

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación

FACULTAD DE PSICOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE VALENCIA

**LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA
EN LA FORMACIÓN DE PERSONAS ADULTAS
A PARTIR DEL M.I.S.E.: UN ANÁLISIS EXPERIMENTAL**

TESIS DOCTORAL

Presentada por: Francisco Andrés Martínez Salvá.

Dirigida por: Dr. D. Ángel Latorre Latorre.

Valencia, junio de 1995



UMI Number: U602890

All rights reserved

INFORMATION TO ALL USERS

The quality of this reproduction is dependent upon the quality of the copy submitted.

In the unlikely event that the author did not send a complete manuscript and there are missing pages, these will be noted. Also, if material had to be removed, a note will indicate the deletion.



UMI U602890

Published by ProQuest LLC 2014. Copyright in the Dissertation held by the Author.
Microform Edition © ProQuest LLC.

All rights reserved. This work is protected against
unauthorized copying under Title 17, United States Code.

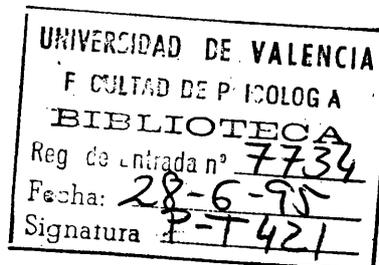


ProQuest LLC
789 East Eisenhower Parkway
P.O. Box 1346
Ann Arbor, MI 48106-1346

A mis padres, con afecto.

A Azucena, por el tiempo y esfuerzo compartido.

L. 340.685
L. 340.685



INDICE
BID.T 1268

Agradecimientos	10
INTRODUCCIÓN	11
I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	17
CAPÍTULO 1. ÁMBITO DE INTERVENCIÓN Y MARCOS DISCIPLINARES	18
1. FORMACIÓN DE PERSONAS ADULTAS	19
1.1. Definición y modalidades	19
1.2. La Educación de Personas Adultas en el sistema educativo	21
1.2.1. Finalidades y objetivos	21
1.2.2. Organización	25
1.3. Marco sociológico de la FPA	26
1.4. Teoría crítica y educación de adultos	30
1.4.1. La Teoría Crítica	30
2. PSICOLOGÍA DE LA INSTRUCCIÓN: TEORÍAS Y MODELOS DE SITUACIÓN EDUCATIVA	40
2.1. Conceptualización de la Situación Educativa	41
2.2. Psicología de la instrucción y la situación educativa: teorías y modelos	41
2.3. Modelo Integrado de Situación Educativa	46
2.3.1. Modelo funcional de la situación educativa, Butler (1985)	48
2.3.2. Modelo sistémico de acción abierta, Coll (1988)	49
2.3.3. Modelo heurístico emancipador, Entwistle (1988)	51
2.3.4. Modelo integrado de la situación educativa, Rivas y Latorre (1990)	52
2.3.4.1. M.I.S.E.: Principios e indicadores	55
2.3.4.2. Estudios preliminares	63
CAPITULO 2. DESARROLLO Y APRENDIZAJE ADULTO	72
1. DESARROLLO PSICOSOCIAL	73
1.1. Teoría psicosocial de Erik H. Erikson	74
1.2. Acercamiento del ciclo vital	77
1.3. Satisfacción de necesidades y estrés: un enfoque procesual del desarrollo personal	80
2. DESARROLLO COGNITIVO	86
2.1. Perspectiva socio-cultural	86
2.2. Desarrollo y pensamiento adulto: Escuela de Ginebra	89
2.3. Críticas a Piaget y nuevas perspectivas sobre el pensamiento adulto	91

3. CAPACIDADES Y ADULTEZ	93
3.1. Inteligencia	93
3.2. Memoria	96
3.3. Razonamiento y capacidad científica	97
3.4. Personalidad y procesamiento cognitivo	99
3.5. Procesos cognitivos perceptivos	101
4. APRENDIZAJE	102
4.1. Adquisición del conocimiento	102
4.1.1. Teoría del aprendizaje verbal significativo de Ausubel	102
4.1.2. Esquemas cognitivos	105
4.1.3. Aspectos diferenciales entre expertos y principiantes en ciencias	106
4.1.4. Enfoques y estilos de aprendizaje	108
4.1.5. Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje	110
4.2. Constructos cognitivos valorativos	112
4.2.1. Valores y desarrollo moral	112
4.2.2. Modelo de actitudes de Fishbein y Ajzen	116
4.2.3. Autoconcepto académico y autoestima	119
4.2.4. Motivación	120
4.2.5. Estrés	124
5. PROCESOS DE APRENDIZAJE ADULTO EN LA TEORÍA DE LA TRANSFORMACIÓN DE MEZIROW (1991)	125
 CAPÍTULO 3. ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA DE PERSONAS ADULTAS	131
1. ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA	132
2. OBJETIVOS DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN E.P.A.	134
3. SELECCIÓN DE CONTENIDOS	135
3.1. Cuestiones previas: enfoque del área e interdisciplinariedad	135
3.2. Selección del contenido	137
3.3. Currículum oculto	139
4. CONTENIDOS EN LAS CIENCIAS	141
5. UN ENFOQUE ACTUAL PARA LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA: LAS INTERACCIONES CIENCIA/TÉCNICA/SOCIEDAD	145

CAPÍTULO 4. DISEÑO INSTRUCTIVO. PROFESOR/A	149
1. ESTRATEGIAS GLOBALES DE ENSEÑANZA	151
1.1. Enseñanza repetitiva tradicional	151
1.2. Enseñanza por descubrimiento	152
1.3. Enseñanza expositiva	153
2. ESTRATEGIAS DE CAMBIO CONCEPTUAL Y ACTITUDINAL	155
2.1. Estrategias de cambio conceptual	155
2.2. Estrategias de cambio actitudinal	161
2.2.1. Actitudes científicas	161
2.2.2. Actitudes hacia el aprendizaje de las ciencias	162
3. VARIABLES PARA EL DISEÑO INSTRUCTIVO	163
4. DISEÑO DE PROGRAMAS DE APRENDIZAJE	167
4.1. Propuesta de Mezirow (1991)	168
4.2. Propuesta de Driver (1988)	169
4.3. Propuesta de Gil et al. (1991)	170
5. RECURSOS	172
6. LA EVALUACIÓN COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAJE	173
6.1. Características de una evaluación constructivista	173
6.2. Actividades de evaluación	174
6.3. Pensamiento espontáneo del profesor/a de ciencias sobre la evaluación	175
7. PROFESOR/A	176
7.1. Modelos de actuación del profesor/a	176
7.2. Variables del profesor/a ligadas al rendimiento académico del estudiante	179
7.3. El profesor/a de ciencias	182
CAPITULO 5. EL M.I.S.E. EN LA F.P.A.	185
1. MODELO INTEGRADO DE SITUACIÓN EDUCATIVA PARA LA FORMACIÓN DE PERSONAS ADULTAS	186
II APLICACIÓN EXPERIMENTAL	200
CAPITULO 6. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	201

1. EFICACIA INSTRUCTIVA DEL MISE	202
1.1. Diseño de experimentación	202
1.1.1. Diseño instructivo experimental y desarrollo de la SE según el MISE	203
1.1.2. Instrumentos para la medida del aprendizaje	207
1.1.3. Muestra	212
1.1.4. Técnicas estadísticas	213
1.1.5. Secuencialización	214
2. EL MISE COMO INSTRUMENTO PARA LA INVESTIGACIÓN	214
2.1. Diseño de experimentación	215
2.1.1. Instrumentos	215
2.1.2. Técnicas estadísticas	216
2.1.3. Secuencialización	217
CAPÍTULO 7. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	218
1. EFICACIA INSTRUCTIVA DEL MISE	219
2. SITUACIONES EDUCATIVAS Y APRENDIZAJE	234
2.1. Situación educativa: C_1	234
2.2. Situación educativa: C_2	240
2.3. Situación educativa: E_1	245
2.4. Situación educativa: E_2	250
2.5. Análisis conjunto de las 4 situaciones educativas	256
3. COMPARACIÓN DE SSEE: DIFERENCIAS ENTRE SUJETOS CONTROL Y EXPERIMENTALES	267
4. DIFERENCIAS ACTITUDINALES SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS PERSONAS ADULTAS PARTICIPANTES	270
CAPITULO 8. CONCLUSIONES	273
<u>III REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	276

