avanços realitzats en la resolució dels problemes que en un inici ens havíem proposat afrontar.

A continuació farem una revisió de quines són les implicacions didàctiques que tenen els resultats d'aquesta investigació. I per a finalitzar ens plantejaran aquelles possibles noves línies d'investigació obertes a conseqüència del procés d'investigació realitzat.

10.1 Conclusions en posar a prova la primera hipòtesi

La primera part de la investigació va consistir en una recerca diagnòstica que pretenia donar resposta a les següents qüestions: Quines habilitats argumentatives en ciència tenen els alumnes d'ESO i Batxillerat? En quina mesura l'ensenyament tradicional de la Física i Química potencia l'habilitat argumentativa de l'alumnat?

La nostra primera hipòtesi versava sobre aquest aspecte: Els alumnes tenen un baix nivell d'habilitat argumentativa perquè és una habilitat cognitivo-lingüística complexa que depèn d'altres habilitats com poden ser identificar proves, explicar, justificar o refutar i perquè no es pràctica a l'ensenyament de les ciències.

L'avaluació de l'habilitat argumentativa de l'alumnat es va plantejar de forma separada per a l'argumentació escrita i argumentació oral.

10.1.1 Conclusions sobre l'avaluació inicial de l'argumentació escrita

Per tal d'avaluar l'habilitat argumentativa escrita es sol·licitava als alumnes que elaboraren un text com a resposta a una pregunta controvertida que formava part d'una qüestió sòcio-científica relacionada amb algun aspecte tractat en els continguts de Física i Química.

Aquest text escrit era avaluat mitjançant el mètode del clúster. En aquest mètode s'analitzen els diferents components del discurs argumentatiu segons el model de Toulmin TAP. Els escrits argumentatius, segons aquest mètode, poden tindre ordres entre 1 i 7 en funció dels components del discurs que continguen.

Aquest estudi es va realitzar de forma transversal als cursos 3r i 4t ESO i 1r de Batxillerat, és a dir per a alumnes entre 14 i 18 anys fonamentalment. La qüestió sòcio-científica al voltant de la qual s'elaborava el text era diferent per a 3r d'ESO respecte de la realitzada a 4t d'ESO i 1r de Batxillerat degut a que el currículum en els cursos són diferents. En 3r d'ESO es va plantejar l'activitat 1 que tractava sobre el tipus d'envàs que caldria utilitzar per als refrescos de cola a l'Institut. Aquesta activitat va ser plantejada dins del context de l'estudi dels materials i les seues característiques. En 4t d'ESO i 1r de Batxillerat es va plantejar l'activitat 2 que abordava la reducció de la limitació de la velocitat a 30 km/h en zones urbanes. Aquesta activitat es va plantejar dins del bloc de continguts de mecànica treballats a Física.

L'anàlisi detallat dels 55 escrits diferents mostra coincidències entre els resultats dels tres cursos. Per exemple, els alumnes utilitzen molt poques dades, i en les poques ocasiones en que aquestes apareixen en els escrits no s'identifica la font de procedència de les mateixes. L'esquema més habitual d'escrit argumentatiu utilitzat és aquell en el qual s'aporten raons a favor i en contra de l'opinió triada i de vegades es destaca alguna de les raons com a raó principal de forma explícita o implícita de forma que aquesta pot ser considerada com a justificació. Aquesta seria l'estructura que com a mínim, segons Toulmin, hauria de tenir un discurs per a ser considerat argumentatiu. Pocs alumnes fonamenten el seu discurs explicant perquè consideren com a vàlida la seua justificació i molt pocs escrits fonamenten alguna part de la seua argumentació en el coneixement científic tractat en el context de les classes de Física i Química. Alguns escrits contenen refutacions però aquestes són refutacions febles o de baixa qualitat perquè es tracten de simples negacions o afirmacions contraries respecte d'alguna raó oposada a l'opció o conclusió triada. Aquestes refutacions no poden ser considerades d'alta qualitat o fortes perquè ni estan explicades ni es fonamenten adequadament.

Les diferències observades en els escrits de 3r i 4t d'ESO i 1r de Batxillerat són merament formals. S'observa que els discursos de 1r de Batxillerat, els alumnes de més edat, són més llargs que els de 3 i 4t d'ESO degut a que la quantitat de raons aportades és major, a més es fa una millor utilització dels recursos lingüístics com un vocabulari més ric i variat i la millor utilització de connectors que donen continuïtat i progressivitat al discurs. Però més enllà d'aquests aspectes retòrics no

s'observen grans diferències, de fet els ordres dels discursos dels tres cursos segons el mètode del clúster són semblants.

Aquesta última afirmació va ser confirmada estadísticament mitjançant la prova de Chi quadrat. Per això, es van comparar les variables ordre de qualificació segons el mètode del clúster i curs, de forma que no es van detectar diferències estadísticament significatives en la distribució de freqüències de les qualificacions segons el curs. És a dir, en contra del que caldria esperar, no es produeix una millora de l'argumentació escrita amb el curs, possiblement perquè com veurem més endavant amb l'anàlisi dels llibres de text, no s'ensenya.

L'habilitat argumentativa escrita dels alumnes és baixa degut a que aquesta està majoritàriament repartida entre els ordres 3 i 4, sent la mitjana de la qualificació de tots els escrits avaluats 3,64 (σ=1,09) sobre una escala entre 1 i 7. Cal tenir en compte que per a considerar que un discurs és argumentatiu com a mínim ha de contenir proves, justificació i conclusió, és a dir, ha de ser d'ordre 3. Per tant, es confirma la primera subhipòtesi, 1.1, perquè la majoria dels alumnes presenta arguments escrits d'ordre baix segons el mètode del clúster i no arriba a fonamentar el seu discurs.

10.1.2 Conclusions sobre l'avaluació inicial de l'argumentació oral

Per a avaluar l'habilitat argumentativa oral, també en aquest cas com en el cas de l'argumentació escrita, es va plantejar un estudi transversal per a un grup de 3r d'ESO, un altre de 4t d'ESO i un de 1r de Batxillerat. Amb els alumnes de cada classe es van constituir grups de debat on la qüestió a discutir era la mateixa tractada en l'escrit produït i avaluat amb anterioritat. Els grups de debat estaven formats per entre 4 i 6 participants que presentaven inicialment posicions diferents respecte de la qüestió plantejada. Les participacions en el debat es gravaven per a la qual cosa un component del grup actuava posant en marxa la gravació i parant-la.

L'avaluació dels debats es va realitzar mitjançant dos mètodes diferents: el mètode del clúster, igual al mètode utilitzat per a avaluar l'argumentació escrita, i el mètode de la qualitat de les refutacions. El mètode del clúster permet assignar una qualificació individual de la participació en el debat de cadascun dels alumnes. El mètode de la qualitat de les refutacions es basa en la valoració de la interactivitat en-

tre els components del grup en el debat. Els debats es qualifiquen des d'un nivell 1 mínim corresponent a debats en els quals no hi ha cap tipus d'interacció entre els participants fins a un nivell 5 en el qual la interacció és òptima. En aquest nivell màxim apareixen refutacions de qualitat produïdes per més d'un component la qual cosa permet arriba a afirmacions o conclusions convincents.

A l'igual que va succeir en avaluar l'argumentació escrita no es van observar diferències entre la qualitat dels debats per cursos tant aplicant el mètode del clúster com aplicant el mètode de la qualitat de les refutacions. Per tal de confirmar que no havien diferències entre cursos es va aplicar la prova estadística Chi quadrat on una variable comparada era la qualificació individual obtinguda en els debats mitjançant el mètode del clúster i l'altra variable era el curs. De nou ací com va succeir amb l'argumentació escrita es va confirmar la hipòtesi nul·la, no existeixen diferències estadísticament significatives de la distribució de freqüències de les qualificacions de l'argumentació oral dels alumnes en funció del curs al qual pertanyen, és a dir, aquesta no millora amb l'edat si no hi ha un ensenyament adequat per a aconseguir-ho.

Segons el mètode del clúster la majoria dels alumnes presenten un ordre 2 o 3 en les seues participacions en els debats, valors molt baixos en una escala que va des de l'1 al 7 però que en realitat per aquells discursos que siguen argumentatius s'inicia en el 3. El valor mitjana calculat a partir de la qualificació obtinguda pel mètode del clúster pels 62 alumnes participants va ser de 2,74 (σ=1,02).

Els resultats obtinguts aplicant el mètode de la qualitat de les refutacions van ser coherents amb els resultats abans comentats aplicant el mètode del clúster, així la majoria dels debats analitzats presentaven nivell 3, és a dir contenien refutacions però aquestes eren febles i ocasionals. Sols havien dos debats amb un nivell 4 degut a que presenten alguna refutació forta que eren un debat en 3r d'ESO (debat 1) i un debat en 1r de Batxillerat (debat 9). La mitjana dels nivells aconseguits en els 14 debats realitzats és 2,86 (σ=0,77) valor molt proper a 3 en una escala que va des del nivell 1 al 5.

L'anàlisi més acurat dels debats ens mostra que presenten alguns trets comuns. Per exemple, en els debats no s'han utilitzat dades com a proves per a prendre partit per una determinada opció. S'utilitzen poques justificacions i aquestes no estan

basades en el coneixement científic tractat a classe. No s'observa cap fonamentació al llarg dels catorze debats analitzats. Habitualment cada alumne aporta una conclusió que correspon amb la seua opció triada però en l'activitat 2 corresponent a la reducció de velocitat molts alumnes no han pres cap decisió respecte de la qüestió plantejada (a favor o en contra de la limitació de la velocitat a 30 km/h) incomplint així una norma inicial explícita del debat tal i com s'havia plantejat. 9 alumnes de 33 no van fer explícita la seua conclusió en el debat de l'activitat 2, pot ser aquesta diferència siga atribuïble a l'efecte del context, en aquest cas, la diferent temàtica del debat.

En alguns debats es posen de manifest com aspectes emocionals tenen una gran influència en el resultat del debat. De vegades aquests aspectes emocionals fan més persuasiu un determinat discurs guanyant l'adhesió dels companys i altres vegades juguen en contra provocant la dissuasió i el rebuig de l'opció.

L'habilitat argumentativa oral dels alumnes és baixa degut a que aquesta està majoritàriament repartida entre els ordres 2 i 3 segons el mètode del clúster, sent la mitjana de la qualificació de tots els debats avaluats 2,74 (σ=1,02) sobre una escala entre 1 i 7. A més, la majoria dels debats tenen un nivell baix respecte a la qualitat de les refutacions presentades, és a dir, tenen refutacions febles i ocasionals així la majoria dels debats presenten un nivell 3 sobre una escala que va des de l'1 al 5 segons el mètode de la qualitat de les refutacions. Per tant es confirma la segona subhipòtesi, 1.2, perquè la majoria dels alumnes presenten un discurs oral d'ordre baix segon el mètode del clúster i la majoria dels debats són de baixa qualitat segons el mètode de la qualitat de les refutacions.

10.1.3 Conclusions sobre la comparació de les argumentacions escrites i orals

A partir dels resultats de l'avaluació de l'argumentació escrita i l'argumentació oral podem establir comparacions entre elles donat que hem utilitzat el mateix mètode, mètode del clúster, per a avaluar la mateixa. Quantitativament s'observa que l'argumentació oral és de més baixa qualitat que l'argumentació escrita. Així mentre que la majoria dels alumnes presenten una qualificació d'ordre entre 2 i 3 en els debats en els escrits la majoria presenta una qualificació entre 3 i 4. En fer la mitjana de totes les qualificacions per als 54 escrits analitzats s'obté una mitjana de 3,64

(σ=1,09) i en fer la mitjana de tots les qualificacions individuals dels 62 participants en els debats s'obté un valor de 2,74 (σ=1,02).

Per a comprovar si aquestes diferències observades eren estadísticament significatives vam utilitzar la prova d'homogeneïtat marginal. Les dues variables categòriques analitzades en aquest cas van ser la qualificació segons el mètode del clúster en el escrit i en el debat. Aquestes dues variables estan aparellades perquè per a cada alumne tenim una qualificació en el escrit i altra en el debat. Els resultats de la prova ens indica que podem descartar la hipòtesi nul·la amb una probabilitat superior al 95%, és a dir, s'observen diferències estadísticament significatives entre la qualificació argumentativa en l'escrit i la qualificació argumentativa oral en la participació en el debat. La grandària de l'efecte calculada mitjançant la d de Cohen és gran. Aquesta diferència s'observa qualitativament i mitjançant una taula de contingència és deguda a que la qualitat argumentativa dels escrits és superior a la qualitat argumentativa oral en els debats.

10.1.4 Conclusions sobre l'avaluació de l'ús de l'argumentació en llibres de text

Altre aspecte a avaluar en la fase de diagnòstic de la investigació que correspon a la primera hipòtesi de la investigació és fins a quin punt l'ensenyament practicat potencia l'ús de l'argumentació. Dins d'aquesta categoria d'ensenyament practicat podríem incloure alguns aspectes com podrien ser la pràctica del professorat o els llibres de text. En quant a la pràctica del professorat en treballs anteriors (Solbes, et al., 2012 i 2013) es va posar de manifest que els professors de Física i Química treballen l'argumentació poc a classe i no realitzen debats.

El tipus de libres de text utilitzat és altre factor important en l'ensenyament practicat, per això vam plantejar la tercera subhipòtesi 1.3 en la qual es pretenia confirmar si els llibres de text existents en Física i Química eren llibres que no potenciaven l'ús de l'argumentació per part dels alumnes.

Per a falsar la subhipòtesi 1.3 es va realitzar l'anàlisi de contingut d'un total de 39 llibres de text de Física i Química per als cursos 3r i 4t d'ESO i 1r de Batxillerat corresponents a editorials reconegudes i utilitzats en molts centres de la comunitat valenciana.

El llenguatge utilitzat en els llibres de text és fonamentalment expositiu o descriptiu de les idees científiques que es pretenen ensenyar. De 23 llibres, en els quals es va analitzar una unitat, sols en 3 es van identificar fragments amb llenguatge argumentatiu.

Els llibres de text de Física i Química presenten gran quantitat d'activitats de llapis i paper resoltes al llarg de les unitats estudiades però habitualment no utilitzen un llenguatge argumentatiu en la seua resolució. De 23 llibres analitzats sols 6 contenen solucions a les activitats de llapis i paper que puguem considerar que potencien algun aspecte l'ús de l'argumentació. Aquestes resolucions que considerem argumentatives realitzen un plantejament inicial qualitatiu en forma de temptativa del procediment de resolució del problema o proposen hipòtesis prèvies respecte dels factors que tindran influència en la variable estudiada o fan referència clara al marc teòric utilitzat en l'abordament del problema o en finalitzar la resolució del problema realitzen una comprovació crítica de la versemblança dels resultats obtinguts.

Les pràctiques proposades en els 23 llibres de text analitzats no potencien l'ús de l'argumentació. Sols hem identificat un llibre amb una quantitat rellevant d'activitats pràctiques argumentatives. En la majoria dels textos les pràctiques solen ser excessivament guiades semblant-se més a protocols de laboratori emprats per al control de qualitat que a activitats d'investigació o indagació. A més sovint apareixen al final de la unitat com si es tractara d'un annex on apareixen continguts de menor importància i descontextualitzades del marc teòric en el qual han de fonamentar-se. En molts casos no es proposa ni una reflexió dels resultats obtinguts en l'activitat ni l'elaboració d'un informe que permitisca l'elaboració d'un text argumentatiu sobre algun aspecte relacionat amb ciència.

També es van analitzar en 39 llibres les activitats proposades, però no resoltes, com a activitats d'aplicació o de reforç. D'aquestes activitats es van analitzar tres aspectes: L'existència d'activitats que ensenyen explícitament a argumentar; La presència d'activitats que sol·liciten conclusions basades en proves o justificades amb fonaments teòrics; La proposta de debats respecte de qüestions científiques.

Dels 39 llibre de text analitzats completament sols quatre contenen alguna activitat dissenyada explícitament per a ensenyar a argumentar en ciència, 3 llibres amb una

activitat d'aquest tipus i un llibre amb dos activitats, quantitat que considerem insuficient. Per tant, considerem que cap dels 39 llibres analitzats presenten activitats que ensenyen a argumentar explícitament.

S'observa una major quantitat d'activitats que sol·liciten conclusions basades en proves però totalment insuficient. Així de 39 llibres sols 5 tenen una quantitat superior a la tercera part d'unitats amb activitats addicionals que sol·liciten conclusions basades en proves. En 10 llibres no hem identificat cap activitat d'aquest tipus, això implica un percentatge molt alt, superior al 25%. La quantitat en percentatge d'aquestes activitats en els quals es sol·licita conclusions basades en proves respecte del total és ínfima. El llibre que major percentatge presenta és el 29 amb un percentatge del 2,1%, sols dos de cada 100 activitats proposades sol·liciten conclusions basades en proves o justificades amb fonaments teòrics o teories.

La quantitat d'activitats que proposen la realització d'un debat és també molt petita. En els 39 llibres analitzats sols s'han identificat 7 llibres que continguen alguna proposta (1 o 2 com a màxim per llibre) de debat a l'aula que potencíe l'argumentació científica i els 7 llibres identificats corresponen a 3r d'ESO.

Es confirma per tant la tercera subhipòtesi que afirma que els llibres de text de Física i Química no potencien l'ús de l'argumentació perquè no utilitzen un llenguatge argumentatiu, no contenen suficients activitats que ensenyen a argumentar, no presenten suficients activitats que sol·liciten conclusions basades en proves i no proposen debats sobre qüestions científiques o sòcio-científiques.

Amb la falsació de les tres subhipòtesis corresponents a la primera hipòtesi podem considerar comprovada la primera hipòtesi, és a dir, els alumnes de secundària tenen un baix nivell d'habilitats argumentatives escrita i oral, a més, aquestes habilitats no es practiquen suficientment en l'ensenyament de la Física i Química.

10.2 Conclusions en posar a prova la segona hipòtesi

La segona part de la investigació tenia com a objectiu determinar si la pràctica de l'argumentació sobre qüestions sòcio-científiques en la classe de Física i Química milloraria l'argumentació de l'alumnat. Segons l'enunciat de la segona hipòtesi de la investigació la destresa argumentativa dels alumnes de Secundària en Física i

Química millorarà al llarg del temps en realitzar activitats en les quals se'ls sol·licita que elaboren discursos argumentatius i participen en debats al voltant de qüestions sòcio-científiques relacionades amb els continguts que s'ensenyen a la matèria.

Per a contrastar aquesta segona hipòtesi a l'igual que en operativitzar la primera vam diferenciar l'argumentació escrita de l'argumentació oral.

10.2.1 Conclusions sobre l'avaluació de l'argumentació escrita al llarg del tractament

La subhipòtesi 2.1 afirma que els alumnes milloraran la seua destresa argumentativa escrita en realitzar successius escrits argumentatius en els quals han de defensar una postura en una qüestió controvertida respecte d'una temàtica sòcio-científica relacionada amb els continguts tractats a classe.

Per tal de posar en qüestió aquesta hipòtesi es va planificar un estudi longitudinal que es va estendre al llarg de tres cursos diferents en el quals vam aconseguir 252 escrits de 90 alumnes diferents. Els escrits corresponents a set qüestions diferents van se avaluats segons el mètode del clúster, per a la qual cosa es van identificar els diferents components del discurs argumentatiu segons Toulmin que contenien els textos.

En realitzar successius escrits argumentatius s'observa que augmenta la seua qualitat degut a l'augment de la diversitat dels components del discurs argumentatiu que es reflexa en la millora de la qualificació segons el mètode del clúster, és a dir, augmenta l'ordre de l'escrit. Els primers escrits realitzats són escrits amb poc components que solen ser proves, en forma de dades o raons i una conclusió, és a dir, argumentacions que amb dificultat arriben al mínim exigit segons Toulmin, dades, justificació i conclusió, ordre (III). Però els següents escrits van anar incorporant la justificació, la fonamentació, refutacions i restriccions al camp de validesa de la conclusió.

Paral·lelament a l'augment de la diversitat dels components de l'argumentació s'aprecia un augment de la qualitat del discurs que no queda del tot reflectit en el mètode d'avaluació del clúster. Així les refutacions emprades passen de ser meres objeccions, negacions o contra arguments a raons en contra dels arguments oposats suportats en proves, en un esquema de raonament lògic i convincent i en un

determinat marc teòric. És a dir, passen de ser refutacions febles a refutacions fortes.

També s'aprecia l'augment de la qualitat de les justificacions que passen de ser meres enunciats de raons principals, a com en el cas de les refutacions, raons sustentades en proves i degudament explicades i/o fonamentades que presenten o s'aproximen a una estructura de raonament lògic formal. Es converteixen en justificacions de qualitat persuasives.

La quantitat de dades aportades en el text es va anar incrementant en els escrits, així en els primers escrits aportaven dades d'una única font, mentre que en els últims contrastaven dades de fonts amb punts de vista contradictoris.

A més, es passa d'una utilització quasi exclusiva de raons basades en el que podem anomenar "sentit comú" a utilitzar dades, raons i fonamentacions basades en el coneixement científic, i, en el cas dels debats estudiats, en el coneixement científic treballat en el curs corresponent a la realització de l'activitat.

S'observa un augment de l'extensió del text per l'increment de la quantitat de raons aportades però a la vegada decreix la utilització d'informació en forma de dades o raons irrellevants o no pertinents per al tema tractat.

També s'aprecia la utilització d'un discurs de major qualitat lingüística amb la millora d'aspectes retòrics com són una estructura ordenada del text seguint un ordre lògic i coherent i la utilització adequada dels connectors lingüístics.

Amb les dades aconseguides es van realitzar dos anàlisis diferents. En un primer anàlisi es va estudiar si havien diferències en la progressió de la destresa argumentativa escrita dels alumnes en funció del nombre d'escrits realitzats.

Per al primer anàlisi vam definir la variable millora per a cada alumne com la diferència entre la qualificació obtinguda en l'últim escrit i la qualificació obtinguda en el primer escrit. L'altra variable definida va ser el nombre d'escrits realitzats que contenia quatre categories diferents: alumnes que han realitzat 2 escrits, 3 escrits, 4 escrits i 5 o més escrits. Mitjançant la prova estadística Chi quadrada es van comparar les dues variables observant que havien diferències estadísticament significatives de la distribució de les freqüències de la variable millora en funció del nombre

d'escrits realitzats. En comparar 2 a 2 les categories d'alumnes s'observen diferències entre els alumnes que han realitzat dos escrits i la resta, és a dir, els que han realitzat 3, 4 o més de 4. La grandària de l'efecte d'aquestes diferències determinada mitjançant la V de Cramer es troba entre mitjana i gran.

La mitjana aritmètica dels valors de la millora ens indica que els alumnes que han realitzat dos escrits pràcticament no han millorat ja que el valor mitjana és 0,04 (σ=1,05) mentre que els que han realitzat 3 escrits tenen una millora mitjana de 1,22 (σ=0,81). Es produeix un salt molt pronunciat de la millora entre els alumnes que han realitzat dos escrits i tres escrits. En els successius escrits la qualitat va augmentant de forma progressiva 1,38 (σ=0,52) i 1,89 (σ=0,60) però suaument de forma que no s'aprecien mitjançant la prova de Chi quadrat diferències estadísticament significatives entre aquestes categories d'alumnes.

En el segon anàlisi les variables utilitzades van ser la qualificació segons el mètode del clúster, amb fins a 7 possibles categories entre 1 i 7, i l'ordre en que es va fer l'escrit amb 5 categories: 1r escrit, 2n, 3r, 4t i 5è o major. De nou per a determinar si hi havia relació entre les dues variables vam aplicar la prova Chi quadrada la qual cosa ens va permetre descartar la hipòtesi nul·la. Per tant, existeixen diferències estadísticament significatives de la distribució de freqüències de les qualificacions segons el mètode del clúster entre els distints escrits en funció de l'ordre en el qual van ser produïts. Comparant dos a dos els grups dels escrits veiem que entre el primer i el segon escrit no hi ha diferència. En canvi entre el 1r i el 2n si que hi ha diferència amb la resta dels escrits. Per últim, entre el 3r, 4t i 5è o major escrits les diferències no són estadísticament significatives. La grandària de l'efecte determinada mitjançant la V de Cramer està entre mitjana i gran.

Per a visualitzar les diferències en les qualificacions dels escrits es va realitzar la mitjana de les qualificacions. S'observa molt poca diferència entre la mitjana de les qualificacions del primer i el segon escrit, 3,1 (σ=0,81) per al primer escrit i 3,3 (σ=1,02) per al segon escrit. En canvi, entre la mitjana de les qualificacions del 2n i el 3r escrit es detecta un salt molt apreciable, passant de 3,3 (σ=1,02) a 3,9 (σ=0,89). A partir del 3r escrit la mitjana de les qualificacions continua augmentant però d'una forma més suau, de forma que no es detecten diferències estadística-

ment significatives segons la prova de Chi quadrat entre aquests categories dels escrits.

Els dos mètodes d'anàlisi són diferents, així mentre que el primer compara la millora de la qualitat argumentativa dels alumnes amb el nombre d'escrits realitzats i per tant sols té en compte el primer i l'últim escrit, el segon anàlisi compara la qualitat dels escrits amb l'ordre en el qual van ser produïts i per tant té en compte la qualificació de tots els escrits. S'ha de tenir en compte que no tots els alumnes van participar en l'estudi al llarg dels tres cursos, alguns es van incorporar al segon curs i inclòs al tercer i altres sols van participar el primer i el tercer curs. Això fa que no tots els escrits que s'han fet en un determinat ordre corresponguen a la mateixa qüestió, per exemple, no tots els primers escrits corresponen a la controvèrsia respecte de l'envàs utilitzat per a la cola a l'Institut, alguns fan referència a la reducció de la velocitat màxima en ciutat i altres a la reducció del límit de velocitat a 110 km/h. Aquest fet fa que deixe de tindre importància l'efecte del context en la qualitat de les argumentacions dels diferents escrits.

Els resultats dels dos anàlisi realitzats són convergents, en realitzar dos escrits argumentatius no s'observa una millora apreciable en la qualitat argumentativa escrita dels alumnes. En canvi la qualitat argumentativa del tercer escrit habitualment és apreciablement major que la dels dos escrits anteriors. A partir del tercer escrit, en realitzar altres, la qualitat va augmentant a poc a poc.

Es confirma la hipòtesi 2.1, és a dir, la destresa argumentativa escrita avaluada mitjançant el mètode del clúster progressa en realitzar successius escrits sobre qüestions sòcio-científiques relacionades amb els continguts treballats a classe. Però aquest progrés sols és apreciable a partir de la realització del tercer escrit.

10.2.2 Conclusions sobre l'avaluació de l'argumentació oral al llarg del tractament

La subhipòtesi 2.2 fa referència a la progressió de l'argumentació oral i afirma que en fer intervencions successives en forma de debats a l'aula sobre qüestions sòcio-científiques al llarg de diferents cursos s'observarà una millora apreciable en la qualitat de l'argumentació oral segons el mètode del clúster i el de la qualitat de les refutacions.

Per a la falsació d'aquesta hipòtesi es van elaborar dos dissenys experimentals diferents. En el primer disseny aplicat sobre els mateixos alumnes que s'analitzaren en la primera hipòtesi. En finalitzar el debat corresponent a l'activitat 1, en el cas de 3r ESO, i a l'activitat 2, en el cas de 4t d'ESO i 1r de Batxillerat es va realitzar una intervenció consistent en una sessió de classe en la qual es van estudiar aspectes de l'argumentació científica, és a dir, es va ensenyar d'una forma explícita als alumnes a argumentar. A continuació es va plantejar l'enunciat d'una nova qüestió, l'activitat 3 comuna als tres grups. Els alumnes van disposar de temps per a preparar l'activitat fora de classe i després es va realitzar un debat a l'aula en el qual alguns alumnes participaven directament, el professor actuava com a moderador i la resta de components eren observadors que podien participar al final en el torn obert de paraules.

L'anàlisi acurat dels tres debats, mostra de nou que no hi ha excessives diferències entre els tres cursos i les característiques dels debats són semblants a les dels debats realitzats en comprovar la hipòtesi 1.2. S'utilitzen molt poques dades com a proves i no s'indica la font de la qual s'ha extret aquesta informació. En molt poques ocasions es qüestionen aquestes dades o es sol·licita a qui aporta les dades que indique d'on extreu aquesta informació. No s'identifica cap fonamentació ni utilitzant el coneixement científic treballat a classe ni altre tipus de coneixement, a l'igual que succeeix en els debats anteriors (1 al 14).

No apareixen refutacions de qualitat en quantitat apreciable, sols s'han detectat 4 refutacions fortes al llarg dels tres debats. Els debats són més llargs que els anteriors (16, 14 i 18 minuts) i el nombre d'aportacions s'aproxima al d'intervencions com succeïa en els debats en els quals es respectaven les normes d'un debat argumentatiu. Caldria considerar que en aquests debats el professor va intenvindre com a moderador a diferència dels debats anteriors en els quals no hi havia moderador sinó que un component del grup de debat actuava com a coordinador posant en marxa i parant la gravació.

Dels 15 alumnes que van participar directament en els debats de l'activitat 3 disposavem de dos qualificacions de la seua argumentació oral, una corresponent als debats realitzats en l'activitat 1 o 2 prèvia a la intervenció i altra corresponent al debat de l'activitat 3 posterior a la intervenció. Amb aquestes dades, corresponents

a variables aparellades, vam aplicar la prova estadística de la homogeneïtat marginal. La prova de la homogeneïtat marginal ens va indicar, amb una probabilitat superior al 95%, que no hi ha diferències entre la destresa argumentativa dels alumnes avaluada mitjançant el mètode del clúster en el primer i en el segon debat.

L'altre mètode emprat per a avaluar la qualitat de l'argumentació oral dels segons debats corresponents a l'activitat 3 va ser el mètode de la qualitat de les refutacions. En aquest cas el nivell dels debats va ser de 3, 3 i 4 per a 3r d'ESO, 4t d'ESO i 1r de Batxillerat respectivament. A l'únic cas en el qual podríem apreciar millora respecte dels primers debats seria el debat de 1r de Batxillerat. Però cal tindre en compte que en el segon debat no van participar tots els alumnes sinó que van ser seleccionats els participants entre aquells que es van presentar voluntaris i per tant havien preparat amb interès el debat i tenien la percepció de poder fer-ho bé. A més, un parell de debats realitzats abans de la intervenció (un dels de 1r de Batxillerat) havien aconseguit la qualificació de nivell 4. Per tant, podem afirmar que els resultats del mètode de la qualificació de les refutacions en l'anàlisi de l'activitat 3 són coherents amb els resultats del mètode del clúster indicant que no s'observa una millora apreciable de la destresa argumentativa oral del segon debat realitzat respecte del primer.

El segon disseny experimental per a contrastar la hipòtesi 2.2 va consistir en realitzar un estudi longitudinal de la destresa argumentativa d'un grup d'alumnes al llarg de tres cursos. Els alumnes estudiats eren els mateixos que van participar en l'estudi de l'argumentació escrita per a contrastar la hipòtesi 2.1, de forma que realitzaven un escrit preparatori del debat sobre alguna qüestió sòcio-científica i després un grup d'alumnes, amb punts de vista diferents, participava en un debat a classe sobre la mateixa temàtica de l'escrit. El professor actuava com a moderador i la resta de components intervenien en un torn obert de paraules que es produïa al final del debat. El funcionament del debat era idèntic al emprat en l'activitat 3. D'aquesta forma es van recollir dades de 7 debats diferents (18 a 24), corresponents a 5 qüestions distintes, realitzades en els cursos 2009-10, 2010-11 i 2011-12 quan els alumnes cursaven 3r d'ESO, 4t d'ESO i 1r de Batxillerat.

L'anàlisi dels diferents debats mostra una estructura ordenada dels mateixos amb les quatre etapes indicades per Walton: etapa d'apertura realitzada pel professor, etapa de confrontació en la qual cada component exposa el seu punt de vista, etapa d'argumentació on hi ha interacció entre els interlocutors i etapa de clausura que es fa coincidir amb un torn obert de paraula.

En analitzar acuradament els debats es posa de manifest la millora d'alguns aspectes relacionats amb la qualitat argumentativa com per exemple un augment de la quantitat de dades aportades per a recolzar la conclusió. En els últims debats, entre els debatents, es sol·liciten les fonts d'informació de les dades i es qüestiona en alguns casos la independència de les fonts emprades, s'intenta evidenciar el que es coneix com "la cara fosca" d'algunes organitzacions no independents amb interessos que no es fan explícits en el seu discurs per a qüestionar la validesa dels seus arguments.

També s'observa un increment de la quantitat de les justificacions aportades i a la vegada un augment de la qualitat de les mateixes de forma que les justificacions dels primers debats són meres raons principals per a decidir-se per una conclusió i en els últims debats passen a ser raons explicades mitjançant una estructura de pensament correcta i lògica i per tant més persuasiva.

El mateix succeeix amb les refutacions que com en el cas dels escrits passen de ser refutacions febles per no estar explicades a refutacions fortes per tractar-se de raons que qüestionen alguna part del discurs de l'oponent aportant proves en contra en forma de dades o raons o qüestionant la validesa d'una forma raonada de les proves aportades pels oponents

Els debats es van fent més interactius de forma que els alumnes en els últims debats es van interpel·lant directament sol·licitant aclariments de les raons o de les dades aportades, inclòs recolzen les intervencions dels companys d'una forma col·laborativa completant-les quan ho consideren oportú

Aquestes millores observades qualitativament també s'han reflectit en els resultats d'avaluació dels debats mitjançant el mètode del clúster i el de la qualitat de les refutacions. En el cas del mètode del clúster hem realitzat la mitjana de la qualificació individuals dels participants en cada debat obtenint la següent progressió:

3,33(σ=1,03); 3,19 (σ=0,98); 3,80(σ=1,03); 4,17(σ=0,75) i 4,60(σ=0,55). S'aprecia una millora de la qualitat de l'argumentació oral en fer successius debats. Aquesta millora que no és apreciable entre el primer i el segon debat, tal i com havíem comprovat amb el primer disseny experimental de l'activitat 3, es fa evident en comparar els 5 debats successius. Entre el primer i l'últim debat hi ha un diferència de més d'una unitat en l'ordre de la qualificació segons el mètode del clúster indicant així un increment de la diversitat dels components utilitzats en el discurs oral.

En el cas del mètode de la qualitat de les refutacions també s'observa una progressió en realitzar debats successius com mostren les dades dels nivells: 3, 3, 3,5, 5 i 5. En aquesta cas com en els resultats anteriors no s'observen diferències entre el primer i segon debat però les diferències més significatives s'aprecien entre el 3r i 4t debat. En canvi, el mètode del clúster mostra major progressió entre el segon i el tercer debat. Aquests resultats no són contradictoris perquè el que avaluen els dos mètodes són aspectes diferents del debat, mentre que el mètode del clúster avalua la diversitat dels components argumentatius utilitzats el mètode de la qualitat de les refutacions avalua, com indica el nom, l'existència de refutacions de qualitat i per tant la interacció entre els participants en el debat.

La hipòtesi 2.2 queda confirmada ja que en realitzar successius debats respecte de qüestions sòcio-científiques les destreses argumentatives dels alumnes han millorat de forma apreciable. A la vegada s'ha confirmat que la realització de dos debats successius no produeix cap canvi apreciable mitjançant el mètode del clúster o de la qualitat de les refutacions en la destresa argumentativa dels alumnes. Aquests canvis comencen a ser apreciables de forma molt evident en el quart debat.

Amb la falsació de les dos subhipòtesis 2.1 i 2.2 que fan referència a la progressió de la destresa argumentativa dels alumnes podem donar per confirmada la segona hipòtesi. Aquesta indica que la capacitat argumentativa dels alumnes de Secundària en Física i Química millora quan es realitzen activitats en les quals es debat respecte de qüestions sòcio-científiques relacionades amb els continguts ensenyats a la matèria.

Entre els debats realitzats per a contrastar la primera hipòtesi i els realitzats per a contrastar la segona hipòtesi s'observen diferències atribuïbles al paper jugat pel professor com a moderador. En els primers debats (1 al 14) els alumnes debatien

sense la presència del professor ni de la resta dels companys o altre públic. En aquests casos s'han observat amb claredat la influència d'aspectes emocionals en el desenvolupament del debat. De forma que les simpaties o enemistats entre els diferents participants han determinat en ocasions que algú prenguera una postura determinada i per tant han tingut influència en el tipus d'arguments emprats i com a conseqüència en la qualitat argumentativa del debat. L'anàlisi d'aquests debats ens ha mostrat les diferents habilitats de cadascú i els diferents rols assumits pels participants en el debat de grup que ha determinat que els debats funcionaren correctament o foren fallits. S'observa que la diversitat d'opinions, personalitats i formes de pensar enriqueix el treball d'equip. En canvi, els debats realitzats per a contrastar la segona hipòtesi (15-24) moderats pel professor han segut més ordenats, en ells no s'han observat de forma tan evident la influència de les emocions. Han segut més llargs donat que el mateix moderador ha plantejat quan algun aspecte no era tractat, qüestions que pretenien estimular als alumnes a debatre al respecte. Altra diferència apreciada entre els dos tipus de debats ha estat que mentre que en els primers es van observar alguns alumnes que no arribaven a aportar cap conclusió o decisió en els debats moderats no es produeix aquesta situació degut a que no és permesa per part del moderador.

10.3 Perspectives: Implicacions didàctiques

Els resultats anteriors posen de manifest que l'habilitat argumentativa dels alumnes és baixa i tant en el cas de la producció dels escrits argumentatius com en les seues participacions en debats es detecten algunes mancances en el discurs. A més, l'habilitat argumentativa no augmenta amb l'edat si no es treballa.

Els alumnes abans de les intervencions no aportaven proves suficients per a fer el seu discurs escrit o oral convincent i quan ho feien no indicaven la procedència d'aquestes proves. Tampoc aportaven ni justificacions de qualitat ni refutacions fortes. Aquests aspectes de l'argumentació tant oral com escrita han millorat de forma evident en realitzar successius escrits i successius debats relacionats amb qüestions sòcio-científiques. La utilització del coneixement científic aprés per a justificar la decisió o conclusió triada és un aspecte que ha millorat amb les intervencions malgrat que considerem que s'hauria de treballar per a aconseguir una

millora més apreciable que fora visible en el discurs de la majoria dels alumnes. Un aspecte que caldria treballar de forma específica seria l'ús de la fonamentació sobre tot en el cas del discurs oral perquè no s'ha detectat a l'estudi cap intervenció en el qual es fonamentara adequadament el discurs.

En el procés de contrastació de les hipòtesis 1 i 2 s'ha posat de manifest, tal i com nosaltres suposavem, que l'habilitat argumentativa oral de l'alumnat és menor que l'habilitat argumentativa escrita. Aquest fet també hauria de tindre implicacions didàctiques si considerarem que és important que els alumnes tinguen una bona capacitat argumentativa oral. En l'actualitat els ciutadans haurien d'estar científicament alfabetitzats perquè la civilització actual ha de fer front a reptes globals, com el canvi climàtic entre d'altres, en els quals el coneixement científic hauria de formar part de les actuacions proposades. Gran part de la informació transmesa al voltant d'aquests problemes és informació oral o inclòs informació visual i cada vegada prenen més rellevància l'intercanvi d'informació en les xarxes socials, caracteritzades aquestes per la seua immediatesa, per tant són més properes a la comunicació oral que a la comunicació escrita. D'altra banda per a que els ciutadans tinguen una actitud responsable i activa front als problemes sòcio-científics és necessari que es relacionen i s'organitzen fonamentalment parlant. Per això considerem que és important millorar la destresa argumentativa oral que s'aconsegueix treballant l'argumentació oral a l'aula.

Algunes possibles estratègies per a treballar l'expressió oral a l'aula passen per el treball en petits grups que assegura un intercanvi d'idees entre iguals per a passar després a posar en comú mitjançant portaveus dels resultats dels grups. La figura del portaveu s'hauria de fer rotativa per tal d'assegurar que tots els estudiants intervingueren exposant el punt de vista del seu grup a la resta de la classe.

Però a més s'haurien de realitzar altres activitats que implicaren necessàriament l'ús d'un discurs argumentatiu oral com poden ser els debats en petit grup o els debats a dos sobre qüestions controvertides en classe o l'exposició d'algun tema per part dels alumnes a la resta de companys.

Com hem vist en els resultats d'aquesta investigació els llibres de text no potencien l'argumentació. Evidentment no tots els llibres de text són idèntics i per tant en el cas de decidir utilitzar un llibre de text el pas següent és decidir quin llibre utilit-

zar. Un dels criteris que es podrien considerar és el grau en el qual el llibre de text potencia l'argumentació. En qualsevol cas, a la vista dels resultats de l'anàlisi cap dels llibres de text dels estudiats fa un tractament òptim de l'argumentació per la qual cosa el professor hauria de tindre present aquesta limitació del text i dissenyar estratègies per a compensar les mancances del llibre de text en aquest aspecte.

Per exemple, presentar els continguts amb un llenguatge no únicament expositiu sinó que siga també argumentatiu. Per a la qual cosa es podria millorar el llenguatge del text realitzant presentacions per part del professor, aportant textos o dissenyant activitats que tingueren en compte l'evolució històrica de les idees explicades i diferents teories utilitzades per a explicar un mateix fenomen.

La resolució de problemes en classe hauria de complir amb aquelles condicions que s'han proposat per a una resolució argumentativa, és a dir, realitzar un anàlisi previ qualitatiu del problema plantejat, l'acotació d'aquest problema, la referència al marc teòric adient a la resolució del problema, proposar una o varies hipòtesis, resoldre el problema i analitzar críticament els resultats obtinguts. Existeixen diferents propostes de reformulació dels enunciats dels problemes per a convertir-los en problemes autèntics, problemes que requereixen una procediment més coherent amb la metodologia científica i que com a conseqüència potencien l'ús de l'argumentació en la seua resolució com per exemple la proposta que realitzen Gil, et al. (1994).

Les activitats pràctiques s'haurien de formular com a petites investigacions amb un procés previ de preparació per part dels alumnes en el qual es formularen hipòtesis i s'elaboraren dissenys experimentals, es recolliren les dades i s'interpretaren arribant a conclusions pertinents i aquestes foren publicades. Tots aquests processos s'haurien de produir dins d'un context argumentatiu.

Caldria plantejar algunes activitats que ensenyaren a confeccionar i/o a avaluar un text argumentatiu científic i que ensenyaren a participar i/o avaluar un discurs oral argumentatiu. Seria interessant completar les activitats de cada unitat amb alguna d'aquestes en les quals es sol·licitaren arribar a conclusions basades en proves. Es poden aconseguir activitats d'aquests tipus en les preguntes alliberades de les pro-

ves PISA[1], en projectes com el projecte IDEAS[2] o el projecte RODA (Jiménez-Aleixandre et al., 2009).

En quant a la progressió de la destresa argumentativa oral i escrita estudiada en la hipòtesi 2, s'observa que no és regular. No s'observa canvi apreciable en realitzar una única intervenció en la qual s'ensenyen qüestions relacionades amb com argumentar o es produeixen dos escrits o dos debats consecutius respecte a qüestions sòcio-científiques.

La millora en la destresa argumentativa escrita, com hem observat empíricament, es fa evident a partir de l'elaboració del tercer escrit i es manté regular en els escrits successius. Una situació semblant s'observa en el cas de la destresa argumentativa oral avaluada en la participació dels alumnes en debats sobre qüestions sòcio-científiques sent aquesta millora més apreciable a partir del tercer debat o del quart segons el mètode emprat per a avaluar-lo mètode del clúster o de la qualitat de les refutacions.

Per tant, aconseguir que la destresa argumentativa de l'alumnat millore d'una forma apreciable implica una programació a llarg termini de diferents intervencions que sovint implique més d'un curs acadèmic a més de que els professors reconeguen que els resultats de l'aprenentatge no seran visibles a curt termini. Sens dubte aquesta peculiaritat de l'ensenyament de l'argumentació suposa un inconvenient important donat que l'organització en cursos de l'ensenyament en Secundària sols assegura la continuïtat del professor amb un grup durant un curs. Altre inconvenient és que la manca de resultats immediats de les intervencions dificulta el procés d'avaluació i regulació per part del professor i dels alumnes. Per això, una possible estratègia didàctica que mitigués aquesta dificultat seria plantejar l'ensenyament de l'argumentació amb objectius parcials més fàcils d'abastar a curt termini. Alguns objectius parcials d'aquest tipus podrien ser: La identificació i anàlisi de dades, l'ús i la interpretació correcta de dades per a obtindre conclusions, la identificació i correcta utilització de raons per a suportar una afirmació científica, la

[1]Disponible en línia en http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa-2015 (consulta (20-11-2016)

[2] Disponible en línea en http://srvcnpbs.xtec.cat/cdec/index.php/secundaria/projecte-idees (consulta 20-11-2016)

justificació i explicació de fenòmens utilitzant adequadament un marc teòric basat en el coneixement científic, l'avaluació i elaboració de refutacions de determinades afirmacions científiques errònies.

L'aspecte de l'argumentació en el qual s'ha detectat una major dificultat en l'aprenentatge per part de l'alumnat ha estat l'ús de la fonamentació del discurs. Per això caldria modificar en algun aspecte la pràctica docent per a tindre en compte aquest fet i dissenyar algun tipus d'activitats amb l'objectiu específic d'aconseguir ensenyar a fonamentar el discurs. Una possible estratègia de treball seria donar major importància a l'explicació del marc teòric emprat en la resolució d'exercicis numèrics, problemes, qüestions i altres activitats resoltes a classe. Si la justificació dona resposta a: el per què, del perquè? Caldria treballar també la fonamentació o d'on ixen les idees del per què? (les raons) I del per què, del per què? (les justificacions).

10.4 Perspectives: Futures línies d'investigació

En el nostre treball d'investigació hem detectat alguns aspectes dels discursos argumentatius dels alumnes que no han millorat de forma apreciable com a conseqüència de les diferents intervencions realitzades. Un d'aquests aspectes és la no utilització de les fonamentacions en els discursos argumentatius. Probablement els alumnes no estan acostumats a fonamentar les seues argumentacions perquè en el context dels intercanvis d'idees en l'entorn quotidià no és habitual explicar quin és el conjunt de coneixements, idees, creences o marc teòric que utilitzem per a donar veracitat a les nostres raons. Més bé aquest "marc teòric" o conjunt d'idees majoritàriament acceptades (tòpics segons Van Eemeren i Grootendorst, 1996) està implícit quan s'aporten raons. En el cas del llenguatge utilitzat en les classes de Física i Química és habitual fer el mateix ja que s'aborden els problemes dins del context d'una determinada unitat didàctica per a la qual cosa sols s'utilitza com a referència un marc teòric que correspon a les idees actualment acceptades, d'aquesta forma es fa innecessària la presentació de forma explícita del marc teòric utilitzat. Pensem que s'haurien de dissenyar estratègies d'ensenyament específiques pensades per a potenciar en els alumnes la fonamentació de les seues argumentacions en ciència utilitzant el marc teòric del coneixement científic adient.

Altre aspecte en el qual hem detectat punts febles en la formació del nostre alumnat és en la seua argumentació oral. La hipòtesi de partida que ho explicaria seria que aquesta no es treballa suficientment. Per tant, si s'augmentara el nombre d'oportunitats en les quals els alumnes exercitaren aquesta argumentació oral en l'àmbit de les classes de Física i Química és raonable pensar que aquesta destresa argumentativa oral milloraria. Com ja hem comentat anteriorment la realització de debats en el grup classe són activitats que requereixen de molta preparació i temps per la qual cosa no es poden fer molts per curs, per això caldria pensar altres activitats de menys durada que foren igualment efectives. Per exemple, la realització de micro-debats per grups simultanis en els quals un dels participants actuara com a moderador i després com a portaveu del grup.