IV ANEXOS 286

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1. Lugar del modelo en la investigación (Arnal et al, 1994)	42
Gráfico 1.2. Aptitud para el aprendizaje en la SE (Corno y Snow, 1986)	46
Gráfico 1.3. Estructura global de las variables incidentes en la SE (Latorre, 1990)	48
Gráfico 1.4. Modelo de Situación Educativa desde el Aprendiz (Butler, 1985)	49
Gráfico 1.5. Esquema de acción abierta, Coll (1988)	50
Gráfico 1.6. Modelo heurístico del proceso de E/A de Entwistle (1988)	51
Gráfico 1.7. Modelo Integrado de Situación Educativa (Rivas, 1993)	54
Gráfico 2.1. Esquema de jerarquización de conceptos	103
Gráfico 2.2. Exposición del modelo (Escámez, 1986)	117
Gráfico 2.3. Resolución de problemas (Mezirow, 1991)	129
Gráfico 4.1. Modelo de cambio conceptual (Pozo, 1987)	158
Gráfico 5.1. MISE para la F.P.A.	189
Gráfico 7.1. Medias de aprendizaje: conceptos y procedimientos. N = 53	221
Gráfico 7.2. Medias de aprendizaje: actitudes. N = 69	222

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Diferencias básicas entre L.A.E. y R.A.E. (Palazón y Sáez, 1994)	20
Tabla 1.2. Tipos de acción (tomada de Habermas, 1987)	34
Tabla 1.3. Criterios para una Teoría de la Instrucción (Anderson y Burns, 1989)	43
Tabla 1.4. Clasificación de teorías y modelos instruccionales (Genovard y Gotzens, 1990)	45
Tabla 1.5. Tabla comparativa entre las medias de los porcentajes obtenidos en las regresio- nes para cada uno de los principios (variables independientes), agrupando las SEs estudiadas por materias (Ciencias Experimentales) y por niveles (E.G.B.-B.U.P.) Variable dependiente= rendimiento después. (Doménech, 1995)	64
Tabla 2.1. Desarrollo psicosocial según Erikson (1985)	74
Tabla 2.2. Dinámica del aprendizaje (Beltrán, 1993)	111
Tabla 2.3. Necesidades, valores y actitudes según Alcántara (1988, en Bolívar 1992)	112
Tabla 2.4. Explicación de la génesis y desarrollo de la moral (Bolívar 1992)	113

Tabla 2.5. Etapas del desarrollo moral según Kohlberg (Bolívar, 1992)	115
Tabla 2.6. Motivación de logro según Schieffele	122
Tabla 2.7. Factores que forman las perspectivas de significado (Mezirow, 1991)	126
Tabla 4.1. Los momentos de la investigación-acción (Carr y Kemmis, 1988)	178
Tabla 6.1. Variables textuales (Sanjosé et al., 1993)	205
Tabla 6.2. Variables componentes del cuestionario de actitudes	611
Tabla 7.1. Datos descriptivos de los conocimientos previos por centro	219
Tabla 7.2. Datos descriptivos de los conocimientos finales por centro	219
Tabla 7.3. Datos descriptivos de los conocimientos netos por centro	220
Tabla 7.4. Datos descriptivos de las actitudes previas por centro	220
Tabla 7.5. Datos descriptivos de las actitudes finales por centro	220
Tabla 7.6. Datos descriptivos de las actitudes netas por centro	221
Tabla 7.7. Análisis de Varianza de las pruebas de actitudes entre las 5 SSEE (N = 69)	222
Tabla 7.8. Prueba X^2 : variables con diferencias significativas entre sujetos control/experimental	224
Tabla 7.9. Prueba t: variables con diferencias significativas	224
Tabla 7.10. Análisis de covarianza: actitudes finales por centro, covariantes son las variables diferenciales	225
Tabla 7.11. Acovar: cambio actitudinal por centro, covariantes son las variables diferenciales	226
Tabla 7.12. Acovar: actitudes finales por centro, covariante son las actitudes iniciales	226
Tabla 7.13. SE C_1 . Acovar: cambio actitudinal por aprendizaje neto, covariante las actitudes previas	227
Tabla 7.14. SE C_2 . Acovar: cambio actitudinal por aprendizaje neto, covariante las actitudes previas	228
Tabla 7.15. SE E_1 . Acovar: cambio actitudinal por aprendizaje neto, covariante las actitudes previas	228
Tabla 7.16. SE E_2 . Acovar: cambio actitudinal por aprendizaje neto, covariante las actitudes previas	229
Tabla 7.17. Acovar de cambio actitudinal por centro, covariante el aprendizaje neto	229
Tabla 7.18. Medias y desviaciones típicas totales de cada variable del Cuestionario Previo de Actitudes. N =69	230
Tabla 7.19. Medias y prueba T de Student (A/D) por grupos. Se presentan sólo variables con cambio significativo	232
Tabla 7.20. Correlaciones entre variables MISE y aprendizaje en la SE C_1	234
Tabla 7.21. Porcentaje explicado por cada variable componente de las ecuaciones de regresión en la SE C_1	237

Tabla 7.22. Correlaciones entre variables MISE y aprendizaje en la SE C_2	240
Tabla 7.23. Porcentaje explicado por cada variable componente de las ecuaciones de regresión en la SE C_2	243
Tabla 7.24. Correlaciones entre variables MISE y aprendizaje en la SE E_1	245
Tabla 7.25. Porcentaje explicado por cada variable componente de las ecuaciones de regresión en la SE E_1	248
Tabla 7.26. Correlaciones entre variables MISE y aprendizaje en la SE E_2	250
Tabla 7.27. Porcentaje explicado por cada variable componente de las ecuaciones de regresión en la SE E_2	252
Tabla 7.28. Correlaciones entre variables MISE y aprendizaje en la totalidad de SSEE	256
Tabla 7.29. Porcentaje explicado por cada variable componente de las ecuaciones de regresión en la totalidad de SSEE	258
Tabla 7.30. Nº de variables MISE correlacionadas con el aprendizaje en cada SE	261
Tabla 7.31. Nº de correlaciones significativas de cada variable y variables dependientes explicadas	261
Tabla 7.32. Variables con media significativamente diferente	267
Tabla 7.33. Variables diferenciales previas a la instrucción	269
Tabla 7.34. Variables diferenciales del proceso de E/A	269
Tabla 7.35. Medias y análisis de varianza según variables personales. Variables dependientes: AP, AD, AN	270

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Variables M.I.S.E. de los cuestionarios de las personas participantes	1
Anexo 2. Programa instructivo del tema: Ingeniería Genética (material de aula)	7
Anexo 3. Guía de actividades y respuestas al material de aula	35
Anexo 4. Recursos complementarios	44
Anexo 5. Referencias y contenidos de las secuencias de video	53
Anexo 6. Pruebas de conocimientos conceptuales y procedimentales	56
Anexo 7. Cuestionario abierto de actitudes	62
Anexo 8. Cuestionario final de actitudes	64
Anexo 9. Cuestionarios MISE para las personas participantes	68
Anexo 10. Ecuaciones de regresión de grupos experimentales y control separadamente. Variable dependiente: cambio actitudinal, independiente: aprendizaje neto	89
Anexo 11. Ecuaciones de regresión de cada SE. Variables dependientes: conocimientos y actitudes finales y netas, independientes: variables MISE con correlaciones significativas	92
Anexo 12. Medias de variables por SE	103
Anexo 13. Análisis de varianza (N = 53). Variables dependientes las puntuaciones de aprendizaje y los factores son las características sociopersonales	109

Agradecimientos

Sirvan estas líneas para agradecer la ayuda de todas las personas que aportaron su esfuerzo para que este trabajo pudiera llevarse a cabo.

En primer lugar, el eficiente e incondicional apoyo con que siempre dirigió esta investigación Angel Latorre y cuyo impulso fue decisivo para su realización. La obra que presentamos también es deudora de Francisco Rivas por cuanto sus contribuciones ayudaron a establecer y resolver planteamientos esenciales.

Las consultas a Francisco Alcantud y las comunicativas conversaciones con Vicent Martínez proporcionaron valiosas ideas y fundamentaciones al proyecto. También, mencionar la amable y desinteresada colaboración de los compañeros y compañeras que cooperaron en esta experiencia de formación de personas adultas: Juan Pedro Navarro, Asunción Barraganes, Enrique Valdeolivas y Juan Luis Centelles; el esfuerzo de las personas participantes para manifestarnos sus opiniones y la amabilidad de Susana en el trato con este doctorando a la hora de la tramitación administrativa.