Un dels problemes més greus que presenta l'ensenyament de les ciències està relacionat amb la valoració i les actituds, no massa positives, dels alumnes respecte de la mateixa sobretot en secundària i especialment respecte de les matèries Física i Química (Marbà-Tallada i Márquez, 2010). Al llarg de la nostra investigació hem vist que els debats sobre qüestions sòcio-científiques són molt apreciats per la majoria dels nostres alumnes. Per això, pensem que podríem elaborar alguna unitat didàctica amb un enfocament basat en el tractament de qüestions sòcio-científiques que siguen d'interès per als nostres estudiants. Suposem que el treball d'aquesta forma tindria un efecte positiu en l'actitud dels alumnes fent que consideraren la matèria de Física i Química més útil i, per tant, interessant i atractiva, a la vegada que possibilitaria que augmentara el nombre d'alumnes que triaren l'opció científica per a estudis superiors.

Creiem que l'ús dels dos mètodes emprats en l'anàlisi dels discurs al llarg d'aquesta investigació, el mètode del clúster i el mètode de la qualitat de les refutacions han estat útils per a aconseguir els objectius plantejats en aquesta recerca que han estat avaluar tant l'habilitat argumentativa escrita com oral i proporcionar eines als estudiants per tal de millorar la seua destresa argumentativa. En qualsevol cas, hi ha aspectes d'aquests dos mètodes basats en el model d'argumentació de Toulmin que són millorables com són que no tenen en compte la qualitat, força o rellevància de les proves aportades, ni la seua suficiència. Tampoc té en compte els diferents graus de coherència i concordança dels diferents components del discurs argumentatiu. Per últim cal tenir en compte en aquests mètodes la dificultat de

d'assignar categories a les diferents part del discurs tasca que de vegades resulta complexa ja que depèn sovint del context i de la intencionalitat del que fa el discurs. És per això que pensem que per a continuar treballant diferents aspectes de l'argumentació caldria buscar o elaborar altres mètodes d'avaluació de l'argumentació que no presentaren els inconvenients abans esmentats. En aquest sentit hem començat a treballar amb rúbriques d'avaluació, basades en altres utilitzades al projecte IQWST (Krajcik i McNeill, 2011), que en ser utilitzades en l'avaluació dels textos argumentatius escrits ens han permès detectar canvis i millores en alguns aspectes que el mètode del clúster no detecta.

Amb la incorporació de les noves tecnologies a l'ensenyament s'han incorporat activitats als llibres de text que utilitzen aplicacions o fan referència a algun tipus de materials disponibles en Internet. També existeix una oferta de llibres de text electrònics dissenyats específicament per a substituir els llibres de text en suport de paper, tal i com vam comentar en l'apartat 2.2.7 "L'aprenentatge per argumentació i el llibre de text". Es tractaria d'analitzar a l'igual que s'ha realitzat l'anàlisi de contingut dels llibres de text fins a quin punt aquests materials potencien l'argumentació de l'alumnat en l'àmbit de les classes de Física i Química.

Per a finalitzar voldríem fer una reflexió general sobre aquest treball d'investigació. La realització d'aquest treball ha estat orientada i dirigida des del Grup d'Investigació en Educació Científica i Formació del Professorat de Ciències de la universitat de València[3]. Aquest Grup d'Investigació va optar des d'anys enrere per un model d'ensenyament de les ciències com a investigació orientada i d'aprenentatge de les ciències com un procés de construcció de coneixements mitjançant el treball en equip, amb l'orientació i l'ajuda del professor quan es precisa. No obstant en aquest treball ens hem centrat en el tema de l'argumentació, un tema al voltant del qual ha girat el treball d'altres grups d'investigació. La nostra hipòtesi és que en el fons existeix una gran coincidència en els dos enfocaments de didàctica de les ciències. Els dos donen una importància crucial a l'aplicació de la metodologia científica en tots els aspectes relacionats amb les activitats d'ensenyament-aprenentatge. Des del model d'investigació orientada els proble-

[3] Informació del Grup d'Investigació en Educació Científica i Formació del Profesorat de Ciències en línia en [http://www.uv.es/uvweb/servicio-investigacion/es/grupos-investigacion/grupo-1285949714098.html?p2=GIUV2013-175]

mes ha resoldre s'han d'abordar emetent hipòtesis, elaborant dissenys experimentals, analitzant resultats... Per a la qual cosa és necessari exposar la fonamentació teòrica, considerar i debatre possibles avantatges i inconvenients de determinats dissenys experimentals front a altres, realitzar anàlisis, interpretacions i valoracions crítiques dels resultats d'un determinat procés de contrastació de la hipòtesi... Tot això, són processos molt propers a l'argumentació, més encara si tenim en compte que en el model d'ensenyament en qüestió, els alumnes treballen en grup i en aquest treball en grup han de confrontar moltes coses (opinions, dades, anàlisis, conclusions, etc.) i que la forma científica de fer-lo és elaborant i aportant arguments sòlids i convincents. En aquest sentit no és casual que la proposta d'entorn de treball a classe d'aquells grups que proposen una estratègia d'ensenyament basada en l'argumentació siga totalment coincident.

En definitiva, sense argumentar, és impossible que els alumnes aprenguen cap dels continguts que es pretenen ensenyar amb un model d'investigació orientada i que són fonamentals per a aconseguir els canvis conceptuals, metodològics, actitudinals i axiològics que es pretenen per a avançar cap a un correcte aprenentatge de les ciències. Tal i com ens mostra la història de la ciència el coneixement avança de forma extraordinària quan es produeix síntesi entre dos teories diferents per això ens agradaria pensar que aquest treball ha servit, malgrat que fora mínimament, per a integrar l'argumentació basada en el raonament científic en el model d'aprenentatge com activitat d'investigació orientada.

CAPÍTOL 11. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

ACEVEDO, J.A. (2005). TIMSS Y PISA. Dos proyectos internacionales de evaluación del aprendizaje escolar en ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias,* 2(3), 282-301. [en línia] disponible des d'Internet a http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen2/Numero_2_3/Acevedo__2005.pdf [consulta 4-10-16]

AIKENHEAD, G.S. (1985). Collective decision making in the social context of science. *Science Education*, 69, (4), pp 453-475.

AIKENHEAD, G.S. (1994). *What is STS science teaching?* J. Solomon & G. Aikenhead (Eds.), STS education: International perspectives on reform, pp 47-59. New York, Teachers College Press.

ALBE, V. & GOMBERT, M. J. (2012). Students' communication, argumentation and knowledge in a citizens' conference on global warming. *Cultural Studies of Science Education.* 95. pp 518-542.

ALBE, V. & SIMONNEAUX, L. (2002). Enseigner des questions scientifiques socialement vives dans l'enseignement agricole. *Aster*, 34, pp 131–156.

ALBE, V. (2006). Tratar controversias científicas contemporáneas en clase. *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales,* 49, pp 95-104.

ÁLVAREZ, V. M. (1997). Argumentación y razonamiento en los textos de física de secundaria. *Alambique*, *Didáctica de las ciencias experimentales*, 11, pp 65-74.

ARZI, H. J. (1988). From short- to long-term: Studying science education longitudinally. *Studies in Science Education*, 15(1), pp 17–53.

ARZI, H. J. (2004). On the time dimension in educational processes and educational research. *Canadian Journal of Science, Mathematics, & Technology Education*, 4(1), pp 15–21.

BARBER, M. (2001). A comparison of NEAB and Salters A-Level Chemistry: Students views and achievements. York, UK: University of York.

BARDIN, L (1996). *Análisis del contenido*. Madrid, Ed Akal. 2a edición.

BARNES, B. (1980). *Estudios sobre sociología de la ciencia*. Madrid: Alianza.

BARNES, B. (1987). *Sobre Ciencia*. Barcelona: Labor.

BELTRÁN, J., FURIÓ, C., GIL, D. GIL, G., LLOPIS, R. & SÁNCHEZ, A. (1976), Física y Química 2º BUP. Madrid. Ed Anaya.

BERLAND, L. K. & Mc NEILL, K. L. (2010). A Learning Progression for Scientific Argumentation: Understanding Student Work an Designing Supportive Instructional Contexts. *Science Education*. 94(5) pp 765-793

BROWN, J. S.; COLLINS, A. & DUGUID, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18, pp. 32-34.

CAAMAÑO, A & COROMINAS, J. (2004). ¿Cómo abordar con los estudiantes la planificación de los trabajos prácticos investigativos? *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales,* 39. pp 52-63

CALSAMIGLIA, H. & TUSÓN, A. (1999*). Las cosas del decir. Manual de análisis del discurso*. Barcelona. Ariel Lingüística.

CALVO PASCUAL, M. A. & MARTÍN SÁNCHEZ, M. (2005): Análisis de la adaptación de los libros de texto de ESO al currículo oficial, en el campo de la química. *Enseñanza de las Ciencias, 23(1), pp 17-52.*

CAMPANARIO, J. M. (2003): De la necesidad, virtud: cómo aprovechar los errores y las imprecisiones de los libros de texto para enseñar física. *Enseñanza de las Ciencias, 21(1), pp 161-172.*

CAÑAS, A; MARTIN-DIAZ, M.J. & NIEDA, J. (2008). PISA 2006: ¿Deberia nuestro currículo adaptarse más a la competencia científica de PISA? Monográfico la evaluación PISA en ciencias. *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales*, 57, pp 32-40.

CARRASCOSA J. & MARTÍNEZ, S. (1997): *Problemas de Física COU*. Madrid. Editorial Santillana.

CASTELLS, M., SEBA, E., ROCA, A., CABELLOS, M., CERVERÓ, J. & LÓPEZ, P. (2005). Textos de divulgación científica en las clases de ciencias: Un análisis retórico-argumentativo*. Enseñanza de las ciencias. Número extra. VII Congreso.*

CAZDEN, D. (1991). *El discurso en el aula. El lenguaje de la enseñanza y el aprendizaje.* Barcelona. Paidós-MEC.

CHRISTODOULOU, A. & OSBORNE, J. (2012). Epistemic features of science teachers' talk: comparing the discursive practices of two science teachers, In C. Bruguière, A. Tiberghien & P. Clément (Eds.), E-Book Proceedings of the ESERA 2011 Conference: Science learning and Citizenship. Part 6 co-ed. Manuela Welzel-Breuer and Conxita Marquez, pp. 8-14. Lyon, France: European Science Education Research Association. ISBN: 978-9963-700-44-8

COHEN, J. (1988*). Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

COHEN, L.; MANION, L. & MORRISON, K (2007). *Research Methods in Education* (Sixth Edition). Oxford. Routledge Publishers.

CRAWFORD, T., KELLY, G. J. & BROWN, C. (2000). Ways of knowing beyond facts and laws of science: An ethnographic investigation of Student engagement in scientific practices. *Journal of Research in Science Teaching*. 37, pp 237-258.

CROSSA, D., TAASOOBSHIRAZIB, G., HENDRICKSC, S., & HICKEYA, D. T. (2008). Argumentation: A strategy for improving achievement and revealing scientific identities. *International Journal of Science Education*, 30(6), 837-861.

CUSTODIO, E. & SANMARTI, N. (2005). Mejorar el aprendizaje en la clase de ciencias aprendiendo a escribir justificaciones*. Enseñanza de las Ciencias.* N-extre. VII Congreso

DAVIS, S.L. & BUCKENDAHL (2011), "Incorporating cognitive demand in credentialing examinations", G. Schraw and D.R. Robinson (eds), Assessment of Higher Order.

DE PRO BUENO, A., SÁNCHEZ BLANCO, G. & VALCÁRCEL PÉREZ, M. V. (2008): Análisis de los libros de texto de Física y Química en el contexto de la reforma LOGSE. *Enseñanza de las Ciencias 26(2), 193-210.*

DÍAZ MORENO, N. & JIMÉNEZ-LISO, M. R. (2012). Las controversias socio-científicas: temáticas e importancia para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.* 9(1), pp 54-70.

DOMÈNECH, A. M., & MÁRQUEZ, C. (2014). ¿Cómo justifican los alumnos el desacuerdo científico relacionado con una controversia socio-científica? El caso de la reintroducción del oso de los Pirineos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 11 (3), pp 303-319.

DOMÈNECH, A. M., MÁRQUEZ, C. & MARBÀ, A. (2015). La medicalización de la sociedad, un contexto para promover el desarrollo y uso de conocimientos científicos sobre el cuerpo humano. *Enseñanza de las Ciencias*, 33 (1), pp 101-125.

DORI, Y. J.; TAL, R. T. & TSAUSHU, M. (2003). Teaching biotechnology through case studies? Can we improve higher order thinking skills of nonscience majors? *Science Education*, 87(6). pp 767-793.

DRIVER, R. & NEWTON, P. (1997). *Establishing the norms of the scientific argumentation in classrooms.* Document preparat per a presentar-lo a la conferència ESERA, del 1 al 6 de setembre de 1997. Roma.

DRIVER, R.; NEWTON, P. & OSBORNE, J. (2000): Establishing the norms of scientific argumentation in classroom. *Science Education*. 84, pp 287-312.

DUSCHL, R. A. & GITOMER, D. (1991). Epistemological perspectives on conceptual change: implications for educational practice. *Journal Research in Teaching*, 28, 839-858.

DUSCHL, R. A. (1997). *Renovar la enseñanza de las ciencias. Importancia de las teorías y su desarrollo*. Madrid. Narcea.

DUSCHL, R. A. & OSBORNE, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, *38*, 39-72.

DUSCHL, R. A., ELLENBOGEN, K. & ERDURAN, S. (1999). Understanding dialogic argumentation among middle school science students. Invited paper at the annual meeting of the American Educational Research Association (AERA), Montreal.

EASTWOOD, J. L.; SADLER, T. D.; ZEIDLER, D. L.; LEWIS, A.; AMIRI, L. & APPLEBAUM, S. (2012). Contextualizing Nature of Science Instruction in Socioscientific Issues. *International Journal of Science Education*. 34(15) pp 2289-2315.

EINSTEIN, A. (1905): Zur Elektrodynamik bewegter Körper. *Annalen der Phyk*, 17, p-841.

EIREXAS, F.; AGRASO, M.; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. & DÍAZ, J. (2005). *Calidad en las justificaciones, uso de conceptos y consistencia entre datos e inferencias en la toma de decisiones*. *Enseñanza de las Ciencias*, n. Extra.

ELLIOTT, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción,* Madrid: Morata.

ERDURAN, S.; SIMON, S & OSBORNE, J. (2004): TAPping into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse*. Science Education*. 88, p 915-933.

ERICKSON, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In Wittrock, M.C. (Ed.). *Handbook of research on teaching.* New York: Macmillan Publishing Co. p. 119-161. Traducción al español: Erickson, F. (1989) Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza. In Wittrock, M.C. (Comp.). *La investigación en la enseñanza, II*. Barcelona, Paidós. p. 195-301.

ESCUDERO, M.; CID, M. & ESCUDERO, R. (2009). La controversia de los agrocombustibles, una propuesta didáctica para las ciencias del mundo contemporáneo. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6, 131-139. [en linia] disponible des d'Internet a http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen6/Numero_6_1/Escudero_et_al_2009.pdf [consulta 20-12-16]

European Commission, (2015). Educations and Training Monitor 2015. Spain. [en linia] disponible des d'Internet a http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/repository/education/tools/docs/2015/monitor2015-spain_en.pdf [consulta 4-10-16].

EVAGOROU, M. et al (2011). The case of designing and validating a tool to assess 11-14 year old students written argumentation. Bruguière, C., Tiberghien, A., &

Clément, P. (Eds.). (2012). *E-Book Proceedings of the ESERA 2011 Conference: Science learning and Citizenship*. Lyon, France: European Science Education Research Association. ISBN: 978-9963-700-44-8. [data de consulta: 29 agost 2015]. Disponible en: <http://www.esera.org/media/ebook/strand6/ebook-esera2011_EVAGOROU-06.pdf>.

FAIRCLOUGH, N. (1995). *Critical discourse analysis. The critical study of language*. Harlow: Longman.

FEDERICO, M. & JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (2003) Percepción de los problemas ambientales por el alumnado: los recursos naturales. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*. 17. pp 91-105.

FEDERICO, M., EIREXAS, F.; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. & GUTIÉRREZ, X. (2007). Un sistema de calefacción sustentable: decisiones sobre un problema auténtico. *Educatio Siglo XXI*. 25 pp 51-68

FERNÁNDEZ, I., GIL-PÉREZ, D., CARRASCOSA, J. CACHAPUZ, A. & PRAIA, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las ciències*, 20(3), pp 477-488.

FOUREZ, G. (1997). Qu'entendre par îlot de rationalité et par îlot interdisciplinaire de rationalité, *Aster*, 25, pp 217–225.

FRANKLIN, C. & BALLAU, M. (2005). Reliability and validity in qualitative research. En: Grinnell, R. i Urnau, Y. (Eds). Social work: Research and evaluation. Quantitative and qualitative approaches. (pp. 438-449). Nueva York: Oxford University Press.

FURIÓ, C. & GUISASOLA, J. (1997): Deficiencias epistemológicas de la enseñanza habitual del campo y potencial eléctrico*. Enseñanza de las Ciencias, 15(2), pp 259-271.*

FURIÓ, C., VILCHES, A., GUISASOLA, J. & ROMO, V., (2001): Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica? *Enseñanza de las Ciencias*, 19(3), pp 365-376.

GEE, J. P., MICHAELS, S., & O' CONNOR, M. C. (1992). Discourse analysis. En M. LeCompte, W. Millroy & J. Preissle (Eds.), *The handbook of qualitative research in education* (pp. 227-291). New York: Academic Press.

GIERE, R. (1991). *Understanding scientific reasoning* (3rd ed). Fort Worth, TX: Holt, Rinehart, and Winston.

GIERE, R. (1999). Un nuevo marco para enseñar el razonamiento cientifico. *Enseñanza de las Ciencias, n-extra* pp 63-69.

GIL-PÉREZ, D. & CARRASCOSA, J. (1985). Science learning as a conceptual and methodological change*. European Journal of Science Education*, 7 (3), 231-236.

GIL-PÉREZ, D.; CARRASCOSA, J; FURIÓ, C. & MARTÍNEZ-TORREGROSA, J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. ICE/universidad de Barcelona. Barcelona: Horsori.

GIL-PÉREZ, D.; FERNÁNDEZ, I.; CARRASCOSA, J. CACHAPUZ, A. & PRAIA, J. (2002): Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza*. Enseñanza de las Ciencias.* 20(3).

GIL-PÉREZ, D.; RAMÍREZ CASTRO, J. L. & MARTÍNEZ-TORREGROSA, J. (1994*). La resolución de problemas de física y química como investigación.* Colección Investigación 97. [en línia] disponible des d'Internet a: http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/2779/1/Libro%20CIDE%20RP.pdf [consulta 20-12-2016]

GLASSNER, A. & SCHWARZ, B. B. (2005). The antilogos ability to evaluate information supporting arguments. *Learning and Instruction*, 15, pp 353-375.

GRACCE, M. (2009). Developing High Quality Decision-Making Discussions About Biological Conservation in a Normal Classroom Setting. *International Journal of Science Education*. 31(4), pp 551-570.

GRICE, P., (1975). *Logic and conversation*. Cole, P. & Morgan, J. L. eds.

GUBA, E. & LINCOLN, Y. (1989). *Fourth generation evaluation*. Newbury Park: Sage.

GUBA, E. G. & LINCOLN, Y. S. (1994). *Competing paradigms in qualitative research*. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), The Sage handbook of qualitative research. pp. 105–117

HAKYOLU, H & OGAN-BEKIROGLU, F. (2012). Tracing of stdents' scientific argumentation quality. In C. Bruguière, A. Tiberghien i P. Clément (Eds.), E-Book Proceedings of the ESERA 2011 Conference: Science Learning and Citizenship. Part 6. M. Welzel-Breuer, C. Marquez (Co-eds.) pp 24-29. Lyon, France: European Science Education Research Association.

HATTIE, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of meta-analyses in education*. London: Routledge.

HELLDÉN, G. F. (2005). Exploring understandings and responses to science: A program of longitudinal studies. *Research in Science Education*, 35(1), pp 99–122.

HEMPEL, C. (1977). *Filosofía de la Ciencia Natural*. Madrid. Alianza Universidad.

HEMPEL, C. (1996). *La explicación científica. Estudios sobre la Filosofía de la Ciencia.* Barcelona. Paidós.

HINTIKKA, J. (1999). *Inquiry as Inquiry: A logic of scientific discovery*. Dordrecht: Kluwer Academy Publishers.

HOGAN, K. & MAGLIENTI, M. (2001). Comparing the Epistemological Underpinnings of Students' and Scientists' Reasoning about Conclusions, *Journal of Research in Science Teaching*, 38(6), pp 663-687.

HOLBROOK, J. & RANNIKMAE, M. (2009) The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental and Science Education*. 4. pp 275-288.

HOLGERSSON, I. & LÖFGREN, L. (2004). A long-term study of students' explanations of transformations of matter. *Canadian Journal of Science, Mathematics, & Technology Education*, 4(1), pp 77–96.

Instituto de Evaluación. (2009). Evaluación General de Diagnóstico 2009. Marco de la Evaluación. Ed. Secretaria General Técnica. Ministerio de Educación. [en línia] disponible des d'Internet a http://www.mecd.gob.es/dctm/ievaluacion/evaluaciongeneraldiagnostico/egd-2009-marco-evaluacion.pdf?documentId=0901e72b8044a2e5 [consulta 4-10-16].

IZQUIERDO, M. & SANMARTI, N. (1998). Ensenyar a llegir i a escriure textos de ciències de la naturalesa, en Jorba, J.; Gomez, L.; Prat, A. (ed). *Parlar i escriure per aprendre. Ús de la llengua en situació d'ensenyament-aprenentatge de les àrees curriculars*. pp 210-233. Bellaterra. ICE de la UAB.

JARMAN, R. & MCCLUNE, B. (2007). *Developing Scientific Literacy. Using News Media in the Classroom*. New York: McGraw-Hill.

JIMÉNEZ, J. D., & PERALES, F.J. (2001): Aplicación del análisis secuencial al estudio del texto escrito e ilustraciones de los libros de Física y Química de la ESO. *Enseñanza de las Ciencias, 19(1), pp 3-19*

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. & DÍAZ, J. (2003): Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las ciencias*. 21(3), p 359-370.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. & ERDURAN, S. (2008). Argumentation in science education: An overview. En: S. Erduran y M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), Argumentation in Science Education: Perspectives from classroom based research. Dordrecht, Hol.: Springer.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. & PEREIRO, C. (2002). Knowledge producers or knowledge consumers? Argumentation and decision making about environmental management. *International Journal of Science Education*. 24(11). pp 1171-1190.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. & PUIG, B. (2010). Argumentación y evaluación de explicaciones causales en ciencias: el caso de la inteligencia. *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales,* 63. pp 11-18.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. & PUIG, B. (2012). Argumentation, evidence evaluation and critical thinking. En B. Fraser, K. G. Tobin, e Mc Robbie (Eds.), *Second international Handbook of Science Education*. Volum 2 (pp.1001-1017). Dordrecht: Springer.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. & REIGOSA CASTRO, C. E. (2000): La cultura científica en la resolución de problemas en el laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias, 18(2), pp 275-284.*

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (1998). Diseño curricular: indagación y razonamiento en el lenguaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), pp 203-216.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (2010). *10 ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Graó.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P., ALVAREZ PÉREZ, V. & LAGO LESTÓN, J.M. (2005): La argumentación en los libros de texto de ciencias. *Tarbiya. Revista de Investigación e Innovación Educativa del Instituto Universitario de Ciencias de la Educación. Universidad Autónoma de Madrid*. (36) pp 35-58. Disponible en: <https://www.uam.es/servicios/apoyodocencia/ice/tarbiya/pdf/revistas/Tarbiya036.pdf>. [data de consulta: 12 octubre 2015].

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P., GALLÁSTEGUI, J. R., EIREXAS, F. & PUIG, B. (2009). Actividades para trabajar el uso de pruebas y la argumentación en ciencias. Santiago de Compostela. Danú. [en línea] disponible des d'Internet a: http://rodausc.eu/central/090522/index.php?option=com_content&view=article&id=8:uso-de-probas&Itemid=&lang=es [consulta 11-11-2015]

JOHNSON, P. (2005). The development of children's concept of a substance: A longitudinal study of interaction between curriculum and learning. *Research in Science Education*, 35(1), pp 41–61.

JORBA, J. et al. (2000). *Hablar y escribir para aprender. Uso de la llengua en situaciones de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares*. Jorba J., Gómez I. i Prat A. editors. Barcelona. Editorial Síntesis.

JORBA, J.; GOMEZ, L. & PRAT, A. (1998): Parlar i escriure per aprendre. Ús de la llengua en situació d'ensenyament-aprenentatge de les àrees curriculars. Bellaterra: ICE a la UAB.

JUSTI, R. (2006). La Enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las Ciencias*. 24 p173-184.

KELLY, G. & GREEN, J. (1998): *The social nature knowing: toward a sociocultural perspective on conceptual change and knowledge construction*. B. Guzzetti, C. Hynd (Eds). Perspectives in conceptual change, p-145-181. New York. Inc Publisher.

KELLY, G. & TAKAO, A. (2002): Epistemic levels in argument: an analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. *Science Education.* 86 pp 314-342.

KELLY, G. J. (2008). Discourse in Science Classrooms. En S. K. Abell e N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education*. 443-471. New York: Routledge.

KELLY, G. J., DRUCKER, S. & CHEN, K (1998) Students' reasoning about electricity: combining performance assessment with argumentation analysis. *International Journal of Science Education*, 20. pp 849-871.

KELLY, G.J. & CRAWFORD, T. (1997). An ethnographic investigation of the discourse processes of school science. Science Education, 81(5), pp. 533-559.

KELLY, T. (1986). Discussing controversial issues: Four perspectives on the teacher's role. *Theory and Research in Social Education*, 14, pp 113–138.

KELLY,G. & GREEN, J. (1998): The social nature knowing: toward a sociocultural perspective on conceptual change and knowledge construction. B. Guzzetti, C. Hynd (Eds). Perspectives in conceptual change, p-145-181. New York. Inc Publisher.

KEMMIS, S. & MCTAGGART, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción,* Barcelona: Laertes.

KITCHER, P. (1988). *The child as parent of the scientist. Mind and Language.* n-3(3) p 215-228.

KITCHER, P. (1993). *The advancement of science*. Oxford. Oxford University Press.

KLOSTERMAN, M.L. & SADLER, T.D. (2010). Multi-level Assessment of Scientific Content Knowledge Gains Associated with Socioscientific Issues-based Instruction. *International Journal of Science Education*, 32 (8), pp 1017-1043.

KNORR-CETINA, K. (1995). Laboratory Studies: the cultural approach to the study of science. S. Jasanoff, G Markie, J. Petersen, T. Pinch (Eds). *Habdbook of Science and Technology Studies* p-140-166. Los Angeles. Sage Publications.

KOLSTØ, S. D. & RATCLIFFE, M. (2008). *Social aspects of argumentation*. En S. Erduran y M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), Argumentation in Science Education. Perspectives from Classroom-Based Research (.117-136). Dordrecht: Springer.

KOLSTØ, S. D. (2001a). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, 85, pp 291–310.

KOLSTØ, S. D. (2001b). To trust or not to trust… pupils' ways of judging information encountered in a socioscientific issue. *International Journal of Science Education*, 23(9), pp 877–901.

KRAJCIK, J. & McNEILL, K. L. (2011). Assessing middle school students' content knowledge and scientific reasoning through written explanations. Workshop presented at the University of Maine. Disponible en línea en [http://umaine.edu/center/files/2011/06/Krajcik-Handout-with-examples.pdf] (consulta 6-12-2016)

KUHN, D, (1992): Thinking as argument. Harvard Educational Review. n- 62(2), pp 155-178

KUHN, D. (1991). The Skills of Argument. Cambridge: Cambridge University Press.

KUHN, D. (2010), Teaching and learning science as argument, *Science Education*, 94(5), pp 810-824

KUHN, D., (1993). Science as argument: implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*. N- 73, p 319-337.

KUHN, D., SHAW, W. & FELTON, M. (1997). Effects of dyadic interaction on argumentative reasoning. *Cognition and Instruction*, 15(3), pp 287-315.

KUHN, T. E. (1962): *The structure the scientific revolution*. Chicago. University of Chicago Press.

LARRAÍN, A., FREIRE, P. & OLIVOS, T. (2014). Habilidades de argumentación escrita: Una propuesta de medición para estudiantes de quinto básico. *Psicoperspectivas,* 13(1), pp 94-107. [en línia] disponible des d'Internet a: http://www.psicoperspectivas.cl [consulta 27-11-2016]

LATOUR, B, (1992). *Ciencia en Acción*, Barcelona: Labor.

LATOUR, B. & WOODGAR, S. (1986). *Laboratory life. The construction of scientific facts* (2nd ed). Princeton, N J: Princeton University Press.

LATOUR, B. & WOODGAR, S. (1995). *La vida en el laboratorio: La construcción de los hechos cientificos*. Madrid. Alianza traducción de la versió anglesa de 1986. Laboratory Princeton, N J: Princeton University Press.

LAYTON, D. (1992). *Science and teacher training and the quest for quality,* en Layton, D. (ed). Innovation and Science and Technology Education, 4. Paris. UNESCO.

LEMKE, J. L. (1997). *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje aprendizaje y valores*. Barcelona. Paidós.

LEVISON, R. & TURNER, S. (2001). *Valuable lessons engaging with the social context of science in schools*. London: Wellcome Trust.

LEWIS, D, (1973). Causation. *Journal of philosophy*. 70: p 550-563.

LLORENS, J.A. & DE JAIME, M.C. (1995). La producción de textos escritos en el aprendizaje de las ciencias. Bases para un programa de investigación. *Comunicación, Lenguaje y Educación,* 25, pp. 113-132.

LONGINO, H. (1990). *Science as social knowledge*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

LONGINO, H. (1994). The fate of knowledge in social theories of science, en Schmitt, F. F. (ed). Socializing epistemology: The social dimensions of knowledge p 135-158.

LÓPEZ, R. & JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (2007). ¿Podemos cazar ranas? Calidad de los argumentos de alumno de primaria y desempeño cognitivo en el estudio de una charca. *Enseñanza de las ciencias*, 25(3). pp 309-324

LUCILA, B. & STIPCICH, M. S.(2008). Educación en ciencias y argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las Ciencias Experimentales *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.* (1) p 47-62. [en línia] disponible des d'Internet a http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART3_Vol7_N1.pdf [consulta 7-9-09].

MALONEY, J. & SIMON, S. (2006). Mapping Children's Discussions of Evidence in Science to Asses Collaboration and Argumentation. International Journalof Science Education. 28:15 pp 1817-1841.

MARBÀ-TALLADA, A. & MÁRQUEZ, C. (2010). ¿Qué opinan los estudiantes de las clases de ciencias? Un estudio transversal de sexto de primaria a cuarto de ESO. *Enseñanza de las Ciencias,* 28(1), pp 19-30.

MARCO-STIEFEL, B. & IBAÑEZ, T. (coord.) (2006). *Las fronteras de la ciencia. Educación científica para la ciudadanía*. Materiales didácticos. Madrid: Narcea.

MÁRQUEZ, C. & PRAT, A. (2010). Favorecer la argumentación a partir de la lectura de textos. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*. 63 pp 39-49.

MAYER, R. & QUELLET, F. (1991). *Méthodologie de recherche pour les intervenants sociaux*. Boucherville. Gäetan Morin Editeur. Montreal-Paris-Casablanca. pp 473-502.

MC DONALD, J. H. (2014). Handbook of Biological Statistics (3rd ed.). Sparky House Publishing, Baltimore, Maryland. [en línea] disponible des d'Internet a: http://www.biostathandbook.com/chiind.html [Consulta 29-06-2016]

MEANS, M. L. & VOSS, J.F. (1996). Who reasons well? Two Studies of Informal Reasoning Among Children of Different Grade, Ability, and Knowledge Levels. *Cognition and Instruction 14*(2), 139-178.

MELLADO, V, BLANCO, L.J., BORRACHERO, A.B. & CÁRDENAS, J.A (2012). *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas*, Vol. 2. Badajoz: Grupo de Investigación DEPROFE.

MELLADO, V., BELÉN, A., BRIGIDO, M., MELO, L. V., DÁVILA, M. A., CAÑADA, F., CONDE, M. C., COSTILLO, E., CUBERO, J., ESTEBAN, R., MARTÍNEZ, G., RUIZ, C. & SÁNCHEZ, J. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciències. *Enseñanza de las Ciencias*. 32(3). pp 11-36.

MERRIAM, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

MIRANDA, T., (1995). *El juego de la argumentación*. Madrid. Ed de la Torre.

NAGEL, E, (1997). *La estructura de la ciencia. Problemas de la Lógica de la Investigación Científica*. Barcelona. Paidós.

NOVAK, J. D. (2005). Results and implications of a 12-year longitudinal study of science concept learning. *Research in Science Education*. 35(1), pp23-44.

OCDE, (2015). PISA 2015. Science Framework. [en línia] disponible des d'Internet a: http://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2015-assessment-and-analytical-framework/pisa-2015-science-framework_9789264255425-3-en;jsessionid=66t1u3pii53r5.x-oecd-live-02 [consulta 3-10-16]

OCDE. (2013). PISA 2012. Informe español. Vol I: Resultados y contexto. [en línia] Disponible des d'Internet a: http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa2012/pisa2012lineavolumeni.pdf?documentId=0901e72b81786310 [consulta 4-10-16]

OCDE: DeSeCo (2003). Definition and Selection of Competencies: Theoretical and Conceptual Foundations (DeSeCo). Key Competencies for a Successful Life and a Well-Functioning Society. Rychen D.S. & Salganik, L.H. (Eds.). (2003). Göttingen, Germany: Hogrefe & Huber. Disp. [en línea] disponible des d'Internet a http://www.netuni.nl/courses/hre/uploads/File/deseco_finalreport_summary.pdf [consulta 4-10-2016].

OGBORN, J. ; KRESS, G.; MARTINS, L. & McGILLICUDDY, K. (1998). *Formas de explicar. La enseñanza de las ciencias en secundaria.* Madrid: Aula XXI- Santillana.

OGBU, J.U., SATO, N.E. & Kim, E.Y. (1988). Anthropological inquiry. In Keeves, J.P. (Ed). Educational research, methodology, and measurement. *An international Handbook*. Oxford, Pergamon Press. p. 48-54.

OLIVERAS, B. & SANMARTÍ, N (2009) La lectura como medio para desarrollar el pensamiento crítico 8ª convención nacional y 1ª internacional de profesores de ciencias naturales. *Educación química*, pp 233 -245.

OSBORNE, J., ERDURAN, S., SIMON, S. & MONK, M. (2001). *Enhancing the quality of argument in school science, School Science Review*, 82(301), pp 63-70

OSBORNE, J.: ERDURAN, S. & SIMON, S. (2004): Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research In Science Teaching*. 41 pp 994-1020.

OSBORNE, J.F. (2010), "Arguing to learn in science: The role of collaborative, critical discourse", *Science*, 328/5977, pp 463-466.

OSBORNE, R. (1996). Beyond constructivism. *Science Education*, 80 (1), 53-82.

PEDRINACI, E., CAAMAÑO, CAÑAL, P. & DE PRO, A. (2012). *11 Ideas Clave. El desarrollo de la competencia científica*. Graó Educación.

PERALES PALACIOS, F.J. (2006): Pasado, presente y ¿futuro? De los libros de texto. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales. (48), pp 57-63*

PERELMAN, Ch. & OLBRECHTS-TYTECA, L. (1958). *Tratado de la argumentación. La nueva retórica,* Madrid: Gredos. 5ª ed. 1989.

PÉREZ, A. & DE PRO, A. (2013). Estudio demoscópico de lo que sienten y piensan los niños y adolescentes sobre la enseñanza formal de las ciencias. En V. Mellado, L.J. Blanco, A.B. Borrachero y J.A. Cárdenas (Eds.). Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas. Badajoz, España: *DEPROFE*, pp. 495-520.

PÉREZ, H. & SOLBES, J. (2003). Algunos problemas en la enseñanza de la Relatividad, *Enseñanza de las Ciencias*, 21 (1), pp. 135-146.

PÉREZ, H. & SOLBES, J. (2006). Una propuesta sobre enseñanza de la relatividad en el bachillerato como motivación para el aprendizaje de la física. *Enseñanza de las Ciencias*, 24 (2), pp. 269-285.

PINTO, R. & GRAWITZ, M. (1967). *Analyse de contenu et theorie En: Méthodes des sciences sociales.* Dalloz. Paris. pp 456-499.

POPPER, K. (1959). *The logic of scientific discovery*. London. Hutchinson.

PRAT, A. (1998). Habilitats cognitivo-lingüístiques i tipologia textual, en Jorba, J. Gomez, L; Prat, A. (eds). *Parlar i escriure per aprendre. Ús de la llengua en situaci-*

ons d'ensenyament-aprenentatge de les àrees curriculars, pp 59-84. Bellaterra: ICE de la UAB.

PUENTE , J. (2008). PISA 2006: resultados españoles en ciencias. Monográfico la evaluación PISA en ciencias. *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales,* nº 57, pp 12-22.

PUIG MAURIZ, B. (2012). O desempeño da competencia de uso de probas sobre a expresión dos xenes en secundaria. Dirigida per JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. Tesis doctoral. USC. Facultade de Ciencias da Educación. [en línia] disponible des d'Internet a: http://dspace.usc.es/bitstream/10347/7517/1/rep_394.pdf [consulta 8-11-2015]

RATCLIFFE, M. & GRACE, M. (2003). *Science education for citizenship: teaching socio-scientific issues.* Philadelphia: Open University Press.

REID, D. J. & HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en secundaria*, Madrid: Narcea.

REISS, M. J. (1999). Teaching ethics in science. *Studies in Science Education*, 34, pp 115–140

ROCARD, M. et al. (2007). *Science education Now: A renewed Pedagogy for the future of Europe. European* Communities: Belgium. [en línia] Disponible des d'Internet a: http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf [consulta 7-9-09].

RUIZ, F. J., MÁRQUEZ, C. & TAMAYO, O. E. (2012). Teachers' change of conceptions on argumentation and its teaching, In C. Bruguière, A. Tiberghien & P. Clément (Eds.), E-Book Proceedings of the ESERA 2011 Conference: Science learning and Citizenship. Part 6 co-ed. Manuela Welzel-Breuer and Conxita Marquez, pp. 86-92. Lyon, France: European Science Education Research Association. ISBN: 978-9963-700-44-8

RUIZ ORTEGA, F., MÀRQUEZ, C. & TAMAYO, O. E. (2014). Cambio en las concepciones de los docentes sobre la argumentación y su desarrollo en clase de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32 (3). pp 53-70

SADLER, T. & DONNELLY, L. A. (2006). Socioscientific argumentation: The effects of content-knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 28, pp 1463-1488.

SADLER, T. D. & DAWSON, V. (2012). *Second International Handbook of Science Education*. pp 799-809.

SADLER, T. D. & ZEIDLER, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), pp 112-138.

SADLER, T.D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching,* 41(5), pp 513–536.

SANDOVAL, W. A., & MILLWOOD, K. (2005). The quality of students' use of evidence in written scientific explanations. *Cognition & Instruction*, 23(1). pp 23-55.

SANMARTÍ, N. (1997). Enseñar a elaborar textos científicos en las clases de ciencias. Monográfico Lenguaje y comunicación. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales.* n-12, p 51-61.

SANMARTÍ, N. et al., (2003). *Aprendre ciències tot aprenent a escriure ciència.* Barcelona. Ediciones 62

SANMARTÍ, N., (2007). *10 ideas clave. Evaluar para aprender*. Barcelona. Ed. Graó

SARDÀ, A. & SANMARTÍ, N. (2000). Ensenyar a argumentar científicament: Un repte de les classes de ciències*. Enseñanza de las ciencias,* 18(3), pp405-422.

SERRA, R. & CABALLER, M.J. (1997): El profesor de ciencias también es profesor de lengua. Monográfico Lenguaje y comunicación*. Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales.* n-12, pp 43-49.

SIMON, S., ERDURAN, S., & OSBORNE, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28 (2-3), pp 235-260.

SIMONNEAUX, L. & SIMONNEAUX, J. (2009). Students' socio-scientific reasoning on controversies from the view point of Education for Sustainable Development. *Cultural Studies in Science Education,* 4, pp 657-687

SIMONNEAUX, L. (2001). Role-play or debate to promote students' argumentation and justification on an issue in animal transgenesis. *International Journal of Science Education,* 23 (9), pp 903–928.

SIMONNEAUX, L. (2008). *Argumentation in socio-scientific contexts.* En S. Erduran y M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), Argumentation in Science Education. Perspectives from Classroom-Based Research (pp.179-199). Dordrecht: Springer

SIMONNEAUX, L., & SIMONNEAUX, J. (2005). Argumentation sur des questions socio-scientifiques. *Didaskalia*, 27, pp 79–108.

SOLBES, J MONTSERRAT, R. & FURIÓ, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales,* 21, 91-117.

SOLBES, J. & TARIN, F. (1998): Algunas dificultades en torno a la conservación de la energía*. Enseñanza de las Ciencias, 16(3), pp 387-397.*

SOLBES, J. & TORRES, N.Y. (2012). Análisis de las competencias de pensamiento crítico desde el aborde de las cuestiones socio-científicas: un estudio en el ámbito universitario. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 26, pp 247-269.

SOLBES, J. & TORRES, N.Y. (2013). ¿Cuáles son las concepciones de los docentes de ciencias en formación y en ejercicio sobre el pensamiento crítico? *Tecné, Episteme y Didaxis*, 33, pp 61-85

SOLBES, J. & TRAVER, M. (2003a). Against negative image of science: history of science in the physics & chemistry Education, *Science & Education*, 12, pp. 703-717.

SOLBES, J. & TRAVER, M. (2003b). La història de la ciència i les relacions ciència, tecnologia, societat (CTS): eines contra el desinterès cap a la ciència, *Mètode*, 39, pp. 7-13.

SOLBES, J. & VILCHES, A (1989). Interacciones ciencia -técnica -sociedad: un instrumento de cambio actitudinal, *Enseñanza de las Ciencias*, 7(1), pp 14-20

SOLBES, J. & VILCHES, A. (1997). STS Interactions and the teaching of Physics and Chemistry, *Science Education*, 81, pp. 377-386.

SOLBES, J. & VILCHES, A. (2002): Visiones de los estudiantes de secundaria acerca de las interacciones Ciencia, Tecnología y Sociedad. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 1(2) pp 80-91. [en línea] disponible des d'Internet a: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_2_3.pdf [consulta 17-10-2015]

SOLBES, J. (2009a). Dificultades de aprendizaje y cambio conceptual, procedimental y axiológico (I): resumen del camino avanzado. *Rev. Eureka Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.* 6(1), pp. 2-20. [en línia] disponible des d'Internet a: http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen6/Numero_6_1/Solbes_2009a.pdf [consulta 13-9-09]

SOLBES, J. (2009b). Dificultades de aprendizaje y cambio conceptual, procedimental y axiológico (II): nuevas perspectivas. *Rev. Eureka Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.* 6(2), pp. 190-212. [en línia] disponible des d'Internet a: http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen6/Numero_6_2/Solbes_2009b.pdf [consulta 13-9-09]

SOLBES, J. (2013 a). Contribución de las cuestiones sociocientíficas al desarrollo del pensamiento crítico (I): Introducción. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 10(1), pp 1-10.

SOLBES, J. (2013 b). Contribución de las cuestiones sociocientíficas al desarrollo del pensamiento crítico (II): Ejemplos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 10(2), pp 148-158.

SOLBES, J., DOMÍNGUEZ, Mª. C., FERNÁNDEZ, J., FURIÓ, C.; CANTO, J. & GUISASOLA, J. (2013). ¿El profesorado de física y química incorpora los resultados de la investigación en didáctica? *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. 27, 155-178.*

SOLBES, J., FURIÓ, C.; DOMÍNGUEZ, M.C.; FERNÁNDEZ, J.; TARÍN, F. & GUISASOLA, J. (2012) What factors have an influence on a quality teaching practice in Sciences? *Procedia - Social and Behavioral Sciences 46, 4513-4517.*

SOLBES, J., SOUTO, X.M. & TRAVER, M.J. (2004). El impacto de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en el sistema escolar. *Scripta Nova, Vol. VI, nº 170 (71)*

STURMAN, A. (1997). Case study methods. In: J. P. Keeves (ed.). Educational research, methodology and measurement: *An international handbook* (2nd ed.). Oxford: Pergamon, pp. 61–66.

SUTTON, C. (1992): *Words, Science and Learning. Buckingham*. Open Uiversity Press.

SUTTON, C. (1997). Ideas sobre la ciencia y ideas sobre el lenguaje. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*. 12, pp 10-32.

TORRES, N. Y. (2014). Pensamiento crítico y cuestiones socio-cientificas. Dirigida per SOLBES, J. Tesis doctoral UV. Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i Socials. [en línia] disponible des d'Internet a: http://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/36116/Pensamiento%20Critico%20y%20Cuestiones%20Sociocient%C3%ADficas.pdf?sequence=1 (consulta 25-10-2016)

TOULMIN, S. (1958). *The use of argument*. New York. Cambridge University Press.

TOULMIN, S. (2007). *Los usos de la argumentación*. Barcelona. Peninsula,. Traducció a l'espanyol del llibre de 1958, *The use of argument*. New York. Cambridge University Press.

TOULMIN, S., RIEKE, R. & JANIK, A. (1984). *An introduction to reasoning*. New York. Macmillan Publishing Co.

TYTLER, R. (2009). *Quality Research in Literacy and Science Education*. International Perspectives and Gold Standards. Editors: Shelley, M. C.; Yore, L.D. i Hand, B. Springer Science. [en línia] disponible des d'Internet http://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-4020-8427-0 [consulta 19-10-2016]

VALEIRAS, N. & OCCELLI, M. (2013); Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: una revisión bibliográfica. *Enseñanza de las Ciencias, 31(2), pp 133-152.*

VAN EEMEREN, F. & GROOTENDORST, R. (2002). *Argumentación, comunicación y falacias: Una perspectiva pragmadialéctica.* Universidad católica de Chile.

VAN EEMEREN, F. H. & GROOTENDORST, R. (1992). *Argumentation, communication, and fallacies: A pragma-dialectical perspective*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

VAN EEMEREN, F. H. (2012). Maniobras estratégicas: combinando lo razonable y lo efectico. *Acta Poética*. 33(1). pp. 19-47.

VAN EEMEREN, F. H. R. & GROOTENDORST (1996), *A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Development Fundamentals of argumentation Theory.* New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

VAN FRAASSEN, B. (1996). *La imagen Científica*. Barcelona. Paidós.

VAZQUEZ, A. & MANASSERO, Mª. A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: Un indicador inquietante para la educación científica. *Rev. Eureka Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. 5(3) pp* 274-292. [en línia] disponible des d'Internet a: http://roseproject.no/network/countries/spain/esp-Vazquez_Manassero_2008.pdf [consulta 12-10-09]

VESLIN, J. (1988) Quelques textes scientifiques, espere-t-on voire les élèves écrire? *Aster*, 6, pp 91-127.

VIGOTSKY, L. (1979): *El desarrollo de las funciones psíquicas superiores.* Barcelona. Critica.

WALTON, D. (1989). *Informal Logic. A Handbook for critical argumentation*. Cambridge: Cambridge University Press.