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

La memoria que presentamos a continuación describe la investigación que realizamos para contrastar el valor del Modelo Integrado de Situación Educativa (Rivas y Latorre, 1990). Este modelo aspira a explicar el proceso de enseñanza/aprendizaje y, en consecuencia, a facilitar información sobre la eficacia instructiva. Para comprobarlo se realizó una práctica educativa concreta: la "alfabetización científica" de personas adultas en una situación educativa formal perteneciente al ámbito de la Formación de Personas Adultas.

Los aspectos referidos a la eficacia instructiva son claves en la disciplina desde la que vamos a emprender el estudio, la Psicología de la Instrucción. Ésta es definida por Genovard y Gotzens (1990, p. 33) como *una disciplina científica y aplicada, desarrollada a partir de la psicología de la educación, que estudia las variables psicológicas y su interacción con los componentes de los procesos de enseñanza-aprendizaje que imparten unos sujetos específicos que pretenden enseñar unos contenidos o destrezas concretas a otros individuos igualmente específicos y en un contexto determinado*. Nosotros estudiaremos la posibilidad de aportar a la Formación de Personas Adultas la normatividad y preceptividad que Glaser (1982, p. 387) estableció como distintivo de esta disciplina psicológica.

Sin embargo, como le ocurre a cualquier técnica, a la que solamente se le demanda que sea eficaz, a la Psicología de la Instrucción le sucede que carece de la fundamentación necesaria sobre las metas o finalidades últimas hacia las que dirigir la práctica educativa. Para este propósito hemos recurrido a la Teoría Crítica como base teórica para establecer la "corrección" de nuestro proyecto de alfabetización científica (AC).

Las recomendaciones sobre las prácticas y sobre los objetivos más valiosos son elementos que, desde una óptica mayor, componen una Teoría de la Educación. Si seguimos a Moore (1980, p. 20), *"teoría de la educación" se refiere en sentido estricto a un cuerpo de principios y*



recomendaciones dirigidas a quienes se dedican a la práctica educativa. En ella caben tanto las finalidades que se consideran más valiosas, como las teorías científicas que presten apoyo empírico a las recomendaciones técnicas que han de incrementar la eficacia de la acción. De esta manera su estructura sería:

1. *P es deseable como finalidad.*
2. *En las circunstancias dadas, Q es la forma más efectiva de conseguir P.*
3. *Por consiguiente, hágase todo cuanto Q implica.* (p 30)

A partir de aquí, Moore especifica los tipos de supuestos que asume toda teoría de la educación y que son:

1. Supuestos acerca de los fines.
2. Supuestos acerca de la naturaleza de quienes deben ser educados.
3. Supuestos referidos a la naturaleza del conocimiento y a los métodos que se consideran apropiados para transmitirlo.

En la experiencia de AC que hemos desarrollado, también asumimos determinados supuestos englobados en el Modelo Integrado de Situación Educativa (MISE). Comprenderemos fácilmente que el MISE no alcanza el rango de una teoría de la educación, pero sí participa de los mismos elementos que caracterizan a éstas (al igual que cualquier *teoría de la educación* personal, guía la acción del educador) y, por lo tanto, debemos explicitarlos y, en la medida de lo posible, justificarlos.

Los supuestos requeridos por Moore aparecerán en los capítulos que componen este trabajo:

- Capítulo 1: presentación del ámbito de actuación, la Formación de Personas Adultas (FPA), con las finalidades asumidas para ella desde la teoría crítica; y, desde la psicología de la instrucción, se expondrán las concepciones que dieron lugar a la elaboración del modelo MISE para Primaria y Secundaria.

- Capítulo 2: describiremos brevemente los aspectos principales del desarrollo psicosocial (modelos normativos y del ciclo vital) durante la adultez y los presupuestos básicos del desarrollo cognitivo y el aprendizaje de las personas adultas desde una perspectiva predominantemente constructivista: Vygotsky, Piaget, Ausubel, teoría de los esquemas cognitivos, del desarrollo moral de Kohlberg, de la acción razonada de Fishbein y Ajzen y la teoría de la transformación de Mezirow como elaboración que recoge y aglutina numerosas aportaciones sobre el aprendizaje adulto.

- Capítulo 3: servirá para explicar la naturaleza de los conocimientos a transmitir en la AC de personas adultas y el enfoque Ciencia/Técnica/Sociedad que proponemos para la selección y tratamiento de los contenidos.

- Capítulo 4: líneas y recursos metodológicos que pueden seguirse en la AC a partir de los supuestos aceptados previamente: estrategias de enseñanza, diseños instructivos, recursos, evaluación, la actuación del profesor/a...

- Capítulo 5: en esta sección se presentará, como conclusión de los apartados anteriores, el MISE elaborado para la AC de personas adultas en situaciones educativas formales.

El resto del trabajo lo constituye la Aplicación Experimental, que contiene:

- Capítulo 6: descripción del diseño experimental seguido para la consecución de los objetivos propuestos.

- Capítulo 7: presentación y discusión de los resultados obtenidos.

- Capítulo 8: conclusiones más relevantes de nuestro estudio y perspectivas abiertas con ellas.

Esperamos que los planteamientos expuestos muestren que la teoría crítica y la psicología de la instrucción pueden complementarse fructíferamente en la FPA. Creemos que la teoría crítica aporta suficientes argumentaciones válidas cuando propone la necesidad de la razón comunicativa en la regulación de las relaciones humanas, mientras que la psicología de la instrucción, concebida para incrementar la eficacia de nuestra acción, puede y debe facilitar los recursos necesarios para tal fin. Esta simbiosis, entre racionalidad técnica y comunicativa, es la que tratamos de conjugar al describir los elementos intervinientes: participantes, profesores, contenidos y acción instructiva.

El nexo de unión entre los planteamientos teórico-práctico que hemos realizado es el MISE. Para conocer su valor, evaluaremos sus aportaciones en dos ámbitos: el de la práctica, en el que trataremos de conocer si produce resultados satisfactorios, en este caso una correcta AC; y en el ámbito de la teoría, valorando sus posibilidades como instrumento de investigación que pueda generar conocimientos relevantes.

A fin de obtener elementos de juicio suficientes para responder a estos dos intereses, nos planteamos los siguientes cuatro objetivos.

Primer objetivo

1. Buscar una definición de *alfabetización científica* adecuada a situaciones educativas formales de Formación de Personas Adultas.

Segundo objetivo

2. Elaborar un Modelo Integrado de Situación Educativa apropiado para las características de la Formación de Personas Adultas.

Tercer objetivo

3. Comprobar la eficacia instructiva del MISE en la alfabetización científica de personas adultas en situaciones educativas formales.

Cuarto objetivo

4. Verificar la capacidad explicativa del MISE en el proceso de alfabetización científica.

Un hecho a indicar es que esta experimentación se centrará en datos obtenidos a partir de las personas adultas participantes, dejando para otros estudios la información procedente de los otros elementos (profesor, análisis del contenido).

I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.

ÁMBITO DE INTERVENCIÓN Y MARCOS DISCIPLINARES

1. FORMACIÓN DE PERSONAS ADULTAS

1.1. Definición y modalidades

1.2. La Educación de Personas Adultas en el sistema educativo

1.3. Marco sociológico de la FPA

1.4. Teoría Crítica y Educación de Adultos

2. PSICOLOGÍA DE LA INSTRUCCIÓN: TEORÍAS Y MODELOS DE SITUACIÓN EDUCATIVA

2.1. Conceptualización de la Situación Educativa

2.2. Psicología de la instrucción y la Situación Educativa: teorías y modelos

2.3. Modelo Integrado de Situación Educativa

1. FORMACIÓN DE PERSONAS ADULTAS

1.1. DEFINICIÓN Y MODALIDADES

La tarea de definir la Educación de Adultos (EA) se ha abordado desde diferentes perspectivas. En nuestro país, la definición más aceptada es la propuesta por la UNESCO (1981) en la Conferencia de Nairobi:

La expresión "educación de adultos" designa la totalidad de los procesos organizados de educación, sea cual sea el contenido, el nivel o el método, sean formales o no formales, ya sea que prolonguen o reemplacen la educación inicial dispensada en las escuelas y universidades, y en forma de aprendizaje profesional, gracias a los cuales las personas consideradas adultas por la sociedad a la que pertenecen, desarrollan sus aptitudes, enriquecen sus conocimientos, mejoran sus competencias técnicas o profesionales o les dan una nueva orientación y hacen evolucionar sus actitudes o su comportamiento en la doble perspectiva de un enriquecimiento integral del hombre y una participación en un desarrollo socioeconómico y cultural equilibrado e independiente.

(UNESCO, p. 146)

En el mundo angloamericano la EA se ha polarizado, según Palazón y Sáez (1994), en dos enfoques diferentes: la "liberal adult education" (LAE) y la "radical adult education" (RAE). Las características de ambas las presentamos en la tabla elaborada por los autores citados:

	LIBERAL A.E.	RADICAL A.E.
Modelo de Hombre	Libre, racional y con capacidad de desarrollarse.	Condicionado por las estructuras sociales.
Modelo de Sociedad	Se parte de la libertad para llegar a la igualdad.	Se lucha por la igualdad para llegar a la libertad.
Modelo de Educación	Centrado en el cambio individual.	Centrado en el cambio social.
Modelo de Educador	Humanista, cuida las relaciones interpersonales.	Implicado en los movimientos sociales.
Ideología	Liberalismo.	Socialismo.

Tabla 1.1. Diferencias básicas entre L.A.E, y R.A.E. (Palazón y Sáez ,1994, p. 24)

Por otra parte, Quintana (1993) clasifica las modalidades que puede seguir la EA del siguiente modo:

1. *La educación de adultos escolar.*
2. *La educación de adultos cultural.*
3. *La educación de adultos profesional.*
4. *La educación de adultos social. (p. 2)*

La primera de ellas pretende proporcionar la enseñanza que en su día no pudo dar la escuela. Es, por tanto, de carácter compensatorio y ya no existen experiencias de este tipo en los países avanzados. En España, a su juicio, todavía no se ha superado totalmente esa aspiración con la institucionalizada y formalizada red de EPA.

La educación de adultos cultural comprende *a esa amplia oferta que se hace a las personas para que completen y amplíen sus conocimientos (históricos, psicológicos, políticos), desarrollen habilidades (artísticas, fotográficas, musicales, culinarias) y adquieran nuevas capacidades (idiomas, informática, tecnologías) (p. 4).*

La educación de adultos profesional está presente con diversos matices: reciclaje profesional, la formación en la empresa...

La educación de adultos social añadiría a la formación intelectual de conocimientos y de habilidades que dan los anteriores modos de EA *una educación de la personalidad, de los valores y de las actitudes personales (p. 5)*. Se dirige a las personas y grupos que *adolecen de un desarrollo humano personal insatisfactorio y, colectivamente, viven en la marginación o son explotados por quienes gozan de mejor posición social (p. 5)*. Este modelo se da principalmente: a) en países ricos que, por su sensibilidad y recursos, atienden a las bolsas de marginación; y, b) en países pobres, por ser la máxima necesidad. España, por no encontrarse en ninguno de esos extremos, no ha conocido esta forma de educación hasta hace poco. Este tipo de actuaciones educativas se ha denominado de diversos modos: Desarrollo Comunitario, Investigación Participativa, Investigación Acción...

1.2. LA EDUCACIÓN DE PERSONAS ADULTAS EN EL SISTEMA EDUCATIVO

1.2.1. Finalidades y objetivos

El sistema educativo español ha asumido la Educación de Personas Adultas (EPA) con derecho y entidad propia. Esto se refleja en el Título Tercero de la LOGSE (1990), en el que se declara:

El sistema educativo garantizará que las personas adultas puedan adquirir, actualizar, completar o ampliar sus conocimientos y aptitudes para su desarrollo personal y profesional. (art. 51.1).

Posteriormente, se concreta lo dispuesto anteriormente fijando los tres objetivos siguientes:

- a) Adquirir y actualizar su formación básica y facilitar el acceso a los distintos niveles del sistema educativo.*
- b) Mejorar su cualificación profesional o adquirir una preparación para el ejercicio de otras profesiones.*
- c) Desarrollar su capacidad de participación en la vida social, cultural, política y económica. (art. 51.2)*

También resulta de interés para nuestro trabajo presentar los puntos 3 y 5 del mismo artículo:

- 3. Dentro del ámbito de la educación de adultos, los Poderes públicos atenderán preferentemente a aquellos grupos o sectores sociales con carencias y necesidades de formación básica o con dificultades para su inserción laboral.*
- 5. La organización y metodología de la educación de adultos se basarán en el autoaprendizaje, en función de sus experiencias, necesidades e intereses...*

A partir de las indicaciones realizadas, comprendemos que es una oferta educativa cualitativamente distinta del resto de modalidades educativas, aunque falta todavía un consenso sobre los modelos posibles de desarrollo.

En el ámbito territorial de actuación de nuestra investigación, la Comunidad Valenciana, se ha iniciado el proceso de definición a partir de la Ley de Formación de las Personas Adultas (1995). En su artículo segundo se indica:

A los efectos de esta ley se entiende como formación de personas adultas el conjunto de actuaciones que tienen como finalidad ofrecer a los ciudadanos y ciudadanas de la Comunidad Valenciana, sin distinción alguna, que han superado la edad de escolaridad obligatoria, el acceso a los bienes culturales formativos y a los niveles educativos que les permita mejorar sus condiciones de inserción y promoción laboral y su capacidad para juzgar críticamente y participar activamente en la realidad cultural, social y económica.

En el artículo siguiente (apartado 1) se especifica que:

Para afianzar el derecho de todas las personas a la educación, la formación de las personas adultas garantizará la adquisición de su educación básica, promoverá el acceso a los diferentes niveles del sistema educativo, estimulará su participación en el diseño del propio proceso formativo y dará atención preferente a los sectores sociales más desfavorecidos.

Otras características de esta ley son:

1. Sustituir el concepto de Educación por el de Formación, en reconocimiento de la experiencia ya acumulada por las personas adultas.

2. El establecimiento de actuaciones orientadas a cinco *ÁREAS*:

- a) Educación básica y acceso a niveles del sistema educativo.
- b) Ejercicio de los derechos y responsabilidades ciudadanas, así como la participación social.
- c) Desarrollo personal y participación en la vida cultural.
- d) Formación, inserción y promoción laboral ocupacional.
- e) Formación social para la inserción, el desarrollo comunitario y la atención de personas con necesidades especiales.

3. La articulación de *PROGRAMAS FORMATIVOS* para regular y desarrollar las actuaciones indicadas anteriormente. Así tenemos los siguientes:

- a) Alfabetización y actualización de la formación básica.
- b) Participación y obtención de titulaciones para el acceso al mundo del trabajo y niveles educativos.
- c) Conocimiento de la realidad valenciana, su lengua y cultura.
- d) Acceso a la universidad.
- e) Desarrollo de la igualdad de oportunidades, superación de discriminaciones,

participación sociocultural y laboral y la formación medioambiental.

f) Formación ocupacional para la orientación, promoción e inserción laboral, así como el fomento del empleo.

g) De iniciación al trabajo, actualización y reconversión de las profesiones.

h) De integración de inmigrantes, minorías étnicas y de personas con dificultades subjetivas de contratación.

i) Integración social y laboral de personas con minusvalías físicas y psíquicas.

j) Para ocupación creativa del tiempo de ocio.

k) Otros que respondan a los objetivos de la ley.

4. Designación de las personas adultas como *PARTICIPANTES*, reflejando así la toma de postura en la dicotomía sujeto-objeto favorable a la consideración de las personas adultas con derecho a ser sujeto activo de su propia formación.

En espera a que se desarrollen estas actuaciones, hoy en día, se han de considerar, como referente para el trabajo docente en los centros de formación de personas adultas (FPA), los objetivos señalados en el Nuevo Currículo (Orden 1 de junio 1993 del D.O.G.V.).

Este documento organiza las enseñanzas en dos apartados complementarios e interrelacionados entre sí:

a) Formación para la participación e inserción social.

- Educación para la salud.

- Educación para el consumo

- Educación para la democracia.

- Formación orientada al mundo del trabajo.

- Educación sobre el medio ambiente y para el conocimiento de la naturaleza y la sociedad.

- Educación para el conocimiento crítico de la historia.