WALTON, D. (1996). *Argumentations Schemes for Presumptive Reasoning*. Mahwah, N.J., Lawrence Erlbaum Associates.

WARTOFSKY, M. W. (1976): *Introducción a la Filosofía de la Ciencia*. Madrid. Alianza Universidad

WATSON, J. D. & CRICK, F.H.C. (1953): A Structure for Deoxyribose Nucleid Acid. *Nature* 171, pp737-738

WHITE, R. T., & ARZI, H. J. (2005). Longitudinal studies: Designs, validity, practicality, and value. *Research in Science Education*, 35(1), pp 137–149.

YAGER, S. O.; LIM, G. & YAGER, R. (2006). The advantages of an STS approach over a typical textbook dominated approach in midle school science. *School Science and Mathematics*, 106. pp 248-260.

YAMAMOTO, T., YAMAGUCHI, E. MURATSU, K., NAKASHIN, S. & INAGAKI, S. (2014). Evaluation of Japanese pre-service teachers' arguments on global warming, In C. P. Constantinou, N. Papadouris & A. Hadjigeorgiou (Eds.), E-Book Proceedings of the ESERA 2013 Conference: Science Education Research For Evidence-based Teaching and Coherence in Learning. Part 13 co-ed. E Lucy Avraamidou and Marisa Michelini), pp. 62-67, Nicosia, Cyprus: European Science Education Research Association. ISBN: 978-9963-700-77-6

ZEIDLER, D. L. (1997). The central role of fallacious thinking in science education. *Science Education, 81, pp 483–496.*

ZEIDLER, D., SADLER, T. P.; APPLEBZUM, S. & CALLAHAN, B. E. (2009). Advancing reflective judgment through Socioscientific Issues. *Journal of Research in Science Teaching.* 46(1), pp 74-101

ZEMBAL-SAUL, C., MUNFORD, D., CRAWFORD, B, FRIEDRICHSEN, P., & LAND, S. (2002). Scaffolding preservice science teachers' evidence-based arguments during an investigation of natural selection. *Research in Science Education*, 32, pp 437–463.

ZOHAR, A. & NEMET, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching.* 39(1). pp 35-62.

ZOHAR, A. (2004). Elements of teachers' pedagogical knowledge regarding instruction of higher order thinking. *Journal of Science Teacher Education*, 15(4), pp 293–312.

ZOHAR, A. (2006). El pensamiento de orden superior en las clases de ciencias: Objetivos, medios y resultados de investigación. *Enseñanza de las ciencias,* 24(2), pp157-172.

ZOHAR, A. (2008). *Science Teacher Education and Professional Development in Argumentation*, en ERDURAN, S. & JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (eds): *Argumentation*

in science education: Perspectives from Classroom-Based Research. Dordrecht. Springer, pp 245-268.

CAPÍTOL 12. ANNEXOS

12.1 Relació de llibres de text analitzats

Llibres de text de 3r ESO

Nº	Editorial	Any	Autors
1	SM	2007	Puente, J.; Remacha, M; Viguera, J. A.
2	SM	2015	De Prada, F.I.; Cañas, A.; Caamaño, A.
3	Santillana	2007	Vidal, M. C., De Prada, F. I., De Lluis, J. L.
4	Santillana	2015	Grence, T.; Vidal, M. C.; Sánchez, D.; De Luís J. L.
5	Anaya	2007	Balibrea, S.; Reyes, M.; Álvarez, A.; Sáez, A.; Vílchez, J. M.
6	Anaya	2015	Morales, A. M.; Vílchez, J. M.; Zubiaurre, S.
7	Vicens Vives	2007	Fontanet, Á.; Martínez de Murguía, M. J.
8	Vicens Vives	2015	Fontanet, Á.; Martínez de Murguía, M. J.
9	Tecnigrafic	2008	Carrascosa, J.; Martínez, S.; Aparicio, J.; Domínguez, C.
10	Everest	2007	Fidalgo, J. A.; Fernández, M.; Valdés, J.
11	Oxford	2007	Piñar, I.
12	Ecir	2007	Candel, A.; Soler, J. B.; Tent, J. J.; Garcia, M.
13	Teide	2007	Caamaño, A,; Obach, D,; Perez-Rendon, E.
14	Edebé	2007	Grup marjal
15	Edebé	2015	Simón, B.; Alonso, J. de D.
16	Mc Graw Hill	2002	Peña, Á.; García, J. A.; Pozas, A.; Rodríguez, Á.
17	Mc Graw Hill	2015	Andrés, E.; Yuste, M. Á.; Rodríguez, Á.; Pozas, A.

Llibres de text de Física i Química 4t ESO

Nº	Editorial	Any	Autors
18	SM	2008	Cañas, A.; Puente, J.; Remacha, M.; Viguera, J. A.
19	Santillana	2008	Vidal, M. C.; De Prada, F. I.; Sanz, P.
20	Anaya	2012	Zubiaurre, S.; Morales, A. Mª., Gálvez, F.; Molina, I.
21	Vicens Vives	2012	Fontanet, Á.; Martínez, Mª. J.
22	Tecnigrafic	2008	Carrascosa, J.; Martínez, S.; Aparicio, J.; Domínguez, C.
23	Everest	2008	Fidalgo, J. A.; Fernández, M.; Valdés, J.
24	Oxford	2008	Piñar, I.
25	Ecir	2008	Candel, A.; Soler, J. B.; Tent, J. J.; Garcia, M.
26	Edebé	2008	Grup marjal

Llibres de text de Física i Química 1r de Batxillerat

Nº	Editorial	Any	Autors
27	SM	2008	Del Barrio, J.I.; Puente, J.; Caamaño, A.; Agustench, M.
28	SM	2015	De Prada, F. I.; Nacenta, P.; Puente, J.
29	Santillana	2002	Carrascosa, J.; Martínez, S.; Martínez, J.
30	Santillana	2008	Juan, E.; Barradas, F.; Valera, P.; Vidal, M. C.
31	Santillana	2015	Grence, T.; Barradas, F.; Valera, P.; Vidal, M. C.
32	Anaya	2008	Zubiaurre, S.; Arsuaga, J. M.; Moreno, J.; Garzón, B.
33	Anaya	2015	Zubiaurre, S.; Vílchez, J. M.; Arsuaga, J. M.
34	Vicens Vives	2002	Fernández, R.; De Peña, L.; Hernández, J. L.; Lozano, A.
35	Vicens Vives	2015	Fontanet, Á.; Martínez de Murguía, M. J.
36	Everest	2008	Fidalgo, J. A.; Fernández, M.
37	Oxford	2008	Ballestero,M.; Barrio, J.
38	Ecir	2008	Lorente, S.; Quilez, J.; Enciso, E.; Sendra, F.
39	Editex	2008	Andrés, D. M.; Antón, J. L.; Barrio, J.

12.2 Transcripció dels debats 1-14 en les activitats 1 i 2

GRAVACIÓ 1

Transcripció gravació en vídeo realitzada el 17-2-09.

Temps de gravació 9 minuts.

Alumnes participants: (Ad) Adrián, (Al) Alicia, (Am) Amparo, (An) Ana i (Ar) Ariadna.

Activitat de 3r ESO

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; REF: Refutació feble; REF*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa.

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	Al	Amparo i jo estem a favor de les ampolles de vidre. (0:50)	C
2	Am	Perquè són reciclables.	RA1
3	Ar	Jo estic a favor de les ampolles de plàstic perquè a més que són reciclables...	C+RA2
4	Am	No són reciclables. ([1])	N
5	Ar	Si són reciclables. El PET és reciclable.	Completa RA1
6	Am	Però no totes són de PET.	REF1(RA2)
7	Ar	Pues sí a partir de ahora si toda las botellas de plástico serán de PET	A Objectable
8	Al	Això qui ho ha dit? ([2])	S
9	Ar	Ho diu en Internet.	Completa torn 7, objectable
10	Am	Pruebas, queremos pruebas. Que en Internet mienten mucho. ([3])	S
11	Ar	Bueno el plástico es más barato, concretamente el PET es muy reciclable.	RA3+RA2
12	Al	Y ¿cómo sabes que está hecho de PET y no de otro plástico?	P
13	Ar	Porque lo pone en el envase Alicia. Lo estamos haciendo muy mal. ([4]) (1:30)	RS
14	Al	A ver esto es un debate. Si no está hecho de PET no se puede reciclar.	A Falsa
15	Am	Además ¿quién ha dicho que sea más barato que todos?	S
16	Ar	Pues lo pone en Internet. (1:40)	RS, objectable

Intervencions simultànies que no es poden transcriure. Es qüestiona la validesa de la font

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
d'informació "Internet". Refuten les dos raons d'avantatge del plàstic, sols qüestionant la font.			
17	Ar	El PET también se sabe que es biodegradable. (1:50)	RA4, objectable.
18	An	Yo pienso que es mejor la de aluminio porque la de vidrio al romperse puede producir incendios y la de plástico puede contaminar los alimentos. ([5]) (2:00)	C+RI1+RI2(objectable)
19	Am	O sea la de aluminio, pero contamina mucho, no es biodegradable, ni reutilizable, ni reciclable.	RI3(cal explicar)+RI4+RI5+A falsa
20	Ar	Reciclable se recicla difícilmente. La de plástico es reciclable dependiendo de qué plástico y como el plástico es más barato...	REF2(A_falsat_19)+J1
21	Al	El vidrio no es más caro. ([6])	N
22	Ar	Te digo yo que sí. ([6]) (2:30)	A
23	Ad	Jo pense el mateix que Ariadna perquè el plàstic es pot reciclar o reutilitzar per utilitzar per a una altra cosa, un altre envàs o...	C+RA2+RA5
24	Am	Si però no es pot reutilitzar directament en canvi si tu tornes a l'Institut una ampolla de vidre la pots reutilitzar en el mateix moment. (3:00)	REF3(RA5)+RA6
25	Ar	Si la lavan, pues es muy antihigiénico.	A(cooperació)
26	Am	Que el porten una altra vegada al bar de l'Institut i del bar de l'Institut la porten a la fàbrica aquesta i la renten la tornen a emplenar i la retornen a l'Institut.	Completa RA6
27	Ar	Però no tota la gent estarà conscienciada en tornar l'ampolla a l'Institut per què és un camí molt llarg i...	REF4(RA6)
28	Am	Si perquè el posaran més car i quan retornes l'envàs et retornaran els diners, és el que fan els bars quan tu compres una ampolla de cristall l'has de deixar allí, no te la pots emportar.	REF*5(REF4) Completa (RA6)=J2
29	Ar	Pues yo no lo he visto nunca. (3:30)	N
30	Am	Yo sí. ([7])	A
31	Ar	Y el vidrio por ejemplo si tú eres un vago que lo tiras por ahí puedes provocar incendios.	RI1
32	Ar	El aluminio ya descartado porque no es reutilizable. ([9])	Argument incorrecte
33	Al	Yo no quiero que descartes el aluminio. ([6]) (4:00)	A
34	Ar	El debate entre el plástico y vidrio.([9])	
35	Ad	Es verdad el vidrio pesa más.	RI6
36	Al	El vidrio es mejor y punto, ([8]) porque conserva los alimentos.	RA7, objectable
37	Am	Si se calienta mucho el plástico se puede derretir y dejar sustancias...	RI2
38	Ar	El vidrio también. ([6])	A

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
39	Am	El vidrio no.([6])	N
40	Ar	Pero calienta lo que hay dentro. (4:30)	A
41	Am	Però en l'ampolla de plàstic si es calenta pot deixar anar substàncies nocives que es poden mesclar amb el líquid i després si tu tel veus et pots intoxicar i amb el vidre això no passa el vidre no es fon ni res.	J3(explica RI2)
42	Ar	Si parlem d'això imagina't que es trenca l'ampolla de vidre aleshores et pots tallar i amb una ampolla de plàstic no. (5:00) ([10])	RI7. Incompleix regla de cooperació
Intervencions simultànies impossible de transcriure. Algunes intervencions irrellevants i no pertinents.			
43	Am	El plástico no es biodegradable. (5:43)	RI4(repetida)
44	Ar	El PET sí. Ciertos tipos de plásticos...	
45	Al	Pero no todos los plásticos son de PET	REF1(RA2)repetida
46	Am	El PET es muy caro	A
47	Ar	El proceso de producción del vidrio es muy caro. Más caro que el de... (6:00)	A
48	Am	Las industrias que se dedican al vidrio van a seguir con el vidrio en cambio las que se dedican al plástico por ejemplo al PVC o a otro a hacer botellas de eso no van a cambiar a PET solo porque sea biodegradable porque si es más caro no lo van a hacer solo por el medio ambiente porque esos no regalan nada esos van a... lo barato.	J4
49	Ad	El plástico se puede utilizar para más cosas.	RA8
50	Am	Pues el plástico para otras cosa y el vidrio para la botella. ([10])	A
51	Ar	Y porque no al revés.	S
52	Al	Porque no me sale a mí del pie. ([8]) A ver tú te imaginas unas chuletas en el frigorífico en cristal, el vidrio es para las bebidas. (6:30)	Difícil de comprendre. REX1
53	Ar	Y porque ahora se están viendo envases de coca-cola de plástico y también de vidrio, los dos se podrán utilizar igual.	S retòrica REF(REX1)
54	Al	No, tiene que ganar vidrio. ([8])	No pertinent
55	Ar	¿Por qué tiene que ganar uno? No vamos a descartar nada que cada uno diga su opinión. (7:00)	
56	Ad	Va a ganar el plástico y el aluminio pierde. ([8]) Vamos a dejar que Ana diga algo del aluminio.	
57	An	Que el plástico también contamina... ([5])	RI8. Incomplet
58	Ar	¿Y el vidrio?	S
59	Al	A ver el vidrio lo reciclas. Y el plástico contamina.	A objectable
60	Am	Muchísimo al quemarlo... no se puede echar a ningún	Completa RI8

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		sitio. (7:30)	
61	Al	El plástico contamina mucho, cuando lo tiran al mar todo.	Completa RI8
62	Ar i Ad	Y el vidrio también.	A objectable
63	Al	Pero como se utiliza más plástico que vidrio tiramos más plástico que vidrio. (8:00)	Completa RI8
64	Ar	El aluminio tarda mucho más en descomponerse que una botella de plástico, de aluminio creo que son... (8:30)	A falsa
65	Am	Ya pero no pesa casi... ([10])	RA9
66	Ar	¿Y el plástico?	S
67	An	Pero conserva mejor los alimentos.	RA10 Qüestionable
68	Am	Si le da mucho el sol y se calienta mucho no le pasa nada y el plástico sí.	Completa RA10
69	Ar	Si pero eso es si lo dejas en el medio del desierto.	N
70	Am	No, en el coche por ejemplo se alcanzan temperaturas muy altas.	Explica RA10 J5
71	Al	Tanto vidrio como plástico si los dejas al sol se calienta lo de dentro. (9:00)	Irrellevant
De nou es produeixen intervencions simultànies i refutacions *injustificables "yo tengo botellas de agua en mi coche y no se calientan"*.			
72	Ar	¿Y con el vidrio qué?	
73	Am	Estamos hablando que las sustancias se pueden contaminar con el plástico y eso con el aluminio no pasa. (9:30)	A objectable
74	Ar	Si se contaminaran no habría envases de plástico para...	REF(RA10)
75	Ar	Como conclusión cada uno tiene su opinión y no está dispuesto a cambiarla.	

(1) Interrupció a la companya.
(2) Sol·licitud de font d'informació.
(3) Qüestiona l'argument d'autoritat "Que en Internet mienten mucho".
(4) Es queixa de la forma en que es desenvolupa el debat. No la deixen acabar l'argumentació amb contínues refutacions o objeccions.
(5) Justifica la seua conclusió aportant inconvenients de les altres opcions però no aporta avantatges de la seua tria. Per això de seguida el seu argument és refutat amb contundència pels seus companys.
(6) Refutació mitjançant una negació però sense justificar ni aportar proves.
(7) En aquest cas té l'obligació d'aportar la prova ja que ha fet l'afirmació i caldrà justificar-la. Ho podria fer de forma fàcil.

(8) Utilització d'un llenguatge excessivament emotiu que no facilita la persuasió, sinó tot el contrari.
(9) Argument incorrecte ja que la conclusió no concorda exactament amb la premissa. Probable estratègia per "guanyar" el debat.
(10) Incompleix la regla de cooperació, que implica no deixar de respondre en ser interpel·lat. No responen a les raons de l'interlocutor evitant la càrrega de la prova i passant a altre tema sense concloure l'anterior.

Taula d'anàlisi

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Al				1	1	1				1	R_3C	II	1		5	12
Am		3		4	5		1	1		1	$J_3R_9RefRef*C$	IV	2		16	22
Ad				3	1					1	R_3C	II			4	4
An				1	3					1	R_4C	II			5	3
Ar				3	2		3			1	R_5Ref_3C	III		2	11	30

GRAVACIÓ 2

Transcripció gravació en vídeo realitzada el 24-2-09 (1).

Temps de gravació 8 minuts 50 segons.

Alumnes participants: (Ba) Bárbara, (Be) Benjamín, (Bl) Blanca, (Bo) Borja i (Br) Bruno.

Activitat de 3r.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; REF: Refutació feble; REF*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa.

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	Ba	La conclusió final és que jo agafaria l'ampolla de plàstic ja que encara que no siga biodegradable ([1]) es pot reciclar i ([2]) i és la millor de totes la de vidre i la llauna d'alumini. (0:30) Els avantatges de la de plàstic és que és més barat que els altres, es pot reciclar i no s'oxida, per exemple l'alumini s'oxida molt ràpidament i el vidre és més delicat i s'ha de tindre més compte amb ell i per exemple en un institut seria molt perillós que es tirara alguna ampolla i aleshores es trencara perquè et podries tallar . Els inconvenients són que no és un material biodegradable però l'únic que hem de fer és llançar-lo a les papereres de plàstic i es trenca amb més facilitat i és molt molt... ([2]) (1:30)	C+REF1+RA1+RA2+RA3+RI1+RI2
2	Br	Soc Bruno i jo pense el mateix que Bárbara, l'ampolla de plàstic, ja que és econòmic i en quant a les seues propietats físiques encara que majoritàriament no són biodegradables però si que es poden reutilitzar ([9]) i reciclar.	C+RA1+RI3+RA4(matisable)+RA2
3	Be	Jo soc Benjamín pense que la millor ampolla és la de vidre perquè es pot reciclar tot i és bastant resistent. (2:00)	C+RA5+RA(matisable)
4	Bl	Hola jo soc Blanca i pense que és millor la de vidre perquè és més resistent ([9]) és més higiènic ([9]) i a més és més... que pots portar... ([2])	C+RA6+RA7
5	Bo	Jo soc Borja i jo pense que l'ampolla de plàstic és més barata, no s'oxida i és millor. (2:30)	C+RA1+RA3+A

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
6	Be	Jo pense també que la de vidre perquè en aquest institut per molt que es puga reciclar l'ampolla de plàstic la tirarem al fem i en canvi quan és una ampolla de vidre la pots tirar i la pots reutilitzar més i en canvi la de plàstic no.	C+REF2(RA2) +RA8
7	Ba	Tú piensas que la gente del instituto cuando usa una botella de agua cuando acabase la va a guardar y se la va a llevar a casa. Eso lo harías tú pero la otra gente no.	Irrellevant
8	Be	Si es de vidre jo pense que es reutilitzaria més que… (3:00)	Completa RA8
9	Ba	Pues yo pienso que no porque la de vidrio pesa más y la de plástico en cambio no pesa, por ejemplo la botella de agua de plástico la puedes utilizar las veces que quieras ([10]) hasta un cierto momento en que ya no sirva pero... Las botellas de plástico son mejores.	RI4+RA9
10	Be	Pero habéis dicho que es más barato la de plástico, así que si es más barato y la puedes comprar en cualquier sitio por muy poco dinero generalmente todas las personas las tiraran en cambio las de vidrio si te compras una botella como es… un poco más cara… es bastante más probable que se lleve a reciclar. (3:30	J1
11	Ba	(Interromp) No creo, ese razonamiento no me gusta. ([3])	Irrellevant
12	Bo	Es bastante más difícil de reciclar… la de vidrio. ([4])	A falsa
13	Ba	Hay menos contenedores de vidrio, eso es lo primero porque en la calle siempre al lado de una papelera orgánica no hay una de vidrio, y… que no tienes razón y no lo digo yo… lo dicen más… a que sí Bruno. (4:00)	A objectable
14	Br	Además es mucho más barato la de plástico, piensa que la gente en el instituto no quiere gastarse tanto dinero sólo porque la botella sea de vidrio porque lo que importa es el contenido.	J2
15	Ba	Y si ya nos pesa mucho la mochila imagínate para llevar dos botellitas de vidrio o las que sean ahí en la mochila pues no lo veo lógico. Hombre si te quieres comprar el botellín de cerveza si porque viene en envase de vidrio pero… Vamos que no. Ahora tú Blanca. (4:30)	RI4+ discurs irrellevant
16	Bl	Pues yo pienso que el plástico es menos biodegradable porque cuesta más de biodegradarse. ([5])	RI3
17	Br	Los plásticos no son biodegradables pero se pueden reciclar.	REF3(RI3)
18	Bl	Se reciclan mejor los de vidrio, los tiras al contenedor de vidrio y se pueden reutilizar muchísimas más veces.	REF4(REF3)+ RA8
19	Be	Pero la botella de vidrio es más higiénica. (5:00)	RA7 (repetida)
20	Bo	Pero la de plástico es más barato.	RA1

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
			(repetida)
21	Br i Ba	¿Por qué es más higiénico? ([6])	P
22	Be	No lo sé explicar ([11])	
23	Bo	A ver es mejor la de plástico porque es más barata y se puede reciclar.	RA1+RA2 (repetides)
24	Be	Pero la gente la tirará. Yo pienso que si la botella fuera de vidrio no que no la tiraría la gente, sino que la tiraría menos gente que si la botella fuera de plástico. (5:30)	J1 (repetida)
25	Ba i Bo	La gente las tiraría igual, ya en plan de eehh va! vamos a tirarla! (haciendo gestos como haciendo referencia a divertirse de forma vandálica)	N (sense proves o raons)
26	Br	Además está el problema de que es mucho más frágil el vidrio que el plástico.	RI2
27	Bl	Es más contaminante el plástico que el vidrio.	RI5 (matisable)
28	Ba	El vidrio puede hacer por ejemplo un incendio. ([12])	Inversemblant
29	Be	(Ho qüestiona) (6:00)	
30	Ba	No pero imagínate, vale tu tiras una botella de plástico al parque del oeste, bueno de vidrio, pues con el sol hace efecto lupa y puede provocar un incendio… ¿Tú quieres que se queme el instituto? ([7]) (6:30)	Explicació inversemblant
31	Be	Si es de vidrio, si la tiras te das cuenta… primera que no la has de tirar porque sabes que se va a romper i si pasan algunas personas antes que se quemen se pueden cortar y segundo si alguien tira una botella de plástico nadie se va a dar cuenta pero si es vidrio y se rompe ahí se van a dar cuenta fijo y a él le va a caer una buena seguro, así que nadie la va a tirar. Si se tira se rompe, si se rompe y nos damos cuenta y se lo decimos al profesor… (7:00)	REF4(torn 30)
32	Ba	A ver cuesta más caro, más delicado, te puedes cortar… que ¡no! de plástico.	RI6+RI2
33	Br	Hay gente… que es capaz de coger una botella e ir al instituto. Hay gente muy burra. ([5])	RI7
34	Ba	Escúchame también hay que tener en cuenta que no hay muchos Benjamines en el mundo, que solo estas tú, o sea que las demás personas somos normales, no o sea que… lo entendéis no? (Mirando a los otros) (Benjamín replica "Yo no") (7:30) A ver que tú eres tú pero tú tienes que entender que las demás personas no hacen lo mismo que tú, no son igual de responsables que tú, a ver si me entiendes, al resto de la gente le da igual, ¿vale? ([8]). Si por ejemplo hay una pelea o algo y hay una botella de vidrio la cogerían la romperían y harían un arma de la botella de vidrio.	Mal argument+ completa RI7

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
35	Be	Eso ya no es ser burro eso es ser… Gilipollas!	Irrellevant
36	Ba	Eh! ¡Que está el vídeo! Benjamiiiiín!	Irrellevant
37	Be	(dirigint-se a la càmera) Soy inocente… (8:00)	Irrellevant
38	Ba i Br	Vamos… (referint-se a Benjamín) es que te contradices.	Irrellevant
39	Be	Yo sigo pensando que es mejor el vidrio.	C
40	Br	Pues bueno eres un tío rarito, conclusión… ([8])	Irrellevant
41	Ba	Hemos llegado a la conclusión que Benjamín es un chico raro. (8m 30 s) A favor de los plásticos… ([8])	
42	Be	Y uno a favor del vidrio. (8:40)	C
No s'arriba a cap conclusió consensuada.			

(1) Inicia el discurs tenint en compte una objecció, raó inconvenient de la seua tria, bona estratègia argumentativa.
(2) No s'entén la gravació.
(3) Afirmació injustificada. Llenguatge excessivament emotiu que no facilita el debat ni la persuasió dels companys.
(4) Afirmació sense cap tipus de justificació.
(5) Argument incomplet i per tant gens clar. " [...] el plástico es menos biodegradable […]" comparat amb qui? Si es compara amb el vidre aquesta afirmació és incorrecta.
(6) Sol·licitud perquè justifique una raó aportada.
(7) Aquesta és una pregunta capciosa, planteja un dilema fals.
(8) Utilització d'un llenguatge emotiu i caricaturització del company, estratègia tipificada com a mal argument, fal·làcia de l'home de palla, que per tant no facilitarà un debat constructiu.
(9) Afirmació matisable.
(10) Afirmació irrellevant.
(11) Fa una afirmació que és incapaç d'explicar per tant és irrellevant perquè per la resta dels interlocutors que no entenen a què es refereix no té sentit.
(12) Comencen a donar raons en contra de l'opció dels interlocutors sense respondre als arguments d'aquests.

Taula d'anàlisi

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Ba				4	5		1			1	R_9RefC	III	1		12	13
Br		1		3	3					1	JR_6RefC	IV	1		10	8
Be		1		4	1		2			1	JR_5Ref_2C	IV			9	9
Bl				3	2		1			1	R_5RefC	III			7	3
Bo				2						1	R_2C	II			3	5

GRAVACIÓ 3

Transcripció gravació en vídeo realitzada el 24-2-09 (2).

Temps de gravació 3 minuts.

Alumnes participants: (Ca) Carlos, (Ce) Celeste, (Cl) Clara i (Cr) Cristian.

Activitat de 3r.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; REF: Refutació feble; REF*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa.

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	Ce	Soy Celeste y creo que es mejor utilizar las botellas de plástico que gracias a los materiales utilizados para su fabricación pueden ser biodegradables ([6]) y son resistentes a romperse.	C+RA1(matisable)+RA2
2	Cr	Jo soc Cristian i propose les ampolles de vidre ja que no són contaminants ([6]) i es poden reciclar també perquè ... ([1]) no tenen additius i són molt resistents ([6]). (0:30)	C+RA3(matisable)+RA4+RA5+RA6
3	Ca	Soy Carlos y yo apoyo las botellas de vidrio porque es un material resistente, son menos contaminantes, son fácilmente reciclables y se pueden... ([1])	C+RA6+RA3+RA7
4	Cl	Soy Clara y pienso que la mejor idea es el aluminio porque no se oxida, es resistente, ligero, dúctil y maleable. ([2])	C+RA8+RA9+RA10
5	Ce	Entonces ¿Cuál elegimos? ([3])	S
6	Ca i Cr	La de vidrio.	A
7	Ce	Pero yo creo que es mejor la de plástico porque es biodegradable.	J1(Objectable)
8	Cr	Pero la de vidrio se puede reciclar el cien por cien y además no contamina casi. (1:00)	J2
9	Cl	Yo no estoy de acuerdo con la de plástico porque hay materiales plásticos que son tóxicos y su utilización a largo plazo puede producir varios contaminantes.	REF1
10	Cr	Y los aditivos son caros y también son contaminantes.	Complementa REF1, Incomprensible
11	Cl	Y tampoco estoy de acuerdo con la botella de vidrio porque puede ser que los alumnos la rompan y se	REF2

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		corten…	
12	Ce	¿Cuál has elegido? ([4])	P
13	Cl	La de aluminio.	
14	Ca	La de aluminio, la gente se puede cortar más fácilmente que con la de vidrio. ([5])	A inversemblant
15	Ce	Las de aluminio no se rompen.	RA11
16	Cr	¿A votos? (1:30)	
17	Ce	¿Quién vota por la de aluminio de Clara? (Clara i Celeste)	
18	Cr	¿Quién vota por la de plástico? (ningú) ¿Quién vota por la de vidrio? (Carlos i Cristian)	
19	Ca	Quedamos igual. Conclusión que algunos en vidrio y otros en aluminio porque por algo… ([1]) (2:00)	
20	Cl	Las botellas de vidrio pueden causar bastante mal porque además no hay contenedores de vidrio por todas partes.	RI1
21	Cr	Ni tampoco de aluminio.	REF3(RI1)
22	Cl	Pero se puede tirar en la papelera de toda la vida.	A objectable
23	Cr	Pero el aluminio se saca de la Bauxita y eso es caro.	RI2
24	Cl	¿Y de donde se saca el vidrio?	P
25		Silenci	
26	Ca	El aluminio se saca de un proceso de extrusión del cristal. (2:30)	A falsa
27	Cl	No, se saca por… lo pone ahí.	
28	Cr	Elegimos el vidrio por …	
29	Ce	Yo estoy de acuerdo con Clara. ([7])	
30	Ca	Yo también. ([7])	
31	Cr	Y yo. ([7])	
32	Ce	Elegimos el aluminio porque creemos que es mejor, bueno Clara… ([3])	C
33	Cl	Porque el aluminio no se oxida es resistente, ligero dúctil y maleable además es menos probable que contamine que los otros.	C+J3
34	Cr	¡Fantástico! (3:00)	

(1) A la gravació, no es pot entendre el que es diu.
(2) En realitat aquestes propietats mecàniques del material no són rellevants en el debat tal i com s'ha plantejat.
(3) Assumís el paper de coordinadora del debat.
(4) Sol·licita de la companya que explicite la seua conclusió.
(5) Caldria clarificar aquesta afirmació ja que de no ser així es podria considerar que no és pertinent per incorrecta.

(6) Afirmació objectable i per tant matisable. Exemple torn 1 la majoria dels plàstics emprats en ampolles no són biodegradables.
(7) Canvi de postura.

Discussió molt ordenada, però pràcticament sense debat ni refutacions, semblava que estava pactat el resultat amb antelació.

Destaquen dos rols dels alumnes el de Celeste com a coordinadora o moderadora del debat i el de Clara com a líder que persuadeix amb facilitat a la resta i aconsegueix sense utilitzar gran quantitat d'arguments que tots se sumen a la seua opció.

Taula d'anàlisi

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Ce				3						1	R_3C	II	2		7	8
Cr		1		4			1			1	JR_4C	III			6	11
Ca				3						1	R_3C	II			4	6
Cl		1		3	1		2			1	JR_4Ref_2C	IV	1		9	8

GRAVACIÓ 4

Transcripció de la gravació realitzada en MP4 el 24-2-09, al laboratori de Química durant la classe de tutoria.

Temps de gravació 4 minuts.

Alumnes participants: (Da) Daniel, (De) Débora, (Di) Diego, (Do) Dolores i (Du) Dulce.

Activitat de 3r.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; REF: Refutació feble; REF*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa.

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	Da	(0:30) Jo opine que es millor l'ampolla de plàstic perquè és resistent es veu el que conté en el interior no es trenca, i té un petit inconvenient que no és biodegradable però es pot reciclar amb facilitat. (1:00)	C+RA1+RA2+ RA3+RI1+RA 4
2	Di	Yo creo que la botella de plástico porque es reciclable i se ve lo que lleva dentro, si es agua, si es coca-cola o si es otra sustancia. (1:30) Pero también pienso que la de vidrio podría ser mucho peor porque a pesar de que se puede reciclar se puede romper y es muy peligroso. (2:00)	C+RA4+RA2+ RA5+RI2
3	De	Yo creo que la mejor opción es la botella de cristal porque hay una disponibilidad alta de la materia prima es posible la reutilización aunque tiene inconvenientes como que es muy pesada y tiene un alto precio. (2:30)	C+RA6+RA7+ RI3+RI4
4	Do	Yo digo la de plástico porque además de lo que han dicho Diego y Daniel que se ve lo de dentro que es verdad aunque no sea tan efectiva en el reciclaje como la de vidrio ([1]) pues también está bien ya que si se cae por lo menos no se rompe y no provocaría un accidente. (3:00)	C+RA2+RA4+ J1
5	Du	Yo creo que la mejor es la de plástico porque si no quieres más, si te la estas tomando y no quieres más la puedes guardar con el tapón. Eso también se puede con la de vidrio pero si se cae y se rompe, como somos tantos alumnos yo creo que podría haber incidentes. (3:30) Y la de la lata no creo que sea buena porque aparte de que si no quieres más no te la puedes guardar es un material	C+RA8+RI2+ RI5+J2+REF1 +A(matisable)+ A irrellevant

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		peor que el plástico y el vidrio. ([2]) Así que yo creo que la mejor es la de plástico y para el mejor reciclaje pondríamos unos contenedores aquí al lado de la basura normal para ayudar al reciclaje de las botellas de plástico. ([3]) (4:00) ¿Te convenzo Débora? ([4])	
6	De	Así que al final de vidrio.	C
7	Du	¡Que no!, que yo quiero de plástico. (4:15)	A
S'interromp el debat malgrat que alguna component (Débora) indica que està interessada en continuar.			

(1) Té en compte una possible objecció del plàstic front al vidre però la minimitza front a inconvenient de la perillositat, per això ho classifiquem com a nova justificació.
(2) Caldria clarificar perquè es considera pitjor el material d'alumini respecte del vidre i plàstic.
(3) Proposta d'actuació per tal de fer millorable l'opció triada. Però en aquests termes és irrellevant.
(4) Interpel·lant directament a la única companya que té una postura diferent per a comprovar l'efectivitat dels seus arguments.

No hi ha debat sols es fan les exposicions particulars de cadascun dels membres del grup però no hi ha cap refutació.

En realitat no ha hagut cap debat ja que sols han fet una exposició cadascun de la seua opció i no han interactuat en cap moment. A més s'ha conclòs el debat sense tenir en compte que havia al menys un participant amb voluntat de seguir debatent. Incompleix regla del debat "clausura forçosa del diàleg".

Taula d'anàlisi

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Da				4	1					1	R_5C	II			6	1
Di				3	1					1	R_4C	II			5	1
De				2	2					1	R_4C	II		1	5	2
Do		1		2						1	JR_2C	III			4	1
Du		1		1	1		1			1	JR_2RefC	IV	1		5	2

GRAVACIÓ 5

Transcripció gravació en cinta de cassete realitzada el 17-2-09, al laboratori de Física.

Temps de gravació 7 minuts 30 segons.

Alumnes participants: (Ed) Eduardo, (El) Elisa, (Em) Emilia, (En) Encarna, (Er) Ernesto i (Es) Esmeralda.

Activitat de 3r.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; REF: Refutació feble; REF*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa.

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	El	L'elecció del material per a l'envàs dels refrescos a la cantina de l'institut… (0:30) Jo he escollit la llauna d'alumini per uns motius, perquè es pot reciclar, manté molt bé la temperatura ([8]) i si es cau no es trenca i es econòmic ([8]).	C+RA1+RA2 objectable+RA 3+RA4 objectable
2	En	Jo he decidit l'ampolla de vidre ja que es recicla molt bé i conté en bon estat els seus aliments i es pot tornar a reutilitzar moltes vegades. (1:00)	C+RA5+RA6+ RA7
3	Ed	Jo Eduardo he elegit la llauna d'alumini, perquè és molt difícil que es trenque la seua quantitat és 33 cL que és més gran que l'ampolla de vidre i es pot reciclar fàcilment encara que no hi ha reciclatge a l'Institut. ([1])	C+RA3+RA8+ RA1
4	Em	Jo soc Emilia i he decidit la de vidre perquè és reciclable es pot reutilitzar, és resistent a la corrosió i manté els líquids en bon estat mentre que estiga a una temperatura adequada i té una quantitat normal. (1:30)	C+RA5+RA7+ RA9+RA6+RA 8
5	Er	Jo he elegit l'ampolla de plàstic perquè no es degrada, depenent del plàstic que siga, és lleugera encara que no tant com la d'alumini, ([2]) no es trenca i aixina s'eviten els possibles accidents, manté els aliments en bon estat i no s'oxida. (2:00)	C+RA10+RA1 1+RA12+RA13 +RA14
6	Es	Soc Esmeralda he elegit l'ampolla de plàstic perquè és inoxidable i resistent. ([3])	C+RA14+RA1 2

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
7	Er	Els inconvenients d'una ampolla de plàstic és que per exemple... (2:30)	
8	En	Es calenta molt ràpid el líquid si està al sol, més ràpid que si és d'alumini.	RI1 objectable
9	Er	Si és un plàstic bo no. ([8]) (3:00)	A objectable
10	El	És molt car. ([8])	RI2
11	En	Els inconvenients de l'ampolla de vidre són que provoquen incendis... ([4])	RI3 (matisable)
12	Er	És molt fràgil. (3:30)	RI4
13	En	Els inconvenients de la llauna d'alumini és que s'oxida i que si es congela pot estallar.	RI5+RI6
14	Em	Els inconvenients de l'ampolla de vidre si es llança al bosc amb la llum del sol pot provocar incendis, ([4]) s'escalfa amb facilitat el líquid, es trenca amb facilitat.	RI3+RI7+RI4
15	El	Jo descartaria la de vidre perquè es trenca fàcilment. (4:00)	RI4
16	En	Però es pot tornar a reutilitzar.	REF1(RI4)
Debat en el que tots parlen alhora i no es pot identificar l'autor ni el missatge			
17	Ed	Parlant econòmicament una ampolla de vidre són 20 cL i la de plàstic són 50 i la d'alumini 33. La llauna i l'ampolla de vidre valen el mateix l'ampolla de vidre son 20 i la llauna d'alumini són 33 l'ampolla de plàstic són 50, val més això si que és veritat... té més capacitat i val més. ([5]) (5:00)	D1
18	En	Hi ha més capacitat en la de plàstic la que menys la de vidre i la mitjana la d'alumini.	Anàlisi dades
19	Em	I la més econòmica és la d'alumini. (5:30)	A
20	Es	La de plàstic.	A
21	Em	La conclusió és la d'alumini, la més econòmica és la d'alumini, el que passa és que és corrosiva, ([6]) però mira…	A
22	Ed	La tenen en la nevera i està en bon estat. ([7]) (6:00)	REF2(A_torn_21)
23	El	Actualment s'utilitza la d'alumini, per alguna cosa serà? ([8])	REX1 (matisable)
24	En	Però els procés de reciclatge de les llaunes d'alumini són molt més contaminants que els de la resta dels materials. (6:30)	REF3(REX1)
25	El	Quan hi haja una botella de coca cola de plàstic que s'utilitza habitualment tindràs raó. ([9])	A inversemblant
26	Er	Hi ha d'amstel. (7:00)	A
27	Em	Si que n'hi ha. S'utilitzen les grans de plàstic per a les ampolles grans de coca-cola.	REF4(A_torn_25)
28	El	La resposta correcta es alumini. (7:30)	A

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
No arriben a cap conclusió consensuada.			

(1) "[…] encara que no hi ha reciclatge a l'institut" aquesta és una dada rellevant i per tant s'hauria de parlar o debatre per tindre-la en compte en obtindre les conclusions.
(2) Aporta dades relacionades amb els continguts treballats a la unitat "Estructura corpuscular de la matèria": densitat, malgrat que parla de lleugeresa. En aquest cas seria bo, citar la font de la informació. És menys dens el plàstic que l'alumini.
(3) Caldria concretar la informació: En quin sentit s'aplica ací resistent?
(4) Caldria almenys plantejar-se si aquest és un argument pertinent en aquest cas ja que estem parlant de la utilització a la cantina de l'institut.
(5) Aporta dades i fa comparació però falta la conclusió.
(6) En dir "és corrosiva" vol dir que es descompon per l'efecte de l'exposició als agents ambientals "s'oxida".
(7) Conclou l'argumentació de la companya a la intervenció anterior minimitzant una objecció o raó en contra.
(8) Afirmació objectable.
(9) Llenguatge emotiu.

Taula d'anàlisi

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
El				2	2	1				1	R_5C	II			6	6
En				3	2		2			1	R_5Ref_2C	III			8	7
Ed	1			3			1			1	DR_3RefC	IV			6	3
Em				5	3		1			1	R_8RefC	III			10	5
Er				5	3					1	R_8C	II			9	5
Es				2						1	R_2C	II			3	2

GRAVACIÓ 6

Transcripció gravació en cinta de cassete realitzada el 17-2-09, al laboratori de Física.

Temps de gravació 2 minuts 30 segons.

Alumnes participants: (Fa) Fátima, (Fe) Fernando i (Fr) Frida.

Activitat de 3r.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; REF: Refutació feble; REF*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa.

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	Fa	Soy Fátima de tercero y opino que el vidrio tiene más ventajas es reciclable y está hecho de tal forma que no desprende ningún tipo de sustancias que el plástico o las latas pueden desprender y dar mal sabor de lo que tengan. Si se cae es resistente al romperse. ([1]) (0:30)	C+RA1+RA2+ RI1++RA3
2	Fe	Soc Fernando i propose l'ampolla de plàstic perquè és reciclable ([2]) no pots tallar-te amb ell, no fa mal en colpejar-te amb ell i és lleuger i en caure's no es trenca.	C+RA4+RA5+ RA6+RA7
3	Fr	Jo soc Frida i he agafat l'ampolla de plàstic perquè és reciclable ([2]) i si es cau no es trenca i no desprèn cap substància tòxica.([5]) (1:00)	C+RA4+RA7+ RA8
4	Fa	Però el vidre és més natural perquè... ([3]) i el plàstic té algunes propietats que pels aliments no les veig apropiades. ([4])	RI1
5	Fe	Però el plàstic també es pot reciclar i al trencar-se no fa mal. (1:30)	RA4+RA5 (Repetides)
6	Fa	Això es veritat, no fa mal, el vidre si, però es resistent a trencar-se el vidre també.	REF1
7	Fr	L'ampolla de plàstic no es trenca si cau a terra, també es reciclable com el vidre i és més lleugera. (2:00)	RA7+RA4+RA 6
8	Fa	És veritat és més lleugera, Jo crec que per a portar, el plàstic però per a un bar o al que no siga per a portar el vidre.	V+REF2
9	Fe	Però com és per a un Institut jo pense que és millor el plàstic.	REF3+V
10	Fa	Per a un Institut, perquè no es facen mal els xiquets.	J1+C

11	Fr	¿Doncs agafem el plàstic? Jo crec que si. (2:30)	(Consensuada)

(1) És sorprenent que a l'afirmació respecte del vidre "si se cae es resistente a romperse" la resta dels companys no fan cap comentari.
(2) Diu que el plàstic és reciclable quan ja ha estat proposada aquesta propietat per la companya per al vidre. Caldria en el debat que es parlara d'aquesta propietat comparativament.
(3) Caldria clarificar aquesta afirmació "el vidre és més natural".
(4) S'haurien de concretar les propietats inadequades del plàstic pels aliments.
(5) Contradiccions es diuen cosses contradictòries que no es refuten, ni mencionen. Exemple el plàstic es produeixen migracions, torn1, el plàstic no desprèn cap substància tòxica, torn 3.

Hi ha un clima excessivament relaxat de camaraderia, s'arriba a consens sense haver un debat intens el que no permet avaluar tot el ventall de possibilitats amb els avantatges i els inconvenients.

Taula d'anàlisi

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Fa		1		3	2		2		1	1	JR_5VC	IV			10	5
Fe				4			1		1	1	R_4RefVC	IV			7	3
Fr				3						1	R_3C	II			4	3

GRAVACIÓ 7

Transcripció gravació en vídeo realitzada el 14-1-09.

Temps de gravació 9 minuts.

Alumnes participants: (Ga) Gabriela, (Gi) Gisela, (Go) Gorka, (Gr) Gracia i (Gu) Guillermo.

Activitat de 4t.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; REF: Refutació feble; REF*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa.