- Educación para el acercamiento al patrimonio cultural.

- Educación para el conocimiento de las instituciones, las organizaciones sociales y las estructuras económicas.
- Educación para la interculturalidad.
- Educación para la superación de los estereotipos sexistas.
- Educación para el ocio y la utilización creativa del tiempo libre.
- Formación para la creación y recreación estética.
- Formación para la realización personal.

b) Formación instrumental.

- Lengua castellana.
- Valenciano.
- Idioma extranjero.
- Matemáticas.

1.2.2. Organización

La FPA, impartida en centros específicos y también en la modalidad de educación a distancia, está, en la actualidad, estructurada en tres ciclos con un número determinado de horas de atención semanales:

- 1^{er} ciclo, comprende los niveles de alfabetización y neolectores. De 6-8 horas semanales.
- 2^o ciclo, también llamado Educación de Base. Se corresponde administrativamente con el anterior ciclo medio de la EGB, conduce a la obtención del Certificado de Escolaridad. De 8-10 horas semanales.
- 3^{er} ciclo, equivalente al Graduado Escolar. De 10-15 horas semanales.

Se indican las horas semanales por representar un importante condicionante a la hora de planificar la práctica educativa.

Un nivel de actuación complementario es el denominado Postgraduado, dedicado a fines

diversos:

- preparación para el acceso a la universidad,
- posibilitar la obtención de títulos de FP o módulos profesionales,
- facilitar el acceso a otros estudios o títulos: Escuelas Oficiales de Idiomas, Junta Qualificadora de Coneixements de València...
- y actividades varias de promoción socio-cultural: talleres, conferencias, viajes, etc.

1.3. MARCO SOCIOLÓGICO PARA LA FPA

En un primer análisis, referido al contenido más directo de nuestro trabajo (la alfabetización científica), podríamos decir, sin temor a exagerar, que los desarrollos científicos se han convertido en el símbolo de esta sociedad. Como señala el informe Faure (1981), el desarrollo científico en este siglo ha venido caracterizado por un crecimiento prodigioso de los conocimientos, una institucionalización de la investigación y la innovación, una aceleración potencial del cambio, de la capitalización del saber, del crecimiento del personal científico (más del 90% de todos los sabios e inventores de la historia entera de la humanidad viven en nuestra época) e igualmente es notable el acortamiento constante del intervalo que separa un descubrimiento científico de su aplicación a gran escala. Las consecuencias de esta avalancha tecnológica han producido profundas transformaciones en prácticamente todos los ámbitos sociales y las innovaciones tecnológicas envuelven cada vez más la vida cotidiana (ordenadores, reproducción asistida, televisión interactiva...).

Sin embargo, sobre estos desarrollos, se ha constatado que las consecuencias escapan en muchas ocasiones a su control y producen efectos contrarios en la humanidad: incremento de la pobreza, guerras más devastadoras, deterioro medioambiental, desigualdad de recursos y repercusiones en los derechos humanos, narcotráfico, desempleo, consumismo, etc. Lamentablemente, persiste la injusticia, como si se tratara de algo consustancial a la naturaleza humana.

Analizando, más en detalle, la esencia de la transformación estructural de la sociedad actual, Castells (1994) sitúa la generación de conocimiento y procesamiento de la información en la base de la nueva sociedad.

Para este autor, los hechos sobre los que se cimienta la actual sociedad informacional son:

1. Las nuevas tecnologías de la información: la recombinación del ADN y las aplicaciones informáticas. Estas últimas generan diversas consecuencias: que la educación y formación constituyan una clara fuerza productiva, la interconexión entre sectores productivos y mercados, procesos de globalización-individualización de la comunicación con su consiguiente impacto en la opinión pública y, por último, citaremos el trascendental cambio de las fuentes de poder hacia el dominio de las tecnologías de la información en el campo económico e institucional.

2. La transformación de la condición de la mujer y la redefinición social de la familia, la sexualidad y la personalidad. En concreto: la incorporación de la mujer al mundo laboral y sus movimientos reivindicativos dotados de nuevos valores sociales que socavan la familia patriarcal y, junto a otras dinámicas sociales, modifican la conducta sexual tradicional.

Todos los procesos antes descritos demostrarían, en palabras de Castells (1994, p. 42), que *nuestras sociedades están fundamentalmente compuestas por flujos intercambiados a través de redes de organizaciones e instituciones*. Posteriormente especifica que: *Por flujos entiendo secuencias programables repetitivas, de intercambio e interacción entre posiciones físicamente distanciadas asumidas por actores sociales en organizaciones e instituciones de la sociedad*. Estos flujos son los que condicionarían la estructura social de diferentes modos:

- La presencia o ausencia en ellas determinaría la relevancia social de cualquier unidad social.
- La posición ocupada dentro de las redes y entre las redes de flujos establecidas.
- Acceso al conocimiento e información de los flujos.
- Los flujos de imágenes/sonidos/mensajes generan patrones de comunicación que inciden en aspectos políticos, sociales, etc.

- ...

Basándose en la afirmación de Hage y Powers (1992) sobre la ilimitada reconstrucción del yo como característica de la nueva sociedad, Castells estima que *en una sociedad definida por la innovación, flexibilidad e impredecibilidad en todas sus esferas, se requiere que la gente redefina constantemente sus roles en el trabajo, en la familia, con sus amigos. Por lo tanto, la reestructuración de la personalidad para satisfacer adecuadamente las nuevas funciones demandadas por la sociedad requiere reunir todos los nuevos códigos y mensajes desde diferentes redes relacionadas con las diversas dimensiones de la vida de la gente. La construcción/reconstrucción del yo requiere gestionar el continuo cambiante de flujos y códigos a los que la gente se enfrenta en su experiencia diaria (p. 49).*

Tres características que destaca Flecha (1994) del modelo de la sociedad de la información, por su relación con las desigualdades educativas son:

- El paso de los recursos materiales a los intelectuales, para el procesamiento de la información.
- La dualización social; tanto a nivel laboral, con el establecimiento de sectores con distinto acceso al trabajo (fijos, eventuales, parados), como culturalmente, donde la formación educativa (relacionada con los recursos económicos que se poseen) viene a determinar en gran medida la pertenencia a uno u otro sector social.
- La disolución de los valores solidarios en favor de concepciones neoliberales.

Coherentemente con las necesidades sociales educativas nacidas de esta sociedad de la información, los estados han optado por extender los periodos educativos obligatorios, lo que produce como consecuencia en la población adulta, el efecto expresado por la Teoría de la desnivelación de Flecha (1990):

El crecimiento educativo basado en la prolongación de la escolaridad genera, en una sociedad desigual, un aumento de la deficiencias de educación básica. (p. 106).

Flecha enuncia esta teoría de la desnivelación, o del crecimiento de las deficiencias de educación básica, al observar el incremento del analfabetismo funcional. Apunta varias razones para ello. Además de quienes no completan su ciclo educativo (tanto por fracaso escolar como por abandono de los estudios), menciona el llamado analfabetismo *de retorno* que *es el olvido de los rudimentos de la lectoescritura adquiridos en la escolarización infantil, a causa de su falta de uso* (1990, p. 102) y las cada vez superiores exigencias educativas de la sociedad. Estas demandas, unidas a otras funciones (selectivas, etc.) son las que conllevan una progresiva extensión de la escolaridad obligatoria que lleva a acrecentar las diferencias de una sociedad educativamente dual. Sus cálculos estiman que en el año 2.000 las personas que, en España, poseerán una educación deficiente alcanzarán el 47% de la población adulta.

Otro riesgo posible de la sociedad informacional sería la posibilidad de uniformización interesada de los modos de vida. La *aldea global* avanza inexorablemente y aumentan las facilidades de transmisión de una cultura común, que, en cuanto única o mayoritaria, tendría el peligro de contener algunos de los indeseados rasgos actuales: eurocentrismo, racismo, sexismo... En palabras de Giroux (1992) conviene *la creación de una sociedad democrática en la que se afirmen y cuestionen las diferencias culturales, en lugar de ser rechazadas como esencialistas o perjudiciales* (p. 20), ya que *las diferencias culturales, éticas, raciales e ideológicas incrementan la posibilidad de diálogo, confianza y solidaridad /.../ la compasión y la tolerancia más que la envidia, el odio y el sectarismo* (p. 21). Esta convicción no debe confundirse con el planteamiento relativista de adaptar los currícula a la realidad cultural de las personas participantes, ya que, al encontrarnos en una sociedad dual, *se puede provocar que bajo el manto de la adaptación a la diversidad, lo que fundamentalmente se dé sea, en realidad, una adaptación a la desigualdad, en lugar de un intento de ir la superando.* (Flecha, 1994, p. 74).

1.4. TEORÍA CRÍTICA Y EDUCACIÓN DE ADULTOS

Para autores como Carr, Kemmis, Giroux, etc., la Teoría Crítica proporciona una valiosa base teórica para analizar los fenómenos sociales y, también, para estudiar y orientar las prácticas educativas. De sus aportaciones se nutre también la EA, Flecha y Larrosa (1990) defienden la conveniencia de la Teoría de la Acción Comunicativa de Habermas (TAC) al indicar que *constituye un modelo adecuado para el análisis sociológico de la educación de personas adultas, así como para su orientación crítica y regulativa.* (p. 98). Posteriormente justifican esta decisión indicando que *lo fundamental es que la TAC incluye, relacionándolas, una teoría intersubjetiva del aprendizaje (de los "procesos subjetivos de formación" en la jerga habermasiana), una teoría comunicativa de la acción social y una teoría crítica de la sociedad y su transformación* (p. 98).

Por la importancia de las aportaciones de Habermas y Apel, principales representantes actuales de la Escuela de Francfort, presentaremos a continuación sus ideas básicas.

1.4.1. La teoría crítica

Marcuse expresó la siguiente conclusión en sus últimos días:

Sabes, ya sé donde se originan nuestros juicios de valor más básicos; en la compasión, en nuestro sentimiento del sufrimiento de los demás.

(Habermas, 1991, p. 126)

El punto de partida radica en la inconformidad con el estado actual de un mundo social en el que existe demasiado sufrimiento. Un mundo social, en donde no todos disponen de las mismas oportunidades para satisfacer sus necesidades en busca de la felicidad concreta, merece su análisis y el intento de transformarlo.

Con este objetivo aparece la teoría crítica formulada entre los componentes de la denominada Escuela de Francfort: T. W. Adorno, M. Horkheimer, H. Marcuse y, en su última generación, J.

Habermas y K. O. Apel. Herederos del marxismo, abandonaron sus planteamientos ortodoxos basados en la lucha de clases y en el carácter central de la infraestructura económica como centro del análisis social, para estudiar el modelo de racionalidad que sustenta la sociedad industrializada. La teoría crítica se propondrá, en palabras de Cortina (1992, p. 46), *construir un saber acerca de la sociedad que trate de sacar a la luz la racionalidad de los procesos sociales, desenmascarando a la par lo que de irracional hay en ellos*. La teoría de la acción comunicativa de Habermas nos aportará el marco normativo para esta tarea. Para ello, abandona el paradigma filosófico fundamentado en la conciencia y, mediante el llamado giro lingüístico, el lenguaje toma el lugar central en el entendimiento entre intereses particulares e intereses universales.

Razón instrumental y razón comunicativa

La base racional que puede justificar el estado social actual es, en terminología de Habermas, la "razón instrumental". Procedente de la Ilustración, tiene por objetivo el dominio de la realidad por parte del hombre para garantizar la autoconservación del individuo o la sociedad. Importa el beneficio individual o social, para lo que se deben aplicar los medios adecuados a los fines particulares (relaciones sujeto/objeto). Para Habermas (1987, p. 27) el concepto de racionalidad cognitivo-instrumental *tiene la connotación de una autoafirmación con éxito en el mundo objetivo posibilitada por la capacidad de manipular informadamente y de adaptarse inteligentemente a las condiciones de un entorno contingente*.

Esta razón subjetiva-instrumental, por la cual nada vale racionalmente si no es medio para otra cosa, también llamada racionalidad técnica (al equiparar su carácter instrumental con el afán de dominio de la realidad por parte de la tecnología), triunfó en Occidente gracias a la identificación del progreso con el progreso técnico. Así, en el capitalismo tardío, ciencia y técnica llegan a desempeñar una tarea política de legitimar la dominación social y extienden la razón instrumental a los ámbitos de la vida, pudiendo quedar completamente convencidos los individuos del necesario sacrificio que exige el mundo tecnológico y administrativo para alcanzar el bienestar y confort que éste nos proporciona.

Las consecuencias más importantes de este dominio en la sociedad las destaca Cortina (1992):

a) la imposibilidad de juzgar racionalmente la realidad social, por legitimar cualquier acción solamente en virtud de su utilidad para la consecución de la meta fijada.

b) la reificación de las relaciones humanas o transformación de todo lo humano (el arte, el pensamiento, la naturaleza, las relaciones entre los hombres...) en cosas o mercancías con un valor determinado en términos económicos. Lo valioso en sí no existe, su valor es su utilidad.

c) el ocaso del individuo, un individuo "cosificado" y valorado en términos económicos y que, lejos de ser individuos autónomos y solidarios, resultan "atomizados" y dúctiles a las estructuras de poder.

d) la irracionalidad de la democracia, que desarraigada de sus ideales iniciales (libertad, igualdad...) por el avance de la razón instrumental, se reduce, en virtud de los efectos citados anteriormente.

En aparente oposición a la razón instrumental, Habermas (1987, p. 27) escribe que *el concepto de racionalidad comunicativa posee connotaciones que en última instancia se remontan a la experiencia central de la capacidad de aunar sin coacciones y de generar consenso que tiene un habla argumentativa en que diversos participantes superan la subjetividad inicial de sus respectivos puntos de vista y merced a una comunidad de convicciones racionalmente motivada se aseguran a la vez de la unidad del mundo objetivo y de la intersubjetividad del contexto en que se desarrollan sus vidas*. Con ella puede llegarse al consenso o acuerdo intersubjetivo entre intereses particulares que permitiría identificarlos con intereses universales, de esta manera podremos aspirar a una sociedad más solidaria, más plenamente humana (relaciones sujeto/sujeto). En este sentido se atribuye a todas las personas una *competencia comunicativa* o reconocimiento de la igualdad de derechos para utilizar el diálogo a fin de llegar a un consenso.

Ambos tipos de razones, la instrumental y la comunicativa, serían complementarias en su uso a fin de desenvolverse adecuadamente en la realidad y, en última instancia, la razón comunicativa mostraría a la instrumental que también lleva hacia la autoconservación. Sería peligroso apostar por

una sola de ellas, enfatizar la instrumental, la autoconservación del individuo, conllevaría un egoísmo particular que tiende a aceptar un mundo cosificado, no cuestionable; mientras que guiarse sólo por los valores últimos podría volvernos irresponsables o víctimas de alguna ideología con riesgo de totalitaria.

Sociedad y acción comunicativa

Habermas critica con fuerza el cientifismo, entendido como la actitud de reconocer solamente como conocimiento el producido empíricamente por la ciencia. Por otra parte, aunque reconoce la naturaleza dominadora de ésta, cree que no es necesario cambiar este carácter ya que en la historia se dan, en colaboración, los siguientes intereses cognoscitivos:

- el interés técnico, relacionado con las ciencias empírico-analíticas,
- el práctico, propio de las ciencias histórico-hermeneúicas,
- y el emancipatorio que es básico en las ciencias sociales críticas.

Estos intereses se relacionan con los tipos de acción que diferencia Habermas en su teoría de la acción comunicativa:

1. Acción racional-teleológica, puede ser de dos tipos:

a) Instrumental, la acción se basa en reglas técnicas del saber empírico y permite pronosticar. En palabras de Habermas (1987) *a una acción orientada al éxito la llamamos instrumental cuando la consideramos bajo el aspecto de observancia de reglas de acción técnicas y evaluamos el grado de eficacia de la intervención que esa acción representa en un contexto de estados y sucesos (p. 367).*

b) Estratégica, atiende a las reglas de la elección racional y valora las influencias que pueden tener en las decisiones de los demás, son acciones sociales en sí mismas: *a una acción orientada al éxito la llamamos estratégica cuando la consideramos bajo el aspecto de observancia de reglas de elección racional y evaluamos su grado de influencia sobre las decisiones de un oponente racional (Habermas, 1987, p. 367).*

2. Acción comunicativa, la interacción es mediada simbólicamente. Se persigue el acuerdo

intersubjetivo sin priorizar intereses egocéntricos: *cuando los planes de acción de los actores implicados no se coordinan a través de un cálculo egocéntrico de resultados, sino mediante actos de entendimiento... bajo la condición de que sus respectivos planes de acción puedan armonizarse entre sí sobre la base de una definición compartida de la situación. (Habermas, 1987, p. 367).*

Situación de la acción	Orientación de la acción	Acción orientada al éxito	Acción orientada al entendimiento
No-social		Acción instrumental	---
Social		Acción estratégica	Acción comunicativa

Tabla 1.2. Tipos de acción (tomada de Habermas, 1987, p.366)

La distinción de estas dos acciones permite analizar la sociedad desde dos perspectivas y prever sus posibles consecuencias (Cortina, 1992):

- Como sistema constituido con el fin de autorregularse, necesitado de las acciones instrumental y estratégica. Sus dos subsistemas principales serían el económico capitalista y el de administración pública del estado, que se manifestarían en el dinero y el poder como respectivos poderes.