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	Gu	(0:15) Que hauria més temps per a reaccionar davant d'un obstacle i haurien menys atropellaments com que…	RA1
2	Go	¿Entonces estás a favor o en contra?	S
3	Gu	Calla por favor… Estic en contra… I pot ser haurien més atascos i tardaria molt en arribar als destins. (0:30)	C(contradicció amb el final)+RI1
4	Gr	Jo el positiu és que la reducció de la velocitat a 30 km és una mesura que pot evitar accidents i la negativa que no és aquest l'únic problema que provoca accidents de trànsit. Hi ha altres mesures que hauríem de prendre. I altra negativa és que pot ser que moltes persones no compleixen aquesta mesura i haja accidents igualment, i a part es tardaria més temps. (1:00)	RA1+REF1+RI1
5	Go	Pues jo a favor que no hi hauria contaminació acústica a la ciutat i hauria menys risc de xoc o atropellaments. I en contra els atascos que es formarien i que la gent es desesperaria…	C+RA2+RA1+RI1
6	Gi	A favor que hi haurien menys accidents i en contra (1:30) que tardaríem més en aplegar als llocs i aleshores la gent violaria aquesta norma i per tant hi haurien més multes. ([1])	RA1+RI2+(contradicció)
7	Ga	A favor: hi ha un major control amb el vehicle, tens més temps per a reaccionar en qualsevol contratemps. I en contra, el tràfic fa que tots anem molt poc a poc, augmenta el consum de gasolina per lo tant es contamina més . (2:00) En vies amples és un inconvenient anar a 30 doncs es col·lapsen més les vies.	RA2+RI3+RI1

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
Han fet una ronda exposant cadascú la seua opinió (Han llegit el full del treball escrit que tenen a l'abast)			
8	Gu	Bueno, ¿Quién está a favor del cambio este? Yo estoy a favor pero… no. ([2])	S+C(incomplet a-ambigüa)
9	Go	Yo también estoy a favor per si no hay… si incluso la gente no utiliza el transporte público pues… ([2])	C(ambígüa)
10	Gr	(2:30) Es que aunque lo cambien no depende solo de la velocidad sino también de la responsabilidad de los conductores, entonces…	REF1(repetida)
11	Gu	Y se puede ir a 50 por hora y no pasa nada…	A matisable
12	Ga	Yo no estoy ni a favor ni en contra también porque por una parte tienes más controlado el vehículo pero por otra a 50 no, no sé… ([2])	A ambigüa
13	Go	(3:00) Yo es que a 30 km/h habrían menos accidentes pero habrían muchos más atascos y entonces…	RA1(repetida)+ RI1(repetida)
14	Gr	Y se tardaría más tiempo.	RI2 (repetida)
15	Go	Por eso. Y la gente se…	A incompleta
16	Gr	Desesperaría.	Completa RI2
17	Go	Claro.	A (consentiment)
18	Gu	Quedamos al final que…	A (incompleta)
19	Go	Que lo pongan a 40. La resta de companys riuen sense donar massa crèdit a l'afirmació de Gorka.	A (irrellevant)
20	Gi	(3:30) Pero entonces se reducirían los accidentes ¿o no?	S
21	Gu	Yo creo que no, pero…	A (incompleta)
22	Go	Es que a 50 km/h tampoco van a haber muchos accidentes.	REF2(RA1)
23	Gu	Si se va con cuidado, no. Además es por el centro de valencia, y por el centro de valencia no se puede correr, a sea que igualmente, no sé.	J1 (incompleta)
24	Go	(4:00)A lo mejor con la reducción de la velocidad la gente dejaría los coches en casa y cogería transporte público y se reduciría la contaminación acústica y del aire.	RA2(repetida)+ RA4+RA5
25	Gu	Yo no lo pondría, directamente.	C(contradictòri a amb inicial)
26	Gi	Hombre si hay zonas peligrosas que no sé pero no hace falta que yo (4:30) creo que una señalización de que es una zona peligrosa y que hay gente… Yo creo que por una parte está bien y por otra mal. ([2])	REF3(RA1) Explicació incompleta ambigua
27	Gu	(5:00) Yo digo que no (dirigiéndose a Go) ¿Y tú?	C(reafirma torn 25)
28	Go	Hay que tener en cuenta las dos posturas, ¿digo yo?	A (irrellevant)
29	Gi	Yo creo que está por una parte bien y por otra mal,…	A (irrellevant)

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
30	Gr	(5:30) Estoy en contra por una parte porque aunque se redujera el límite de velocidad pues podría haber igual número de accidentes.	REF2(RA1) (repetida)
31	Go	Si pero tan poco serían tan graves.	REF4(REF2)
Silencio (5:45) ([3])			
32	Gu	(6:00) A favor pero no sé, bueno por lo de siempre, a favor perquè pense que és més important la seguretat de les persones que arribar als llocs. ([4])	J2(segons el context no és acceptada per ell mateix)
33	Gi	Yo también he puesto a favor	A (irrellevant)
34	Go	Si es que también si es una zona urbana habría menos una zona	A (incomprensible)
35	Gu	(6:30) Ya pero en principio eso dará igual.	Incomprensible
36	Go	Ya por la gente que va a la suya.	Incomprensible
37	Ga	(7:00) Yo estoy en contra porque no toda la gente va a respetar la ley. Yo creo que a 50 km/h no está tan mal.	REF1(repetida) +C
38	Gi	Pues que no se reduzca. Tampoco pone porque quieren reducirla.	S
39	Gu	Está claro…	A (incompleta)
40	Gi	¿Por qué?¿Por qué la quieren reducir?	S
41	Go	(7:30) Tienes que decidir tú, tú has de tener los argumentos, vaya…	A (irrellevant)
42	Gi	Pues tengo a favor y en contra…	A
43	Gu	Com que es reduiria a quasi la meitat la velocitat, es reduiria la distancia de frenat a quasi un quart, o sea tardaría un cuarto (explica incorrectament la seua afirmació), lo que tarda un cuarta en frenar muchísimo menos.([4])	RS+J3(segons el context no és acceptada per ell mateix)
44	Go	(8:00) Eso es beneficioso para las personas porque si hay gente y niños pequeños, que pueden atropellarles…	RA1(repetida)
45	Gi	No se atropellaría a tanta gente.	RA1(repetida)
46	Go	Por eso es un beneficio.	Completa torn 44
47	Gu	Pero con precaución se puede ir a lo que quieras y no pasa nada tampoco. También si la policía pusiera multas, pero no hay nadie para multar y el que pasa de todo…([4])	REF2(repetida) +V
48	Gi	Pero hay gente que va sin precaución.	A
49	Gr	(8:30) Si se pusiera el límite la gente ya sabría que se tarda más y tomaría medidas y cogería transporte público.	RA5(repetida)
50	Gi	Eso está bien.	A
Silencio (8:45) (15s)			
51	Gu	(9:00) Entonces ¿acabamos en un pacto? Es que está bien la iniciativa pero no creo que funcionara.	C(ambigua)

(1) En la mateixa intervenció diu que en reduir la velocitat es reduirien els accidents i que s'augmentarien. Contradicció.
(2) Hi ha molta ambigüitat en les afirmacions.
(3) Sembla que els interlocutors s'han quedat sense arguments i queden en silenci.

No hi ha coincidència entre el que van escriure a l'escrit i el que expressen en el debat.

Taula d'anàlisi

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Gu		1		1	1		1		1		JR_2RefV	IV	1	1	7	15
Go				4	1		2			1	R_5Ref_2C	III	1		9	15
Gr				1	1		1				R_2Ref	II			3	6
Gi				1	1		1				R_2Ref	II	2		5	12
Ga				1	2					1	R_3C	II			4	3

GRAVACIÓ 8

Transcripció gravació en MP4 realitzada el 14-1-09.

Temps de gravació 14 minuts 40 segons.

Alumnes participants: (Ha) Hans, (He) Helena, (Hi) Hilda, (Ho) Hortensia i (Hu) Hugo.

Activitat de 4t.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; REF: Refutació feble; REF*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa.

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	Ha	¿Què opineu d'anar a 50 km per hora? No, a 30…	
2	Ho	Jo pense que és un poc lent.	A (irrellevant)
3	Ha	Anem com les abueles.	A (irrellevant)
4	He	Però s'evitarien accidents de tràfic.	RA1
5	Hu	(0:30) Però s'aplegaria més tard als llocs on es vulguera anar i no hi ha molts accidents de trànsit.	RI1+A(objectable)
6	He	No hi ha les zones urbanes són per a...	Incomplet
7	Ho	I tens una millor visió del que t'envolta. ([1]) I disminuís els sorolls i l'emissió de CO_2	A(incomprensible)+RA2+RA3
8	He	(1:00) Però en una situació de risc podries frenar abans, o siga.	RA1 (completa)
9	Ha	Però si tot el mon va… muy cerca te chocas igual.	A (objectable)
Intervenció simultània de tres alumnes He, Ho i Ha.			
10	Hu	Si vas atent no hi hauran tantes situacions de risc aleshores, si vas atent no fa falta reduir la velocitat.	REF1(RA1)+C
11	He	(1:30) No, perquè a vore si tu vas a 100 km/h tardaràs en frenar.	
12	Hu	És a 50.	S
13	He	Bueno, a 50 tardaràs més a frenar que si vas a 30.	RA4
14	Hu	Ja però si vas atent no te farà falta tardar molt poc en frenar.	REF1 (repetida)
15	He	Però a igualtat de condicions és més segur anar a 30.	REF2(REF1)
16	Ho	Però també es poden produir atascos.	RI2
17	Hu	Clar perquè si van més lents hi haurà més acumulació de cotxes.	Completa RI2
18	He	No té per què.	N

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
19	Ho	Si.	A
20	Hu	(2:00) Com vas molt lent els altres cotxes no se van tan ràpid.	Completa RI2
21	He	En realitat, ells van a la mateixa velocitat que tu i aleshores mai no hi ha atasco.	REF3(RI2) (caldria explicar-ho millor)
22	Ho	Si vas a 30 los coches van a 50, y si la norma es a 50 los coches van a 80. ([1])	Incomprensible
23	Ha	Y si hay más tráfico hay más contaminación acústica porque la gente pita. ([2])	RI3(contradicció torn 7)
24	He	Pero no habría más tráfico porque los coches fueran a 30.	REF3(RI3)s'aplica altra raó
25	Ho	Sí que habría más tráfico.	A
26	Ha	La gente se cabrea y luego…	A (incompleta)
27	Ho	Sí que habría más tráfico porque algunos lo cumplen y los que no lo cumplen van más rápidos y quieren ir más rápido… ([3])	Incomprensible
28	He	(2:30) Se supone que la gente lo tiene que cumplir.	A
29	Ho	…y al final en vez de ir a 30 vamos a 50…([4])	Completa torn 27 Raonament no concordant
30	Hu	Porque si hay una calle que van todos a 30 y luego van llegando más coches y más coches, y como los del principio no se van, se van acumulando ahí todos los coches.	J (no vàlida segons els experts)
31	He	No tienen porqué acumularse	N
32	Ha	¿Cómo qué no?	P(retòrica)
33	Ho	Sí que se acumulan.	A
34	Ha	Vamos a ver 30, UUUUUUU…([11])	Representació mitjançant gestos i sorolls
35	Hu	Y van llegando más	cooperació
36	Ha	UUUUU…([11])	Completa torn 34
37	He	Este va a 30 y el otro va a 30, entonces nunca se encuentran.	REF3(RI2) repetida i completada
38	Ho	Entonces si el de atrás va a más velocidad pueden producirse más accidentes…([5])	A (Irrellevant) es desvia del tema
39	He	Pero es que el de detrás no ha de ir a más velocidad si va a más velocidad entonces que se aguante por ir rápido, es su culpa.	REF4(torn 38)

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
40	Ho	(3:00) Ya pero es que normalmente los conductores de hoy en día no respetan las reglas.	Completa torn 38
41	He	Ah, pues se siente. ([6])	A Irrellevant
42	Ha	¿Cómo qué no?	A Irrellevant
43	He	Además a más velocidad se produce mayor ruido y eso es peor, es contaminación acústica y en la ciudad viven personas. ([7])	RI4 (repetida)+cont radiccions torns 7,23,43+canvi sobtat de tema
44	Hu	Por 20 km… por hora…	Objecció(RI4)(molt feble)
45	Ha	Ir a 30 es ir chafando huevos.	A irrellevant
46	He	Pero es que, a ver, imagínate en el Carmen, por la noche, que debería de ser peatonal ir a 50.	RE1
47	Ha	Pues no vayas por el Carmen. ([5])	A (Irrellevant)
48	He	(3:30) Es que la norma está puesta para esas zonas en las que va mucha gente y no vas a ir allí…	V
49	Ha	Pues no vayas por el Carmen… Es como ir por el centro a 30…	A (Irrellevant)
50	He	Es que en el centro tendrías que ir a 30.	A (caldria justificar ja que és el tema de debat)
51	Ha	Puedes ver la ropa que hay en la tienda de al lado yendo a 30.([8])	Comentaris irònics (Irrellevants)
52	Ho	Bajar, comprártela, probándote…([8])	ironia
53	Ha	Luego te coges un semáforo y te pasas allí media hora.([8])	ironia
54	He	Igual que si vas a 50 el tiempo del semáforo es el mismo.	REF5(torn53-ironia)
55	Ha	No porque si no lo pasas en verde… y a lo mejor se pone en rojo y tienes que parar.	Incomprensible
56	He	(4:00) Los semáforos están hechos… si estuvieran bien hechos podrías atravesar la ciudad en media hora. Si estuvieran bien hechos, pero en Valencia están mal. Te vas a Madrid o a Cuenca y los desplazamientos son 20 minutos.	A(Irrellevant)
57	Ho	Ah, ¿sí?	A (Irrellevant)
58	He	Lo que pasa es que en Valencia puedes toparte con 10 semáforos rojos seguidos.	Completa 56 (Irrellevant)
59	Ha	Buen invento, buen invento.([8])	Irrellevant (inadequat per irònic)
60	He	Es verdad… (4:30) Además si un coche se choca contra un peatón si va más deprisa le hace más daño que si va	RA5

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		despacio.	
61	Hi	Y puede frenar antes.	RA1(repetida)
62	Ho	Es verdad.	A
63	Hu	Le hace daño de todas formas.	N
64	He	Sí, pero menos, ¿qué prefieres romperte una pierna o morirte?	Completa RA5
65	Hu	Pero en vez de reducir la velocidad los conductores tendrían de estar más atentos.	REF1 (repetida)
66	He	Pues vale pero…	Incomplet
67	Hu	Y así si uno viera que alguien se está acercando debería de estar reduciendo la velocidad de antes.	Completa torn 65
68	He	Vale, pero eso la gente no lo hace.	
69	Hu	Y si no la gente que no pase cuando ve que se está aproximando un coche, así no se producirían los accidentes y no haría falta bajar la velocidad.	Completa torn 65
70	He	(5:00) Y si la gente no condujera tampoco es que…	
71	Hu	Es que si no se pierde mucho tiempo para llegar a los sitios.	RI1(repetida)
72	Ha	Claro	
En aquesta part del debat es nega tot, les posicions són enfrontades. A l'afirmació irrefutable que a més velocitat el xoc produirà més dany es contesta que però també hi haurà danys.-			
73	He	Pero es que yo creo que la gente iría menos en coche y utilizaría más el transporte público.	RA6
74	Hu	Pero es que el coche se utiliza para ir más rápido a los sitios porque si no vas andando.	Objecció feble (RA6)
75	Ha	(5:30) Si vamos a 30 vamos a tardar 2 horas para llegar a la esquina de al lado.	Exageració. Caricaturització de la mesura.
76	He	Pues ve andando o ve en metro.	A (matisable)
77	Ha	No.	
78	Hu	No porque tienes que llegar más rápido.	Repeteix torn 74
79	Hi	Si trabajas en un pueblo o trabajas en otra ciudad…	REF6(RA6)
80	He	Pero entonces no estás en zonas urbanas, utilizas la carretera.	Objecció
81	Hi	Ya pero tienes que pasar por zonas urbanas para ir al trabajo, obviamente.	Completa REF6
82	He	Lo único que puede ser malo es lo de que… O sea, también gasta menos dinero en gasolina si vas más despacio. ([7])	RA7(objectable)
83	Ha	(6:00) No es verdad pero si estás más tiempo en el coche gastas más.	REF7(RA7)
84	He	No tiene por qué porque si vas más rápido siempre gastas más gasolina que si vas más despacio. ([9])	A (falsa)

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
85	Hu	No por… pero está menos tiempo conduciendo.	REF7(RA7)
86	He	Pero mucho más rápido y entonces gastas mucho más.	A torn 84
87	Ha	Joer por 20 km/h, pero con el tráfico estás parado y gastas más. ([6])	REF7(RA7)
88	He	Que no hay tráfico, que lo del tráfico es absurdo ¿eso de dónde lo sacas?	REF8(RI2) Repetit torns 17-18 S
89	Hi	Sí que se forman atascos.	A repetida
90	Ho	Se pueden formar atascos perfectamente.	A repetida
91	He	(6:30) Igual que se pueden formar a 50.	A repetida
92	Ho i Hi	No, a 30 más.	A repetida
93	Hi	Al ir más despacio.	A repetida
94	Hu	Al ir a 50 se va más rápido y los coches se van antes.	A objectable
Discutisen tots alhora			
95	Hi	¡Qué cabezota Helena!([6])	A irrellevant
96	He	¡Hildica!([6])	A irrellevant
97	Ha	Cuatro contra uno así que…(10)	A irrellevant. Argument incorrecte
S'impliquen en una discussió argumentant i contrargumentant (afirmant a favor i en contra) sobre el consum de gasolina sense fonamentar les seues afirmacions, ni fer referència a dades. Torna a eixir la discussió dels atascos i es tornen a polaritzar les posicions (tots contra Helena) Que no hay tráfico, que lo del tráfico es absurdo ¿eso de donde lo sacas? (diu Helena al torn 88) Qué cabezota (diu Hilda al torn 95).			
98	Ho	Es que no todos van a la misma velocidad.	A (irrellevant)
99	He	(7:00) Claro que no todos van a la misma velocidad… pero se supone si fuera así. Si no, no pongas límite de velocidad porque siempre hay alguien que no lo va a cumplir.	A (irrellevant)
100	Ho	Pero tú estás diciendo que todos lo cumplen y no lo cumplen.	A (irrellevant)
101	He	Claro que no lo cumplen todos pero se habla de si lo cumplieran. Se supone que las leyes las hacen para que la gente las cumpla.	
102	Ho	Ya, pero es que no lo cumple todo el mundo.	A (irrellevant)
103	He	Bueno, ya.	
104	Hi	Pero aunque lo cumplan irían más despacio.	RI1 (repetit)
105	He	Pero Hilda a ver, si tú vas así y el coche de atrás va así…([11])	
106	Ho	¿Tú no has visto la noticia de aquel que se había puesto a doscientos y algo cuando tenía que ir a 80?	No pertinent
107	Ha	¿Sí?	No pertinent

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
108	Ho	En la carretera, un tío le han metido…	No pertinent
109	Hi	Siempre hay alguien que hace eso, claro.	No pertinent
110	Ho	…setenta días de servicio comunitario, una multa y no sé qué más.	No pertinent
111	Ha	(7:30) Y los puntos.	No pertinent
112	Ho	Y retirada del carnet.	No pertinent
113	Hi	Es que se ha pasao, ¿eh?	No pertinent
114	Ho	Tres pueblos, vamos no tres, cuatro o cinco.	No pertinent
115	Ha	¿Pero quién se ha pasao? ¿el tío o…?	No pertinent
116	Ho	Un chaval que acababa de sacarse el carnet.	No pertinent
117	Hi	A flipao con el coche	No pertinent
118	He	Además es que la ciudad es para las personas no para los coches, si hubiera más zonas peatonales o carriles bici sería mejor.	RA8
119	Hi	(8:00) Hombre, eso sí.	Accepta RA8
120	Ha	Claro.	Accepta RA8
121	He	¿Tú que preferirías ir a cenar y tardar media hora en bus o 35 minutos en bici?([12])	Pregunta complexa. S objectable
122	Ha	Es que no tardas 35 minutos en bici y media hora en bus tardas media hora en coche y una hora en bici.	REF9(torn 121)
123	Hi	Pero es más cómodo ir en coche	REF9(torn121)
124	He	Porque entre todos los atascos esos que tú dices… ([6])	A irrellevant, to irònic
125	Ha	Además, si vas en bici luego acabas reventao en el desplazamiento.	No pertinent
126	Hu	(8:30) Porque en bici tienes que ir por las aceras y entre los coches, las carreteras están hechas para…	No pertinent
127	Ho	Si vas en bici tienes peligro de que te atropellen.	No pertinent
128	He	Si hicieran carril bici no habría peligro de que te atropellaran, no te atropellarían.	No pertinent
129	Ho	No, alguno seguro que caería.	No pertinent
130	Ha	La bici está… (Una mierda)?	No pertinent
131	Hi	Ayer vi a tu prima en bici.	No pertinent
Risas			
132	He	A ver, para ir al centro en metro ¿qué se tarda? Un cuarto de hora… o 20 minutos	No pertinent
133	Ha	Podríamos debatir sobre fútbol ahora.	No pertinent
134	Hi	Ya pero tienes que ir a coger el metro es más cómodo coger tu coche y ya está.	No pertinent
135	He	(9:00) Es que ¿cómo vas con el coche al centro?	No pertinent
136	Hi	Pues te subes y…	No pertinent
137	Hu	Al centro no pero si tienes que ir de una punta de ciudad a otra…	No pertinent
138	Ha	Ahí con todos los semáforos.	No pertinent

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
139	Hi	No vas a ir de metro en metro y luego coger un autobús y luego un taxi, eso es un mareo.	No pertinent
140	Ho	Aparte yo creo que te gastas más dinero. Bueno no, o sí.	No pertinent
141	He	En el metro pagas una vez sólo.	No pertinent
142	Hu	Yo para ir a entrenar tardo en el autobús 45 minutos y en el coche 20 minutos.	No pertinent
143	He	¿Y dónde vas a entrenar?	No pertinent
144	Hu	En la otra punta de Valencia.	No pertinent
145	Ha	Y el metro no va allá.	No pertinent
146	He	Pues ve en metro	No pertinent
147	Hu	No, voy en autobús	No pertinent
148	Ho	Yo voy andando.	No pertinent
149	Hu	(9:30) Y el metro no tiene parada cerca. ES PRODUEIX UN TALL NO PARLEN DEL TEMA	No pertinent
150	He	Bueno, debate acabado ¿no?	S
151	Ho	Y si fuera a 80 ¿qué pasaría?	Irrellevant
152	He	Pues que todo el mundo estaría muerto. (10: 30) Además en el enunciado este no dicen que sea en toda valencia, dice que sea en zonas de Valencia. O sea, sería en el Carmen, en el centro, en Cánovas en todos esos sitios.	V
153	Ho	¿Este jueves hay fiesta? ¿Es en cruces para dentro o para fuera?	No pertinent
154	Ha	CONTINUA EL TALL Para dentro.	
155	Hi	¡Que hemos ganado Helena!	A irrellevant
156	He	Tendrán que reducir la velocidad.	C
157	Ha	Pues vale que… hay que volver a los 50 km.	C
158	He	¡No! Aquí no dice que sea en toda Valencia, dice en el centro.	V (repetida)
159	Ha	Joer! Pues donde más la gente va.	A irrellevant
160	Ho	En zonas urbanas.	
161	Hu	En el centro sí porque el centro está cerca de todo el mundo, pero en zonas urbanas que están por las afueras que si uno de la otra punta quiere ir pues…	V
162	He	Yo no digo en esas zonas…en esas zonas vale que esté a 50 pero… Donde hay mucha gente… en los barrios que hay mucha gente…	V(repetida)
163	Hi	(11:30) En zonas escolares también… donde salen los chiquillos corriendo.	V
164	Hu	Donde haya mucha gente si no está en el centro que está por más lejos si alguien de la otra punta quiere ir pues tarda mucho más.	Completa V torn 161
165	He	¡No! A ver por ejemplo lo reducen en el centro, en el Carmen, ¿Cómo se llama el distrito universitario?	V (concreta)

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
166	Hu	¡Que no! En el centro sí porque está cerca de todos los sitios…	REF10(V)
167	Ho	Y en el Carmen, ¿Por qué?	S
168	He	Porque en el Carmen es medio peatonal, está lleno siempre de gente, y no ves que allí la gente está muy… se pone muy mal.	RS
169	Hi	(12:00) Ya…	
170	He	Y luego en las zonas de los universitarios. ¿Cuál es?	S
171	Hu	Por el clínico.	RS

(1) Afirmació gens clara, incomprensible, que caldria explicar o formular d'altra forma.
(2) Contradicció amb l'afirmació anterior del torn 7.
(3) Intervenció incomprensible.
(4) Raonament en el qual no concorden les premisses i la conclusió.
(5) Afirmació irrellevant perquè no s'ajusta al context de debat en eixe moment.
(6) Utilització d'un llenguatge emotiu que no facilita un ambient cooperatiu en el debat.
(7) Realitza un canvi sobtat de tema donant per acabada la discussió anterior sense arribar a un consens.
(8) Comentaris irònics, inconvenients en un debat argumentatiu.
(9) Afirmació falsa.
(10) Utilitza l'argument incorrecte de què la majoria té raó. Fal·làcia *ex populo*.
(11) Utilitza llenguatge corporal per a simular
(12) Realitza una pregunta complexa.

Taula d'anàlisi

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Hi							2		1		Ref_2V	II			3	17
Ho				2	1						R_3	I	1		4	32
Ha					1		2			1	$RRef_2C$	III			4	34
He				4		1	3		1	1	R_5Ref_3VC	IV	1		11	57
Hu					1		3		1	1	$RRef_3VC$	IV	1	1	8	26

GRAVACIÓ 9

Transcripció gravació en vídeo realitzada el 21-1-09, al laboratori de Química.

Temps de gravació 13 minuts.

Alumnes participants: (Ig) Ignacio, (In) Inés, (Is) Isidro i (Iv) Iván.

Activitat de 1r de Batxillerat.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; REF: Refutació feble; REF*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa.

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	Iv	Vosotros estáis a favor, ¿no? Yo en contra. Y Inés no lo sabe.	Etapa de confrontació
2	In	Yo tengo dudas.	
3	Iv	Pues si queréis vosotros argumentáis porque estáis a favor, yo digo porque estoy en contra y Inés…	
4	Ig	(0:30) Y a Inés la intentamos convencer.	
5	Ig	A favor es que tendremos un menor consumo de gasolina que a la velocidad de 50 km/h. También posibilidad de que ocurran menos accidentes. Una contribución muy notable a un descenso de la contaminación atmosférica e Isidro…	RA1+RA2+RA3
6	Is	(1:00) Además de la contaminación y de los accidentes podríamos decir que podría favorecer el turismo, hacer como en Ámsterdam, y podrían los viajeros visitar la ciudad con un medio alternativo en vez de ir con el coche y…	RA4+REX1
7	Iv	Yo quiero decir respecto de lo que ha dicho Ignacio "sería menos consumo de gasolina". Ten en cuenta que tardarías más tiempo hasta que llegaras al destino por lo tanto el consumo de gasolina sería muy parecido. (1:30) Al ir más lento habrían muchísimos más atascos, habría más tráfico y obviamente entonces necesitaríamos más tiempo para ir de un destino a otro, por tanto yo creo que no es necesario ningún tipo de modificación. Con una velocidad de 50 km/h, si	REF1*(just)+RI1+C+J1

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		respetamos todas las señales de tráfico (2:00), podemos llegar antes a los sitios y sin necesidad de cometer ninguna infracción, ni ningún accidente de tráfico y así no podríamos perder tanto tiempo que yo creo que en esta sociedad no sobra.	
8	In	Es que cuando estás en una cola de un atasco, sabes el ruido que hay... Luego la sensación de las personas cuando estás detrás de una persona que en una autopista va a 90 y te mueres, (2:30) imagínate ir a 30 por una ciudad que está llena de coches o sea no puede ser, no puede ser... ([1])	Incomprensible RI1
9	Is	Pero ten en cuenta que la reducción de la velocidad sería en vías secundarias y no en vías principales de la ciudad por tanto tampoco influiría mucho porque...	V
10	Iv	(3:00) Por tanto en las zonas que normalmente suelen ser más fluidas se volverían a taponar y toda la ciudad estaría colapsada. Sería un caos, si las vías secundarias a 50 km/h son las únicas que más o menos son fluidas, si las ponemos ahora a 30 km/h sería un caos. Además nadie va a respetar el límite de 30 km/h nadie lo respetaría, habrían muchas más multas.	REF2(V)+ RI2
11	In	(3:30) Es que por otra parte está el problema del CO_2, el mundo necesita un poco de respiro, y ¿tú sabes lo que ahorras?	RA3(repetida)+ RA1(repetida)
12	Iv	No creo, que simplemente disminuyendo en 20 km/h en áreas secundarias se vaya a solucionar el problema del CO_2. Hay muchísimas más posibilidades para reducirlo, ([1]) pero en esta manera, estamos en crisis señores, o sea las multas en familias que les cuesta salir adelante si encima les pones multas de… ([2])	REF3(RA3)+ RI2
13	In	(4:00) Ya, pero también ahorras en gasolina.	RA1
14	Iv	Como le he dicho a Ignacio, el ahorro de gasolina no tiene por qué. Porque si tú te tiras de 9 a 9:30 a 50 km/h te gastas más gasolina porque vas a 50 km/h pero de la otra forma te vas a tirar de 9 a10 para llegar al mismo sitio entonces estás media hora más que también estás consumiendo.	Explicació REF*1
15	Is	Pero también hay algunas calles que no puedes ir allí a 60, las avenidas sí que puedes ir a 50 porque no vas a ir a 30 por una avenida, (4:30) pero las calles secundarias que son estrechas no vas a ir a 50 tampoco.	RA5
16	In	Es que también es una tontería ([2]) porque nadie lo va a respetar.	RI2 (repetit)
17	Ig	Lo que ha dicho él de las multas se puede solucionar	RA6+REF4(RI

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		con la utilización del transporte público. Si hay más atascos la gente cogerá menos el coche y pagará más el transporte público, más ingresos para la economía, para el país…	2)
18	In	Ya, pero es que el transporte público también tiene que respetarlo, entonces el transporte público también tiene colas.	REF5(RA6)
19	Ig	(5:00) Tiene colas pero si la gente deja de lado los coches no habrá tantas colas ya.	REF6(REF5)
20	In	Pero tú te crees que una persona va a tener que hacer cola igual en el autobús que en el coche y en su coche no se gasta dinero, porque en su coche va gratis porque es suyo, lo único que ha de pagar es la gasolina. ([3])	S (pregunta complexa)
21	Ig	¿Y el combustible?	REF7(torn 20)
22	In	Pero es que el autobús tú tienes que pagar ida y vuelta, es pagar igual.	A irrellevant
23	Iv	(5:30) Seamos realistas, lo que no se puede pretender es que si un hombre se tiene que ir a trabajar fuera de la ciudad tenga que coger diversos…	REX2
24	Is	Estamos hablando en la ciudad no fuera de la ciudad.	V
25	Iv	Vale, pues pongamos que se haya de trasladar de un punto de la ciudad a otro de la otra punta, no se va a coger distintas formas de ir con autobuses y metro. No porque el coche le facilita muchísimo más. Aquel que se levanta a las 6 de la mañana no se va a levantar a las 6 para ir a su trabajo.	Completa REX2
26	In	(6:00) Tú estás aquí en Valencia, estás en la avenida del Cid y te tienes que ir hasta el puerto, no vas a coger 5 autobuses y hacer trasbordo en cada autobús. El coche te lo facilita mucho más porque llegas en un momento aparcas donde puedes y ya está.	Completa REX2
27	Iv	Ya no es que tengas que coger 4 autobuses es que esos cuatro autobuses tendrían que ir a 30 km/h o sea que sería una locura, por tanto obviamente no a la reducción.	Completa REX2+C
28	Is i Ig	Yo creo que han ganado.	Accepta la força dels arguments contraris.
29	Is	(6:30) Eso era solo para el centro histórico, las calles pequeñas con poco tráfico.	V
30	In	Es que por las calle pequeñas no pasa ningún coche.	A irrellevant
31	Is	Hombre algún coche pasa y por eso se puede usar la bicicleta y todo eso. (7:00) Y para ir al pueblo pues vas por una avenida y vas a 50 porque eso no lo van a	REF8(RI1)

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		cambiar y ya está.	
32	Iv	No pero a lo que aquí nos estamos refiriendo son a zonas urbanas, no simplemente a zonas poco transitadas. ([4])	A irrellevant
33	In	Es que el centro urbano es una zona urbana.	A irrellevant
34	Iv	Por eso mismo, ¿tú te crees que vas a poder ir a 30 km/h?	A irrellevant
35	In	Pero en el centro, eso es lo que digo que no hay coches, ¿Tú ves alguien en el Carmen en coche?	A irrellevant
36	Iv	(7:30) Pero no hay coches porque la velocidad está a 50 km/h, tú reduce a 30 km/h y verás entonces si hay coches o no hay coches.	A irrellevant
37	In	Por el Carmen, por ejemplo ¿hay coches? Y el Carmen es una zona histórica urbana.	A irrellevant
38	Iv	Pero yo no te digo solo por el Carmen, yo te digo en todas las zonas urbanas del país, es que si es imposible, una respetar los 30 km/h y otra que sería una locura cuando cogieras el coche, o sea, aunque pudierais decir que habrían menos accidentes de tráfico porque la gente iría a 30 km/h los parones y acelerones que tienes que meter a lo mejor en un semáforo, es…	RI3
39	Is	(8:00) Pero si van todos a 30 no tienen que parar tanto como dices tú.	REF9(RI3)
40	Iv	A ver, pero si tú estás en un semáforo y ha habido un anterior taponamiento porque no puede ir más rápido a la hora de ir acelerando y frenando hay muchos coches que se van a chocar. (8:30) Y lo lógico es un término medio, 50 es un término medio. No te digo 80 km/h por las zonas urbanas pero 50 yo lo veo más que normal, a 30 es una locura es que llegarías antes andando. Pues casi porque entre semáforos, señales de stop y todo... Andando un paseíto y bueno para la salud, menos contaminación según vosotros.	J1 (repetida torn 7)
41	Is	(9:00) Por eso el reducir la velocidad también influye en lo que tú decías usar la bicicleta, transportes no contaminantes, mejor salud y todo el rollo.	RA7
42	Ig	Transportes no contaminantes.	Repeteix RA7
43	Iv	Entonces pon la velocidad 0 y menos coches. ([5])	A objectable
44	Is	Si quieres, pero no estamos hablando de eso.	
45	Iv	Ya pero tampoco estamos hablando de utilizar o no transportes como la bicicleta. Estamos hablando que al reducir de 50...	
46	Is	Pero eso beneficiaria.	Repeteix RA7
47	Iv	Beneficiaria, sí, a toda la gente que no cogiera coche, (9:30) pero es que la gente va a seguir cogiendo los	RI4 (objectable)

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		coches. La gente no va a respetar el límite de 30 km/h, van a haber más accidentes.	
48	Is	Hay gente que quiere ir en bici por la carretera y no va porque tiene miedo de los coches porque van muy deprisa por eso si lo bajan puede…	J2
49	In	Madre mía, si casi toda la gente que va en bici va por la carretera, si la gente tiene un morro que se lo pisa.	REF10 (J2) (objectable)
50	Ig	Si no hay carril bici ¿por dónde tiene que ir?	REF11(REF10)
51	In	(10:00) Exacto, mira si redujeran el limite tendrían que poner muchísimos más carriles bici, lo que también afectaría a la economía, también habrían de gastar más dinero.	RI5
52	Ig	Tampoco es tanto, ¡digo yo! Pintar un trozo de suelo y ya está.	REF12(RI5)
53	In	Pero tienes que quitar un trozo de acera.	Completa RI5
54	Is	Iban a reducir el límite y señalizar que podrían pasar bicicletas y que fueran con cuidado, y sería la calle, la carretera pero como irían más despacio pues habría más seguridad para los ciclistas.	Completa J2
55	Iv	(10:30) Yo lo siento, pero es que estáis dando datos que no son para nada veraces con la situación real ([6]). O sea, se realiza un mínimo consumo de gasolina, se va a seguir sin respetar las señales, van a haber continuos accidentes por los continuos acelerones que se tengan que dar. La gente que ya vaya ocupada a 50 km/h, (11:00) va a ser imposible para ellos mantener el mismo ritmo de vida que tenían antes, o sea el estrés va a subir y ya en un caso extremo más depresión, más estrés... ([7]) Estamos en una sociedad completamente...	Metacognició+ REF(repetides) +A (irrellevant)+C onclusió qüestionable
56	In	Si más suicidas.	A(irrellevant) exageració grotesca
57	Ig	Más bajas, más paro... (en to irònic)	A (irrellevant)
58	Iv	Eso en un caso extremo.	
59	In	(11:30) Bueno yo tampoco hablo mucho porque tampoco estoy de acuerdo, Bueno no estoy de acuerdo en ninguna de las dos opciones ([5]).	A (no pertinent)
60	Iv	Yo sin embargo estoy radicalmente de acuerdo en que 50 km/h es adecuado. 30 es un suicidio para la gente ocupada. A ver, no podemos permitirnos perder media hora, por poner media hora, ¡vale! En un simple transporte para ir de un punto a otro, no podemos permitirnos perder media hora de nuestro viaje.	J1 (repetida)
61	Is	(12:00) Es que otra vez estamos volviendo a lo mismo, tampoco te va a afectar tanto.	

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
62	Ig	Perder media hora de nuestro día, tampoco es tanto tiempo.	REF13(J1)
63	Iv	No es tanto tiempo para ti, media hora no es tanto en unas vidas que tengan tiempo libre pero en vidas que necesiten 25 horas al día en vez de 24, ya les es imposible seguir su ritmo de vida, imagínate si les vas quitando tiempo con el transporte, porque quieren modificar una normativa de 50 a 30 km/h. Sigo pensando que no se modifique de 50 km/h.	REF14(REF13) +C
64	Ig	Yo sigo con la mía	C
65	Is	Yo sigo con la mía.	C
66	In	Yo no sé, estoy más en contra que a favor pero también hay cosas a favor que…	No hi ha cap conclusió.

(1) Caldria concretar les accions per a reduir la quantitat de CO_2 emès a l'atmosfera.
(2) Utilitza un llenguatge excessivament emotiu que en aquest cas podria ser contraproduent. Segons Weston. Hauria d'aportar dades o proves
(3) Planteja una "pregunta complexa" ja que el plantejament de la mateixa és maliciós presenta unes alternatives que no són certes.
(4) Seguit d'intervencions que intenten concretar l'àmbit d'aplicació de la restricció però que no són rellevants.
(5) Tal com es planteja el debat no es poden fer més que dos opcions reducció si o no. Per això aquesta proposta no té sentit ací, no és pertinent.
(6) Fa una reflexió sobre el procés argumentatiu.
(7) S'obté una conclusió que no és concordant amb les premisses. Fal·làcia *non seguitur*.
(8) Exageració grotesca, que podríem incloure en llenguatge emotiu, no adequat en l'argumentació, com nota (2).

Taula d'anàlisi

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Ig				3			3			1	R_3Ref_4C	III			8	12
Is		1		3		1	2		1	1	JR_4Ref_2VC	V			9	13
Iv		1			3	1	2	1		1	JR_4Ref_2Ref*C	IV			9	21
In				1	2		1				R_3Ref	II	1		6	17

GRAVACIÓ 10

Transcripció gravació en vídeo realitzada el 28-1-09, al laboratori de Química.

Temps de gravació 8 minuts.

Alumnes participants: (Ja) Javier, (Je) Jesús, (Jo) José i (Ju) Judith.

Activitat de 1r de Batxillerat.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; REF: Refutació feble; REF*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa.

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	Je	(1:00) Yo estoy a favor de la reducción 30 km/h en las ciudades porque habitualmente los coches superan ese límite y van a bastante más de 30 km/h y se reduce igual se consigue que vayan a 50.	C+RA1
2	Jo	(1:30) Como argumento a favor tengo que decir que el límite de velocidad bajaría el número de accidentes y el efecto que ese accidente haría sobre el peatón pero un argumento en contra yo diría que si bajas tanto la velocidad aumentaría mucho el trafico sería mucho más lento y se habría de salir mucho antes del punto de partida para llegar a un destino en la ciudad.	RA2+RA3+RI1
3	Ja	(2:00) Yo estoy a favor porque hay muchos accidentes dentro de la ciudad y esto hará un poco que disminuyan porque van todo el rato... Y por otra parte apoyo a José en lo que ha dicho que habría un colapso de tráfico (2:30) debido a que iría el tráfico lento.	C+RA2+RI1
4	Ju	Yo también estoy a favor de reducir la velocidad porque como habéis dicho es más seguro para los peatones y aunque haya más atascos pero la seguridad de los peatones es primero.	C+J1+REF(RI1)
5	Je	Claro que un impacto a 30 km/h yo creo que no es mortal,	RA3 completa
6	Jo	(3:00) Si pero, ¿tú crees que si no hacen caso a las señales de 50 km/h lo van a hacer a las de 30? ([1])	RI2 - S (Pregunta retòrica)
7	Je	Yo creo que circulando a 30 km/h circularían algo más seguros. ([2])	RS
8	Ja	Yo creo que sería lo mismo, la gente continuaría	RS torn 6

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		circulando a 50 o sea... (3:30)	
9	Je	Ahora el límite está en 50 y la gente circula a más.	A (repetit torn 1)
10	Ja	¿Y si estuviera a 30?	S
11	Je	Si estuviera a 30 yo creo que…	Incompleta
12	Jo	La velocidad de 50 nos da un tiempo de frenada razonable como para evitar a un peatón que ves, si vas a 30 (4:00) tendríamos el inconveniente de que todo el tráfico se haría insoportablemente lento. Vivimos en una sociedad en la que el tiempo importa y salir con mucha antelación de casa para llegar al destino…	J2
13	Je	Si se reduce la velocidad también cambiaría todo el sistema de señales y semáforos (4:30) porque depende de la velocidad los semáforos están alternados (sincronizados) no siempre están todos en verde depende del espacio y de la velocidad que haya ponen un semáforo en verde o no. ([3])	RI3
14	Ja	Es que hay bastantes factores que hay en contra y a favor pero no sé a cuál centrarme porque es chungo, ¿no?	A
15	Ju	(5:00) Hay muchos a favor y otros en contra para centrarse en uno, pues...	A
16	Ja	Es que si te pones de parte de los peatones bueno ahí sí, pues que se rebaje la velocidad, (5:30) pero estamos hablando también del tiempo que influye bastante en la vida y ahí te atascas un poco.	A
17	Jo	Como conclusión yo diría que bajar el límite de velocidad a 30 sí que reduciría el número de muertes en la ciudad pero creo que se tendría que hacer una prueba para (6:00) ver cómo iría el tráfico y cómo afectaría socialmente porque todo el tiempo este lo malgastas…	Intenta aconseguir consens . Proposa inici fase de clausura
18	Ja	Pero ¿Tú crees que las personas tendrían en cuenta el cambio de velocidad?	S
19	Jo	Si se tomaría en cuenta, pero pienso que primero se debería de hacer una prueba para ver si puede salir bien y si vemos que sale bien podemos continuar con eso y hacerlo en más ciudades.	RS +V
20	Je	(6:30) A favor también está que se reduciría el gasto en zapatas de freno y líquidos...	RA4
21	Jo	Y combustible.	RA5
22	Ja	(7:00) Al revés, o sea, cada vez que pares se consume más.	REF2(RA5)
23	Jo	Habría que verlo.	Dubta de refutació

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
24	Ju	Y habría más contaminación también porque si hay más tráfico.	RI4
25	Ja	Y deteriora un poco el cambio de marchas, de primera a segunda porque a 30...	RI5
26	Jo	Lo que ha dicho ella es interesante al haber mucho más tráfico habría mucha más contaminación. ([4])	Assumeix RI4
27	Ju	Y ahora como está el medio ambiente y eso es muy chungo. Si hay más paradas también hay más combustión. (7:30)	Completa RI4
28	Jo	Si estás más tiempo dentro del coche y el coche está en marcha yo creo que, ahí habría un argumento en contra.	Completa RI4 Coconstrucció
29	Ja	(8:00) Yo creo que se debería de rebajar el límite de velocidad en las calles de la ciudad porque más importa una vida que una hora en la calle.	C+J1 (repetida)
30	Je	Sí que compensa, tiene muchas ventajas.	C
31	Ju	Yo también opto igual que José que se haga una prueba (8:30) para ver cómo se adapta la gente y si funciona que ya se ponga.	C
32	Je	Entonces para esto habría que poner las medidas de señales los carriles adicionales etc… ([5])	C+V

(1) Pregunta a un company directament amb la intenció de qüestionar la viabilitat de la norma proposada.
(2) Resposta no concordant a la pregunta realitzada per el company.
(3) Fa un raonament incomplet que suposadament vol justificar que una reducció del límit de la velocitat associada amb una reprogramació dels semàfors i senyals no afectarà apreciablement a la fluïdesa del trànsit.
(4) Reforç positiu a la intervenció d'una companya que genera i facilita un clima més participatiu al grup.
(5) El clima de debat ha estat col·laboratiu i s'ha arribat a una conclusió consensuada.

Taula d'anàlisi

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Ja				1	2		1			1	R_3RefC	III	2	1	8	9
Ju		1			1		1			2	JRRefC_2	IV			5	5
Je				3	1				1	1	R_4VC	III			6	8
Jo		1		3	2				1	1	JR_5VC	IV	1	1	8	9

GRAVACIÓ 11

Transcripció gravació en MP4 realitzada el 19-1-09, al laboratori de Física durant la classe de tutoria.

Temps de gravació 5 minuts.

Alumnes participants: (Ka) Karim, (Ke) Kevin, (Ki) Kiko i (Kr) Kristel.

Activitat de 1r de Batxillerat.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; REF: Refutació feble; REF*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa.

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	Ke	En primer lugar habrá un descenso de consumo de gasoil. Eso provocará que las grandes empresas del petróleo se unan contra esta nueva normativa porque tendrán menos beneficios, las empresas en esta sociedad capitalista tienen el poder, y no se puede hacer nada contra ellas. ([1])	A (Irrellevant, per no pertinent)
2	Kr	(1:00) Pues yo estoy a favor de que se aplique esta norma porque así podremos reducir un poco el CO_2 y reducir el consumo de la gasolina. Y también podremos disminuir los accidentes de tráfico, aunque no sean muchos.	C+RA1+RA2
3	Ke	Si pero habrán más atascos y eso nadie lo dice.	RI1
4	Ki	Bueno mi voto es neutral porque aparte de que me es indiferente… ([2]) Argumentos a favor habría una disminución de muertes en ciudad y también habrían menos contaminación pero también lo que ha dicho Kevin las (1:30) grandes empresas petrolíferas se quejarían de ello y habrían muchos atascos y la mayoría de conductores estarían en contra de ello.	RA1+RA2+A (Irrellevant)+RI 1+A (Irrellevat) (Fal·làcia ex-populo)
5	Ke	Claro, la única parte positiva de esta propuesta es que se aumentará el uso de la bicicleta y eso está muy bien porque haces ejercicio.	RA3
6	Ka	Y no hay tanto gordo por ahí. (2:00)	A (Irrellevant) per to irònic
7	Ke	Además en bicicleta se va más rápido que andando y se pueden llegar a los 30 km muy fácilmente sin necesidad de hacer gran esfuerzo. …Pero el tráfico será más denso y eso provocará más tiempo… (2:30)	A(Irrellevant)+ RI1(repetida)

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
8	Ka	Más contaminación. ([3])	RI2
9	Ke	Más contaminación y más tiempo esperando a que pase la fila de coches a llegar al destino que eso es muy malo. No hay cosa que a mí me destroce más que estar en un atasco esperando más de tres horas para avanzar un kilómetro.	A (Irrellevant) Llenguatge excessivament emotiu.
10	Ka	Y que no funcione la radio. (3:00)	A (Irrellevant) per to irònic
11	Ke	Y que no funcione la radio. Bueno esta es mi humilde opinión y ahora os paso a que debatáis mis argumentos. ([4]) COMENTARIS IRÒNICS DE KEVIN (3:30)	A (Irrellevant)
12	Ki	Está en contra de que la bajen, ¿no?	S
13	Ke	Porque los atascos me enfurecen mucho.	RS
14	Ka	En verano, ¿no?	A (Irrellevant)
15	Ke	Y además con el calor chaval tú sabes lo que es eso, con el aire acondicionado a tope ahí en el coche…	A (Irrellevant)
16	Ka	Imagínate que no va	A (Irrellevant)
17	Ke	Imagínate que no va	A (Irrellevant)
18	Ka	Y si no va la radio	A (Irrellevant)
19	Ke	¡Uf! ya mejor ir andando, te sales del coche te vas andando...	A (Irrellevant)
20	Ki	Y dejas el coche tirado en la carretera. (4:00)	A (Irrellevant)
21	Ke	Y fomentas el atasco. Si pero es que esto tiene que ser más fluido. Más fluido como el tránsito que no será más fluido cuando reduzcamos el límite de velocidad a 30 km. ([5]) Y además esto será una ventaja para las empresas que se dedican a hacer carriles bicis porque tendrán el negocio de toda la ciudad para sí solas ganaran millones de euros. Sí, esos empresarios capitalistas que quieren hacerse con el poder a toda costa. (4:30) Por eso… estoy hablando yo solo.	A (Irrellevant) S'aparta de nou del tema de debat
22	Ka	Estamos contigo Kevin.	A (Irrellevant)
23	Ke	Todos están conmigo los he convencido...	A (Irrellevant)

(1) Parla de les empreses del petroli i argumenta respecte de la seua oposició, argumentació que no és pertinent tal i com s'ha plantejat la pregunta inicial del debat.

(2) "Mi voto es neutral" En realitat no arriba a cap conclusió ja que ni justifica clarament perquè no es decanta ni a favor ni en contra sola aporta raons a favor i raons en contra però sense prioritzar unes respecte de les altres.

(3) Caldria justificar aquesta afirmació ja que abans varis companys han fet l'afirmació contrària i s'arriba a una contradicció.
(4) Desafiament que no facilita o incita a la participació de la resta dels companys al debat
(5) Proposa una conclusió contradictòria a l'anterior ja que diu que el trànsit serà més fluid quan abans al torn 3 raó-inc (1) ha dit el contrari. No deixa gens clara la seua conclusió, en el seu document escrit previ està a favor de la reducció.

L'actitud irònica de Karim amb els arguments proposats per Kevin i l'actitud desafiant respecte dels altres de Kevin no facilita la participació de la resta de companys.

Taula d'anàlisi:

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Ka					1						R	I			2	7
Ke				1	1						R_2	I		1	4	12
Ki				2	1						R_3	I	1		3	3
Kr				2						1	R_2C	II			3	1

GRAVACIÓ 12

Transcripció gravació en MP4 realitzada el 28-1-09, al laboratori de Química durant la classe de tutoria.

Temps de gravació 7 minuts.

Alumnes participants: (La) Lázaro, (Le) Leonardo, (Lo) Lorenzo i (Lu) Luis.

Activitat de 1r.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; REF: Refutació feble; REF*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa.

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	Lo	Vamos a dar argumentos a favor y en contra y después vamos a debatir cada uno lo que piense.	
2	Lu	Mi postura es a favor de la propuesta porque un argumento mío es que por cada año mueren millones de personas en la carretera y las víctimas son un 45 por ciento en zonas urbanas.	C+D1
3	La	Mi postura es en contra porque yo creo que se colapsarían más las calles y podrían haber más accidentes: (1:00) se podrían chocar entre los coches y atropellar a más gente y ciclistas.	C+RI1
4	Le	Mi postura también es en contra ya que debe conseguirse primero que se respete el límite de velocidad actual. ([1])	C+RI2
5	Lo	Bueno mi opinión es que se deberían dejar el límite de 50 km/h pero hacer que la gente respete la velocidad (1:30) y que no la supere.	C+RI2
6	Lu	Bueno según la DGT el factor de la velocidad junto al alcohol es una de las principales causas de siniestros de circulación, entonces uno de cada cinco son accidentes con víctimas.	D2
7	Le	¿Y el otro 4 sobre cinco? ([2])	S (Irrellevant)
8	Lu	Pues sin víctimas. Pero son accidentes igual	RS
9	Le	Pero yo creo que si reducen el límite luego al aumentar en otras calles se gasta más combustible (2:00) al cambiar de marchas, más que yendo constante.	RI3
10	Lu	Bueno yo centraría el tema en las victimas porque es lo importante, después se podrá relacionar con el medio ambiente. Al incrementar la velocidad se incrementan los	J1+ Preten ordenar el debat

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		errores humanos, como la falta de pericia. ([3])	
11	La	¿Qué es eso? ([4]) (2:30)	S
12	Lu	No saber frenar a tiempo y la distancia de reacción delante de un accidente y a parte se disminuye la visión periférica del conductor y por tanto eso aumentará el riesgo.	RS+RA1
13	Le	Está claro que al reducir el límite de velocidad se reducirá mucho el número de accidentes y víctimas mortales, pero yo sigo manteniendo mi postura, en contra, (3:00) primero se debería conseguir respetar el límite actual de 50 km/h. ([5])	Accepta arguments contraris però manté postuta sense explicar-se
14	Lo	Yo quería puntualizar que es más fácil que la gente respete el límite de 50 que acepten el límite de 30 ya que es demasiado exagerado.	J2 completa torn 5 i torn 13
Fins aquí consideren que es tracta d'un assaig i tornen de nou a fer la gravació.			
15	Lu	Mi postura es a favor de la propuesta porque un argumento que tengo es que cada año mueren millones de personas en las carreteras en los accidentes de tráfico y un 45 por ciento de esas víctimas son en zonas urbanas.	Repetit D1
16	Le	(3:30) Si eso es cierto pero ¿usted no cree señor Luis que con el colapso en las carreteras de la ciudad también podrían haber muchos accidentes?	Repetit S Pregunta complexa RI1 (repetida)
17	Lu	También estoy de acuerdo con eso pero al incrementar la velocidad se incrementan los errores humanos, como puede ser no saber cuándo frenar a tiempo y no tener la suficiente capacidad de reacción ante un imprevisto.	RS+J1 (repetida)
18	Lo	(4:00) Yo me gustaría puntualizar que es más fácil que la gente respete el límite de 50 km/h que aceptar ir a 30 km/h en zonas urbanas.	J2 (repetida)
19	Le	Yo apoyo a mi compañero Lorenzo ya que creo correcto que se respete un límite de velocidad bajo (4:30) pero primero se debería de respetar el actual y si una vez conseguido que se respetara el límite de 50 km/h se podría reducir a 30 en determinados puntos de la ciudad más conflictivos.	J2 (repetida)
20	Lu	Bueno estoy de acuerdo en lo de que la gente se tendría que concienciar en mantener la velocidad pero si se bajase a 30 el límite de velocidad sólo habría un 5 por ciento de andantes que se atropellasen. ([6]) (5:00) En cambio otra estadística son que a 50 km/h la porción de muertos se aproxima al 50 por ciento y como la gente tampoco está muy concienciada suelen ir a unos 80 km/h normalmente es el 100 por cien de las víctimas	D3

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		mortales.	
21	Le	Vale, veo tu punto de vista pero ¿no crees que es un poco exagerado esa medida de velocidad? el 30 km/h en algunas carreteras. (5:30)	Accepta arguments+S
22	Lo	Si la gente va a 80 km/h en zonas de 50km/h es imposible reducir la velocidad a 30 km/h y que la gente acepte esa medida.	REF(torn 20)
23	Lo	Entonces mi conclusión es que la propuesta está bien hecha la conclusiones serían menores (6:00) habrían menos accidentes, habrían menos muertos, pero primero habría que concienciar a la gente de que tendría que cumplir las normas ([7]). Y por último mi argumento final es que se tendría que poner esa norma… ese límite en determinadas zonas frecuentadas por los viandantes y en cambio por las zonas más rápidas como pueden ser circunvalaciones (6:30) continuaría con el mismo límite de velocidad.	Etapa de clausura amb consens V
24	Le	Estoy de acuerdo	A
25	Lu	Si yo estoy de acuerdo.	A
26	Le	Entonces hemos llegado a la conclusión de que se debería seguir respetando el límite de 50 km/h en vías rápidas y de continuar produciéndose estos accidentes reducir a 30 km/h en zonas urbanas del núcleo de la población.	C (no és exactament el mateix que diu Lorenzo)

(1) Es considera que no és pertinent encara que el que possiblement vol expressar és que no té sentit reduir el límit de velocitat quan el problema és d'incompliment de la norma. Això caldria explicitar-ho.
(2) Sol·licitud de dades irrellevants, que no tenen cap transcendència en l'argument.
(3) Utilitza la paraula "perícia" que dins del context no és del tot correcta. Seguidament ha d'explicar el significat a demandes dels companys. És convenient la claredat utilitzar un vocabulari comprensible pels altres. (Weston, 1987)
(4) Sol·licita aclariment de (2).
(5) A l'igual que en (1) no completa l'argument.
(6) Dada aportada que no és gens clarificadora.
(7) Consens d'actuació paral·lela per tal de què funcionara la reducció del límit. Examen d'objecció o refutació i proposta d'alternativa.

Taula d'anàlisi:

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
La					1					1	RC	II	1		3	2
Le					2					1	R_2C	II	1		4	9
Lo		1			1				1	1	JRVC	IV			3	6
Lu	3	1		1			1			1	D_3JRRefC	V		2	9	9

GRAVACIÓ 13

Transcripció gravació en cinta de cassete realitzada el 21-1-09, al laboratori de Física durant la classe de tutoria.

Temps de gravació 4 minuts 30 segons.

Alumnes participants: (Ma) Marcos, (Me) Melany, (Mi) Miguel i (Mo) Moisés.

Activitat de 1r.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; REF: Refutació feble; REF*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa.

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	Me	En aspectos positivos de reducir la velocidad en zonas urbanas yo diría que la reducción supone una mayor seguridad ya que se producirían menos accidentes habrían menos despistes. (0:30)	RA1
2	Mi	Que se reduzca el límite es positivo porque si se produjera un accidente habría más posibilidades de sobrevivir y se consumiría mucho menos combustible y se contaminaría menos pero el problema es que al no respetar el límite actual de 50 km/h no se puede reducir más si todavía no se consigue que se respete el actual. (1:00)	RA2+RA3+RA4+REF1
3	Mo	Yo estoy de acuerdo, mis argumentos a favor son que el consumo de combustible se reduciría y los accidentes también se reducirían y que los despistes en el volante serian menor y aspectos en contra que se producirían muchos atascos porque al reducir la velocidad… ([1]) y que las multas aumentarían mucho porque la gente no respetaría el límite de velocidad. (1:30)	C+RA3+RA1+RI1+RI2
4	Ma	Yo creo que lo de la reducción de combustible es una tontería porque realmente si se reduce el límite de velocidad deberían de comprarse coches menos pesados más baratos y a 50 km/h el gasto de combustible sería igual que a 20 de los coches grandes ([2]). (2:00) Y lo que decía mi compañero Miguel que el límite no se respetaba actualmente como se va a respetar si se pone una norma de menor velocidad.	A (Irrellevant) no concorda premises amb conclusió +REF1

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
5	Mi	Mi decisión sería reducir el límite de velocidad en ciertas zonas de la ciudad en las que pueda haber accidentes y en las zonas más fluidas seguir dejando el límite de velocidad a 50 km/h. (2:30)	C+V
6	Mo	Yo estoy a favor de aplicar esta reducción del límite de velocidad pero solo en los puntos en los cuales se producen muchos accidentes por lo tanto en los puntos negros aquellos puntos en los que se cree que se producen muchos accidentes. (3:00) Si se redujera en toda la ciudad como he dicho antes se producirían muchos atascos y eso sería un punto en contra y aquí sería el fin de mi argumentación. (3:30)	C +V
7	Me	Después de decir los aspectos positivos como la reducción de los accidentes y los aspectos negativos como un mayor tiempo en los desplazamientos yo me inclino a favor de la reducción del límite de velocidad por todos los aspectos positivos que supondría esta medida. (4:00)	C
8	Ma	Pues ahora vamos a hacer una conclusión general.	
9	Mi	Hemos llegado a la conclusión de que la decisión más acertada seria reducir el límite de velocidad en los puntos más conflictivos como calles estrechas o calles unidireccionales y seguir respetando el límite de velocidad actual en el resto de la ciudad. (4:30)	Conclusió global consensuada.

(1) Justificació incompleta es suposa que l'alumne no finalitza la justificació perquè la considera evident "en disminuir la velocitat... es produeixen molts atascos"
(2) No concorda aquesta justificació amb la refutació feta, al menys si no es clarifica millor la relació.

Apareixen moltes vegades les conclusions però en canvi no hi ha refutació. Quina era la situació de partida? perquè hi haja una conclusió consensuada tan fàcilment i sense debat.

Taula d'anàlisi:

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Ma							1				Ref	I			1	2
Me				1						1	RC	II			2	2
Mi				3	2				1	1	R_4VC	III			6	3
Mo				2	2				1	1	R_4VC	III			6	2

GRAVACIÓ 14

Transcripció gravació en cinta de cassete realitzada el 28-1-09, al laboratori de Física durant la classe de tutoria.

Temps de gravació 4 minuts.

Alumnes participants: (Na) Naomi, (Ne) Néstor, (Ni) Nicolás i (No) Noelia.

Activitat de 1r.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; REF: Refutació feble; REF*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa.

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	Ne	Hará un mes o dos el profesor nos pasó una ficha de un ejercicio que decía que iban a hacer una norma en la que iban a reducir el límite máximo de velocidad a 30 km/h ahora se trataría de debatir si está bien esta norma o si por el contrario pensamos que esta va a perjudicar a las personas.	Etapa d'apertura
2	Ni	Bien ¿qué pensáis acerca de esta nueva norma? (1:00)	
3	Na	Yo personalmente pienso que no estoy ni a favor ni en contra pero que en algunos puntos que son los denominados puntos negros sí que se debería de reducir la velocidad ya que puede causar más muertes (1:30) pero en zonas en las que hay más tránsito de coches pues yo creo que se debería de mantener la velocidad porque puede provocar atascos. ([1])	C+RA1+RI1 +V
4	No	Yo pienso que no estoy a favor de la norma porque se producirían más atascos y provocaría que se pusieran más nerviosos los conductores y se producirían más accidentes. (2:00)	C+RI1+RI2 (objectable)
5	Na	Al ir más lento ¿no provocaría gastar más combustible?	S
6	No	Cuando más rápido más combustible se gasta.	RS
7	Ne	Cuanto más lento van los coches más atascos se producen y (2:30) al mismo tiempo con estos atascos dejan los coches en marcha y gastan combustible inútilmente, esto es un problema de que hay demasiados coches en las ciudades pero eso es inevitable.	RI1+A (Irrellevant)
8	No	Conclusión: todos estamos en contra de la nueva normativa. (3:00)	A falsa
9	Ne	No estamos en contra, pero es un punto intermedio entre las	C (No

		dos situaciones. ([1])	pertinent)
10	Ni	Yo creo que lo principal es que se tardaría mucho más en llegar a todos los sitios porque el tiempo es inversamente proporcional a la velocidad. ([2]) (3:30)	J1
11	Na	En algunos puntos pienso que sí que sería interesante que se redujera la velocidad pero en general...	V
12	Ne	Por la seguridad de las personas. (4:00)	Completa (torn 11) V

(1) Consideren que no és un discurs pertinent ja que no té en compte el plantejament inicial del debat estar a favor o en contra de la mesura.
(2) Justificació que té en compte el marc teòric estudiat a la matèria de Física i Química.

Taula d'anàlisi:

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Ne					1					1	RC	II			2	4
Na				1	1				1	1	R_2VC	III	1		5	3
No					2					1	R_2C	II		1	4	3
Ni		1								1	JC	II			2	2

12.3 Transcripció dels escrits d'alumna hipòtesi 2.1

Transcripció completa dels escrits de l'alumna Pm

Escrit 1: Vidre o alumini?

De entre les principals propietats del vidre que el fan un bon material per a l'envasament dels aliments és que és inalterable químicament. Des del punt de vista de la preservació del medi ambient és favorable perquè és un material totalment reciclable i reutilitzable, a més, té un assentat circuit de recollida selectiva per a dur a terme quest reciclatge. És un dels pocs materials que es pot reutilitzar directament simplement rentant i omplint de nou les ampolles.

En canvi l'alumini sols és reciclable i el seu procés d'obtenció és molt costós i contaminant. Ambdós són excel·lents conservants, ja que la cola podria anar dins de qualsevol dels dos recipients sense perdre les seues característiques inicials.

Però jo pense que hauríem de triar el vidre perquè és més beneficiós per al medi ambient ja que en acabar-nos els refrescos podríem tornar les ampolles al bar per a que les esterilitzaren i les tornaríem a usar.

Escrit 2: Magatzem temporal centralitzat.

El Magatzem Temporal Centralitzat és una instal·lació dissenyada per a guardar en un únic lloc el combustible gastat de les centrals nuclears i els residus d'alta activitat que es produeixen a Espanya. La instal·lació no genera energia ni és contaminat. Es disposarà en superfície i emmagatzemarà en sec, durant 60 anys aquests materials mitjançant un sistema d'espais modulars.

És sabut que el MTC valdria molts diners i sols duraria 60 anys, però d'ací a 60 anys el problema no serà de la gent que ara guanya una fortuna quan es construeix el MTC, sinó d'altres persones. I el fet de construir el MTC és una forma de fomentar les centrals nuclears, ja que si arribara el moment en que les piscines de les centrals nuclears estigueren plenes de combustible gastat, s'hauria de plantejar o la construcció immediata del MTC o l'ús d'una energia alternativa, que seria el millor però el més improbable, ja que la gent que treballa a les centrals normalment el que vol és guanyar diners, no altra cosa.

A més, per molt que es diga que ni és contaminant ni perillosa, si hagués algun accident (el qual és molt improbable però podria ser) les conseqüències serien catastròfiques.

Aleshores, la meua conclusió podríem dir que és que no m'agradaria que haguera un MTC al lloc on residisc, ni tampoc en tot el país, però si s'ha de continuar utilitzant l'energia nuclear, el MTC és la millor opció.

Escrit 3: Reducció del límit de velocitat.

Des del meu punt de vista, en certes zones de la ciutat molt transitades pels vianants i pels vehicles està bé que el límit de velocitat es reduisca ja que pot evitar part dels accidents que es produeixen, tenint en compte que la diferència pel que fa a temps de frenada entre els 30 i els 50 km/h podria ser decisiva en alguns accidents. També es pot recolzar aquesta llei amb arguments ecològics, perquè les emissions de CO_2 es veurien reduïdes motiu pel qual les associacions ecologistes estan a favor i proposen, juntament amb CCOO i UGT, l'ampliació d'aquesta mesura a tots els carrers de la ciutat que no siguen considerades vies principals.

Per altra part, es veritat que la reducció del límit de velocitat alentiria encara més el trànsit, provocant més embussos, motiu pel qual molts conductors estan en contra.

Tot i que tant els arguments a favor com els en contra són certs, jo recolze d'aquest canvi, pel medi ambient i per la seguretat del vianant.

Escrit 4: Límit de velocitat

A causa de les revolucions en el món àrab, el qual controla gran part del negoci petrolífer, el preu del petroli ha pujat; obligant això a països com Espanya a prendre mesures al respecte. Una d'elles és baixar el límit de velocitat a les autovies i autopistes de 120 km/h fixats actualment a 110 km/h durant uns quatre mesos aproximadament (temps que pot allargar-se en cas de que el preu del petroli no baixe).

Açò es deu a l'últim informe de l'IDAE (Instituto para la diversificación y el ahorro de energía) sobre consum anual de petroli a Espanya, realitzat en 2009, on s'aprecia que del total de 67.183kteps (milers de tones equivalents de petroli) importades, una mica menys de la meitat (30.000 kteps) van ser destinades a combustible per a vehicles de transport terrestre.

Per a solventar aquest problema Anfac (Asociación española de fabricantes de Automóviles) i Aniacam (Asociación nacional de importadores de Automóviles) realitzaren uns estudis segons els quals a Espanya el consum mitjà d'un cotxe a una velocitat de 120 km/h és de 8,58 litres si és motor de gasolina i de 6,09 litres si és de motor dièsel, als 100 km. Si es redueix la velocitat a 110 km/h en el mateix trajecte, el consum descendeix a 7,64 litres en gasolina i 5,42 litres en dièsel, fet que suposa un descens mitjà en el consum de l'11%.

Des del meu punt de vista, la diferència de 10 km/h que suposa aquest canvi per als conductors és quasi inapreciable i reduir el consum de petroli és bo per a tots; ja que a més de la falta d'aquest i la crisi, també podem trobar altres motius per a recolzar aquesta nova mesura com la reducció de l'impacte que pot tenir un accident, pel fet que la velocitat és menor, o les emissions de gasos contaminants a l'atmosfera.

Bibliografia:
http://www.elmundoés/elmundo/2011/02/25/espana/1298641194.html
http://www.suite101.net/content/el-limite-de-velocidad-110-kmh-y-el-plan-de-ahorro-de-energia-a43024

Escrit 5: Tancament de la central nuclear de Cofrents

El govern ha autoritzat a la central nuclear de Cofrents (València) a que opere durant deu anys més. La pròrroga va ser concedida el 10 de març i, en vista dels esdeveniments a la central nuclear de Fukushima, s'ha revifat el debat sobre la conveniència d'aquesta pròrroga.

La condició per a que pogués continuar la central oberta era que Iberdrola, propietària d'aquesta, introduirà millores, com per exemple les que li demana el CSN (Consejo de Seguridad Nuclear): reducció de la radioactivitat que reben els treballadors, millores en la seguretat respecte a possibles agressions externes, etc.

Iberdrola, en conseqüència, va negar l'existència de cap risc i va assegurar que la radiació que reben els treballadors està molt per sota del permès. Gràcies a la denúncia de "Ecologistas en acción" sabem que açó no és veritat, ja que hi ha hagut errors en el sistema de seguretat, com 100 incidents de nivell 0 (el més baix possible) i dos de nivell 1, a més del triple de radiació a la plantilla en relació a altres centrals.

Finalment, Galán, el director de a central, ha reconegut que han de modernitzar permanentment la planta perquè les condicions de seguretat que es demanen avui en dia són més exigents que quan es va construir, en 1984.

Des del meu punt de vista, sabent que la central s'haurà de tancar si no ara d'ací a deu anys, o pot ser menys, i que el seu tancament suposa una important pèrdua de diners, deuria de tancar-se. Perquè aquests diners abans o després es perdrien i si continua oberta s'hauran de fer reformes, per tant seria una suma encara major. A tot açó caldria afegir-li el fet, que hauria de ser el principal per a tots, que el seu funcionament rutinari suposa a causa d'una sèrie de processos com els de depuració de l'aigua del circuit primari, emissions radioactives al medi ambient en forma d'efluents líquids radioactius (al mar, a l'embassament o al riu del qual depèn per a la seua refrigeració) i d'efluents gasosos radioactius.

Per concloure, crec que tant mirant la situació des d'un punt de vista ecològic com des d'un econòmic, el tancament de la central nuclear de Cofrents ens produiria més beneficis a tots.

Bibliografia:
http://.publico.es/espana/366513/polemica-por-la-prorroga-de-diez-anos-a-cofrentes
http://www.lasprovincias.es/20100323/comunitatvalenciana/comunitat/cofrentes-201003231304.html

http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/nuclear/cofrentes.pdf

Escrit 6: S'haurien de construir els cotxes amb limitació de velocitat?

Els humans no som els essers més ràpids del nostre planeta per la qual cosa des de molt antic l'home ha intentat buscar alternatives i construir màquines que li ajudaren a desplaçar-se cada vegada més ràpidament. Al llarg del segle XX, gràcies a la revolució industrial, es van construir automòbils en gran quantitat que eren cada vegada millors tècnicament i més ràpids. La irrupció en massa de l'automòbil als camins i als carrers de les ciutats i els pobles va forçar a establir unes normes de circulació que milloraren la seguretat dels vianants i els conductors.

D'altra banda, els fabricants d'automòbils van iniciar una carrera per a construir cotxes cada vegada més potents i més ràpids. Actualment els cotxes s'intenten construir cada vegada més segurs i que consumeixen menys, és a dir que siguen menys contaminants. Però encara avui en la publicitat s'indica de forma destacada la velocitat màxima que aconsegueix el cotxe suposant que una velocitat molt alta indueix a que es compre però: ¿quin sentit té construir cotxes que superen els 200 km/h quan no està permès circular a velocitats tan altes per la majoria dels països?

La velocitat màxima a la que es pot circular en Europa varia segons les normes de circulació dels diferents països. El límit varia entre els 70 km/h de Suècia passant pels 120-130 km/h de la majoria de països i arribant al cas d'algunes autovies alemanyes (autobahn) en les quals no existeix un límit de velocitat permesa.

Està comprovat que existeix una relació directa entre la velocitat dels cotxes i el risc de la producció d'accidents. També cal tenir en compte que la gravetat dels accidents és molt major en augmentar la velocitat. Com l'energia cinètica del cotxe depèn de la seua massa i del quadrat de la seua velocitat en augmentar la seua velocitat la seua energia ho fa molt més ràpidament (quadràticament).

A més de les raons de seguretat vial hi ha raons ecològiques, així els cotxes consumeixen molt més combustible a velocitats altes per la qual cosa contaminen molt més.

Per totes les raons abans esmentades estic a favor de que es construeixen els cotxes amb limitació de la velocitat màxima, com el límit de la majoria dels països europeus és 120-130 km/h jo posaria el límit en 140 km/h deixant així un petit marge per a situacions d'emergència.

Escrit 7: ¿Debería ampliarse la vida útil de las centrales nucleares?

Durante los últimos años muchas han sido las ocasiones en que distintos gobiernos se han planteado la posibilidad de alargar la vida útil de ciertas centrales nucleares. Lo cierto es que, sabiendo las consecuencias de un fallo en una central nuclear puede producir, es una decisión que no se puede tomar a la ligera, y que tiene tanto puntos a favor como en contra.

En primer lugar, los defensores de la ampliación de la vida útil de las centrales nucleares hacen referencia a la gran inversión que supuso su creación, y a los beneficios que se pueden seguir obteniendo de ellas si se prorroga su apertura, como bien afirmó el Ministro de Industria, Energía y Turismo, José Manuel Soria a principios de este mismo año "cerrar las centrales nucleares supone una infrautilización de un tipo de energía que ya está amortizada". Este argumento sería válido siempre y cuando no se contemplase el hecho de que cada cierto tiempo se deben de realizar obras de mejora en las centrales, para que su nivel de seguridad sea siempre el máximo posible. Un claro ejemplo de esta situación sucedió en la central nuclear de Cofrentes (Valencia), donde se concedió a Iberdrola, la propietaria de la misma, una prórroga de diez años, con la condición de que se realizasen las ya mencionada obras de mejora de la central. Iberdrola afirmó que no existía ningún riesgo, pero gracias a la denuncia de Ecologistas en Acción sabemos que hubo varios errores en el sistema de Seguridad de la central, como 100 incidentes de nivel 0 y dos de nivel 1.

El ejemplo anterior nos presenta el problema exigente que surge de la pregunta planteada, y es que por un lado tenemos los motivos económicos, que como ya he dicho apoyan esta ampliación para seguir obteniendo beneficios, y por otro las razones de seguridad, ya que, aunque se afirme el buen estado de las centrales para que se les conceda un alargamiento en su vida útil, esto no siempre es cierto, y un error en una central nuclear tiene grandes repercusiones en el medio ambiente y en la vida de los seres vivos porque puede liberar elementos radioactivos. Esto ocurre porque en el núcleo de un reactor nuclear, a partir de la fisión del uranio, existen más de 60 elementos contaminantes radioactivos. Entre ellos el yodo, el estroncio 90 y el cesio, que son altamente perjudiciales para la salud humana, aumentando el riesgo de padecer todo tipo de cánceres y disminuyendo la inmunidad del organismo. El medio ambiente también sufre las consecuencias de las radiaciones desencadenadas por la fusión del núcleo, que puede afectar a un área de decenas de kilómetros. La contaminación nuclear se deposita en el suelo y en el mar y se incorpora a la cadena alimentaria de los seres vivos, pasando de unos a otros, entre plantas, animales y seres humanos.

Llegados a este punto, dispongo de suficiente información para posicionarme en contra de la ampliación de la vida útil de las centrales nucleares, ya que las medidas de seguridad en una central vieja no suelen ser del todo adecuadas, y en cerrar una central, la nueva que se construya será de nueva generación y por tanto contaminará menos y su nivel de peligrosidad será menor.

12.4 Qualificació dels escrits: Hipòtesi 2.1

Taula qualificacions de les argumentacions escrites mètode del clúster. Correspon al capítol 8.

A la taula apareixen les dades d'un total de 90 alumnes de diferents promocions que han intervingut en diferents activitats sobre temes sòcio-científics produint escrits argumentatius que han segut avaluats segons el mètode clúster.

1) RRSS: Quin tipus d'envàs proposaries per a la cantina de l'institut: alumini o vidre?
2) ATC: Estaries disposat a què es construira el magatzem de residus nuclears al poble on estiueges?
3) lim v 50: Reducció del límit de velocitat en zones urbanes de 50 a 30 km/h.
4) v max 110: Estàs a favor de la reducció de la velocitat màxima en autovies a 110 km/h?
5) Pro Cof: Estàs a favor de prorrogar la vida útil de la central nuclear de Cofrents?
6) CLVM. S'haurien de construir els cotxes amb limitació de velocitat màxima?
7) PCN: Estàs a favor de la pròrroga de la vida útil de les centrals nuclears espanyoles?

Alumne/a	1	2	3	4	5	6	7	Escrits	Millora	Cursos
Xa			3			3		2	0	2
Xe			2			3		2	1	2
Xi			3			4		2	1	2
Xo			3			4		2	1	2
Xu			4			4		2	0	2
Xy			4			5		2	1	2
Xb			4			4		2	0	2
Va	4						4	2	0	1
Vb	3						3	2	0	1
Vc	4						5	2	1	1
Vd	3						3	2	0	1
Ve	2						4	2	2	1

Alumne/a	1	2	3	4	5	6	7	Escrits	Millora	Cursos
Vf	3						4	2	1	1
Vg	2						1	2	-1	1
Vh	4						3	2	-1	1
Vi	4						5	2	1	1
Vj	3						1	2	-2	1
Vk	4						2	2	-2	1
Vl	3						3	2	0	1
Vm	4						4	2	0	1
Vn	3						1	2	-2	1
Vo	2						3	2	1	1
Vp	4						4	2	0	1
Vr	4						4	2	0	1
Vs	4						2	2	-2	1
Vt	3						4	2	1	1
Vu	3						2	2	-1	1
Vv	3						2	2	-1	1
Vx	4						3	2	-1	1
Vy	3						3	2	0	1
Vz	4						2	2	-2	1
Wa	3						4	2	1	1
Wb	4						3	2	-1	1
Wd	3						2	2	-1	1
We	2						4	2	2	1
Wf	3						3	2	0	1
Wg	3						5	2	2	1
Wh	2						4	2	2	1
Wi	3						4	2	1	1
Wj	5						5	2	0	1
Wk	4						4	2	0	1
Wl	4						4	2	0	1
Wm	2						1	2	-1	1
Wn	2						2	2	0	1

Alumne/a	1	2	3	4	5	6	7	Escrits	Millora	Cursos
Wo	2						1	2	-1	1
Wp	2						3	2	1	1
Wr	5						4	2	-1	1
Ta		2	2					2	0	2
Tb	3		4					2	1	2
Tc	3		3					2	0	2
Td	3		3					2	0	2
Te	2		2					2	0	2
Py	3					3		2	0	2
Pd	2					3		2	1	2
Tf	4	4	4					3	0	2
Tg	3	3	4					3	1	2
Th	3	3	4					3	1	2
Ti	2	4	4					3	2	2
Tj	2	3	3					3	1	2
Tk	3	5	4					3	1	2
Tl	3	4	4					3	1	2
Tm	3	3	5					3	2	2
Tn	2	4	4					3	2	2
To	3	2	5					3	2	2
Tp	4	5	5					3	1	2
Tr	4	2	3					3	-1	2
Ts	3	4	4					3	1	2
Tu	2	3	4					3	2	2
Tv	4	4	5					3	1	2
Tx	4	2	4					3	0	2
Ty	3	2	2					3	-1	2
Ps	3					4	5	3	2	2
Pc		3				3	4	3	1	2
Pb	4	4				4	5	4	1	2
Pz	4	5				4	5	4	1	2
Pf	2	5				5	4	4	2	2

Alumne/a	1	2	3	4	5	6	7	Escrits	Millora	Cursos
Ro			1	3	2	2		4	1	2
Ri			4	4		4	5	4	1	2
Ra			2	3	2	4		4	2	2
Pn	2	3				4	4	4	2	2
Pt	3		2	3	4			4	1	2
Rq			4	4	5	4	6	5	2	2
Re			3	3	1	5	4	5	1	2
Rb			4	4	4	6	6	5	2	2
Rm			4	3	4	5	6	5	2	2
Pu	3	4	4	5	5	7	5	7	2	3
Po	3	3	4	4	4	5	5	7	2	3
Pk	3	3	4	4	4	4	5	7	2	3
Pm	3	3	4	4	4	5	6	7	3	3
Pr	3	3	4	4	4	4	4	7	1	3

Els pseudònims dels alumnes han estat adjudicats segons el següent criteri:

- Comencen per P els pseudònims dels alumnes que van iniciar la intervenció en 3r ESO el curs 2009-10.
- Comencen per R els pseudònims dels alumnes que van iniciar la intervenció en 4t d'ESO el curs 2010-11.
- Comencen per S els pseudònims dels alumnes que van iniciar la intervenció en 1r de Batxillerat el curs 2011-12.
- Comencen per U els pseudònims dels alumnes que van començar la intervenció en 3r d'ESO el curs 2010-11.
- Comencen per V i W els pseudònims dels alumnes que van iniciar la intervenció en 3r d'ESO el curs 2014-15.
- Comencen per X els pseudònims dels alumnes que van iniciar la intervenció en 4t d'ESO el curs 2008-09.

12.5 Transcripció dels debats 15-17

Transcripció dels debats de l'activitat 3.

El tema a debatre és:
En Espanya, haurien de construir-se noves centrals nuclears?

GRAVACIÓ 15

Activitat de 3r ESO

Transcripció gravació en vídeo realitzada el 18-6-09.

Temps de gravació 16 minuts.

Alumnes participants: (Ar) Ariadna, (Du) Dulce, (Ed) Eduardo, (Am) Amparo, (Cl) Clara, (Er) Ernesto. I en el torn obert de paraules: (Br) Bruno, (De) Débora, (Cr) Cristian, (Be) Benjamin, i (P) Professor.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; REF: Refutació feble; REF*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa.

Torn	actor	Transcripció	**Interpretació**
	P	Presentació del debat i les normes.	
1	Du	Jo crec que no es deurien construir noves centrals nuclears fins no trobar una solució als residus radioactius. Quan la troben es podran construir més.	C+J1
2	P	No vols dir res més? Recordeu que en una argumentació quantes més raons a favor o en contra doneu més pes tindrà la vostra argumentació.	Orientació per millorar arguments
3	Du	(1:00) Per què si no se sap que fer en els residus tindrem el món ple de residus, si soles fem que construir més centrals.	Completa J1
4	Am	Però es que pot ser que mai sapiguem on deixar eixos residus o que ens falte energia perquè les energies alternatives, renovables no són suficients per a abastir tot el país. Aleshores, pot ser que tardem molts anys en saber com guardar els residus i que ens quedem sense funcionament les centrals que hi ha ara perquè han	REF1(J1)+J2+D1 (Incorrecta)

Torn	actor	Transcripció	**Interpretació**
		calculat que han de funcionar fins al 2050, era?([1]) que ja estarien totes desmantellades.	
5	P	Has fet una afirmació i és: no serà suficient l'energia produïda sense les centrals nuclears. Qui aporta eixa informació?	S
6	Am	El dossier de socials, d'Angel Esparcia.	RS
7	P	Però d'on ha tret aquesta informació?	S
8	Am	D'un article del país.	RS
9	P	(2:00) Ho dic perquè, no sé si heu mirat més informació però hi ha un informe de Greenpeace que diu que es factible substituir …	
10	Am	Greenpeace què va a dir? ([2])	A (Desqualificació de la font).
11	P	És factible substituir tots els tipus d'energia, en uns anys, per fonts d'energies renovables.	Completa torn 9
12	Ar	Si però jo no sé que preferisc, una sola central nuclear més o dos que vore quan m'en vaig al meu poble rodejada de molins de vent, o siga, jo preferisc una central nuclear que una contaminació visual extrema de tants molins de vent.	RA1
13	Er	Des del meu poble es veuen els molins de vent i es veu també la central nuclear, i la central nuclear encara que llance sols vapor d'aigua queda més lleig que els molins que estan pel voltant.	REF2(RA1)
14	Ar	(3:00) Això és qüestió de gustos però jo preferisc un edifici gran a 20000 molins per ahí.	Completa RA1 (Objectable)
15	Cl	Jo estic a favor de construir noves centrals nuclears perquè pareix que no estem preparats per a abastir-nos solament en energia eòlica, a més no poden pagar el que costa cada quilowat d'energia eòlica però la nuclear és més barata i és més estable no depèn de coses com el vent o per exemple la solar del sol, és una energia bastant estable en sí.	C+J2+RA2+RA3
16	Du	No estem dient de llevar les que n'hi ha, estem dient de construir-ne noves perquè construir-les són 15 anys més el que tardem, d'ací a 15 anys poden passar moltes coses.	C(Matisada)+V +RI1
17	P	(4:00) Has fet molt bé Dulce en centrar la pregunta, la pregunta és: Esteu a favor de la construcció de noves centrals nuclears?	Recorda l'objecte de debat
18	Ed	Centrals nuclears que anem a construir noves, seran	C+J3

Torn	actor	Transcripció	**Interpretació**
		noves amb noves tecnologies, no com les que estan ara, les que estan ara tenen molts anys de funcionament i poden ..., no crec que poden fallar, però millor seria deixar estes i construir noves, no anem a deixar estes que funcionen allargant la vida de les centrals nuclears com van fer als estats units que és una cagada en la meua opinió...([3])	
19	Am	Estàs a favor o en contra? Perquè sembla que estigues en contra.	S (Sol·licita conclusió)
20	Ed	(5:00) Estic a favor. El que estic dient és que si anem a construir noves centrals llevem les velles, les que tenen tecnologies velles i construïm les noves, si anem a construir noves i anem a deixar les velles això no	Completa J3
21	Du	Si encara queden 15 anys...	RI1 (repetida)
22	Am	Es que la qüestió es que necessitem les centrals que ja estan més altres que anem a construir. Necessitem totes...([4])	A (Objectable)
23	P	El que estàs dient és que les centrals nuclears que tenen una vida determinada, per exemple Garoña se suposa que ha terminat el seu període de funcionament i caldria, si no tancar-la ara, prorrogar-la per molt pocs anys perquè això evidentment és una tecnologia que no deixa de ser obsoleta i també construir-ne de noves. A més a més, això no sé si ho heu tractat, ho ha apuntat Néstor, les noves centrals són més segures i hi ha en investigació centrals que funcionen de forma diferent. En aquest sentit, què opineu del problema dels residus?	Recull les diferents opinions i concreta un aspecte del debat "els residus".
24	Du	(6:00) Estem en el mateix.	A
25	P	Per solucionar el problema dels residus de les centrals nuclears, existeix una proposta que són les noves centrals que es diuen de IV generació, que utilitzaran els residus de les centrals antigues com a combustible. El que passa és que és un projecte . Un projecte que solucionaria en principi el greu problema de les centrals nuclears que és els residus.	Aporta informació per intentar que es debatisquen altres aspectes.
26	Cl	I que produiran eixes noves centrals?	S
27	P	Reduiran els residus existents. El tema dels residus actualment hi ha dos tendències: fem un forat el més fondo possible (7:00) i enllà segellem perquè no siga tocat mai més en la vida i s'oblidem d'aquells residus o col·locar-los en un lloc controlat però que siga accessible perquè si d'aquí a uns anys aconseguim la tecnologia	Continua intervenció 25.

Torn	actor	Transcripció	**Interpretació**
		que ens permitisca tornar-los a reutilitzar, allò que és un residu podrem convertir-lo en un recurs i a més disminuir la quantitat, donar una solució a un greu problema. Perquè això és un greu problema, sabeu quants anys triguen en desaparèixer aquests residus?	
28		... Mil·lions.	RS
29	P	Possiblement estem parlant d'uns residus que duraran més del temps que té la nostra civilització, segur! Fixeu-vos quina és la dimensió del problema.	Continua intervenció 27
30	Cl	Ja però és que jo crec que en eixos anys que duren les centrals es trobarà alguna solució als residus.	REF3(torn25-29, residus)
31	Du	(8:00) Pero estarás haciendo más residuos. La cuestión es que estamos produciendo cada vez más residuos hay que buscar una solución para acabar con los residuos.	A(Incoherent)
32	Am	Però quan s'acaba la vida d'una central es sepulta i es sepulten els residus amb la central. I això em pareix a mí una bona opció perquè ja que se sepulta la central se sepulten també els residus.	A(Objectable)
33	P	No es sepulten els residus.	N
34	Am	El que està clar es que cada país no vol tindre residus al seu país, *"La pelota en mi tejado"* ...però jo crec que si tú tens una central nuclear no pots enviar els residus a un altre país.([5])	A (Incomprensible, raonament incomplet)
35	Du	Aleshores la de Cofrents que te fiquen baix de ta casa ... ([6])	A (Llenguatge emotiu)
36	Am	Baix de ma casa no, però tu també la gastes l'energia nuclear igual com jo, igual	A (Llenguatge emotiu)
37	Du	(9:00) Jo estic dient que no fem més.	J1 (repetida)
38	Ar	Però, estaries disposada a pagar quatre vegades més per eixa energia? ([7])	S (Pregunta complexa)
39	Am	I en el mar? Sepultar-los en el mar? Vale és millor no sepultar-los...([5])	S
40	Ed	És una cagada...([3])([4])	Llenguatge emotiu
41	P	Aleshores Ernesto, quina és la teua opinió al respecte de les centrals nuclears?	S
42	Er	Jo estic en contra de les centrals nuclears perquè són molt perilloses i poden haver accidents molt greus com el de Xernóbil.	C+RI2+REX1
43	Am	Vale que si haguera un accident podríem tindre una gran catàstrofe però en tots els anys que han estat funcionant no ha passat res perquè les centrals nuclears d'Espanya	REF4(RI2+REX1)

Torn	actor	Transcripció	**Interpretació**
		són molt segures no com la central nuclear de Xernòbil.	
44	Du	(10:00) Però és que si haguera un accident per exemple en la central nuclear de Cofrents això seria molt catastròfic i moriria molta gent i es contaminaria tot com va passar a Xernòbil.	RI3+REX1
45	Ar	Les centrals són molt segures en tots els anys que han estat funcionant en Espanya no ha hagut cap accident	REF4(RI2+REX1)repetida
46	P	Esteu segurs que no s'ha produït cap accident en les centrals nuclears espanyoles? Per exemple, fa uns anys es va produir un accident en la central nuclear de Vandellós I i per això es va parar i desmantellar	Matisa afirmacions de seguretat
47	Ar	Però no van haver víctimes ni es va produir contaminació.	REF5
48	Ed	Les noves centrals nuclears són més segures que les velles per això jo estic a favor de tancar les centrals i fer-ne noves.	RA4+C (Repetida)
49	Cl	(11:00) És molt difícil que es produisca un accident en una central nuclear i necessitem l'energia de les centrals nuclears.	REF6(feble)+RA 5(matisable)
50	Er	És difícil però es possible. ([4])	A (matisable)
51	P	Altre factor que cal tindre en compte quan analitzem les fonts energètiques és si aquestes emeten gran quantitat de diòxid de carboni perquè aquest gas és responsable de l'augment de l'efecte hivernacle i per tant pot provocar el canvi climàtic. En quin sentit pot influir la construcció de centrals nuclears en l'augment del CO_2 a l'atmosfera?	Introdueix un nou aspecte al debat.
52	Am	Jo crec que les centrals nuclears no emeten diòxid de carboni a l'atmosfera per això és una raó a favor de construir noves...	RA6
53	Er	(12:00) Si però l'energia eòlica i la solar tampoc emeten diòxid de carboni.	REF7(RA6)
54	Ar	Però no són suficients i són més cares.	RI4
55	Du	Per això jo mantindria les centrals nuclears que hi ha ara mentre que es solucionaren els problemes que té l'energia nuclear.	C(repetida, torn 16)
56	P	L'energia nuclear és una font d'energia que utilitza recursos no renovables. Sabeu això què vol dir? Que els combustibles que utilitzen les centrals nuclears no es regeneren d'una forma ràpida i per tant si s'utilitzen en gran quantitat es podrien esgotar com passarà en el cas del petroli i el carbó.	Introdueix nou aspecte al debat.

Torn	actor	Transcripció	**Interpretació**
57	Am	Aleshores quan combustible nuclear hi ha?	S
58	P	Això depèn de la quantitat de centrals nuclears que hi haja en funcionament.	RS
59	P	(13:00) Fem una ronda i cadascú doneu la vostra opinió sobre la construcció de noves centrals nuclears i indiqueu si heu canviat d'opinió al respecte en el debat. Comences Ernesto?	Etapa de clausura segons Walton.
60	Er	Jo continue estan en contra de les centrals nuclears perquè són molt perilloses i és millor utilitzar l'energia eòlica i solar.	C+J5+A (no justificada)
61	Cl	Jo estic a favor de construir més centrals nuclears perquè l'energia és necessària per al país, perquè és més barata i estable.	C+RA5+RA2+RA3 (repetides)
62	Am	Jo estic d'acord amb Clara i com l'energia nuclear és imprescindible construiria noves centrals nuclears.	J2 (repetida)
63	Ed	S'han de construir noves centrals que siguen més eficients i segures i tancar les velles.	C+J3 (repetida)
64	Du	(14:00) Jo seguisc pensant el mateix, que les centrals nuclears tenen problemes molt greus amb els residus i el risc d'accidents, però com l'energia és necessària mantindria les centrals que estan en funcionament.	C+J1+RI1 (repetides)
65	Ar	L'energia nuclear és la més eficient que hi ha i la més barata per això construiria noves centrals.	C+ J6
66	P	Iniciem un torn obert de paraules, Voleu dir alguna cosa els que esteu al públic? Bruno	
67	Br	Jo pense que l'energia nuclear és molt perillosa i s'hauria d'invertir en altres energies més netes com l'energia fotovoltaica, eòlica o hidroelèctrica que són més netes i no contaminen tant. ([9])	RI1+A (refutació molt feble, construcció de noves centrals)
68	De	(15:00) Jo estic d'acord en Dulce que no es construisquen més centrals nuclears fins que no es solucione el problema dels residus.	C+J1 (repetida)
69	Cr	Jo estic d'acord en Eduardo que s'haurien de construir noves centrals nuclears que foren millors i més segures perquè són molt rentables.	C+J7
70	Be	Jo estic totalment en contra de les centrals nuclears perquè són molt perilloses, contaminen molt, i poden produir moltes morts com a Xernòbil	C+RI4
71	P	D'acord ho deixem ací perquè no hi ha més temps...	

(1) Dada incorrecta ja que tenint en compte que els períodes de disseny de les centrals nuclears és de 40 anys i la més recent es va posar en funcionament en 1988 (Trillo) en 2030 totes haurien d'haver deixat de funcionar.
(2) Desqualificació de la font després d'haver estat incapaç d'haver identificat la font pròpia. Un article del País identifica el medi però no la font.
(3) Utilització de llenguatge excessivament emotiu, en aquest cas impropi.
(4) Fa una afirmació sense justificar.
(5) Intenta justificar que són imprescindibles les centrals nuclears i per tant caldrà assumir la necessitat de gestionar els residus d'alguna forma.
(6) Llenguatge emotiu. Caldria explicar millor al que es refereix.
(7) Pregunta complexa. Dona per fet contrastat que la resta d'energies és "4" vegades més cara que la nuclear.
(8) Aporta de forma indirecta una dada: L'energia nuclear és quatre vegades més barata que l'energia provenint de fonts renovables i de forma indirecta per això justifica la seua existència. Però això és fals, és un fals dilema (fal·làcia).
(9) Realitza una afirmació que podria ser una refutació però que és incompleta.

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Du		1			2				1	1	JR_2VC	IV			6	11
Am		1		1			2			1	$JRRef_2C$	IV	3	2	10	13
Ar		1		1	1		2			1	JR_2Ref_2C	IV			6	7
Er		1			1	1	2			1	JR_2Ref_2C	IV			4	4
Cl				2			2			1	R_2Ref_2C	III	1		5	5
Ed		1								1	JC	II			2	4
Br					1					1	RC	II			2	1
De		1								1	JC	II			2	1
Cr		1								1	JC	II			2	1

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Be					1					1	RC	II			2	1
P																20

A la taula s'han ombrejat les files corresponents als alumnes que han participat en el torn obert de paraules.

GRAVACIÓ 16

Activitat de 4t ESO

Transcripció gravació en vídeo realitzada el 11-6-09.

Temps de gravació 14 minuts.

Alumnes participants: (He) Helena, (Go) Gonzalo, (Ha) Hans, (Gr) Gracia, i (P) Professor. En el torn obert de paraules (Ge) Genaro.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; REF: Refutació feble; REF*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa.