- La de la sociedad o mundo de la vida donde predominan fenómenos comunicativos. Al ser su pretensión el acuerdo intersubjetivo, su poder será la solidaridad.

La consecuencia que se teme es que los dos primeros subsistemas dominaran el tercero desde un modelo científico-técnico de racionalidad instrumental. La colonización podría verse en la monetarización de las relaciones humanas y en la burocratización de las decisiones.

La vía para evitarlo, según Habermas, será la de impulsar la racionalización de la interacción por medio de acciones comunicativas que eviten la autocosificación del mundo de la vida.

La ética discursiva: propuesta de una moral comunicativa.

Para los autores de la Escuela de Francfort, especialmente de la primera generación, la moral necesaria para encauzar la búsqueda de la felicidad no puede ser la moral burguesa que distingue el ser (el egoísmo de la razón subjetiva) del deber ser (valores superiores que frenen esa ansia individual de felicidad particular), porque puede llevar al hombre a interiorizar una resistencia al placer que haga desagradable la vida misma y la interacción con los demás. En su lugar apuestan por la necesidad de identificar los intereses individuales con los universales, esto llevaría a un hedonismo que no se conformaría con la situación actual, que legitima la felicidad de unos pocos mientras impide gozar de las cosas en sí, de las relaciones humanas no mercantilizadas; un hedonismo que, en una sociedad transformada económica y políticamente, se identifique con el deber y haga innecesaria la moral.

No obstante, es imprescindible fundamentar unas normas mínimas que posibiliten el acuerdo intersubjetivo. Habermas y Apel, frente a esta tarea, optan por un ética discursiva o comunicativa (también puede denominarse formal o procedimental) que pueda hablar no de verdad o falsedad sino de corrección o incorrección de la cuestión y que permita la argumentación fundamentada adecuadamente. ¿Qué puede servir para argumentar una norma? La respuesta que encontraron, procedente de Kant, es la universalización, pero una universalización dialógica: si por medio del diálogo, correctamente realizado, puede llegarse a un acuerdo o consenso de los intereses subjetivos es que las voluntades particulares se identifican con la universal.

Pragmática universal

Habermas sienta las bases que dan validez a la comunicación en la pragmática universal, de carácter formal, pero no desligada de su vertiente empírica. Ésta debe permitir distinguir cuándo el proceso comunicativo está distorsionado por el poder u otras razones que invaliden la corrección argumentativa. La pragmática universal, o teoría de la competencia comunicativa, procede de la teoría de los actos de habla en versión de Austin y Searle. En ella se destacan esas otras funciones del lenguaje, aparte de la referencial, que constituyen elementos básicos de la interacción humana: ordenar, sentenciar, aconsejar, preguntar, etc. En el análisis del acto de habla, Austin (1990)

distingue:

* Acto locucionario, con los siguientes subactos:

- Acto fonético.
- Acto fático, nos atenemos a las convenciones de la lengua.
- Acto rético, el sentido o significado del enunciado.

* Acto ilocucionario, *llevar a cabo un acto al decir algo, como cosa diferente de realizar el acto de decir algo (Austin, 1990, p. 144)*. Hace referencia a la manera en que estamos usando la locución: intenciones, motivos y convenciones que rodean lo que se ha dicho. Sus efectos, en caso de realizarse afortunadamente, serían:

- Efectos de comprensión, por parte del oyente, del significado.
- Efectos constitutivos, pues sientan un "hecho" que ha sido aceptado.
- La necesidad del cumplimiento de lo acordado.

* Acto perlocucionario, *realizar un acto locucionario, y, con él, un acto ilocucionario... normalmente... producirá ciertas consecuencias o efectos sobre los sentimientos, pensamientos o acciones del auditorio, o de quien emite la expresión, o de otras personas (Austin, 1990, p. 145)*.

El ejemplo que utiliza el mismo Austin es:

Acto (A) o Locución
Me dijo: "No puedes hacer eso"

Acto (B) o Ilocución
El protestó porque me proponía hacer eso

Acto (C.a.) o Perlocución
El me contuvo
El me refrenó

Acto (C.b.)
El me volvió a la realidad
El me fastidió

Esta necesidad de comprensión de la fuerza ilocucionaria y de respuesta consciente al acto perlocucionario está, en cierto modo, relacionada (Martínez Guzmán, 1983) con las cuatro

pretensiones de validez que el oyente ha de suponer para que se logre un entendimiento y que pueden ser reconocidas o puestas en cuestión en una situación de comunicación. Según Habermas (1987, p. 143) *Si prescindimos de la corrección formal de la expresión simbólica utilizada, el actor que en el sentido indicado se oriente al entendimiento, tiene que plantear explícitamente con su manifestación tres pretensiones de validez, a saber: la pretensión*

- *de que el enunciado que hace es verdadero (o de que en efecto se cumplen las condiciones de existencia del contenido proposicional cuando éste no se afirma sino sólo se "menciona");*
- *de que el acto de habla es correcto en relación con el contexto normativo vigente (o de que el propio contexto normativo en cumplimiento del cual ese acto se ejecuta, es legítimo), y*
- *de que la intención expresada por el hablante coincide realmente con lo que éste piensa.*

Habermas reconoce que las acciones lingüísticas no siempre son comunicativas y que pueden servir para producir un efecto en el oyente (actos perlocucionarios), con lo cual pasan a ser acciones estratégicas, desvirtuando la naturaleza originaria del lenguaje. En su uso comunicativo, cuando se cuestiona alguna de las cuatro pretensiones de validez, queda como recurso el discurso. En sus argumentaciones se pretenderá el consenso que indica, que según la teoría consensual de la verdad de Peirce, *puedo atribuir un predicado a un objeto si y sólo si cualquier otro que pudiera dialogar conmigo pudiera atribuir al mismo objeto el mismo predicado* (Cortina, 1992, p. 161). Así, para que un enunciado sea considerado verdadero ha de contar con el consentimiento de todos los dialogantes.

El discurso usará, por tanto, como regla de argumentación el principio de la universalización, es decir una norma no será aceptada como moral a menos que sea aceptada por todos, que exprese una voluntad universal. Siempre se usará este principio como procedimiento para la universalización de normas y no como un contenido ético en sí. Habermas lo define así:

Cualquier norma válida tiene que satisfacer la condición de que las consecuencias y subconsecuencias, que resulten previsiblemente de su seguimiento universal para satisfacer los intereses de cada individuo, puedan ser aceptadas sin coacción por todos los afectados.

(Apel, 1988, p. 250)

La fundamentación del principio de universalización la basa en el argumento pragmático-transcendental. Éste dispone de una serie de reglas, obtenidas a partir de Alexy (Cortina, 1992):

a) Los argumentos se han de elaborar con una lógica mínima a nivel semántico, por ejemplo:

- ningún hablante puede contradecirse,
- distintos hablantes no pueden utilizar la misma expresión con distintos significados, etc.

b) Presupuestos pragmáticos en el procedimiento de buscar la verdad:

- un hablante puede afirmar únicamente lo que cree,
- quien recurra a un enunciado o a una norma que no es objeto de la discusión debe dar una razón para ello.

c) Como proceso de comunicación (situación ideal de habla):

- cualquier sujeto capaz de lenguaje y acción puede participar en el discurso,
- cualquiera puede problematizar cualquier afirmación; cualquiera puede introducir en el discurso cualquier afirmación; cualquiera puede expresar sus posturas, deseos y necesidades, y
- a ningún hablante puede impedirse hacer valer los derechos establecidos en los dos primeros puntos, mediante coacción interna o externa al discurso.