Torn	actor	Transcripció	**Interpretació**
	P	Presentació del debat pel professor. En Espanya: Haurien de construir-se noves centrals nuclears?	
1	He	Jo crec que no perquè la quantitat d'urani que hi ha al mon és suficient per a les centrals que hi ha ara però si es construïren més centrals arribaria un moment en que l'urani s'esgotaria i les centrals quedarien inservibles.	C+J1
2	P	Voleu donar resposta a esta raó? La única raó que donaries és que el combustible és insuficient per a totes les centrals nuclears y que per tant seria un	

Torn	actor	Transcripció	**Interpretació**
		combustible que s'esgotaria.	
3	Go	(1:00) Pero para entonces ya habría otro tipo de energía nueva que habrían inventado y hasta entonces es la mejor, hasta que se agote.	REF1(J1)+C
4	Ha	Ahora no hay tanto suministro de energía de las renovables y por tanto necesitamos este tipo de central, bueno este tipo de energía.	J2
5	He	Pero lo que no es lógico es construir una central que en dos o tres años no se va a poder gastar ([1]). Ese dinero se podría invertir en energías renovables.	J1 (Repetida,Objectable per exageració)+C
6	Ha	Pero la gente que invierte supongo que verá el negocio.	A (Objectable)
7	Go	Pero la energía renovable también es contaminación visual	RI1
8	Gr+He	Y la nuclear no?	N (matisable)
		Participen alhora no respecten torns	
9	P	Intenteu respectar els torns de paraula. Conteu que per una única raó no serà acceptable un tipus d'energia front a altra. (2:00) Aquí la pregunta és: s'haurien de construir noves centrals nuclears? Jo el que us aconselle és que agafeu un torn de paraula i feu un argument complet. Comences tu Gracia.	Reconducció del debat
10	Gr	Jo crec que no s'haurien de construir perquè apart de que s'esgotaria el combustible són molt contaminants i es poden utilitzar altres tipus de centrals com les hidroelèctriques o les eòliques que no són tan contaminants com les centrals nuclears.	C+J1(repetit)+RI2+J3
11	Go	Yo creo que construir centrales nucleares sería más rentable porque si se construye una central nuclear esta da mucha energía y si construyeses otro tipo de centrales te gastarías mucho más dinero. Así para construir la equivalencia de una central nuclear habríamos de instalar 1000 aerogeneradores que son mucho más caros que una central nuclear.	C+RA1+D1(falsos)
12	P	(3:00) Però això que estàs dient està contrastat? Realment el cost d'una central nuclear és inferior al cost equivalent dels generadors eòlics que produirien la mateixa energia? Això ho has llegit en algun lloc?	Sol·licitud de confirmació de les dades
13	Go	No pero también comprar terrenos es más caro, porque una central nuclear es ponerla en un sitio y ya	Reconeix A (falsa)

Torn	actor	Transcripció	**Interpretació**
		está, en las eólicas tienes que coger más tierras y por diferente sitios.	Completa RA1
14	P	És a dir, que ocupa més terreny, això seria un inconvenient, ocupa més terreny un parc eòlic que evidentment una central nuclear.	
15	He	(4:00) El que ha dit ell, jo he llegit que per a produir tota l'energia nuclear necessària per a … s'han de construir 2 noves centrals per setmana en els propers 50 anys i encara aixina no es podria cobrir el cent per cent de l'energia necessària mai arribaria a … d'energia nuclear.([2])	D2 (Inversemblant)
16	P	Dos per setmana? però això seria a nivell mundial.	
17	He	En Espanya més encara perquè en Espanya no estan els reactors ….	A (Inversemblant)
18	P	Ho heu vist això en algun lloc? La quantitat de centrals nuclears necessàries…	Qüestiona les dades
19	Go	(5:00) Yo no estoy de acuerdo con lo que ha dicho porque las centrales nucleares por la noche se tienen que bajar el ritmo para que no produzcan tanta electricidad, un 20 por ciento o un 30 por ciento menos que por el día ([2]).	REF2 (torn15) (falsa)
20	He	però les centrals nuclears estan actives tots els dies de l'any 24 hores al dia una de les coses que tenen a favor és que estan sempre funcionant.	REF3 (torn 19)
21	P	Això com ho saps Ernesto?	Sol·licita confirmació de dades
22	Go	Yo creo que es así. Lo leí en tecnología.	RS
23	Ha	Jo pense que necessitem donar un marge de 50 a 100 anys, construir alguna altra central nuclear perquè jo crec que no hi ha... (alternativa). Construir una central nuclear és molt rentable perquè produeix molta energia en poc temps mentre que les altres centrals eòliques, solars … necessiten més temps per a abastir-nos d'energia per tant més infrastructures que ocupen més terreny que és un inconvenient també.	C+J2(repetida)+RA1(repetida)
24	Go	(6:00) Además está el deute extern amb França perquè hi ha que dedicar molts diners perquè ens donen energia, ells tenen moltes centrals nuclears i aleshores és una despesa… I la central nuclear no es tan contaminant, a l'atmosfera no emet gasos d'efecte	RA2 (Objectable)+RA3

Torn	actor	Transcripció	**Interpretació**
		hivernacle..	
25	He	El que has dit de les emissions de CO_2, encara que es reduisquen les emissions d'alguns contaminants, el transport de l'urani per carretera d'alguna forma ja iguala les emissions de CO_2 a les de altres tipus d'energies. ([3])	REF3(RA3) (Inversemblant per Exageració!)
26	P	(7:00) Penses que és igual l'emissió de gasos per transportar l'urani que per cremar carbó?	Sol·licita reflexió
27	He	No és completament igual però … A més als països com a França que hi ha moltes centrals hi ha un gran descontent social, la població està en contra de les centrals.	RI3
28	Ha	Jo pense que les centrals s'han de construir apartades de les poblacions. Que estiguin en un lloc on no hi haja ni població ni gent...	A(irrellevant)
29	P	Es poden construir a qualsevol lloc? Què necessiten?	S
30	Go	El mar, l'aigua, el riu.	RS
31	P	(8:00) I on convé col·locar-les? A prop d'on? S'han de col·locar relativament a prop de les zones de més consum per a disminuir pèrdues en el transport. Quin penseu que seria l'inconvenient més gran de l'energia nuclear? El gran inconvenient, si haguéreu de triar un, quin seria?	Reconducció del debat al tema dels residus.
32	Go	Els residus de la central. Però hi ha residus d'alta activitat que s'emmagatzemen en piscines on perden la seua capacitat de radioactivitat i quan passen a activitat mitjana o baixa els porten a terrenys de muntanya i s'escava i allí es segellen y es guarden fins que perguen tota la seua activitat. ([4])	REF*4+D3
33	He	Però aquests residus poden contaminar el medi, perquè posar residus radioactius a la natura afecta el medi …	RI2 (repetida)
34	Go	Pero están tapados debajo de tierra y bien sellados	REF5(RI2)
35	Ha	(9:00) Bueno crear molts generadors eòlics i solars també provoca un impacte ambiental.	REF6(RI2)
36	He	Però no és el mateix impacte ambiental que, per exemple si es fan plaques solars estes van a durar per sempre ([2]) en 50 o 100 anys ens quedarem sense urani i tindrem 100 centrals nuclears que no podrem utilitzar. I no serviran de res.	REF7(REF6) (Matisable)
37	Ha	però fins a eixe moment haurà segut rentable.	RA2 (repetida)

Torn	actor	Transcripció	**Interpretació**
38	Go	Y luego poco a poco se irán quitando cuando haya poco uranio pues quitar. Si un país tiene 50 pues quitar a 30 e irá consumiendo y así cada vez ….	REF8(torn 36)
39	He	és més rentable invertir en energies renovables que invertir en centrals nuclears per a després llevar-les ([5])	REF9 (RA2)
40	P	Jo tinc una pregunta sobre els residus. Els residus d'alta activitat sabeu quan de temps duren? Perquè dius (a Gonzalo) que es deixen en piscines i es transporten quan perden l'activitat a altres llocs. Però sabeu quan tarden en perdre l'alta activitat? ([6])	S
41	Go	(10:00) Creo que son 25 años	RS
42	P	Són molt més de 25 anys, alguns isòtops milers d'anys. Teniu alguna cosa més que dir?	A
43	He	què a més de descontent social provoca molts pocs llocs de treball que altres centrals no farien i en una societat això és perjudicial perquè a més d'haver molta gent que no està a favor, cal crear més llocs de treball.	RI3(repetit)+RI5
44	P	has dit que no genera llocs de treball?	
45	Gr	Si genera però generaria més altres tipus de fonts d'energia com per exemple la solar o l'eòlica.	Completa RI5
46	p	(11:00) I aquesta informació d'on l'has treta?	S
47	Go	Però l'energia nuclear has de tindre tècnics … per a netejar-ho tot, manteniment també inspectors.. i controls…els que controlen les piscines. La gent que controla la central quan es tanca.	REF10(RI5)
48	P	Torn obert de paraules: Algú que vullga dir alguna cosa que ja haja eixit, no estigueu d'acord o que vullga aportar de nou.	
49	Ge	Una contra les centrals nuclears: és els accidents. Hi ha molt baixa probabilitat de que puguen haver accidents però pot ser objectiu d'un atac terrorista i això si que pot afectar.	RI4
50	Gr	Que en les energies renovables no podrien haver accidents com el que va passar en la central de Xernobil. (12:00) Si passara a una central nuclear a Espanya seria molt greu, un accident així mai podria passar amb energia solar o eòlica.	RI5+REX1
51	Go	Pero las medidas de seguridad son máximas y los ataques terroristas y todo esto, yo he visto en un video que me han enseñado que en un tren al	REF11(RI4)

Torn	actor	Transcripció	**Interpretació**
		transportar el uranio a 100 km por hora y chocarse con un muro de hormigón no ha pasado nada. (13:00) El transporte de hormigón ni con mísiles ni con nada se puede destruir.	
52	Ge	De todas formas el accidente de Chernobil fue también porque era el principio de la energía nuclear y ocurrió porque la gente no sabía lo que era la energía nuclear y practicaba con ella sin medidas de seguridad.	REF12(REX1)
53	He	Però el terrorisme internacional si que continua sent un problema … una central nuclear seria un bon objectiu per al terrorisme	RI4 (repetit)
54	P	El que està dient Gonzalo és que estan preparades de tal forma que encara que hi haja un atemptat no es produirien els efectes de Xernòbil.	
55	He	Si es llança un misil a una central nuclear no es va a quedar igual.	N (sense raons)
56	Go	Estan bajo tierra, el reactor està bajo tierra y sellado entonces no podría hacer mucho, porque está hecho de hormigón, como mucho en la parte de arriba pero nunca llegaría a la parte de abajo. (14:00)	REF13(torn 55)
57	P	Fem una votació i Així ho tanquem Favor:6 En contra 10 Abstencions:0	

(1) es fa una afirmació, exagerada, sense dades *"en dos o tres años seran inservibles".*

(2) Es fa una referència a dades, malgrat que són incorrectes.

(3) De nou aporta dades per a refutar una justificació del company que són errònies per exagerades. *el transport de l'urani per carretera d'alguna forma ja iguala les emissions de CO_2 a les de altres tipus d'energies.*

(4) En aquest argument, Go, és capaç d'aportar un inconvenient per a seguidament refutar-lo.

(5) Caldria aclarir el que vol dir en aquest cas el terme rendible. Fa referència exclusivament a termes econòmics individuals? Fa referència a termes generals a nivell de país? A nivell global?

(6) Intervenció del professor, excessivament llarga i utilitzant la tècnica del diàleg triàdic inadequat en aquesta ocasió. Diàleg triàdic Lemke (1997).

Acabat el debat Gonzalo planteja que molts dels que estan en contra no arriben a donar els seus arguments. Pensa que molts voten més per el refús social que per els arguments aportats.

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
He		1			5		3			1	JR_5Ref_3C	IV			10	14
Go	1			2	1		7	1		1	$DR_3Ref_7Ref^*C$	IV		3	13	15
Gr		1			1	1				1	JR_2C	III			4	4
Ha		1					1			1	JRefC	III			3	5
Ge					1		1				RRef	II			2	2
P																18

GRAVACIÓ 17
Activitat de 1r de Batxillerat

Transcripció gravació en vídeo realitzada el 8-6-09.

Temps de gravació 18 minuts.

Alumnes participants: (Ke) Kevin, (Lu) Luis, (Lo) Lorenzo, (Iv) Ivan, (Is) Isidro. I en el torn de paraules (Ne) Néstor, (Je) Jesús, (Mi) Miguel i (P) Professor.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; REF: Refutació feble; REF*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa.

Torn	actor	Transcripció	**Interpretació**
	P	Presentació del debat pel professor. En Espanya: Haurien de construir-se noves centrals nuclears?	
1	Lu	Primero una pequeña introducción sobre la energía nuclear. La energía nuclear despierta pasiones tanto a favor como en contra. España cuenta con centrales nucleares des de 1970 la última se puso en marcha en 1977. Esta fuente garantiza el suministro de energía continuo al funcionar todos los días del año y a un precio competitivo además no genera emisiones de gases de efecto invernadero y ofrece competitividad para el futuro. Yo he decidido decantarme por razones a favor de la energía nuclear debido a que contamina menos el medio ambiente que las energías no renovables, como pueden ser combustibles fósiles, gas natural, etc….,	RA1+RA2+RA3+A (Matisable)+C+J1
2	P	Si tens alguna cosa més que afegir i penses que és de pes fes-ho.	
3	Lo	Yo no estoy de acuerdo con construir más sino con mantener al menos de momento las que tenemos entre ellas Garoña (1:00) sobre la que se está debatiendo ahora mismo. La energía nuclear tiene a favor el hecho de que no emite CO_2, y que en principio es bastante segura no produce ningún problema medioambiental de emisiones de gases ni nada por el estilo aunque si que hay que tener en cuenta que las medidas de seguridad para controlar	C+REX1+RA3+RA 4+RI1+REF1

Torn	actor	Transcripció	**Interpretació**
		los residuos supone un coste muy elevado para la construcción de instalaciones etc.... (2:00) Resulta más rentable construir centrales de energías alternativas, son mucho más baratas pero de momento hasta que no se mejoren estas instalaciones y las energías renovables posean el suficiente peso para sustituir a la nuclear creo que esta ha de mantenerse.	
4	Ke	Yo quiero contradecir un argumento de Luis que decía que funcionaban todo el tiempo y en Vandellós, o sea mi tio trabaja allí, y un pequeño fallo se tarda mucho en arreglarlo, o sea no trabajan todo el tiempo, no están produciendo energía todo el tiempo.	REF2
5	Lu	Pero generalmente si no se produce ningún fallo técnico o cualquier…	
6	Ke	Eso es como todo, las máquinas se paran. Es necesario un determinado mantenimiento y a veces ese mantenimiento no llega y tienen que estar después con problemas.	Completa REF2
7	Iv	(3:00) La energía nuclear tiene un rendimiento muy alto en comparación con las energías renovables como la energía eólica en el que el rendimiento es del 20 por ciento o por ahí, las energías nucleares son muchísimo más… generan mucha más electricidad. Y además en España con el problema que hay de paro lo que no pueden hacer es cerrar las centrales nucleares que hay, aún sabiendo que son seguras y que pueden seguir funcionando. Por ejemplo la de Garoña aún sabiendo que el Consejo de seguridad dice que se puede mantener la quieren cerrar aún siendo que genera unos 800 empleos.	D1+RA5+RA6 +D2
8	P	Una pregunta sol, perquè Lorenzo ho ha dit clarament, jo estic en contra de construir més noves, encara que estic a favor de mantindre les velles. Tú estàs proposant el mateix o estàs proposant construir-ne noves?	S, Sol·licitud de conclusió explícita
9	Iv	Construir més, com per exemple a França.	C+REX2, RS
10	P	Tú el que estàs proposant és construir-ne de noves que era la pregunta: construir noves si o no. Estàs dient construir-ne de noves perquè … i aleshores el teu argument és per...	
11	Iv	(4:00) Por qué son más eficientes i también por la	RA5(repetida)+R

Torn	actor	Transcripció	**Interpretació**
		seguridad… Si estalla una en España está claro que … que se destruiría toda España, pero si estalla en Francia pasaría lo mismo así que aunque las quites todas en España se iría todo a … o en Alemania o donde sea.	EF3(objectable)
12	P	(dirigint-se a Isidro) Tú has dit que els residus són molt perillosos, no?	Intent de centrar debat en residus.
13	Is	I que tarden molt en desaparèixer	RI2
14	P	Són molt perillosos i tarden molt en desaparèixer, tens alguna dada d'això?	S
15	Is	Desenes de milers d'anys.	RS, D4
16	P	I Kevin tu deies que són..?	
17	Ke	Que una xicoteta fuga, per exemple Xernòbil, ja produís la tira de morts.	(RI3(Objectable), REX3)
18	Lu	Pero en Chernóbil se dieron una serie de problemas que juntos produjeron la catástrofe. Fueron unas circunstancias muy especiales y concretas que no significa que volverian a repetirse.	REF4(REX3)
19	Ke	(5:00) Pero en Estados Unidos también han habido accidentes del estilo de Chernóbil.	A(Objectable)
20	Iv	Pero no tanto. No ha habido muertos	N
21	Ke	Si que murió gente pero no nos hemos enterado.	A (Objectable)
22	Lu	Sin embargo hay 441 reactores activos en el mundo y en las últimas cinco décadas no se ha producido ningún accidente excepto el de Chernóbil. Si las nuevas centrales están intentando reducir esos riesgos mediante la creación de nuevos materiales que sirvan para reducir esas posibilidades de expulsión de residuos al exterior, tal vez no se produzcan esos problemas en las próximas centrales.	D5+REF*1(REX3)
23	Lo	Pero es que hasta que llegue ese momento continuamos con el problema que ya conté antes, que el coste de las medidas de seguridad y de las instalaciones para que no se produzcan fugas ni problemas con los residuos sigue siendo muy elevado, entonces hasta que no se produzca esto vamos a continuar como estamos.	RI1(repetida)
24	P	Llavors tu dius que no val la pena de fer-ne noves per què …?	S
25	Lo	Claro. La construcción ahora no seria rentable	A(RI1)+C
26	Iv	Total por qué se ha producido una pequeña fuga lo que no se puede hacer es desaprovechar una fuente	REF5(REX3), A(Objectable)

Torn	actor	Transcripció	**Interpretació**
		de energía que genera bastante electricidad y no emite nada de CO_2 (6:00) no se puede abandonar simplemente porque en la historia haya habido una vez en que se ha producido una fuga. En los últimos 50 años solo ha habido una fuga… es igual como si ahora se construye un molino de viento y se cae y mata una persona que va andando por ahí.	
27	P	Em permeteu un comentari? Sols ha hagut un accident greu, molt greu del tipus de Xernòbil en els últims 50 anys i un altre als Estats Units que pot ser no ha estat tan difós, però accidents menors hi ha o no?	S
28	Iv	Pero también hay accidentes en otros tipos de energía o puede haber por ejemplo… No se puede comparar con otro tipo de energía pero las fugas que ha habido menores no han ocasionado muchos problemas.	REF6, RS
29	P	Tú consideres el risc acceptable. (7:00)	S
30	Iv	En realidad el porcentaje es muy, muy bajo. Pero lo importante de los residuos es que cada vez se está investigando más y ahora se meten con vidrio y se guardan en minas a mucha profundidad con muros de gran grosor y el riesgo es mínimo.	A + REF7(RI2)
31	Is	Però avui dia a Espanya aquesta energia suposa el 20 per cent del total, sense aquesta energia el país pot subsistir no fa falta construir-ne noves.	D6+A(Matisable) +C
32	Iv	Si pero para quitar todas las centrales se habrían de construir miles y miles y miles de aerogeneradores y no vamos a llenar toda España de aerogeneradores.	REF8(torn 33)
33	Ke	Es pot investigar en energia solar	REF9(REF8)
34	Iv	Y, como hay tanto dinero	A(objectable)
35	Ke	(8:00) Si tú el dinero que se necesita para construir una central lo inviertes en solar avanzaría mucho. Porque la energía solar no llega al 1 por cien del total.	Completa REF9
36	Iv	Si pero lo que inviertes en investigación, no tienes garantía de obtener resultados… Y lo que inviertes en energía nuclear ya sabes que va a funcionar y que va a tener un rendimiento y va producir una energía. Entonces que ¿nos quedamos todos a oscuras?([1]) Y crea muchísimos empleos, lo que no puedes hacer es porque haya dicho Zapatero que las iba a cerrar todas, sabiendo que el Consejo de Seguridad Nuclear que es imparcial diga que pueden mantenerse abiertas, con el empleo que genera, cerrarlas simplemente porque a él	REF10(REF9)+ A(Objectable)+R A5(repetida)+ Llenguatge emotiu

Torn	actor	Transcripció	**Interpretació**
		le apetezca.([2])	
37	Ke	Pero si tu construyes centrales de energías renovables, también generan empleo, se pueden sustituir esas … (9:00) A ver, cerca de mi pueblo hay una planta de aerogeneradores, conozco a mucha gente que trabaja en esos aerogeneradores de mantenimiento.	REF11(RA5)+REX 4
38	Iv	Pero no es lo mismo que la energía nuclear, un aerogenerador hay una persona que va de vez en cuando a revisarlo y ya está pero en una central nuclear hace falta mucha más gente.	REF12(REF11)(M atisable)
39	P	Però això és bo o roin? Clar que es necessite molta gent que haja de estar a una central nuclear i en el altre...	S
40	Iv	Pero con la gente que hay ahora en el paro se puede generar empleos y no cerrar las que hay ahora porque si encima las cierras con el empleo que generan habría muchísimo más paro. Bueno no muchísimo más pero la gente que está allí estaría en paro.	Repetit
41	P	Alguna cosa més? Torn obert de paraules: Algú voldria dir o comentar alguna cosa? (10:00)	
42	Ne	Que con lo que han estado comentando…, han hablado también del empleo, yo tengo entendido que la gente que trabaja en una central nuclear es muy poca y aparte entran cada seis meses a la central a revisar que funcione con normalidad y eso no genera mucho empleo. Esas personas cobran una pasta pero son muy pocas hay que comparar eso con las energías renovables.	REF13(RA5)
43	Ke	L'energia nuclear es pot utilitzar per a fabricar armes nuclears.	RI4 (Matisable)
44	Lu	Todas las energías se pueden utilizar tanto para buenos propósitos como para malos propósitos .La guerra química y la guerra biológica es un ejemplo. Siempre que cae en malas manos el estudio de la biología puede convertirse en un arma pero sin embargo nos ha ayudado a descubrir la estructura del ADN o cualquier cosa importante en la vida.	REF*2(RI4)
45	Ke	Si pero los molinos de viento no matan a nadie, no pueden convertirse en armas.	REF14(REF*2) (matisable)
46	Iv	(11:00) Pero lo que no puedes hacer es llenar todo el territorio de molinos de viento porque para generar la	REF8(repetida)

Torn	actor	Transcripció	**Interpretació**
		misma cantidad de energía que en una central igual tienes que poner 1000.	
47	Ke	No son mil. Pero aparte hay otros tipos de energías por ejemplo la solar que no se investigan y que aparte podrían montarse pequeñas empresas que también den puestos de trabajo.	REF9(repetida)
48	Iv	Si que están investigando lo que pasa es que no es rentable pero investigar si que se esta investigando. Hay muchos tipos de centrales.	A (Objectable, sense proves)
49	Lu	La principal razón por la que no se invierte en este tipo de energías renovables es porque todavía disponemos demasiado de energías no renovables por ejemplo en España dos tercios de la energía que empleamos proviene de recursos no renovables que pueden ser el petróleo, el carbón, e incluso el gas natural. Y la mayoría de esta energías se exportan de otros países como los Estados Unidos en los que son excedentarias ricas en carbón barato, petroleo y gas natural y por tanto nuestra posibilidad son las energías nucleares para liberarnos de esa dependencia energética y económica de otros países.	J2+D7+RA7
50	Iv	(12:00) Con todos esos problemas que hay ahora con la capa de ozono y las emisiones de CO_2 yo creo que usar energía nuclear seria bueno porque lo único que se emite es vapor de agua entonces la contaminación se reduciría mucho si se sustituyen todas las centrales de energías no renovables por centrales nucleares que su contaminación es …	RA3(repetida)
51	P	Jo crec que ja està tot tractat i esteu tornant a fer els mateixos arguments a lo millor , val la pena que fem una ronda de torn obert de paraula per si algú vol fer algun altre comentari i ho tanquem, val?	
52	Je	Si cerramos todas las centrales nucleares lo que haremos será depender de otros países que nos proporcionen esa energía que nosotros no somos capaces de producir.	RA7(repetida)
53	P	Si però el que nosaltres hem de fer es centrar el debat que no és sobre tancar o no les centrals nuclears existents sinó construir o no, noves. (13:00) És que si no dispersem el debat. A no ser que el teu argument siga com se van tancant les centrals nuclears tindrem, si no substituïm aquesta	Intent de reorientar el debat a la qüestió principal

Torn	actor	Transcripció	**Interpretació**
		energia nuclear tindrem un dèficit d'energia i farà que depenguem més de les importacions. Aleshores si que estic d'acord que ho inclogues en el debat que estem realitzant.	
54	Je	Y las energías renovables, para sustituir a la energía nuclear tendríamos que esperar hasta el 2050 y mientras tanto estaríamos importando, Ya tenemos que importar petróleo de los países del golfo pérsico como Irán o Irak que son naciones inestables que tienen guerras y cambios políticos como para también tener que prescindir de la energía nuclear con el déficit que tenemos ya, la crisis, etc...., (14:00)	RA7(completa)
55	Mi	Yo diría que estoy a favor de este tipo de energía y de seguir construyendo este tipo de central para seguir desarrollándonos porque una de las pocas pegas que se podría encontrar son los residuos que la verdad es que el porcentaje que se crea es mínimo y además se están investigando nuevas técnicas que en un futuro podrían conseguir aprovechar estos residuos para generar más energía. Otra de las pegas sería también posibles accidentes como los de Chernóbil pero el caso es que en Chernóbil la central no era nuclear era semimilitar , (15:00) entonces aparte de que no poseía una cúpula de seguridad, que en caso de que vuelva a suceder se quedaría dentro, no pasaría lo mismo, no tenía las mismas condiciones de seguridad que tienen otras centrales nucleares.	C+ REF15+REF16+ completa REF5
56	Ju	Jo estava en contra de l'energia nuclear pel risc dels accidents catastròfics però m'agradat lo que ha dit Miguel. ([3])	Canvi de postura+C
57	P	Aleshores t'ha convençut de que el risc dels accidents greus és acceptable i per tant estàs ara a favor de..?	
58	Ju	És que també estic a favor d'investigar en altres energies renovables que també tenen futur, com la eòlica o la hidràulica. (16:00)	A
59	P	Aleshores tu eres partidària de compatibilitzar.	
60	Ke	Jo tinc una objecció respecte de l'energia nuclear que són els grans beneficis de les companyies elèctriques que obtenen grans beneficis i després no reinverteixen aquests grans beneficis en manteniment, crec que seria molt important que obtingueren menys beneficis i reinvertiren en manteniment, investigació i I+D+i i és	RI5+C (Matisable)

Torn	actor	Transcripció	**Interpretació**
		per això un motiu que em fa desconfiar de l'energia nuclear i de la construcció de noves centrals.	
61	Iv	Pero las empresas tienen otras energías o otras centrales en las que también tienen que invertir. (17:00) Jo estoy de acuerdo en quitar dinero para construir más centrales nucleares.	A(Incomprensible)+C
62	Je	Si confiamos en la energía nuclear pues no incumpliremos con el protocolo de Kyoto porque es la más limpia de todas porque todas las energías renovables son renovables pero no limpias porque por ejemplo la eólica para producir 1 kWh tiene que producir de 5 a 10 g de CO_2, la biomasa de 10 a 20, la solar de 30 a 60 y el gas natural los combustibles fósiles y no renovables mucho más.	A(Objectable)+D8+C (Implicita)
63	Iv	Lo que ha dicho Kevin de la multinacional que controla las centrales nucleares, también hay multinacionales que controlan las energías no renovables, por ejemplo la empresa de Gamesa controla casi todos los aerogeneradores del mundo y los construye casi todos. Eso no se produce solo en la energía nuclear se produce en casi todos los tipos de energías y en casi todos los ámbitos.	REF17(RI5)
64	Ke	(18:00) En la solar que es en la que menos está investigada, casualmente no, no ocurre eso ([4])	N
65	Iv	Porque casi no hay	N
66	Ke	Tú puedes montar una empresa …	Incomplet
67	Iv	Porque no genera tanta energía como la energía nuclear	A
68	P	Crec que ho podem tancar perquè si no, no acabaríem mai. Votació: SI: 8 NO: 20 ABS: 2	

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (REF)	Refutació forta (REF*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre cluster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Lu	2	2		4			1	2		1	$D_2J_2R_4RefRef*_2C$	V			12	7
Lo				1	1	1	1			1	R_3RefC	III			5	3
Ke					2	3	4			1	R_5Ref_4C	III			10	15
Iv	2			2		1	7			1	$D_2R_3Ref_7C$	IV		2	13	17
Is	2				1					1	D_2RC	III		1	5	2
Ne							1				Ref	I			1	1
Mi							2			1	Ref_2C	II			3	1
Ju										1	C	I		1	2	2
Je	1									1	DC	II			2	1
P																18

(1) Realitza una pregunta complexa, planteja un fals dilema “Entonces qué ¿nos quedamos a oscuras?
(2) Llenguatge emotiu, que deixa entreveure una desaprovació d’opció política.
(3) Es produeix un canvi de postura que no és habitual.
(4) Es fan afirmacions i negacions sense argumentar.

12.6 Transcripció dels debats 18-24

Transcripció dels debats de l'estudi longitudinal

GRAVACIÓ 18

Activitat de 3r ESO

El tema a debatre és:
Quin tipus d'envàs proposaries per a la cantina de l'institut: alumini o vidre?

Transcripció de la gravació en vídeo realitzada 23-4-10.

Temps de gravació 17 minuts.

Alumnes participants: (Pi)Pilar, (Pa) Paco, (Pb) Pablo, (Pr) Priscila, (Pe) Pedro i (Pc) Patrick. I en el torn obert de paraules: (Pl) Plácido, (Ps) Pascual, (Po) Pol, (Px) Patxi i (P) Professor.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; Ref: Refutació feble; Ref*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	P	La pregunta del debat era quin tipus d'ampolla utilitzaríeu per a la cantina de l'institut, de vidre o d'alumini. Qui vol començar a explicar la seua opinió? Va Pablo comences tu? Anem per ordre, comences Pilar?	Presentació del debat
2	Pi	(1:00) Jo utilitzaria vidre perquè seria molt més fàcil de reciclar i … L'alumini, per exemple si tens una beguda a la taula i estàs parlant i t'oblides, l'alumini se calenta i el vidre no.	C+J1+RA1
3	Pa	Jo pense que a la cantina de l'institut havien de ser les coses molt més econòmiques i accessibles per als alumnes, jo crec que és molt més barat produir una llanda d'alumini que una llanda de vidre, ja que el preu de fàbrica és molt més barat l'alumini, per això crec que seria molt més accessible alumini en lloc de vidre, perquè	J2+C+REX1+D1

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		el vidre podria encarir el preu del producte, i així si vas a qualsevol supermercat una beguda que és exactament la mateixa en vidre costa 50 cèntims més que en alumini. Per tant seria més accessible per a tots l'alumini	
4	Pb	(2:00) Jo estic d'acord en Paco, perquè crec que els diners són importants però en altre aspecte no, perquè les persones som més interessants, perquè per exemple si tens una llanda d'alumini amb un tall pot oxidar-se un poc i contaminar-se el líquid o el que tinga i aleshores el vidre al ser un material molt ecològic, encara que canvie la temperatura, els microorganismes no es proliferen igual i encara que el preu siga més car que l'alumini per a mi val la pena	Ref*1+J3+C
5	Pr	(3:00) Estic d'acord amb Paco pense que és més econòmic l'alumini, també és menys contaminant i és més còmode per a un l'Institut i més segur si es cau no es trenca com el vidre.	C+RA2+A(matisable)+A(matisable)+RA3
6	P	Quina creus que seria la raó principal per a triar l'alumini enfront al vidre?	S
7	Pr	Que és més còmode de portar	J4(matisable)
8	P	Tu estàs d'acord en el que ha dit Pablo que l'alumini pot contaminar la cola?	S
9	Pr	(4:00) No, si està en bon estat no, perquè està tractat l'alumini	RS
10	Pe	Estic d'acord en Paco que l'economia és important però també hi ha un altre factor la temperatura que al fred el vidre es pot trencar i l'alumini no.	C+J5
11	P	Quina és la raó principal per a triar l'alumini?	S
12	Pe	L'alumini pots refredar-lo més sense que hi haja perill de trencar-se.	J5
13	Pc	Jo crec que el vidre per a fabricar-se només necessita energia i mineral la primera vegada perquè després pots tornar a utilitzar les ampolles i d'eixa manera no gastes (5:00) ni energia ni matèries primeres i per lo tant és molt més barat que l'alumini que per a ser produït s'ha d'extraure el mineral i encara que s'arreplegaren les llandes s'hauria de reciclar-les, i en reciclar-les gastes energia i en reutilitzar-les no. Per això jo crec que a l'institut els envasos serien més útils de vidre perquè estalviaríem més energia al poder ser reutilitzats i no foren trencades.	J*6
14	P	Quina és la raó principal?	S

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
15	Pc	(6:00) Que el vidre pot ser reutilitzat i l'alumini no	J*6 (reafirmació)
16	P	D'on has tret la informació?	S
17	Pc	D'internet, de la wikipedia, d'Encarta[1]	RS
18	P	Allí queda molt clar que el vidre és reutilitzable i l'alumini no. Ana volies dir alguna cosa més?	
19	Pi	…El vidre pots utilitzar-lo una altra vegada mentre que l'alumini no es pot reutilitzar, s'ha de tirar al fem, si se recicla no sé, el vidre és molt més possible que es torne a utilitzar	J*6(repetida)
20	Pa	(7:00) Però s'ha de ser realista tu no tens una planta de reciclatge en casa, per això tu no tornaries a reutilitzar les teues ampolles, la reutilitzaria un altre per tant tu hauries de comprar altra vegada ampolles per a tornar a omplir-les aleshores tu no estaries reciclant estaries donant l'ampolla a un xic per a que ell les recicle i després tornar a vendre-la altra vegada, estaries pagant altra vegada l'ampolla,[2]	Ref2(matisable)
21	Pi	Tu saps si l'alumini quan el dones per a reciclar, es va a tornar a reciclar per a altres envasos? Tu l'has vist[3]	A(matisable)
22	Pa	No. Però no és des del punt de vista de que compres 2 fonellades d' envasos de vidre i vas gastant-los per a tota la vida, no és des d' eixe punt de vista (8:00) perquè si jo tinguera una planta de reciclatge i si jo tinguera la cantina sí, però no és això [4]	RS+A(confusa i incompleta)
23	Pc	Però en el bar quan tenen ampolles de vidre tu té prens una coca-cola, el tio guarda l'envàs en una caixa, que arreplega el camió s'emporta les ampolles a una planta on es netegen les esterilitzen i les tornen a gastar altra vegada, i d'eixa forma no gasta energia en tornar a reciclar, gastant més material i tornant a fer la botella i és més ecològic	J*6 (ampliada)
24	Pa	(9:00) Però en la cantina d'un col·legi no és tan important, i l'alumini no es pot reciclar igual que el vidre, això està clar, però per a nosaltres com a estudiants l'economia és més important sí es podem beure una coca-cola a 1 euro però no a 2'50 euros[5]	A(matisable)+A (inversemblant)
25	P	Tu poses com a raó de més pes el preu i ells t' estant dient que és més car, però és més ecològic. Tu estàs d'acord què es més ecològic?,	S
26	Pa	Sí, és més ecològic	RS
27	P	Val, esteu d'acord en aquest punt. El que passa que li	

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		dones més importància al preu. Pablo vols dir alguna cosa?	
28	Pb	No, que abans havia dit Priscila que l'alumini no pot contaminar la cola, si la cola està en ampolla de cristall tu la pots veure però tu no pots assegurar que una cola està en bon estat quan està en llauna d'alumini, encara si ha passat una setmana o dos de la seua fabricació si que estarà en bon estat però pot haver un error de fabricació (10:00) o haver deixat que passe l'aire un poquet i fa que no estiga bé i pot contaminar-se i després el que ha dit Paco que jo pense que no hi ha que pensar tant en els diners sinó en el reciclatge perquè 50 cèntims més no són importants.	Ref3+RA5+Ref4
29	Pc	A més que si tu compres una ampolla de vidre no te la vas a portar per ahí, te la prens en la barra, però si és d'alumini molta gent se l'emporta per ahí i la poden llençar i embrutar i aquestes llaunes d'alumini no serien reciclades sinó que es quedarien per ahí.	RA6
30	P	(11:00) I sobre la densitat, quines diferències trobeu entre unes i altres?[6]	S
31	Pa	Que l'alumini és molt més lleuger que el vidre	RS
32	P	I això serà un avantatge o un inconvenient?	S
33	Pa	Serà un avantatge	RS (matisable)
34	Pi	Per a mi és un inconvenient perquè el vidre quan estàs en el bar tu no te l'endús i l'alumini degut a que pesa molt poc, és el que està dient Patrick, si te l'endús, és més possible que si algú no troba una papelera per ser vago i no buscar una papelera es llance i ja estàs contaminant…	RA6(repetida)
35	Pa	(12:00) Jo el que crec és que els diners que inverteixes en fer una botella, quan la reutilitzes te la tornen a cobrar al mateix preu en el bar.	Ref2(repetida)
36	Pi	Estàs contaminant, els dos punts de vista són importants, te cobren igual però estàs contaminant	A(matisable)
37	Pa	Jo crec que si el tetrabric de suc val un euro i la cocacola 1 euro 50 cèntims la gent comprarà el suc pel preu que és més barat.[7]	A(matisable) (Fal·làcia ad populum)
38	Pb	Que tu dius Paco que el preu és important això és veritat estic d'acord que 50 cèntims cada dia és molt però tampoc val l'excusa del reciclatge perquè si tu per exemple tens una ampolla de vidre quan arriba el que les transporta i se les emporta a la fàbrica, com a dit Patrick,	Discurs confús J*6(repetida)

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		per a tornar-les a utilitzar sols cal netejar-les, omplir-les posar-les el tapó (13:00) i no cal fer reciclatge ni res, aleshores quan l'ampolla ja està vella i decidiesen posar-la al forn i desfer-la i tornar a utilitzar aquest material…[8]	
39	P	Tu el que vols dir és que el vidre si es reutilitza i l'alumini no es pot reutilitzar.	
40	Pc	Una llauna d'alumini té un ús i quan l'obris ja no la pots tancar, en canvi el vidre li lleves la tapa i li pots posar una altra tapa i es pot tornar a reutilitzar.	J6(repetida)
41	Pb	També la possibilitat de reutilització del vidre, encara que coste 2 euros una ampolla i 1 euro una llauna al final ix més barata l'ampolla ja que una ampolla la pots buidar i netejar i reutilitzar. A més això ho pots comprovar a casa una ampolla de vidre la gastes i la neteges i la pots reutilitzar per altres coses.[9]	RA7(matisable)
42	P	Va en trenta segons una ronda i cadascú dóna la seua conclusió amb la seua justificació fonamental Vale, comences tu, Priscila!	
43	Pr	Jo soc partidària d'utilitzar la llauna d'alumini perquè és més barata	C+J2(repetida)
44	P	Són més cares les ampolles de vidre que les llaunes d'alumini?	S
45	Tots	Si	RS
46	Px	Per la temperatura, jo pense que refreda millor i aguanta el fred millor l'alumini…	RA8+J5(repetida)+C
47	P	(14:00) Tu consideres que es refreda millor en l'alumini que no en vidre. Tu l'has consultat això?[10]	S
48	Px	No	RS
49	P	Però si que saps que si es refreda molt es pot trencar? Vinga, Patrick.	
50	Pc	Jo crec que és millor el vidre, perquè es pot reutilitzar i l'alumini no, i el vidre no el tiren perquè és més perillós i en canvi l'alumini és més fàcil que una persona agafe la llauna i la tire per ahí per no trobar la paperera, i el vidre és reutilitzable.	C+J7(repetida)+RA6(repetida)
51	Pi	Jo com a conclusions diria que encara que siga més car agafaria el vidre perquè es pot reciclar i …	C+Ref4(repetida)
52	Pa	(15:00) Jo crec que seria millor utilitzar l'alumini ja que en el temps que corren actualment i nosaltres com a adolescents tenim que comprar més coses, tot el món quan es va d'excursió porta la seua llanda d'alumini, mai es compra una botella de vidre, i trobe l'inconvenient en	C+J2(repetida)+RI1

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		reciclar-lo i reutilitzar-lo. No obstant això trobe més coses a favor de l'alumini que del vidre	
53	P	Passem al torn obert de paraules	
54	Pl	(16:00) Jo personalment pense que és millor l'alumini perquè es pot conservar millor els productes i és més segur per als alumnes.	C+RA9(matisable)+RA3(repetida)
55	Ps	Jo volia dir que el vidre també se tenien que veure des d'altres aspectes, per exemple que si es reutilitzara i es netejara amb detergent, aleshores no se necessitaria més arena per a fer vidre i el preu baixaria. I a més respecte l'alumini el transport és molt més fàcil, en menys metres quadrats es transporten més litres de cola o de refresc i a més perquè no és tant fràgil com el vidre.	A(matisable)+RA10+RA3(repetida)
56	P	(17:00) Per tant també ecològicament el vidre no és tant bo el vidre com ho sembla, perquè per al transport és més car[11]	S
57	Ps	El transport és més car, i el transport gasta molta energia	RA11
58	Po	Jo no estic d'acord en el que ha dit Pablo, sobre que l'alumini es pot oxidar, perquè el contingut no l'afecta perquè per dins està recobert de plàstic	Ref5
59	P	Val, Com saps que porta un recobriment de plàstic per dins? L'has consultat?	S
60	Po	No, perquè l'he vist	RS
61	Px	Que les ampolles de vidre són fàcils de reciclar, però les llaunes encara que les tirem al contenidor no està tant clar el reciclatge. El vidre és més car però també passa per un procés de desinfecció i és més segur que la beguda dins de l'ampolla de vidre estiga en millors condicions.	RA11+A(matisable)+RI2+RA12

(1) Cita la font de les proves però no adequadament (Internet, Wikipedia, Encarta...).

(2) Qüestiona que l'envàs de vidre, per ser reutilitzable, siga més barat pel consumidor perquè en les intervencions anteriors així ho han dit quan probablement haurien d'haver dit que és més ecològic.

(3) Es tracta d'una interpel·lació en la qual pretén posar en qüestió el reciclatge de l'alumini sense cap prova.

(4) Resposta confusa, incompleta i sense sentit. En aquest cas sembla que el debatent s'haja quedat sense resposta malgrat que no és degut a que els arguments de la companya siguen de pes sinó al caràcter decidit (quasi agressiu) emprat per ella.

(5) Justifica la seua conclusió aportant inconvenients de les altres opcions però no aporta avantatges de la seua tria. Per això de seguida el seu argument és refutat amb contundència pels seus companys.
(6) Sol·licitud per part del professor per tal de motivar als alumnes a utilitzar arguments basats en els continguts científics treballats en la unitat.
(7) Utilització d'un argument incorrecte (fal·làcia ad populum) La majoria compraria l'envàs més barat.
(8) No s'entén massa bé la intencionalitat d'aquesta intervenció. Sembla que vol reconèixer la importància del preu però considerar més important el fet de la reutilització, però no ho aconsegueix.
(9) Raó d'avantatge que no és del tot certa ja que per a usos domèstics es pot reutilitzar tant l'ampolla de vidre com la llauna d'alumini.
(10) Sol·licitud de la font d'informació amb la intenció de comprovar si l'alumne és capaç de fonamentar la seua justificació.
(11) Sol·licitud del professor per tal de completar l'argument emprat.
(12) Afirmació que cal explicar millor aportant dades més concises.

Taula d'anàlisi

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (Ref)	Refutació forta (Ref*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre clúster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Pi		1		1						1	JRC	III			3	6
Pa	1	1			1	1	2			1	DJR_2Ref_2C	V		3	10	10
Pb		1		2			2	1		1	JR_2Ref_2Ref*C	IV			7	4
Pr		1		2						1	JR_2C	III		1	5	4
Pe		1								1	JC	II			2	2
Pc		1		1						1	JRC	III		1	4	7
Pl				1						1	RC	II			2	1

Ps				2							R_2	I			2	2
Po							1				Ref	I			1	2
Px				2	1						R_3	I			3	3
P																19

GRAVACIÓ 19

Activitat de 4t ESO

El tema a debatre és:
Estàs a favor o en contra de la reducció del límit de velocitat de 50 a 30 km/h en determinades zones urbanes de València?

Transcripció de la gravació en vídeo realitzada 4-4-11.

Temps de gravació 11 minuts.

Alumnes participants: (Ra) Raúl, (Pe) Pedro, (Pu) Pau, (Pm) Paloma, (Po) Pol, (Pt) Patricio i (Ru) Rubén. I en el torn obert de paraules: (Pr) Priscila i (P) Professor.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; Ref: Refutació feble; Ref*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	P	Que opineu sobre la reducció de la velocitat màxima dels cotxes de 50 a 30 km/h en zones urbanes? Fem una primera ronda en la qual cadascú es posicionarà d'entrada i després demaneu paraules i debateu. I al final tornem a fer el mateix, cadascú diu la seua posició definitiva.	Presentació del debat
2	Pe	Los coches no están diseñados para ir a velocidades tan bajas, su capacidad no da para eso se pueden estropear.	A(inversemblant)
3	Pu	Jo estic a favor perquè baixant la velocitat màxima	C+J1

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		podem reduir molt els accidents que de anar a 50 km/h poden produir la mort i anant a 30 km/h no, tal vegada s'hauria de considerar que per un poquet de sacrifici que és baixar un poc la velocitat que no es nota tant es podria salvar a lo millor si hi ha algun accident que algú vaja corregent o algun tipus d'imprevist… (1:00) per això pense que per aquets barris si que seria interessant.	
4	Pm	Jo estic a favor perquè com a dit Pau no és el mateix frenar quan vas a 30 km/h que quan vas a 50, aleshores si fos en tots els carrers de la ciutat no estaria a favor perquè no podria ser que a les grans vies s'anara a 30 km/h però per a determinats carrers de la ciutat com pot ser el que tenim ací a l'eixida de l'Institut si els cotxes passen a 50 km/h i nosaltres eixim del col·legi es molt perillós no dona temps, no es el mateix frenar a 30 que a 50 com ja havia dit.	C+J2+V1+REX1
5	Po	(2:00) Jo no estic a favor perquè en marxes més baixes el cotxe gasta més gasolina que en marxes altes, però si que estic d'acord en el punt dels accidents perquè a 30 km/h es pot reduir la taxa de…[1]	RI1+RA1
6	P	Hi ha una cosa a favor i una cosa en contra i aleshores per quin opció t'has decantat. No t'has decidit encara?	S
7	Po	No, no m'he decidit	RS
8	Pt	Jo també pense que no està bé perquè provocaria moltes aglomeracions perquè si vas a tan poca velocitat es farien moltes aglomeracions al centre de les ciutats. Però per altra part és el que ha dit Pol que les vides de les persones també són molt importants però em decante més perquè no canvie perquè tampoc hi ha tantes morts per cotxes a la ciutat anant a 50 km/h[2].	C+J3+Ref1
9	Ru	(3:00) Yo sí que estoy a favor porque a 50 km necesitas más espacio para frenar entonces y por el centro de Valencia hay veces que no tienes ese espacio para frenar	C+J2(repetida)
10	P	Ja heu expressat tots la vostra postura alguna cosa més que voleu afegir o debatre? alguna cosa del que ha dit algun altre que vulgueu comentar o refutar?	
11	Pu	Jo crec que les aglomeracions és veritat que poden haver eixos "atascos" però crec que és molt més important la vida de una persona o que puga passar una mala temporada puga estar amb les costelles trencades… és més important això que perdre un poc de temps.	Ref2
12	Pm	(4:00) Jo crec que es veritat que es produirien	Ref3+Ref4

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		aglomeracions però per els carrers principals que es on es produeixen les aglomeracions el límit de velocitat continuaria sent de 50 km/h aleshores els carrers puntuals estrets i xicotets com aquest que tenim a la porta de l'Institut no es produirien aglomeracions ja que passen un o dos cotxes cada quinze minuts, no crec que siga un problema. El que diu Pol de que es consumeix més jo crec que si que té raó però també pense que no ha d'afectar tampoc molt[3].	
13	P	(5:00) Esteu tots d'acord de que si es redueix la velocitat es consumirà més combustible?	S
14	Tots	Sí	RS
15	Pe	Si porque la marcha más baja sirve sobre todo para dar inercia a un coche pero en ese inicio el coche gasta mucha más gasolina en cambio con una marcha más larga el coche ya va a una velocidad y el coche gasta mucho menos[4].	J*4
16	Ru	Estoy a favor porque se va a reducir el porcentaje de atropellos…y a 30 km/h no va a pasar casi nada.	RA2+RA3
17	P	Entonces se reduce la cantidad de accidentes y la gravedad de los accidentes.	S per aclarir les raons aportades
18	Ru	Sí	RS
19	Pt	(6:00) Yo estoy en contra porque tampoco hay tantos accidentes en esas zonas para que sea necesario bajar la velocidad de 50 a 30 km/h, tampoco va a cambiar nada es mucho más grande las cosas perjudiciales que las cosas beneficiosas… y entonces el consumo de los coches al arrancar y al empezar de nuevo vas a gastar más gasolina y los atascos y todo eso es un inconveniente, hay más cosas malas que buenas.	C(repetida)+RI2 +RI3
20	Po	Jo finalment m'he decidit perquè estic en contra ja que per exemple a 30 es formarien més aglomeracions de cotxes i la gent estaria nerviosa per sí arriba tard a qualsevol lloc , més val que vaja a 50 amb precaució que a 30 nerviosa que puga provocar accidents.	C+J5
21	P	Es reduirà la velocitat però la gent aniria amb més tensió i amb menys precaució i es produiran més accidents, és a dir, serà contraproduent.	
22	Pm	(7:00) Jo crec que les aglomeracions quan es produeixen és perquè és un carrer molt transitat una gran via hi ha	Ref5+J6+REX2

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		molts cotxes però igualment el nombre de cotxes que transiten vagen a 30 o a 50 serà el mateix. Jo crec que si s'arriba a eixa mesura és perquè, sobretot en barris com el Carme, hauran estat denunciant accidents fins que han posat esta norma i igualment supose que la gent d'allí no estarà contenta i voldrà alguna cosa més, però crec que si s'ha arribat a eixa mesura és per alguna cosa.	
23	Po	En el Carme vaig llegir que volien la reducció a 30 per el soroll per la nit perquè a 50 diuen que els cotxes fan més soroll.	RA4 (o REX2)
24	Pm	(8:00) No és veritat perquè al Carme no es pot entrar per la nit ja que és una zona molt transitada, és una zona de bars[5].	N
25	Pu	Jo estic d'acord en la reducció de velocitat i pense que si hem de gastar un poc més de gasolina o de diners o tardar un poc més són sacrificis que hem de fer per benefici de tots i per a evitar els accidents que puguen haver.	C+Ref2(amplia da)+RI1(repetit)+RI4
26	Pe	Habrían menos accidentes pero sube el gasto en gasolina, cambiar de coche, repuestos. Yo creo que es más caro.	RA1+RI2+A(ma tisable)+J7
27	Pm	(9:00) Però la vida d'una persona no té preu, de 30 a 50 no és una cosa molt insignificant. Tu imaginat que l'accident li passa a una persona que conegues o a un familiar…[6]	Ref2(repetida)+ REX3
28	Pe	Pero yo creo que no habrá gran diferencia entre 30 o 50[7].	Ref6
29	Ra	Jo es que estic a favor i això de que augmentaria el consum jo crec que no afectaria tant perquè les distàncies no són tan llargues perquè el consum augmente tant. (10:00)	C+Ref7
30	P	Teniu un últim torn de paraules per a explicar quina seria la vostra decisió definitiva.	
31	Pe	Yo estoy en contra porque los coches no están diseñados para ir tan lento y consumen más y entre conducir a 30 o a 50 km/h no hay mucha diferencia de accidentes.	C+J7(repetida)+ Ref6(repetida)
32	Pu	Jo estic d'acord en la reducció per motius de seguretat perquè és més important la seguretat de les persones que gastar més diners o temps	C(repetida)+J1 (repetida)+Ref2 (repetida)
33	Pm	(11:00) Jo també estic d'acord en la reducció per als carrers on hi ha més perill per als peatons.	C(repetida)+ V1(repetida)
34	Po	Estic en contra de la reducció perquè es produirien moltes aglomeracions i es produirien més accidents	C(repetida)+J5 (repetida)

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
35	Pt	Yo estoy en contra porque no disminuirán los accidentes y habrán más desventajas	C(repetida)+A (objectable)
36	Ra	Estic a favor	C(repetida)
37	Ru	Estoy a favor porque aumentará la seguridad vial ya que disminuirán los accidentes y la gravedad de los mismos	C(repetida)+RA 2(repetida)+RA 3(repetida)
38	P	Priscila, voldries afegir alguna cosa al debat?	
39	Pr	(12:00) S'hauria de reduir la velocitat perquè així haurien menys accidents perquè els conductors tindrien més espai per a frenar i els accidents serien menys greus.	C+J3 (repetida)+J1 (repetida)

(1) Es presenta una raó a favor i altra en contra i no deixa clara la seua conclusió.
(2) En fer aquesta afirmació caldria aportar algun tipus de prova: dades o raons contrastades.
(3) Caldria reforçar aquesta afirmació amb proves.
(4) En aquest punt podria haver utilitzat els coneixements estudiats de treball i energia per a explicar que es requereix realitzar més treball per a incrementar la velocitat que per a mantindre-la. En aquest cas podem considerar que quan parla d'inèrcia fa referència a quantitat de moviment, concepte que no s'estudia a 4t.
(5) Negació sense fonament que no arriba a ser una refutació.
(6) En aquest punt del diàleg es fan afirmacions i negacions per ambdues parts, per desembossar el diàleg caldria aportar proves. Per exemple, segons estudis[1] de seguretat vial, per a velocitats de 30 km/h la probabilitat de morir per atropellament és del 9%, mentre que a 50 km/h és d'un 83%. També es podria parlar de l'efecte de l'augment de la velocitat sobre l'energia cinètica.
(7) Afirmació objectable ja que està demostrat que el nombre d'accidents depèn entre d'altres factors de la velocitat del trànsit.

[1] Referencia estudi seguretat vial: http://www.centro-zaragoza.com:8080/web/sala_prensa/revista_tecnica/hemeroteca/articulos/R47_A10.pdf

Taula d'anàlisi

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (Ref)	Refutació forta (Ref*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre clúster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Pe		2		1	1		1			1	JR_2RefC	IV			5	5
Pu		1			1		1			1	JRRefC	IV			4	4
Pm		2				3	3		1	1	$J_2R_3Ref_3VC$	V			10	6
Po		1		2	1					1	JR_3C	III		1	6	5
Pt		1			2		1			1	JR_2RefC	IV			5	3
Ru		1		2						1	JR_2C	III		1	4	4
Ra							1			1	RefC	II			2	2
Pr		2								1	J_2C	II			3	1
P																8

GRAVACIÓ 20

Activitat de 4t ESO

El tema a debatre és:
Estàs a favor o en contra de la reducció del límit de velocitat de 50 a 30 km/h en determinades zones urbanes de València?

Transcripció de la gravació en vídeo realitzada 28-3-11.

Temps de gravació 16 minuts.

Alumnes participants: (Rd) Rodrigo, (Rb) Roberto, (Rf) Rafael, (Pk) Parker, (Ri) Ricardo, (Rm) Remigio, (Ro) Rocío, (Rq) Raquel i (Re) Rebeca.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; Ref: Refutació feble; Ref*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	Rm	¿Qué piensas sobre este recorte sobre la velocidad en las ciudades?	Presentació del debat
2	Rb	(1:00) Bueno pues a mí me parece que es bastante positivo el recorte porque puede beneficiar al medio ambiente y el tema de los atropellos a la gente puede salvar muchas vidas	C+RA1+RA2
3	Pk	Yo estoy en contra debido a que el precio de los taxis subirá mucho y mucha gente llegará tarde a su trabajo[1].	C+A(objectable)+RI1(matisable)
4	Re	Yo estoy en contra porque pienso que si se reduce el límite de velocidad la gente tardará más en llegar a los sitios y se pondrá impaciente y también podrá haber más accidentes, porque son impacientes.	C+J1
5	Rm	Por tanto afirmas que por reducir la velocidad no se van a reducir los accidentes sino que se van a aumentar.	S
6	Re	Sí	RS
7	Rb	(2:00) Pues me parece una tontería[2]. No comprendo ¿cuál sería la causa del aumento de accidentes? Es que	S

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		no comprendo.	
8	Re	Pues a ver, si tu reduces el límite tienes que ir más lento, por tanto se llega más tarde a los sitios y tienes que salir con antelación, entonces la gente puede al final, la gente que no es puntual saldría con prisas tal y al final pues yo que sé yo pienso que la gente que es impaciente pues ¿me entiendes o no?	J1(repetida)
9	Rb	¿Que acabará corriendo más?	S
10	Re	No que o sea se llenaría más de coches y al final habría más tránsito y eso…	RS
11	Rb	No sé, yo creo que al bajar la velocidad la gente optaría más por medios de transporte como la bicicleta o ir andando simplemente.	RA3
12	Ro	(3:00) Yo pienso que… estoy a favor porque pienso que habrá menos contaminación y muchos menos accidentes graves	C+RA4+RA5
13	Rm	Vale, de acuerdo. Voy a plantear una pregunta a todos los miembros de aquí. ¿Cuáles creéis que son las consecuencias de un atropello y por qué creéis que bajar la velocidad sería beneficioso para evitar estos atropellos? Rafael por favor.	S
14	Rf	Porque se reduciría, vamos se aumentaría el tiempo de reacción para frenar[3].	RA6(matisable)
15	Rm	A ver, explícate por favor	S
16	Rf	A ver, no es lo mismo si tú vas a 50 km/h y se te cruza un niño tienes menos tiempo a frenar y a reaccionar que si vas a 30 km/h.	REX1
17	Rq	(4:00) No, yo estoy a favor por cuestiones ambientales, porque si se reduce… si reducimos la velocidad pues la gente irá por medios de transporte y esas cosas y disminuirá la polución.	C+J2
18	Rd	yo apoyo lo que dice Roberto porque se promocionaría más el transporte ecológico y demás y se empezaría a utilizar menos coches, menos tránsito, menos contaminación acústica etc.	C+J2(repetida)+ RA7
19	Ri	Me presento a favor por los motivos que han dicho: por motivos ecológicos, luego aumenta el tiempo de reacción y además permite utilizar transportes públicos como el autobús y el metro que son bastante más ecológicos que utilizar un coche individualmente.	C+J2(repetida)+ RA6(repetida)+ RA8
20	Rm	¿Por qué pensáis que reducir la velocidad provocaría el uso de otros medios de transporte?	S

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
21	Ro	(5:00) Gastaríamos menos gasolina y conllevaría usar lo que hemos dicho antes, llevaría a los autobuses, la bicicleta… y eso conlleva… Habrá muchísima menos contaminación y el medio ambiente estará mucho mejor[4].	RS
22	Rm	Entonces ¿estamos hablando de ahorro económico?	S
23	Ro	Sí	RS
24	Rm	Quiero decir que estamos diciendo que como tardaremos más en llegar consumiremos más gasolina y por tanto acabaremos pagando más.	Ref1
25	Ro	No, consumiremos menos	N
26	Rm	¿Consumiremos menos? No. Un coche cuando está parado consume más ¿si? ¿no? Tardaremos más tiempo por tanto la gasolina vamos a quemarla igual pero si tardamos 10 minutos en lugar de 5… ¿Por qué creéis entonces que sería beneficioso para el medio ambiente usar este tipo de vehículos?	Ref1(repetida)+ S
27	Rb	(6:00) Pero yo no estoy de acuerdo, o sea yo creo que por mucho que esté el motor más tiempo encendido al ir a menor velocidad se gasta menos gasolina, es mi opinión, no lo sé.	Ref2(matisable)
28	Rd	Sólo cambia la velocidad, no el gasto de gasolina	A(objectable)
29	Rf	Se acelera más porque irías todo el rato 1ª, 2ª, 1ª, 2ª y si pasas a 3ª el coche se te… se te…No me sale la palabra. Bueno da igual. Que estarías todo el rato cambiando de 1ª a 2ª y gastarías más[5].	J3
30	Pk	Yo estoy a favor de la reducción debido a que contaminaría menos y también la gente empezaría a usar coches eléctricos en vez de con gasolina o con gasoil, combustibles fósiles se utilizarían muchos coches ecológicos, eléctricos y así contaminaríamos mucho menos[6].	RA9+A(objecta ble)
31	Rm	(7:00) De acuerdo, pero si ya estamos en los coches eléctricos ya estamos en lo mismo: los coches eléctricos pueden alcanzar la misma velocidad que uno de gasoil y estaríamos con el mismo tema: que aceleraríamos mucho. Esta medida recuerdo que no es para ahorrar sino para disminuir de velocidad y evitar muertes.	Ref3
32	Pk	Claro porque el coche eléctrico dicen que tiene una menor velocidad que el que va a gasolina.	A(matisable)
33	Rm	Sí, pero el coche eléctrico alcanza los 50 y los 30 km/h.	Ref3(repetida)
34	Rm	Un coche cuando va a más velocidad produce más ruido.	RA7(repetida)

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
35	Rq	(8:00) Por eso, no tiene nada que ver porque disminuya y si tiene que disminuir la gente optará por otros medios y los otros medios… no tienen por qué provocar más contaminación acústica.	Ref4
36	Rm	No, pero yo estoy hablando de que un coche a 30 km/h hace mucho menos ruido que un coche a 50 km/h	RA7(repetida)
37	Rf	Hace el mismo.	N
38	Rd	Hace más o menos el mismo.	N
39	Rf	(9:00) Yo creo que cuanto más parado más ruido.	Ref5
40	Re	Pues eso, cuando va una a mucha velocidad es menor.	A
41	Rf	Pero si, o sea, a 30 km/h por ejemplo el inconveniente sería que habría mucho acelerar, parar y la gente pitaría más. Entonces aumentaría la contaminación acústica.	J4
42	Rm	De acuerdo, entonces ¿cuál es nuestra conclusión de este debate?	S
43	Rf	Que la reducción de la velocidad tiene sus pros y sus contras, igual que el que no se aplique la ley[7].	A
44	Rm	(10:00) Pero por ejemplo, si tuvieras que decir si estás a favor o en contra de esta disminución de la velocidad ¿qué dirías? ¿Está a favor o en contra?	S
45	Rf	A favor por la cuestión de accidentes en vías urbanas.	C+J5
46	Rb	Estoy a favor por lo mismo que ha dicho mi compañero Rafael, por la reducción de accidentes y también por la reducción de emisiones que mandamos a la atmosfera.	C+J5(repetida)+J6
47	Rm	Vale, ¿y por qué estamos hablando tanto de que con la reducción de velocidad se disminuyen los accidentes, es decir, por qué disminuyendo la velocidad tenemos más distancia de frenado, tenemos menor? ¿Por qué? ¿Algún cálculo físico?	S
48	Rb	A ver, tenemos más distancia de frenado[7] y si no nos diera tiempo a frenar el impacto con la persona sería a mucha menor velocidad y causaría muchos menos daños.	A(matisable)+J7
49	Rm	De acuerdo. Yo tengo aquí unos datos que la distancia de frenado cuando un coche va a 50 km/h es de 250 m, teniendo en cuenta que la persona frenara en cuanto puede, y en realidad en una persona con una velocidad de 30 km/h la distancia de frenado es de 90 m/s[8].	D1
50	Rb	(11.00) Seran 90 m.	S
51	Rm	90 m si perdón, he dicho por segundo da igual, no sé porque he dicho por segundo. 90 m de distancia de frenado. Es evidente que se reduce pero ¿por qué creéis	RS+S

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		que pasa esto?	
52	Pk	Porque al haber mayor aceleración hay mayor distancia de frenado. Porque va a menos velocidad. Porque a menor velocidad y menor aceleración habrá más… habrá menor distancia de frenado[9].	A(incorrecta)+ corrección
53	Re	No, o sea, yo estoy de acuerdo con lo que dice Parker: a cuanta más velocidad vas, más cuesta frenar.	A(matisable)
54	Ri	(12:00) Yo también me presento a favor. Por conclusión final, hay bastantes consecuencias a favor que en contra porque en contra son lo típico que decimos siempre: el ruido y todo eso, pero son muchas más vidas las que se salvan, y menos contaminación que es lo que se intenta conseguir.	C+RI2+RA2(repetida)+RA4(repetida)
55	Rf	Sí, o sea, cualquier persona podría pensar que es una medida del Estado para recaudar más dinero porque al ir a 30 km/h cambias mucho de 1ª a 2ª y de 2ª a 1ª y entonces se consumiría más gasolina y por lo tanto más, más combustible, entonces el Estado ganaría más dinero[10].	RI3
56	Rm	(13.00) ¿Pero creéis realmente que las petroleras tienen algo que ver con el Gobierno?	S
57	Rf	El gobierno se lleva parte del dinero que gastamos en la gasolina con los impuestos. A sí, también lo del tema de las multas. Hay mucha gente que se salta la ley de 30 km/h porque además sin darse cuenta pasarán de 30 km enseguida y puede que las multas aumenten.	J8+RI4
58	Rm	(14:00) Entonces ya volvemos al tema de la economía, es decir, que esto es todo un complot para que gastemos más en valencia en bici, más autobús, más multas, más gasolina, es decir, que lo que realmente pensamos es que esto no es para salvar vidas sino para gastar más dinero y que el Gobierno se lleve más impuestos[11].	S
59	Rf	Posiblemente. Todo es relativo.	A
60	Ri	Yo estoy en contra por lo de la gasolina, porque se están tomando muchas medidas para reducir el consumo de la gasolina por temas de los países que se están con problemas porque no se puede conseguir más petróleo.	Ref6
61	Rm	¿Alguna de estas medidas, por ejemplo?	S
62	Ri	(15:00) Alguna de las medidas es que en las autopistas la velocidad máxima que sea de 110, es para ahorrar combustible y que no gastemos.	RS REX2

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
63	Rm	Pero realmente estamos continuando en el mismo tema, en lugar de en las ciudades en las carreteras y es lo mismo, en realidad dicen que aparte de para ahorrar dinero es para recaudar fondos.	Ref7
64	Rf	(16:00) Sí, el Estado tiene necesidad porque estamos en crisis, básicamente.	A(no pertinent)
65	Rm	Está todo dicho. De acuerdo, por tanto concluimos que estas medidas pueden ayudar a salvar vidas pero que también pueden ser para recaudar fondos, en todo caso yo pienso que gastar dinero yo lo veo mucho más importante que gastar y cobrarse una vida, si con estas medidas podemos conseguir que la distancia de frenado sea menor y, por tanto, frenemos antes, yo por mí estaría encantado de aceptar esas medidas.	RA2(repetida)+ Ref7(repetida)+ J9+C

(1) Cal explicar aquestes afirmacions perquè així no sembla que tinguen sentit.

(2) Utilització d'un llenguatge inadequat per a un debat cooperatiu i constructiu.

(3) S'entén que el que vol dir és que en reduir la velocitat el temps disponible per a frenar sense que hi haja accident augmenta.

(4) No es dóna resposta a la sol·licitud perquè es torna a fer l'afirmació sense explicar les causes del fet de la utilització dels mitjans de comunicació alternatius al cotxe.

(5) En aquest punt es produeixen afirmacions contradictòries: a més velocitat es consumeix més o quan utilitzes marxes més curtes consumeix més. S'haurien d'aportar dades o explicar millor les raons. Es poden aconseguir dades fiables en: consulta en línia [http://www.uniondeconsumidores.info/conduccion/sec] realitzada el 4-7-16, on s'observa que conduir en igualtat de condicions a 50 km/h en la marxa adequada respecte de 30 km/h permet estalviar un 25% de combustible. Però atenció, perquè cal tenir en compte que un factor que augmenta molt el consum és conduir de forma irregular amb arrencades i frenades freqüents.

(6) Caldria explicar millor aquesta afirmació ja que no és evident la relació entre la reducció de la velocitat màxima i l'ús de cotxes elèctrics.

(7) Afirmació incorrecta. En reduir la velocitat es redueix la distancia de frenada a igualtat de la resta dels factors.

(8) Dades inversemblants. Fonts d'informació de confiança[2], indiquen que a 30 km/h la distància de frenada és de 17 m mentre que a 50 km/h és de 35 m.

(9) A menor velocitat tenim més distància de frenat, no és cert, s'entén que vol dir que la distància de frenat és menor o que disposa de més temps de reacció per a frenar.

(10) En aquesta afirmació no queda massa clar si "l'augment de recaptació de fons" el considera un avantatge o inconvenient. Pel context sembla un inconvenient.

(11) Discurs molt confús que no deixa gens clara quina és la seua intenció.

Taula d'anàlisi

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (Ref)	Refutació forta (Ref*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre clúster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Rd				1						1	RC	II			2	3
Rb		2		3			1			1	JR_3RefC	IV	3		10	8
Rf		3		1	2	1	1			1	J_3R_4RefC	IV			9	12
Pk				1	1					1	R_2C	II			3	4
Ri				1	1	1	1			1	R_3RefC	III			4	4
Rm	1	1					4			1	$DJRef_4C$	IV	10	2	19	22
Ro				2						1	R_2C	II		2	5	4
Rq		1					1			1	JRefC	III			3	2
Re		1								1	Px	II		1	2	5

[2] Font de dades de distancia de frenada:
http://www.profesorenlinea.cl/fisica/Detencion_de_movil.html

GRAVACIÓ 21

Activitat de 4t ESO

El tema a debatre és:
Dóna la teua opinió argumentada sobre la pròrroga del funcionament de la central nuclear de Cofrents.

Transcripció de la gravació en vídeo realitzada 9-5-11.

Temps de gravació 8 minuts.

Alumnes participants: (Ru) Rubén, (Pt) Patricio, (Pu) Pau, (Po) Pol, (Ra) Raúl i torn obert de paraules (Pe) Pedro, (Pr) Priscila i (P) Professor.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; Ref: Refutació feble; Ref*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	P	Esteu a favor de prorrogar deu anys la central nuclear de Cofrents? Comences Raúl! Recordeu que heu de donar una petita explicació i després fem un intercanvi d'opinions, val vinga comencem...	Presentació del debat
2	Ra	(1:00) Sí que estic d'acord perquè si la tancaren ara no tindríem energia suficient per a mantindre les nostres necessitats	C+J1
3	Po	Jo crec que hauríem de tancar-la ja perquè a la Comunitat ja hi han suficients alternatives per a suplir aquesta energia.	C+J2
4	Pu	Jo també crec que hauria de tancar-se, perquè això que tal com diuen les dades que és totalment necessària per a l'energia elèctrica per abastir-nos d'energia, això no és veritat, perquè diu que en comparació amb les energies renovables ha produït un 3'3 % del total nacional d'electricitat neta mentre que les energies renovables han aconseguit un 75 % i a més el 3'1% de l'energia total va ésser exportada i per tant això significa que no és	C+D1+Ref*1

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		necessària per al nostre país[1].	
5	P	(2:00) Aquestes dades diuen que hi ha un superàvit que es ven de un 3 i pico % i la central nuclear produeix un 3 i pico % només	
6	Pt	Jo també pense que hauríem de tancar-la perquè hauríem de donar una altra oportunitat a les energies renovables perquè a mes de que són molt millors i més segures i no porten tants accidents, com aquell de Txernòbil que va ser un dels pitjors dels accidents de la història i perquè no passe una altra cosa igual pues haurien de tancar-les.	C+J3+REX1
7	Ru	(3:00) Jo creo que sí que habría que cerrarla porque lo de mantenerla es por los beneficios económicos…	C+A
8	P	Però hi han avantatges, perquè que tinga beneficis Iberdrola no té perquè ser negatiu.	S
9	Ru	No sé, pero también es perjudicial para la población y un peligro de explosión.	RI1+RI2
10	P	Hi ha un risc nuclear. Bé, voldríeu fer-vos alguna interpel·lació entre vosaltres, algun comentari, es manteniu en les mateixes posicions? Aleshores hem quedat que sí pròrroga només un a favor (Raúl), ningú més?	S
11	Ra	(4:00) Jo sí que crec que la pròrroga és necessària, no sé si 10 anys són massa o poc.	C+A(irrellevant)
12	P	Penses que la pròrroga és necessària per a cobrir les necessitats energètiques en aquest moment?	S
13	Ra	I perquè també és un negoci que això trau diners	RA1
14	P	I que en aquest moment econòmicament és interessant, val. Però, Pau tu has dit que no és necessària perquè les dades indiquen que sobra energia i es ven fora, però eixa energia que es ven fora suposa un benefici econòmic. Alguna coseta més podríem dir?	S
15	Pt	Sí, que produce muchos residuos radioactivos y eso empeora el medio ambiente y las energías renovables son una buena alternativa y también tienen oportunidad y también pueden crear la misma energía	Ref2+J4
16	Po	(5:00) Dins del mateix context que Patricio, que els treballadors de la central nuclear de Cofrents reben dosis radioactives massa altes, en el procés de recàrrega del combustible nuclear, i que això es fa molt a sovint, cada dos anys.	RI3
17	Pu	I que s'han denunciat 2 accidents al Jutjat per part de	RI4+RI5+RI6+RI

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		Greenspeace, que van aconseguir entrar a la central i això demostra una seguretat molt baixa en la central, a més que per exemple es varen produir més recàrregues[2] de les programades a la central i hi ha un problema a les vàlvules d'alleujament i per tant això és molt perillós per a tots els treballadors i per a tota la població valenciana i també per això és un motiu per la qual hauria de tancar-se.	7+J5
18	P	(6:00) Que pogueren entrar a la central nuclear els de Greenpeace perquè això no és convenient?	S
19	Pu	Perquè això és una seguretat molt baixa, i perquè si qualsevol persona sense cap dificultat pot entrar, qualsevol pot manipular o fer alguna cosa perjudicial per a la central.	RS+J6
20	P	Pot provocar un accident, un abocament de substàncies radioactives. Bé, ho deixem aquí? Comencem el torn obert de paraula: Pedro tu que opines? Tu estàs a favor o en contra?	S
21	Pe	(7:00) En contra, porque como dicen ellos hay otras formas de obtener energías y porque además de conseguir energía perjudica y esa no es la forma[3].	C+J2(repetida)+A(matisable)
22	P	Val, Priscila, tu tens alguna cosa que dir?	S
23	Pr	Yo sí que pienso que la tendrían que cerrar porque hay otros medios de conseguir la energía y es perjudicial para las personas, que la tenían que cerrar.	C+J2(repetida)+RI1(repetida)
24	Ra	(8:00) Però si es tanca ara la central nuclear de Cofrents no hi haurà suficient energia i s'haurien de construir centrals de carbó que són molt contaminants.	J1(repetida)+RI8
25	Pr	Yo creo que estamos acostumbrados a consumir mucha energía, pero utilizar la energía nuclear no es la mejor solución y utilizar el carbón tampoco. Deberíamos de buscar energías alternativas que no fueran contaminantes y si a corto plazo esto no fuera posible se podría bajar el consumo eléctrico bajando la potencia unas horas al día o por la noche.	Ref*3
26	Po	(9:00) Jo he llegit que podem prescindir de la nuclear de Cofrents sense cap problema important per a l'economia valenciana substituint-la per energies renovables com l'energia eòlica, la solar o la de la biomassa.	Ref4
27	P	Aleshores si no voleu comentar cap altra cosa finalitzem el debat fent una votació: Vots a favor de prorrogar el funcionament de Cofrents per 10 anys: 7 vots. En contra:	

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		1 vot.[4]	

(1) Dades inversemblants referides al percentatge de les energies renovables 75%, caldria indicar clarament la font de les dades, és més raonable 35%. Apareixen aquestes dades en: [http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/nuclear/cofrentes.pdf].

(2) Suposadament es refereix a parades no programades per problemes tècnics no a recàrregues.

(3) Caldria ampliar la resposta, "perjudica al medi ambient perquè..."

(4) A pesar de que els arguments utilitzats pels alumnes han estat de qualitat el debat no ha estat massa interessant degut a que pràcticament tots els alumnes estaven d'acord en la conclusió i eren partidaris de no prorrogar el període de funcionament de la central de Cofrents.

Taula d'anàlisi

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (Ref)	Refutació forta (Ref*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre clúster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Ru					2					1	R_2C	II			3	2
Pt		2				1	1			1	J_2RRefC	IV			5	2
Pu	1	2			4			1		1	DJ_2R_4Ref*C	V		1	10	3
Po		1			1		1			1	JRRefC	IV			4	3
Ra		1		1	1					1	JR_2C	III			4	4
Pe		1								1	Px	II			2	1

Pr		1			1			1		1	JRRef*C	IV			4	2
P																10

GRAVACIÓ 22

Activitat de 4t ESO

El tema a debatre és:
Dóna la teua opinió argumentada sobre la pròrroga del funcionament de la central nuclear de Cofrents.

Transcripció de la gravació en vídeo realitzada 6-5-11.

Temps de gravació 13 minuts.

Alumnes participants: (Rq) Raquel, (Re) Rebeca, (Rf) Rafael, (Rm) Remigio, (Rb) Roberto i torn obert de paraules (Pk) Parker i (P) Professor.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; Ref: Refutació feble; Ref*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	P	Esteu a favor de prorrogar deu anys la central nuclear de Cofrents? Comences Roberto! Recordeu que heu de donar una petita explicació i després fem un intercanvi d'opinions, val vinga comencem...	Presentació del debat
2	Rb	(1:00) Mi opinión es que sí se debería de prorrogar porque creo que trae más beneficios que perjuicios por ejemplo el gasto energético de la comunidad valenciana que producen todas las familias es capaz de cubrirlo y que haya riesgos de radiación no es un problema porque es muy difícil que se produzcan…	C+J1+Ref1
3	P	Que es un riesgo que se puede asumir porque piensas que no va a haber accidentes. Adelante Remigio!	

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
4	Rm	Pues yo estoy en contra, porque pienso lo contrario de lo que ha dicho Roberto, que no merece la pena por asegurar el suministro eléctrico a la Comunitat Valenciana arriesgar la vida de personas inocentes y pienso que no es tan mínimo el riesgo que haya un accidente nuclear, en Fukushima por ejemplo tenían muchas medidas de seguridad, estaban preparados contra seísmos, tenían dos generadores eléctricos, tenían uno por si fallaba el otro para suministrar energía a la central y éste aun así falló, por eso pienso que por muchas medidas de seguridad que se pongan siempre puede pasar algo, por eso no deberíamos arriesgar nuestras vidas por ese motivo	C+Ref2+J2+J3
5	Rf	(2:00) Yo estoy en contra, en mi opinión no se debería prorrogar porque no vale la pena arriesgar las vidas, por la energía no se puede arriesgar la vida de las personas que trabajan en la central nuclear y para todas las personas en general y que se deberían utilizar más las energías renovables, aunque cuesten más a corto plazo pero a largo plazo son más beneficiosas	C+J4+J5
6	Re	Yo estoy a favor también como Roberto porque el riesgo de que haya un accidente lo veo muy improbable y por otra parte económicamente porque en España en la actualidad como estamos con la crisis pues es importante ahorrar económicamente y en 10 años es muy improbable que se produzca ningún accidente.	C+Ref3+J6
7	Rq	(3:00) Yo no estoy de acuerdo con Rebeca porque hemos visto lo que ha sucedido en Fukushima y sí que es probable que pase algo porque aparte de que tenía medidas de seguridad y aun así ocurrió el accidente, la central de Cofrentes no está tan nueva como dicen[1] y si quieres ahorrar económicamente puedes utilizar otras energías que no sean tan peligrosas.	C+Ref2(repetida)+REX1(repetiré)+RI1(matisable)+J7
8	P	Voleu refutar-vos?	
9	Rm	Sí, bien yo quería decirle a Rebeca que el riesgo de que una central nuclear con 10 años más no le pueda pasar nada, no tiene ningún sentido[2]. Para empezar la central nuclear funciona con uranio, el uranio lo que hace es calentar el agua ponerle una turbina y hacer que la central nuclear pueda producir electricidad; el caso es que si estamos diez años más, los desechos del uranio, que creo que son alrededor de un 90% creo recordar, eso	RI2+J8

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		ya no es renovable y ya no se puede utilizar, por de pronto ya estaríamos malgastando y contaminando el planeta. (4:00) Segundo punto, si la central fue diseñada para aguantar 30 años los materiales estaban diseñados para treinta años, si luego hacemos que los tubos que llevan el agua para refrigerar el núcleo hacemos que duren más, probablemente haya fugas y esa agua no esté muy limpia y esa agua se contaminará más y si hubieran fugas la liamos parda	
10	P	Molt bé, alguna coseta més?	
11	Rb	(5:00) Yo sí, respecto al peligro los casos más importantes de fugas son el actual de Fukushima y el otro que todo el mundo conozca el de Chernóbil, pero hay muchísimas centrales nucleares en todo el mundo y como he dicho los casos son muy aislados, por tanto es un riesgo que se debe correr porque es indispensable para que un país crezca económicamente.	Ref4+J9
12	Rm	¿Cuántos accidentes de centrales nucleares conoces tú?	S
13	Rb	Yo no estoy muy informado, pero sé que las probabilidades son muy pequeñas y que si han prorrogado el funcionamiento de la central para diez años no es que han ido, la han visto a 1 km y han dicho tiene buena pinta, voy a prorrogarla, no, es que han hecho unos estudios, se han informado y han visto que está relativamente en buen estado para prorrogar su funcionamiento.	RS+J10
14	Rm	(6:00) ¿No evadas mi pregunta por favor cuántos accidentes nucleares conoces tú en número? Sin saberlo, por tanto yo no estaría dispuesto que hubiera una fuga en Cofrentes y que el Gobierno no me lo dijera, por ejemplo, y bien esa es una probabilidad muy baja, pero nadie ha contado como por ejemplo donde está ubicada la central nuclear, en qué lugar.	S+A(matisable)
15	Rb	¿En qué lugar está, en qué localización?	S
16	Rm	Está en zona de riesgo sísmico. En el siglo XX, en la zona de Ademuz hubo un terremoto de 4'2 grados en la escala de Richter, en 1914[3]	RI3+D1(qüestionable per inexacte)
17	Rb	Yo creo que con esa prueba, que no puede hacer mucho tiempo, me parece que se habrán tomado las medidas pertinentes para que si eso vuelve a ocurrir, no sea un desastre de gran magnitud	Ref5
18	Rm	(7:00) Igual que en Fukushima, en Fukushima una gente	Ref6

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		que está acostumbrada a tener 2 terremotos de media al día su central fallo, y nosotros que no tenemos un terremoto desde 1914 vamos a estar más preparados[4]	
19	Rb	Pero la central nuclear de Fukushima falló porque entró agua, el terremoto lo soportaron, lo que no soportaron fue la ola que vino. Entonces si aquí hay un terremoto yo creo que la central podría soportarlo, porque está suficientemente alejada del mar para que llegue agua.	Ref*7
20	Rm	Cierto, yo creo que también hay que contar con el factor humano, porque ahí trabajan personas, por ejemplo en Chernóbil el accidente que ocurrió no fue ningún fallo técnico, lo que ocurrió es que estaban haciendo unas pruebas. No podemos estar 10 años más soportando errores humanos, la probabilidad aumenta, cada año que alargas la vida de esa central, diseñada para 30 años vas a estar aumentando tus riesgos.	J11
21	Rb	Pero es que entonces cerrarías las centrales nucleares del mundo, prohibirías los coches, prohibirías los aviones, porque claro con el tiempo los pilotos tienen más probabilidades de cometer fallos[5]	Ref8
22	Rf	(8:00) Pero está claro que a la larga una central puede tener más fallos que a corto plazo	RI4
23	Rb	Yo creo que al principio de cualquier invento siempre puede haber más probabilidades de fallo, y que luego con el tiempo se puede ir mejorando y en este caso prever más todos estos riesgos y superarlos.	Ref9
23	Rf	Pero en este caso la central nuclear está ya deteriorada por los años y no tiene las mismas medidas antisísmicas que en Fukushima, no estamos tan preparados como ellos	Ref10
24	Rm	(9:00) Que también hay que pensar un poco en los trabajadores, aparte de por el factor humano y por el factor que nos equivocamos, también habría que pensar en la radiación que reciben esas personas, cuánto más tiempo este allí más radiación van a coger esos cuerpos, estas personas que están trabajando allí. El documento del CSN, del Consejo de Seguridad Nuclear dice que cuando se hizo la revisión nuclear la central estaba en buenas condiciones, pero que estaba pendiente de revisar su plan de reducción de dosis de radiación, que reciben algunas familias[6].	RI5+A(inexactes)
25	Rb	Bueno yo creo que esos trabajadores no están	Ref11

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		esclavizados allí, que no estamos hablando de un imperio, ellos supongo que podrán marcharse…[7]	
26	Rm	Ya, hay paro eh!	A
27	Rb	(10:00) Supongo que ellos lo deberían haber previsto antes de ponerse a trabajar allí, ellos sabrán los riesgos que ello conlleva	Ref11(repetida)
28	Rm	No es que la gracia está en que esos riesgos no deberían de estar[8]	Ref12(raonament incomplet)
29	Re	Eso es un problema suyo, igual que los mineros	Ref11(repetida)+REX2
30	Rm	Sí bien una cosa es que estés trabajando en una mina que esté bien protegida con barras de acero …Ellos pensaban que estaban trabajando en una central bien protegida y no, están recibiendo el doble de la radiación que deberían de recibir	Ref13(matisable)
31	Re	(11:00) Bueno es un problema suyo si quieren seguir trabajando	Ref11(repetida)
32	Rf	Pero ellos no van a dejar al trabajo por la radiación, porque si se dejan el trabajo ¿dónde van a ir?	Ref12(repetida)
33	P	Bé ho deixem ací no?, tu has pensat igual Rebeca, el mateix que els treballadors ja sabien a on van i per tant si continuen és perquè volen	
34	Re	Vale, pero ellos siempre pueden decir bien pues no voy.	Ref11(repetida)
35	Rf	Bueno pero eso no quita que la radiación es el doble de la que debían recibir normalmente[3].	RI6+D2(qüestionable per inexacta)
36	Rq	Las dosis de radiación no superan los límites máximos tolerados pero aun así son dosis muy altas comparadas con las otras centrales y según la radiobiología cualquier dosis de radioactividad puede producir un cáncer y cuanto más tiempo tenga la central más cantidad de residuos radioactivos habrá y aumentará el riesgo de accidentes.	Ref*14+F1+RI2(repetit)+RI4(repetit)
37	P	(12:00) Bé ho deixem ací, val, anem obrir el torn de paraules, Parker!	
38	Pk	D'una banda els que estan a favor del tancament de la central nuclear de Cofrentes diuen que per l'alta seguretat i per les mesures de seguretat que han pres, diuen que és impossible que hi haja errors quan hi ha un error sistemàtic com un terratrèmol o un tsunami, és a dir que no tenen perill de ruptura. En canvi hi ha altres persones que diuen que això es pot arreglar estalviant	A

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		energia i fent un estalvi en totes les cases i les industries i així no tindrien que utilitzar les centrals nuclears per la producció d'energia[10]	
39	P	Quina és la teua conclusió?	S
40	Pk	(13:00) La meua conclusió és que se podria tancar perquè per la qüestió d'estalvi d'energia que acabe de dir.	C+J12
41	P	Per a concloure anem a fer una votació respecte de l'opinió de la pròrroga de funcionament de la central nuclear de Cofrents. Els que esteu en contra de la pròrroga: 9 vots, i els que esteu a favor: 2 vots.	

(1) Afirmació que caldria suportar amb proves.
(2) Utilització d'un llenguatge inadequat per massa taxatiu. Aporta algunes dades irrellevants i confusos.
(3) Dada que és qüestionable, en aquest any no existeix registre de terratrèmol d'aquesta intensitat en aquesta zona. En qualsevol cas la zona de Cofrents és una zona de risc sísmic moderat. En els últims anys s'han produït en la Comunitat valenciana alguns terratrèmols d'aquesta intensitat (10-03-2006; Terratrèmol de 4,4 d'intensitat en Cases Altes situat al Racó d'Ademús).
(4) Arguments confusos. Posa en dubte la preparació tècnica de la central per a fer front a un terratrèmol.
(5) Utilitza un argument incorrecte ja que fa servir la fal·làcia de l'home de palla, exagera i canvia el significat de les paraules de l'oponent per a facilitar la seua refutació.
(6) De nou es presenten dades de forma inexacta, no queda massa clar a que fa referència aquest informe del CSN.
(7) Afirmació incorrecta, no són els treballadors a nivell individual, sinó l'estat amb les seues organitzacions el que ha de vigilar per a que les condicions de treball de les persones siguen adequades.
(8) Caldria explicar millor la seua afirmació tal i com hem mencionat en la nota 7.
(9) Afirmació molt greu "els treballadors no coneixien la dosi de radiació a la qual estaven sotmesos", no és certa.
(10) Discurs molt confús, no hi ha ni argumentació clara sols raons inconnexes.

Taula d'anàlisi

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (Ref)	Refutació forta (Ref*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre clúster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Rq		1	1		1			1		1	JFRRef*C	V			5	2
Re		1					1			1	JRefC	III			3	4
Rf		2			2		1			1	J_2R_2RefC	IV			6	4
Rm	2	4			3		4			1	$D_2J_4R_4Ref_4C$	V	2		16	11
Rb		3					7	1		1	J_3Ref_7Ref*C	III	1	1	14	10
Pk		1								1	JC	II			2	2
P																8

GRAVACIÓ 23

Activitat de 1r de Batxillerat

El tema a debatre és:
Haurien de construir-se els cotxes amb limitació en la velocitat màxima?

Transcripció de la gravació en vídeo realitzada 17-5-12.

Temps de gravació 22 minuts.

Alumnes participants: (Se) Sergio, (Rb) Roberto, (Su) Saúl, (Pu) Pau, (Rq) Raquel, (Pm) Paloma i torn obert de paraules (Pb) Pablo, (Pc) Patrick, (Ro) Rocío, (So) Sofía, (Ri) Ricardo, (Py) Pelayo, (Sa) Santiago i (P) Professor.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; Ref: Refutació feble; Ref*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	P	Fem un primer torn de paraula en el qual cadascú exposa la seua opinió i després demaneu paraules per a tornar a donar nous argumentes o rebatre els dels companys.	Presentació del debat
2	Pm	(1:00) Jo crec que si que deurien fer-se cotxes amb limitació de velocitat, perquè cada vehicle té una velocitat a la que gasta menys combustible per km recorregut. Aleshores, això seria una nova que relacionada amb el medi ambient i la ecologia important, ja que com diuen Ecologistes en Acció frenar el "despilfarro" energètic passa per reduir les velocitats amb els que circula el automòbil	C+J1
3	Se	Yo estoy en contra del sistema del límite de velocidad porqué está demostrado que la mayor parte de los accidentes no sólo son por el exceso de velocidad, sino por la mala conducción de los que llevan los coches. (2:00) Y además en el caso de poner límites al exceso de velocidad establecidos para todos los coches, no se sabría que límites poner porque si un coche no puede ir a	C+J2+RI1

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		más de cierta velocidad por ejemplo por la autopista, podría tener suficiente velocidad con las carreteras secundarias, que es por donde más accidentes se tienen, pero no tendría suficiente velocidad para despejar las autopistas y provocaría un colapso	
4	Rb	Yo estoy a favor de que se haga un límite de velocidad ¿por qué? Porque técnicamente ya existe un límite de velocidad en las carreteras, 120 km/h, las autopistas, (3:00) y darle la posibilidad a un coche de ir más rápido, es darle al conductor mayor posibilidad de que cometa más infracciones. Por lo cual es innecesario que un coche vaya a velocidad más alta a no ser que quieras que cometa alguna infracción. Por otra parte, está demostrado que la distancia de frenado está muy relacionada con la velocidad inicial, por tanto a parte de evitar infracciones, se salvarían muchas vidas.	C+D1+J3+RA1
5	Su	Pues yo estoy en contra de que se ponga limitación de velocidad máxima, ya que como ha dicho Jorge, el que se reduzca la mortalidad en las carreteras viene más dado por la mejora de las carreteras y por la asistencia que se realice en ellas. Así que yo estoy en contra.	C+J4
6	Pu	(4:00) Yo estoy a favor del límite a los coches de la velocidad máxima de los coches, en parte por lo que ha dicho antes Paloma, por lo que ha dicho de que es un despilfarro energético y por tanto económico, se gasta demasiado en combustible que esto también acarrea problemas ecológicos, como el efecto invernadero que al fin y al cabo habría que mirar si esto a largo plazo nos beneficia porque al final aunque estas generaciones no lo suframos pero más adelante las futuras sí que podría sufrir un cataclismo. Además de esto no estoy de acuerdo en lo que ha dicho Sergio de que por la mala conducción de las personas se producen la mayoría de los accidentes porque está demostrado que al aumentar la velocidad aumenta el riesgo de sufrir accidentes y los efectos de los mismos son más graves.	C+J1(repetida)+ J5+Ref*1
7	Rq	(5:00) Estoy a favor de las limitación de la velocidad en las carreteras pero no en los coches porque aunque está demostrado del ahorro del combustible, y se evitan en parte los accidentes y se contamina menos, todos somos conscientes que aunque el límite de velocidad existe no son igual en todos los países porque si te vas a Alemania	C+J6+REX1

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		no tienes limitaciones.	
8	P	Exposeu dos o tres tipus d'idees diferents, raons ecològiques per una banda, Paloma, Pau i raons de seguretat, que havies apuntat tu, Roberto. Què penseu que són mes importants, les raons ecològiques o les raons de seguretat, per a decidir límit sí límit no.	S
9	Pm	(6:00) Les dues no? Bueno depèn com es mire sí, perquè les raons no econòmiques però les raons sobre el medi ambient si no tenen una repercussió instantània la tenen d'ací uns quants anys i perjudiquen a la salut de tots aleshores és similar	RS
10	Pu	Perquè encara que pense que és important tenir cura del medi ambient, pense que és una cosa pràcticament inevitable avui en dia i només podem retrasar una mica, però salvar vides és una cosa que tenim molt present i podem evitar només tenint una conducció prudent i intentant no sobrepassar massa els límits de velocitat[1]	RS+J7
11	Rb	(7:00) Yo creo que las dos son muy importantes. Pero si tuviera que elegir una, elegiría la de salvar vidas porque me parece que es un problema que está más al orden del día, quizás los cambios en el medio ambiente tendría más un largo plazo, pero salvar vidas es un problema que vemos todos los días en la televisión y me parece que esta medida podría ayudar mucho a este tipo de problemas. El estado de las carreteras influye en la seguridad y se ha de mejorar pero aunque la carretera esté bien un error humano o fallo mecánico a gran velocidad producirá seguramente un accidente grave.	RS+J8+Ref*2
12	P	No voleu demanar paraules?	
13	Su	Yo es que pienso que la reducción de estos límites es perjudicial porque la velocidad a veces puede ayudar a salvar vidas porque hay pueblos donde no hay sanidad equipos sanitarios y necesitan de ella, ¿cómo pueden estar afectados por el límite de la velocidad?	RI2+S
14	Pu	(8:00) Algunos coches pueden no estar limitada su velocidad como las ambulancias o los coches de policía	RS+V1
15	Su	Una ambulancia a un pueblo yo he visto que tarda por lo menos una hora	Ref3(matisable)
16	Pu	De todas formas a lo mejor yendo a más velocidad para salvar la vida y acabas matándote porque muchas veces por ganar unos minutos de tiempo acabas perdiendo la	Ref4

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		vida entonces si lo piensas fríamente que vale más la pena ir a 120 y llegar 3 minutos más tarde o ir a 190 y jugarte la vida. Yo pienso que es más inteligente ir a 120 y seguramente llegar unos minutos más tarde.	
17	P	(9:00) Abans també tinc la sensació que vosaltres heu aportat un punt de vista en el qual plantejàveu o qüestionàveu que la velocitat no fóra el factor més determinant de la inseguretat sinó que hi ha altres factors que tenen més influencia com l' estat de les carreteres o l'estat del conductor, no? Manteniu la mateixa idea o vosaltres penseu que tenen raó o quina és la situació penseu que els factors determinants en la perillositat en la conducció és important la velocitat, sí o no; m'agradaria que s'explicareu en això, m'agradaria que arribareu a un acord, saps Sergio el que vull dir?	S
18	Se	Sí, yo sigo pensando que el factor más importante es más de las personas que por la velocidad que la mayoría de los accidentes se producen por el consumo de alcohol, drogas (10:00) o por la temeridad de los conductores que no por la velocidad; aunque también puede ser un factor que influya porque a 190 km matas más fácilmente que a 120 pero hay otros factores que influyen más todavía que la velocidad[2]	RS+J2(ampliada)+Ref*5
19	Pm	Pero si no está en las manos de cada uno de nosotros el saber cómo conducir es decir… no ser temerarios al conducir nosotros pero no los otros[1]	Ref6
20	Se	A Alemania los límites de velocidad y la tasa de alcohol es mucho más bajo que aquí, deberíamos preguntarnos ¿por qué?	REX2+S
21	Pm	Porque tampoco conducen como aquí	RS
22	Se	También deberíamos preguntarnos qué deberíamos hacer para…	
23	Pm	Tú no puedes hacer nada sobre cómo conducirá Raquel, sí sabemos si está demostrado que como están las cosas actualmente no funcionan bien entonces deberíamos hacer algún cambio.	Ref6(repetida)
24	Rq	(11:00) Con la limitación seguirían habiendo accidentes igual. Además de que la mayoría de los accidentes no son en autopista sino que son en las carreteras[3]	J9+D2
25	Pu	Evidente que seguirá muriendo gente en la carretera en cambio si cambiamos algo de forma terminante y no damos opción a que la gente cometa el error de exceso	Ref*7

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		de velocidad hacemos un favor a mucha gente, porque no tienen la opción de conducir mal, sencillamente solo pueden tener otros errores que pueden corregirse cada uno por su parte	
26	Se	(12:00) Yo creo que limitando la velocidad a 120 se tendría los mismos accidentes que ahora y limitándola a una velocidad más baja no se podría circular por las autopistas como ahora, se produciría un colapso	Ref8
27	Pu	Cada vez serían menos graves puesto que al disminuir la velocidad disminuye mucho más la energía cinética y por tanto los efectos de un accidente.	Ref*1(repetida) +F1
28	Pm	Pero si todos los coches circulan a la misma velocidad sería exactamente igual que ahora y no se producirían embotellamientos. Los atascos se producen porque hay muchos coches no por la velocidad. Si el límite fuese 100 km/h tú como máximo podrías ir a 100 si ahora puedes ir a 120 esa es la diferencia podrías ir hacia abajo igual que ahora…	Ref*9
29	P	No ens desviem del context de la construcció dels cotxes amb limitació de velocitat màxima	
30	Su	(13:00) También se deberían limitar convenientemente la velocidad no sólo a los coches, por ejemplo el camión porque puede llevar un peso de hasta 40 toneladas y tienen una energía cinética enorme, sería conveniente que los camiones llevaran una velocidad más baja que los automóviles que nosotros conducimos. Y entonces al ir más lentos ¿cuándo van a llegar las provisiones a los pueblos y ciudades?[4]	V2+J10+RI3+S
31	Pm	Pero yo creo que si se limita la velocidad en los coches en cada tipo de automóvil sería de una manera determinada, porque como ha dicho Pau en las ambulancias no se limitaría la velocidad, entonces pueden haber casos particulares como puede ser los camiones	Ref10
32	Rq	…Los camiones no pueden ir a la misma velocidad que los coches porque llevan carga y necesitan una distancia mayor para frenar que los coches.	V2(repetida)+J 11
33	Pu	(14:00) No puede por eso la gente morirse de hambre, puede llegar 20 minutos más tarde un camión, nadie se muere de hambre por eso no va haber una tragedia por eso	Ref11
34	P	Bueno, alguna cosa més a aportar diferent, obrim el torn	

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		de paraules, qui vol comentar alguna cosa, Pablo!	
35	Pb	(15:00) A Alemanya si que passa que no existeix limitació, només per als vehicles com els camions i vehicles de molta massa i de manera sorprenent la taxa d'accidents de trànsit i de mortalitat en carreteres és de les més baixes d'Europa i de tot el món[3]. I jo crec com ha dit Sergio abans, tindríem que començar a pensar en reduir accidents de trànsit perquè quan a la gent li dónes la llibertat d'elegir a la velocitat a la qual pot circular cadascú es consciencia molt més, un tria a 120 i un altre prefereix anar més ràpid i jo crec que la gent s'organitza millor, els que volen anar més ràpid circulen pels carrils de l'esquerra i els que volen anar més lentament per la dreta….i (16:00) per tant hi ha una major organització s'organitzen i no passa això, eixes situacions que un cotxe que va més lentament impedeix el pas a altre que va més ràpidament i pot produir un accident. Així s'evitarien molts accidents. I a més a més quan la gent pot córrer molt encara que pot córrer a 200 km /h no corren molt perquè es consciencien de que és molt perillós i la majoria de gent no van a 120 però de normal van a 140 i per tant vas per la carretera i veus que tots van a 140 però no hi ha gent que vaja molt ràpid i per tant perquè també és consciencia més i no corre. Per tant crec que la conscienciació de la gent és més important que imposar un límit de velocitat.	D3+J12+C
36	Pc	(17:00) El que han dit Pablo i Sergio de que a Alemanya no hi ha limitació de velocitat és mentida[5], només no hi ha limitació a la "red" d'autopistes, i quan jo vaig estar vivint en Dinamarca també vaig interessar-me perquè també volien de llevar el límit de velocitat a les autopistes i van fer un debat allí i el que varen dir és que en Alemanya les autopistes no tenien límit de velocitat perquè són d'una forma molt lineal no tenen casi "curves" i són planes i aleshores els vehicles que tens davant els veus des de 2 km abans i la distància de frenada encara que és major, tens més temps de reacció si ell frena; en canvi aquí a Espanya les autopistes, i autovies no són tan lineals i tenim molts desnivells i no tens tant de temps de reacció si passa alguna cosa. I altra cosa que ningú abans ha dit que si hagués limitació de velocitat no hi hauria cap multa per excés de velocitat i	D4+Ref12+J*13 +RA2

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		aleshores la policia i la guarda civil no tindrien cap funció, i l'Estat deixaria de "recaudar" molts diners, i m'ha paregut curiós i ja està	
37	Ro	(18:00) Lo que quería comentar por el tema de límite de velocidad porqué siempre hay una excepción. Y luego al tema de los camiones, ya salen de fábrica con una velocidad limitada de 120 km por hora[6], porque son vehículos más pesados y más problemas de manipular entonces un camión de gran tonelaje tiene más problemas para frenar que un coche, por ejemplo, esto se ve, es normal	V1(repetida)+D 5
38	Pb	M'agradaria dir que Patrick té raó en que les carreteres a Alemanya són més lineals que ací i també és un factor a tindre en compte. A lo millor el problema seria que hauríem de renovar tota la "red" d' autopistes i autovies d'Espanya[7], com ha dit Paloma abans, independentment de les formes que tinguen però jo ho aplicaria el límit de velocitat sobretot a les ciutats i zones urbanes, perquè si que està demostrat que una reducció de la velocitat redueix molt el grau de contaminació i per tant la conducció es fa molt més ecològica. (19:00) I també per una altra banda, ja per a finalitzar, voldria dir que no és bo reduir la velocitat, perquè de vegades és bo tindre un cotxe que pugues aconseguir velocitats més altes, perquè mai saps perquè les vas a utilitzar, ja que de vegades ocorren en carretera situacions molt ràpides i immediates que has de reaccionar molt ràpidament, per tant, de vegades tenir la oportunitat de poder accelerar o aconseguir velocitats més altes per tal d'evitar una col·lisió o qualsevol cosa, per això de vegades és molt positiu. Per això totes les coses en aquest món tenen una part bona i una part mala, però no crec que seria el millor rotundament acabar amb la velocitat dels cotxes, per tant crec que hauria d'haver un marge de velocitat	Ref13+Ref14+C +J14
39	P	(20:00) Alguna cosa mes? Teniu un minut per pensar-se perquè ara anem a abordar el tipus d'argument que es pot utilitzar. Sols es poden utilitzar en aquest moment arguments de tipus científic. Val! Perquè no se si se n'adoneu que no utilitzeu arguments científics, vos costa molt. Teniu un minut per pensar-se arguments científics que tinguen relació amb el que hem treballat en classe, a favor i en contra, les 2 coses i recordeu que el tema és la	S

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		fabricació dels cotxes amb limitació de la velocitat	
40	So	Una cosa que no han dicho mis compañeros es que las pérdidas económicas que conllevarían el límite de velocidad en el ámbito de fabricación de coches es muy grande, ya que por ejemplo hay coches que es un reclamo el decir que la velocidad de un coche es muy alta y ya está	RI4
41	Ri	(21:00) Yo contradiciendo lo de Sofía, la producción de coches ya está parada y yo entonces creo que no sea un gran gasto[8], y en España antiguamente no había límite de velocidad, el propio limite era la potencia de velocidad y si se puso un límite fue para evitar los accidentes, por eso no creo que los motivos que se han dicho antes sean razonables[9]	N+D6+J15
42	Pc	Si el límit de velocitat estiguera establert per a cada cotxe això provocaria que deixaren de consumir cotxes. O siga si tu necessites un cotxe el vas a necessitar igual, si necessites un cotxe per a treballar el vas a utilitzar igual encara que no siga un BMW, tindràs un altre cotxe… No crec que això comporte una reducció de consum de cotxes i per tant de la seua producció i per tant una pèrdua econòmica per a les companyies fabricants	Ref15
43	Py	(22:00) Por ejemplo un deportivo se compra para correr, si lleva limitación eso bajaría la compra de los deportivos, pero si en realidad se puede correr con simplemente quitarle el control o tunearlo ya podría volver a acelerar[1]	Ref16
44	Sa	Yo creo que también a parte de la reducción de velocidad que se haya podido poner a un coche también influye el diseño que se haya hecho de los coches si es más aerodinámico está diseñado para alcanzar velocidades superiores, no desviarse del camino y además incrementar el ahorro de energía y el ahorro de velocidad, eso por un lado. Y también a los coches deportivos y de alta gama se les introduce diversas pruebas tanto con los frenos como con la velocidad que puedan alcanzar de 0 a 100, y también con los neumáticos, que tipo de neumático sería más adaptado al coche. También influyen sobre todo si el tipo de material que sea si son materiales más pesados es obvio que un coche tardaría más, eso son los factores que se han ido adaptando a los coches que hay[1].	Ref17
45	P	Fixeu- vos que us costa molt utilitzar arguments	

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		científics.	

(1) Discurs confús.
(2) Caldria aportar dades per tal de recolzar aquesta afirmació de que hi ha altres factors més importants en els accidents que no la velocitat.
(3) Caldria indicar quina és la font d'aquesta dada per ta de donar-li major versemblança.
(4) Discurs contradictori, d'una banda indica que els vehicles de gran tonatge haurien de tindre un límit diferent per a després qüestionar que això no seria bo.
(5) Ús del llenguatge inadequat per massa taxatiu que pot arribar a ser ofensiu.
(6) Aquesta dada caldria explicar-la millor. Segons la normativa Europea als camions per motius de seguretat se'ls ha d'instal·lar obligatòriament un dispositiu de limitació de velocitat. Informació del limitador de velocitat en línea:[http://www.circulaseguro.com/que-es-el-limitador-de-velocidad/] consulta realitzada 20-6-2016
(7) Discurs confús, sembla que vol dir que la solució als problemes de seguretat i accidentalitat vial és millorar les carreteres i no limitar la velocitat. I seguidament sembla que diu que el problema ecològic es soluciona sols limitant la velocitat en zones urbanes.
(8) Més que una refutació es tracta d'una negació ja que no s'aporten proves.
(9) De nou hi ha un discurs confús ja que no deixa clar si està a favor o en contra de la limitació. A més no és del tot cert que el límit de velocitat es posara per motius de seguretat, més bé, es va posar en 1974 a conseqüència de la primera crisi del petroli per a estalviar consum de combustible. Informació en:[http://www.motorpasion.com/clasicos/un-poco-de-historia-espana-puso-el-limite-de-130-km-h-en-1974] consulta realitzada 20-6-2016

Taula d'anàlisi

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (Ref)	Refutació forta (Ref*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre clúster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Se		1			1	1	1	1		1	$JR_2RefRef*C$	IV	1	1	8	5
Rb	1	2		1				1		1	$DJ_2RRef*C$	V		1	6	2
Su		2			2		1		1	1	J_2R_2RefVC	V			7	4
Pu		2					1	2	1	1	$J_2RefRef*_2VC$	IV		1	8	7
Rq	1	3				1				1	DJ_3RC	IV			6	3
Pm		1					2	1		1	$JRef_2Ref*C$	III		2	7	7
Pb	1	2					2			1	DJ_2Ref_2C	IV			6	2
Pc	1	1		1			2				$DJ*RRef_2$	IV			5	2
Ro	1								1		DV	II			2	1
So					1						R	I			1	1
Ri	1	1					1				DJRef	III			3	1
Py							1				Ref	I			1	1
Sa	1						1				DRef	II			2	1
P																8

GRAVACIÓ 24

Activitat de 1r de Batxillerat

El tema a debatre és:
Esteu d'acord en prolongar el període de funcionament de les centrals nuclears espanyoles?

Transcripció de la gravació en vídeo realitzada 7-6-12.

Temps de gravació 30 minuts.

Alumnes participants: (Pm) Paloma, (Ps) Pascual, (Rm) Remigio, (Rq) Raquel, (Pz) Paz i (P) Professor.

A: Afirmació; C: Conclusió; D: Dades; F: Fonamentació; J: Justificació; N: Negació; RA: Raons avantatge; Ref: Refutació feble; Ref*: Refutació forta; REX: Raons exemplificació; RI: Raons inconvenient; RS: Resposta a sol·licitud; S: Sol·licitud o pregunta; V: Restricció del camp de validesa

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
1	P	Fem un primer torn de paraula en el qual cadascú exposa la seua opinió i després demaneu paraules per a tornar a donar nous argumentes o rebatre els dels companys.	Presentació del debat
2	Rq	Yo estoy a favor de prorrogar la vida útil de las centrales nucleares porque creo que sólo nos queda la opción de o abrir nuevas o cerrarlas del todo o prolongar su vida útil y yo creo que prolongando su vida útil e… conseguimos ganar más tiempo para incorporar otras energías más rentables y así también conseguimos no emitir un exceso de gases y podemos controlar mejor la dependencia que tenemos de energía	C+J1+RA1+RA2
3	Rm	Yo estoy a favor por diversas razones, la mayoría son de tipo ecológico aunque parezca mentira. Hay un informe sobre Greenpeace sobre el tema y, bueno, la idea fundamental es que si apagamos las centrales nucleares perdemos alrededor de … (1:00) que sólo el 20 % de la electricidad producida por nuestro país es de las renovables y el 35 o el 30 % son de las nucleares pues si	C+D1+J*2

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		las apagamos las e …y al tener que construir más energías, más centros de energía renovable contaminaríamos más la capa de ozono por el efecto invernadero y por el CO_2 gracias a la combustión de combustibles fósiles[1]	
4	Ps	Jo crec que no es tenen perquè allargar la vida útil de les centrals nuclears ja que quan més antiga és una central nuclear més mitjans té per a salvar un problema i per tant és més probable que es produisca un accident nuclear que és d'una importància abismal i no podem arriscar-nos només pel fet de seguir guanyant diners amb una central que ja està amortitzada. (2:00) També això pot ser que signifique el fi del cicle de les centrals nuclears el fet de que ja s'estén acabant la seua vida útil les centrals que ja poden tindre la seua importància fa quaranta anys	C+J3
5	Pm	Jo estic d'acord amb ell amb el que ha dit Pascual perquè una central nuclear que va ser creada fa quaranta anys és veritat que si allarguem la seua vida útil continuarem obtenint beneficis però no podem simplement allargar la seua vida és a dir, tindríem que introduir certs canvis i fer obres per a assegurar-nos de que la seguretat... per a garantir la seguretat i ahi gastaríem a lo millor més diners i ens seria més rentable que tancara eixa central i obrir una nova, de nova generació que contamine menys el medi ambient (3:00). I a les centrals que es produeixen per la fusió del... fissió de l'urani es produeixen més de seixanta elements radioactius i qualsevol mena de problema amb la seguretat podria suposar una catàstrofe[1]	C+Ref*1+D2+J*4+RI1
6	Pz	Jo crec que les centrals que estan en funcionament ara deurien de continuar fins que acabaren els quaranta anys o cinquanta com a molt que pot durar una central nuclear e... actualment i... perquè totes les inversions que hem fet en aquestes centrals nuclears si no les aprofitem ara perdrem molts diners si... jo estic a favor de què es tanquen les centrals nuclears però si ja hem gastat molts diners en construir-les pues fins (4:00) que s'agote el temps de vida d'estes centrals que continuen en funcionament[2]	C+J5
7	P	Però aleshores ¿estàs a favor de prolongar la vida útil?	S
8	Pz	No, i no obrir noves centrals nuclears.	RS(concreta

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
			conclusió)
9	Rm	Però és que la vida útil es suposa que ja s'ha terminat que estaven dissenyades per a trenta o quaranta anys i que ja s'ha acabat eixe temps per tant la seua vida útil es suposa que ja s'ha acabat[3]	A
10	Pm	Aleshores estàs a favor de què la tanquen?	S
11	Ps	Vale, és que el que ha dit és que vol que s'autoritze fins al moment en què ja s'haja acabat la vida útil de forma que s'amortitze, però no a favor de que encara així s'haja de continuar amb ella.	RS
12	Pz	No continuar amb les centrals sinó com ja han començat amb això terminar però terminar bé no tancar-les quan encara podem treure diners... (5:00)	RS
13	Rm	I després de tancar-la ¿què faries? ¿després de tancar totes les centrals nuclears?	S
14	Pz	Utilitzar les energies, les energies renovables	RS
15	Rm	Energies renovables e... actualment en el nostre país són el 20 el 20 %	D1(repetida)+RI2
16	Pz	Si però per això perquè podríem utilitzar tot el que utilitzem en energia nuclear en energies renovables	Ref2
17	Rm	Si però és que hi ha informes que diuen que amb totes les energies renovables amb moltes feines arribaries a cobrir el 30 o el 35 % de l'energia i l'únic substitut rentable i factible per a les centrals nuclears seria el carbó l'informe diu això[4] A no ser que vulgues omplir tota Espanya de molinos	D3+Ref3+S
18	Pz	Però jo no crec que això siga veritat Espanya no és el país on més centrals nuclears tenim és una part que no és significativa de la producció de la nostra energia	Ref4
19	Rq	Es la tercera forma de generación de energía	D4
20	Pz	Però hi ha altres països com França en que és molt més important l'energia nuclear... nosaltres ni tenim cementeris nuclears encara (6:00)	Ref4(repetida) completa refutació
21	Rq	Pero si hacemos lo que ha dicho Paloma que cerramos una y abrimos otra, para abrir una central nuclear sería mejor continuar con las que ya funcionan…[5]	A(matisable)
22	Pm	No a ver no, yo he dicho cerramos una, si no hay energías renovables posibles como él dice y no sé qué y no sé cuántos, en caso de que haya que abrir una nueva central nuclear será una central nuclear de nueva generación y que puede que no utilice fisión sino fusión y	J5

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		los elementos que produzca que sean menos contaminantes y además el estado de la central será mejor	
23	Ps	Es podrien utilitzar els elements que s'han utilitzat abans en les noves centrals que es podrien utilitzar per seguir produint energia de tal forma que es desfaríem dels residus de les anteriors centrals nuclears i a més serien més segures perquè ara la tecnologia està més avançada i en cas d'emergència o algo tenim més medis i millors ordinadors (7:00)	J6*+RA3
24	Rm	Seran igual de segures, van a ser igual de segures[5]	A
25	Ps	No van a ser igual de segures és impossible. La tecnologia de fa cinquanta anys ¿com va a ser igual?	Ref*5
26	Rm	Es suposa no però es suposa que si ja eren segures en la seua època perquè e... ara van a ser més segures	S
27	Ps	Un cotxe de fa quaranta o cinquanta anys diríem que era segur, però ara que té airbags i cinturons de seguretat i tal segur que és més segur i abans dirien que era segur però no seria igual de segur que el de avui en dia	REX1 (Completa Ref*5)
28	Rm	Jo és que pense que estan molt ben pensades les centrals nuclears i són molt segures, no és una cosa que... com la de Fukushima... és que estem acostumats a parlar de lo de Fukushima i per tant de que són fràgils que per una ona es destrossen però això no és així. Les centrals nuclears són molt fortes, tenen capes i capes de formigó armat i són molt segures	Ref6
29	Pz	Però s'ha demostrat que si que pot ser si ¿no? ¿pot ser o no? Però va passar va passar i ¿quantes persones van morir i quant de temps va tardar açò en regular-se?[6] (8:00)	Ref7
30	Rm	Però és que clar, la quantitat d'accidents que s'han produït és molt xicoteta, hi ha coses que no es poden predir en el cas de la central nuclear Txernóbil que va ser un error humà. Per molt segures que facen les centrals nuclears si hi ha un error humà no es pot fer res[7]	Ref8
31	Ps	Clar, estaria mort. Els erros humans una màquina podria anticipar-los pot ser amb les noves tecnologies es podrien impedir els errors.	Ref9
32	Rm	Si un cotxe, el mateix exemple que has posat tu, si un cotxe és molt segur i tu vas a 250 km/h contra un mur… per molt segur que siga no es podrà evitar l'accident	Ref10 o REX2
33	Pm	Va haver un accident a la central nuclear de Cofrents i	D5+Ref*11+RI3

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		Iberdrola va al·legar que havia estat un accident sense perill i que la situació ja estava controlada. La comissió de seguretat li va manar que es revisara la seguretat de la central i ho van fer i digué que estava tot perfecte i que no necessitava fer-li cap tipus d'obra. (9:00) Però ecologistes en acció denuncià que això no era així i que de fet s'havien produït cent incidents de nivell 0 i dos de nivell 1 en la central. És a dir, és una central amb problemes de seguretat, i que la radiació que rebien els treballadors continuava sent superior a la permesa	
34	Rm	Si es que allà hi ha treballadors que treballen des de fa trenta anys, és que és normal	A(matisable)
35	Pm	Però quin motiu és eixe? El tema no era a nivell del treballador que porta trenta anys allí sinó també al que entra nou, que és el mateix. El nivell de radiació que rebien era superior al que es deu	Completa torn 32(RI3)
36	Rm	Pues a ver pero es que resulta por ejemplo con lo de Fukushima con lo que pasó en Fukushima o sea tenemos en cuenta que por ejemplo lo que dijeron de que es el mismo modelo que hay en España en muchas centrales	
37	Ps	Como la de Cofrentes	
38	Rm	Vale, la de Cofrentes pues eso, que es el mismo modelo pero tienes que tener en cuenta que en China como has estudiado en biología hay muchas fallas tectónicas, hay muchos terremotos, hay muchos maremotos o sea, esa central está sometida a mucho más esfuerzo[8] (10:00)	Ref12
39	Pm	Pero no estamos hablando solamente de un problema en la central a nivel como el de Fukushima estamos hablando de un problema en la central de cualquier tipo que afecta a la seguridad de todos[9]	Ref13
40	Rm	Pero si son problemas de nivel 0 es que no hay ningún riesgo[10]	Ref*14
41	Pm	Eso no es cierto. Si es un problema es un problema	N
42	Rm	Pero es muy pequeño quiero decir	Matisació
43	Ps	Per aquests motius al Japó tots els edificis i tots els ponts es fan encara més ferms perquè saben que hi ha riscs de "terremotos" és molt més probable que ací, per tant les centrals nuclears també les fan més segures que ací	Ref15
44	Pz	Tú mismo has dicho que dependiendo del lugar o sea que entonces solamente podríamos crear centrales nucleares en determinados lugares donde estuviésemos totalmente seguros de que no va a suceder nada.	A(matisable)

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		Entonces se tendrían que cerrar todas las centrales que hay o si no casi todas…	
45	Rm	Hablando de seguridad ¿por qué?	S
46	Pz	Un posible maremoto o un posible un posible tsunami en muchísimos lugares… en Estados Unidos sino en Marruecos… o un montón de sitios y en Japón…	RS
47	Rm	Pero estamos hablando de España no estamos… no nos vayamos a escala global. Vale pues eso. Pero que si fuese por eso o sea en España es un sitio seguro para tener las centrales sismológicamente	RA4
48	Pz	No tú me estás hablando de Fukushima	
49	Rm	A ver, porque os estoy haciendo una comparación porque vosotros siempre hacéis la misma comparación de Fukushima con España porque son del mismo diseño	
50	Pm	Has empezado tú con la comparación	
51	Rm	Vale, pues es un argumento[11] que se suele usar mucho ¿te parece mejor la expresión esa? (11:00)	
52	Pz	No estamos respondiendo la pregunta[12]	
53	Rm	Vale pues eso. Pero que si fuese por eso o sea en España es un sitio seguro para tener las centrales sismológicamente	RA3(repetida)
54	Ps	Y Ucrania era seguro y mira lo que pasó.	REX3
55	Rm	Pero porque fue un error humano	Ref8(repetida)
56	Ps	Ya pero siempre puede haber un error humano	Ref16
57	Rm	Si te pones así puede haber un error humano escalando un molino que se caiga la hélice y te reviente la cabeza	Ref17
58	Pz	Pero no es lo mismo no estamos hablando al mismo nivel	
59	P	Respecteu els torns de paraules	
60	Pz	No que está comparando eso y no tiene ningún sentido porque la radiación nuclear o sea dura millones de años y (12:00) si se cae un aspa de un molino pues mata una persona y es un accidente como te puede pasar con un coche pero no es lo mismo tú condicionas vidas para mucho tiempo a nivel mundial	Ref*18
61	Rm	Pero yo lo que estoy diciendo es que o sea si no hay ningún riesgo grave y grande en cuanto a la seguridad de las centrales o sea es que si no me dicen que se están cayendo a pedazos que el muro de contención de hormigón se está agrietando yo entiendo que las centrales son seguras	A(matisable)
62	Pm	Pero si la central comenta que no hay ningún tipo de problema y se descubre que sí que los hay eso es un	Ref19

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		principio tú no sabes qué va a pasar luego y genera desconfianza. Es decir, si hay incidentes no tienen por qué ser totalmente graves que afecten como el de Fukushima del que tú tanto hablas, pero serán muy perjudiciales	
63	Rq	Pero no está diciendo que sean buenas del todo las centrales nucleares sino que es que no hay otra opción	J1(repetida)
64	Pz	Sí que hay otra opción. Podemos utilizar… cualquier energía renovable	Ref2(repetida)
65	Rq	Que no llegan a cubrir todas las necesidades	
66	P	(13:00) Deixeu a Raquel que s'acabe d'explicar	
67	Rq	Porque a ver porque o sea la energía nuclear que utilizamos es la tercera fuente de energía en España pero porque no hay… están intentando ya cambiar crear nuevas para el futuro para cuando se acabe la prórroga de sesenta años para las centrales nucleares para intentar poner energías renovables pero es que no hay no llegan a ser suficiente para sustituir-la	J8
68	Ps	Lo que está claro es que sabemos que queremos que llegue un momento en que todas las energías sean renovables no… para tener coste de producción que sea cero vale pues obviamente tiene que haber una época de transición pero no tenemos por qué hacerla alargando la vida útil y por tanto poniendo en peligro todo lo que pone en peligro	Ref20
69	Rm	¿Cómo vas a hacer la etapa de transición si no?	S
70	Ps	Vale pues haciendo nuevas centrales nucleares vale pero nuevas, no alargando la vida útil	RS+J6(repetida)
71	Pm	De nueva generación	J5(repetida)
72	Rm	Eso no se puede hacer. Por lo menos tardan siete años en construir una central con todos los sistemas de seguridad	D6+Ref*21
73	Ps	Vale pero es que no todas se van a acabar la vida útil a la vez, habrá algunas que tienen aún vida útil, se pueden ir restaurando quitando las que están más antiguas y ya hayan pasado más años desde que se hubieran amortizado… (14:00)	Ref22
74	Rm	En teoría supongo que sí Eso ya no lo sé, pero creo que la mayoría se construyeron a la vez, no lo sé eso ya no lo sé. Pero es que o sea lo que dice aquí, lo que tengo yo vamos (leyendo) "Nucleares ecologistas. Los críticos con el	J2(repetida)+D7

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		apagado afirman que la energía producida por las plantas de energía nuclear no podría ser compensada, prediciendo una crisis energética o indicando que únicamente el carbón podría compensar la energía nuclear con el consiguiente incremento de las emisiones de CO_2 y el necesario incremento de las importaciones de carbón o de petróleo, es decir, desde un punto de vista ecológico, la energía nuclear es la que menos daño ocasiona al planeta".	
75	Ps	¿Quién dice eso?[13]	S
76	Rm	Ahora te lo digo Foro de energía, Wikipedia.com o Greenpeace	RS
77	Ps	¿Seguro que es Greenpeace?	S
78	Rm	(15:00) Luego dice otra Greenpeace lo de que o sea "Para la organización ecologista española Greenpeace la energía nuclear actualmente tan sólo representa alrededor del 20 % de la energía de la electricidad producida en nuestro país mientras que las renovables aportan el 30-35 %. Pero es que eso es mentira, es mentira, luego al final lo digo, es que eso es mentira[14]	D8+N
79	Pm	O sea, estás utilizando un argumento de Greenpeace afirmándonos que era verídico porque lo había dicho Greenpeace y ahora mismo nos das otro y nos dices que ese es falso[11]	Ref*23
80	Rm	Pero es que Greenpeace… míralo es que te lo acabo de poner porque resulta… se contradicen muchísimo. Pero es que no sé si vosotros habéis mirado en esa página de Greenpeace, se contradicen mucho.	A(matisable)
81	P	¿Y tú Raquel? ¿De dónde sacas esa información del 30 % y que no se puede cubrir?	S
82	Rq	(16:00) De una… a ver… comienzo… Era como un artículo que estaba… que lo estaba comentando una universitaria de Madrid y estaba aportando información de los tipos que había como articulados para comentarlos	RS
83	P	És cert que hi ha informació contradictòria, però jo crec que la de Greenpeace no ho és . Hi ha un informe de Greenpeace que diu que en 10 anys es podria substituir l'energia nuclear en Espanya per fonts d'energia renovable i que el cost seria assumible. Després hi ha altres que estan en contra i diuen el mateix que vosaltres, però clar, vosaltres heu de mirar les fonts. De qui us refieu més del Foro d'energia nuclear o de	

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		Greenpeace? Perquè aquests són dos extrems. No?[15]	
84	Rq	No, lo que yo digo es prolongar la vida útil para que se pueda hacer la transición hacia las energías renovables cuando se acaben pero no construir otras para que no creemos un nuevo problema	C+A(matisable)
85	P	(17:00) Tu estàs a favor de prolongar la vida útil i mentre buscar les alternatives… Paz sols està a favor de quan arriba el període de finalització del funcionament de la central tancar-la i vosaltres dos (Pascual i Paloma) esteu a favor de, si de cas, dissenyar noves centrals de nova generació que puguen ser més segures per assegurar l'abastiment d'energia. I tu Remigio quina és la teua posició en concret?[16]	S
86	Rm	Yo que se puede prolongar… bastante	RS
87	P	Es pot prolongar i a més a més t'estimes més prolongar que fer-ne de noves	
88	Pz	Pero a ver, es que yo creo que si hablásemos de otro país donde la energía nuclear fuese una de las mayores… o sea la primera fuente de energía entonces es posible que fuese mucho más difícil pero aquí en España	Ref4(repetida)
89	Rm	(18:00) En España consumimos más energía que la media europea y luego encima tenemos que pedir el 19 % [17] de la energía que utilizamos a otras centrales, de otros países. Nos crea déficit…	D9(objectable) +RI4
90	Pz	A ver, si yo tuviese que pagar o sea que utilizar menos energía en mi casa o donde fuese porque nosotros utilizamos muchísima energía pero no es necesaria por ejemplo, ahora mismo hay un montón de luces aquí pero no las necesitas todas si tuviese que reducir mi consumo para que así no hiciera falta prolongar la vida de las centrales nucleares lo haría	Ref*24
91	Rm	(19:00) El tuyo sí, pero hay 47 millones de personas en España	Ref25
92	Pz	Vale, pues se reduce, se pone un… un mínimo o sea un máximo. En casa tú no tienes… cuando te salta el interruptor eso es porque ya has llegado al mínimo de consumo, tu ahí ya sabes que… tienes que… parar de consumir tanta energía	Ref*24(repetida)
93	P	O siga que tu ets partidària de restringir el consum o d'invertir més en eficiència energètica i si fa falta restringir el consumo per a estalviar energia	

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
94	Rm	Pero si gastamos tanto será por algo, no creo que sea por capricho A ver ¿Tú crees que gastamos tanto y tenemos que pedir electricidad a otros países porque la gente se deja la luz de la cocina encendida? ¿En serio tú piensas que es por eso?	Ref26+S
95	Pz	Yo tengo ocho. ¿Para qué necesito yo ocho luces en mi cocina?	RS
96	Rm	(20:00) Pero es que yo no tengo ocho, yo tengo una	N
97	Pz	Pues tú tienes una pero yo no y mucha gente no tendrá una ¿Entiendes?	A
98	Pm	Mira cuántas luces hay aquí. ¿Necesitas esa de ahí? ¿O esa? (señalando al techo) no, con una	REX4
99	Rm	No, pero estas… Se supone que estas luces están estudiadas para que se pueda estudiar o sea, para que se pueda ver bien porque estamos leyendo y tal	A(matisable)
100	Pm	¿Y esa luz de ahí? Es totalmente necesaria para leer ¿Verdad?	S
101	Rm	Vale, ¿Y pretendes cambiar el estilo de vida de 47 millones de personas por…	S
102	Pz	A no. Tú prefieres correr el riesgo de… bueno pues nos morimos a lo mejor sabes se produce un accidente…	S
103	Rm	Pero que yo no estoy diciendo que no hay riesgo, yo lo que estoy diciendo es que lo… si tú reformas una central…[17]	RS
104	Pz	Pero sigue habiendo riesgo	A
105	Rm	(21:00) No, pero si sigue habiendo riesgo… ¿pero tú no estabas diciendo que estaría bien…? O sea, vosotros estabais diciendo que estaría bien construir otras… nuevas (Pm y Ps asienten con la cabeza) y más eficaces y más seguras y tal, pues sigue habiendo el mismo riesgo	S
106	P	Vale yo ahí… sí yo creo que ahí… no, podemos entrar ahí en duda ¿no? De si hay más o menos riesgo, pero lo que sí que es evidente es que hay un problema con los residuos ¿o no?	
107	Pz	Sí, y aquí ni siquiera tenemos cementerios nucleares los enviamos a otros países… Francia…	RI5
108	Rm	Pues mejor me lo pones, no contaminamos nuestro país	Ref27
109	Pz	Pero eso no tiene… o sea es que no tiene ningún sentido lo que estás diciendo Porque se producen igualmente… a ver… aunque o sea, si producen daño aquí a lo mejor afectaría a Francia,	Ref28

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		afectaría a un montón de sitios ¿no lo puedes entender?	
110	Rm	Los residuos nucleares están bien conservados y bien aislados para que no produzcan ningún riesgo. No sé si sabes que están enterrados bajo montañas artificiales	Ref29
111	Pz	(22:00) ¿Quién te garantiza…? Vale y cuando y cuando se llenen ¿dónde vas a meterlos? ¿En otro sitio? ¿Y si no hay?	S
112	Rm	Tienes fondos marinos, tienes…	RS
113	Pz	A sí… ¿y si contaminas las aguas?	S
114	Rm	Hay contenedores especiales para eso, pero es que estáis pensando más que los físicos que se… que trabajan toda su vida en eso. O sea, es que… es un tío que ha trabajado toda su vida en… vamos a hacer un contenedor para que no contamine el sitio donde vaya a guardar yo este residuo y venís vosotros a decirle…	Ref28(repetida)
115	Pz	¿No has pensado que esas personas reciben mucho dinero y que puede que no les importe que puedan perjudicar al ciudadano?[18]	Ref30
116	Rm	¿El currela que hace eso, que hace los planos recibe mucho dinero? Ese tío está encerrado en su casa en un armario haciendo un plano para no sé qué. Ese tío no gana nada, ese tío está diseñando…	A(inversemblant)
117	P	(23:00) Penseu que existeix algun tipus de contenidor que siga capaç de suportar els residus i controlar-los durant tots els anys que dura la seua activitat?	S
118	Rm	Si	A
119	Pz	¿Sabes cuántos años son? Millones, o sea ¿Cómo? Es imposible, además… es que es imposible	RS+RI6
120	Pm	¿Pero a ti qué es lo que te interesa que durante los años que tú vas a vivir eso sabes que va a estar bien?	S
121	Rm	No, no, yo lo que estoy diciendo es que futuras generaciones, igual que vosotros decís que futuras generaciones puedan relevar a las nuevas centrales nucleares, yo lo que estoy diciendo es que futuras generaciones puedan relevar…	RS+Ref31
122	Pz	Entonces mis futuras generaciones tendrían que pagar tendrán que pagar todo lo que nosotros no hemos podido pagar lo que nos han costado las centrales nucleares, años y años después van a tener que seguir pagando	RI7
123	Rm	(24:00) Las centrales nucleares están pagadas, se construyeron hace 30 años	Ref32

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
124	Ps	Pero por las consecuencias que tienen, no a pagar con dinero, se refiere. O sea si tú por ejemplo todas las centrales nucleares la de Ascó por ejemplo, en Tarragona que iban a hacer un cementerio nuclear. Pues ahí si se produce un desastre a la gente le va a repercutir. Y quizás en Francia que dice ella que hay también un cementerio nuclear también puede tener consecuencias que también son para nosotros, que tú dices claro pero España está a salvo no tiene un cementerio nuclear, vale, nos lavamos las manos y au, pues no.	J9
125	Rm	Vale, lo que vosotros decís de construir nuevas centrales nucleares van a seguir produciendo residuos	Ref*33
126	Pm	A ver, el tema es lo de prolongar o no la vida útil de las centrales nucleares	
127	Rm	Vale, pero tu solución para eso era no prolongarla y construir otra	
128	Pz	Eso tampoco tiene sentido	A
129	Rm	Ves, el tema que estamos debatiendo es que si tenemos centrales nucleares vamos a tener que seguir teniendo residuos	Ref*33(repetida)
130	P	(25:00) Fem una ronda en la qual cadascú exposa la seua postura definitiva i ho parem perquè sembla que us trobeu en postures clarament enfrontades i no avancen en el debat.	
131	Pm	Pues que a vorer, que hauria que tancar-les, clar que si, que la solució és trobar noves, alternatives, algun tipus d'alternativa, però la veritat és que no tinc cap alternativa, és a dir, clarament el fet de construir noves centrals nuclears produiria... si... al llarg termini torna a ser més problema, o siga que si, en això tenen raó[19]	C (sembla que té clar que no prorrogaria el funcionament)
132	Ps	(26:00) Val, jo el que dic és que totes les centrals nuclears tenen un risc de què produeixen accidents això està clar, però les noves centrals nuclears tenen menys deixos riscos ja què hi ha major tecnologia. A més en utilitzar residus de les anteriors centrals nuclears... els residus de les anteriors centrals nuclears ja són radioactius de per si i en utilitzar eixos residus, els residus són encara menys radioactius per tant el problema també és menor, menor perquè els residus redueixen la possibilitat de tractament. I també he de dir que les centrals nuclears, que si se continua allargant este període que està clar que no és perfecte ni és el	J6(repetida)+Ref*34+RA5

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
		millor com tu dius perquè en realitat és com una transició fins a arribar a un punt en què totes les energies es produeixen de forma renovable i si desapareguera este període es deixarien d'investigar en la energia de fusió que és en realitat també un altre sistema que és molt més perfecte que el nuclear.	
133	Rm	(27:00) Bueno yo he de decir que al final los que querían construir una nueva central, al final habéis acabado diciendo lo que estabais refutando sobre los residuos.	A
134	Pm	Igualmente sería mucho mejor que lo que hay ahora mismo, lo que pasa es que claro la solución son las energías renovables no otra central	C
135	P	Crec que no has entès bé el que ha dit Pascual La proposta és noves centrals de nova generació que reutilizen els residus de les centrals antigues per tant són en part una solució al problema dels residus perquè no van a consumir nou urani, no van a generar plutoni sinó que van a reutilitzar el combustible que és un residu per a funcionar, eixa és jo crec la postura de Pascual	
136	Rq	Pero habrá residuos otra vez	
137	Pz	(28:00) Son los mismos residuos los que genera	
138	Rm	¿Y esos residuos que generas a partir de otros residuos son reutilizables otra vez?	S
139	Ps	I es deixa d'enriquir més urani, que l'urani enriquit és el que produeix... o sea, l'urani en estat natural no té problemes però quan s'enriqueix ja té problemes i quan és residu també hi ha problemes però si utilitzes un urani que ja has utilitzat no hi ha que produir més.	J*10
140	Pm	A ver, tots estem a favor de què la solució és l'energia renovable però com no sabem quant podem tardar en arribar a trobar la forma de únicament utilitzar eixa energia, en eixe període en lloc d'allargar les energies que ja tenim, el que diem nosaltres és crear noves centrals de nova generació que reutilitzen, en lloc de continuar produint residus utilitzes els que ja tens, és veritat que en produiràs però seran els mateixos no seran més.	J10(repetida)
141	Rq	(29:00) Pero con el dinero y el tiempo que empleas construyendo una nueva central ya tendrás la solución	Ref*35
142	Pz	Si, i els diners que gastes en això també van a ser perduts	A(matisable)
143	Rm	Es que ahora no te puedes poner a construir una nueva central.	A(matisable)

Torn	Actor	Transcripció	Interpretació
144	P	Bo, dieu conclusió cadascú i ja està, perquè sinó no tanquem	
145	Rm	Bueno, yo creo que las centrales nucleares se puede prolongar su vida útil si se las reforma, con una reforma bien hecha, no una chapucera	C
146	Pm	Es un coste también…	
147	Rm	Exacto, pero no es el mismo que el de construir una central nuclear nueva… pues con eso podríamos llegar a prolongar la vida útil de las centrales y, por tanto, pues tener la electricidad que España necesita que es por encima de la media europea.	J11+A(matisable)
148	Rq	A ver, la solución ya habéis dicho que son las energías renovables pero como de momento no se puede yo creo que en vez de construir otras, porque es imposible, y en vez de cerrarlas, que también es imposible, tendríamos que mantener esta fuente de energía yo creo que de momento deberíamos prolongarlo si se puede hasta que se puedan sustituir totalmente por energías renovables.[20]	C
149	Pz	(30:00) Yo no, yo simplemente creo que aunque no sé el dinero que gastará eso pero yo creo que cuando se acabe la vida útil las centrales deberían de cerrarse porque el dinero que vamos a invertir en, o sea, en crear una nueva o en arreglarlas lo podemos invertir en energías renovables, es que no tiene ningún sentido seguir prolongándolo, es prolongarlo más y más y lo que queremos es acabar con ello, no tiene ningún sentido	C+J12
150	P	Molt bé, val, acabem ací	

(1) Discurs molt confús.
(2) No dóna exactament resposta a la pregunta del debat que fa referència a la pròrroga no al tancament de les que estan en funcionament.
(3) No totes les centrals nuclears en Espanya han finalitzat el seu període per al qual van ser dissenyades. El seu període de latència finalitza en la majoria dels casos (tras quaranta anys de funcionament) al voltant del 2025.
(4) Menciona un informe però no indica quina és la seua procedència o autoria.
(5) Afirmació sense cap tipus de raonament.
(6) S'hauria de fer un discurs més clar, més explícit.

(7) Aporta raons que semblen contraries a la posició que defensa, la seguretat de les centrals nuclears. Els accidents han segut casos excepcionals.

(8) En aquest punt pretén reconduir el debat sense donar resposta a les proves que li presenta la companya respecte a la inseguretat de les centrals. Incompleix el compromís de cooperació que hauria de mantindre en el debat.

(9) Recondueix el debat de nou al torn 32.

(10) Hauria d'haver comentat que en l'escala INES (Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos) els successos de nivell 0 són aquells que no tenen importància des del punt de vista de la seguretat .

(11) Comentari de metacognició.

(12) Comentari per tal de reconduir el debat cap a arguments rellevants respecte del tema a debatre.

(13) Sol·licitud de les fonts d'informació.

(14) Proporciona dades que considera falses però no explica el per què?

(15) Reflexió sobre la fiabilitat de les fonts d'informació. En aquest cas es posa de manifest com en qüestions sociocientífiques l'aportació de proves i la seua interpretació es fa de vegades des d'un punt de vista de determinats interessos. Jiménez-Aleixandre (2010).

(16) Es fan explícites les posicions de cadascú en aquest punt del debat.

(17) Dades objectables perquè no és cert que Espanya importe el 19% de l'energia elèctrica, exporta aproximadament el 3% segons l'any. El que si és molt depenent és dels combustibles com carbó, petroli, gas o urani, el que fa que la dependència energètica exterior siga d'aproximadament el 70%.

(18) Raonament incomplet.

(19) Posa en dubte que sempre els científics i el tècnics treballen per a l'interès general. Alguns autors han descrit això com "la cara fosca" d'algunes persones o organitzacions.

(20) Hi ha un canvi d'opció, considera que la construcció de noves centrals no és la solució.

(21) Manté el mateix discurs que al principi del debat.

Taula d'anàlisi

Alumne	Dades (D)	Justificació (J)	Fonamentació (F)	Raó avantatge (RA)	Raó inconvenient (RI)	Raó exemplificació (REX)	Refutació (Ref)	Refutació forta (Ref*)	Restricció (V)	Conclusió (C)	Ordre clúster		Sol·licita informació (S)	Respon sol·licitud (RS)	Aportacions	Intervencions
Pm	2	1			1		1	3		2	$D_2JRRefRef_3*C_2$	V	1	1	12	19
Ps		6		2		2	5	1		1	$J_6R_4Ref_5Ref*C$	IV	1	3	21	18
Rm	6	2		1	2	1	12	3		2	$D_6J_2R_3Ref_{12}Ref*_3C_2$	V	5	10	43	54
Rq	1	2		2				1		2	$DJ_2R_2Ref*C_2$	V		2	10	11
Pz		2			3		6	2		2	$J_2R_3Ref_6Ref*_2C_2$	IV	2	8	25	33
P																15