Apel (1988, p. 261) añade al principio de universalización (U) un principio complementario cuyo contenido *responde a la máxima formal de colaborar en la realización de las condiciones de aplicación de (U), teniendo en cuenta las condiciones situacionales y contingentes*, ya que es obvia la diferencia todavía existente entre las condiciones reales y las ideales del discurso. En este sentido,

este principio dirigido a un fin, con carácter teleológico por tanto, debe superar la superación entre la racionalidad ético-discursiva y la racionalidad estratégica, siendo *un principio formal a priori que concierne a las mediaciones concretas en cada situación, porque convierte en meta (telos) de una estrategia de acción a largo plazo la realización de las condiciones ideales de los discursos prácticos que se precisen* (Apel, 1988, p. 260). En esta mediación, el principio complementario se justifica por carecer históricamente de una costumbre de aplicación del discurso y por una ética de la responsabilidad que evite consecuencias que pudieran afectar la autoconservación de individuos y colectivos. Este complemento teleológico es, no obstante, para Apel consensuable y une, a su carácter utópico-formal, el principio de conservación por el que en su utilización *debería evitarse cuanto hiciera peligrar las condiciones naturales y culturales ya realizadas de la aplicación de (U)* (p. 262). Este énfasis en aunar la solidaridad, expresada en la toma de decisiones mediante acciones comunicativas, con la responsabilidad de afrontar las consecuencias que se pudieran derivar de dichas decisiones han motivado a Cortina (1988) a denominar su propuesta comunicativa como de **responsabilidad solidaria**.

Otra diferencia importante de Apel con el pensamiento de Habermas es que sobre la ética discursiva le *sigue pareciendo legítimo y necesario insistir en la pretensión de fundamentación última pragmático-trascendental, si es que la ética discursiva quiere ser cognitivista -en el sentido del posible conocimiento de un principio- y universalista, en el sentido de pretender a priori su ámbito de validez.* (Apel, 1988, p. 237).

Como vemos, el carácter de esta ética discursiva es procedimental, un proceso que asumimos que debe ser responsable y solidario y con la justificación necesaria para proponerlo como una finalidad última e inherente a los procesos de FPA. Los ciudadanos/as son quienes deben defender la racionalidad comunicativa de la instrumental propia de los intereses económicos y políticos y quienes decidan sobre los contenidos morales que promuevan, con intención emancipadora, la felicidad en el mundo de la vida. Partiendo de las condiciones de la comunidad real, se deberá trabajar en el avance de la consecución de las condiciones ideales para la utilización de una racionalidad

comunicativa, con ella *adquirimos el compromiso de "incordiar", mientras haya seres humanos, colectividades o naciones que se les niegue "el derecho a la palabra": la posibilidad de ser reconocidos con las mismas posibilidades de interlocución que ineludiblemente tenemos todos los seres humanos, y que sólo por voluntad de estrategia, de engaño o de aprovechamiento de unos por otros podemos desviar* (Martínez Guzmán, 1993, p. 72).

2. PSICOLOGÍA DE LA INSTRUCCIÓN: TEORÍAS Y MODELOS DE SITUACIÓN EDUCATIVA

Podemos decir que la definición del campo de la Psicología de la Instrucción se debe en gran medida a Glaser (Gagne y Dick, 1983). En su trabajo publicado en 1982 explicita la naturaleza de esta disciplina:

La psicología de la instrucción intentará comprender el desarrollo de los procesos y estructuras cognitivas que son indicativos de la competencia del individuo en materias particulares o en habilidades intelectuales.

(p. 381)

¿Son necesarias las teorías de la instrucción, existiendo ya teorías del aprendizaje y del desarrollo? Bruner (1979) contesta que sí, esgrime el argumento de que los teóricos del aprendizaje y del desarrollo son, más bien, descriptivos que prescriptivos, por lo que queda para las teorías de la instrucción el indicar cómo lo que uno desea enseñar puede ser mejor aprendido, eso sí, de forma congruente con las bases teóricas del aprendizaje y del desarrollo en que se basen.

Con estas premisas nos acercaremos al estudio de la SE, obtener prescripciones específicas

para contenidos concretos en función de las características propias de los participantes.

2.1. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA SITUACIÓN EDUCATIVA

Entendemos la Situación Educativa (SE) como *el escenario natural en el que finalmente se desenvuelve y produce el proceso de Enseñanza y Aprendizaje* (Rivas, Martínez y Latorre, 1990, p. 2). En ella no sólo intervienen determinados agentes (estudiante/profesor/contenido) sino que, como en todo sistema, se produce un continuo cúmulo de interacciones entre los participantes y sus características que es lo que realmente define el modo en que se produce el aprendizaje.

Estamos de acuerdo con Herrera y Ramírez (1992, p. 177) cuando afirman que *quizás el grave fallo en el diseño, desarrollo, evaluación y reorganización del proceso educativo haya sido históricamente, [...] la falta de definición, concreción, puesta en práctica y atención de su situación ecológico-contextual (marco)*. Rivas (1993) también se hace eco del escaso porcentaje de publicaciones que tratan de la SE como unidad de análisis.

Nosotros estudiaremos la SE a partir de los modelos que la consideran en su globalidad.

2.2. PSICOLOGÍA DE LA INSTRUCCIÓN Y LA SITUACIÓN EDUCATIVA: TEORIAS Y MODELOS

Inicialmente, definiremos y diferenciaremos brevemente los conceptos de teoría y modelo en su sentido más general. Para ello seguiremos a Arnal et al (1994): *Para poder explicar y predecir los fenómenos es necesario elaborar un conjunto o sistema de relaciones, contrastadas mediante datos empíricos. Este sistema de relaciones constituye lo que denominaremos "teoría" (p. 13)*. Sus elementos constitutivos, según exponen a partir de Kerlinger (1985), son:

- *Conceptos o variables que describen los fenómenos. Con frecuencia se trata de constructos hipotéticos.*
- *Relaciones entre los conceptos o variables que describen los fenómenos.*
- *Explicaciones de los fenómenos descritos y de sus relaciones.*
- *Predicciones de unas variables a partir de otras. (p. 14).*

Por lo que respecta al concepto de modelo, aún reconociendo que en ocasiones se usa de forma equivalente a teoría, se le asigna una situación intermedia entre la teoría y los datos empíricos al modo de representaciones orientadoras y explicativas. Concluyen indicando que *los modelos posibilitan una aproximación sistemática a los datos, componen la "base para establecer reglas de inferencia, en virtud de las cuales derivar consecuencias, empíricamente contrastables, de teorías científicas y, por fin, contribuir a explicar la teoría a partir de la cual se ha elaborado" (Tejedor, 1985, 171).*

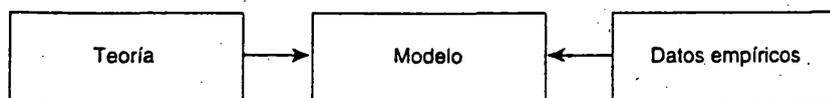


Gráfico 1.1. Lugar del modelo en la investigación (Arnal et al, 1994, p. 17)

Desde la Psicología de la Instrucción, Gagne y Dick (1983) diferencian entre teorías de la instrucción y modelos de diseño instruccional. Las primeras intentan relacionar eventos específicos de la instrucción con los procesos y resultados del aprendizaje que son diseñados sobre el conocimiento generado por la teoría e investigación y describir, como mínimo, las relaciones causales que se establecen entre ellos. Por el contrario, los modelos instruccionales no necesitan dar cuenta de las relaciones causales entre eventos instructivos y procesos de aprendizaje, basta con identificar procedimientos eficientes para estructurar la instrucción en sucesivas etapas: objetivos, elección de estrategias, materiales, evaluación...



Anderson y Burns (1989) distinguen en la investigación sobre la SE entre paradigmas, teorías y modelos:

- Paradigmas, se refiere a las aportaciones de Kuhn y los define como *a shared commitment and belief within a scientific community as to the nature of the legitimate problems, theories, and method of their discipline (p.17)*. Como ejemplo de paradigmas de la investigación sobre la clase (classroom research) cita a Doyle y sus tres paradigmas sobre la efectividad del profesor: proceso-producto (process-product); proceso mediatizado (mediating process) y ecología de clase (classroom ecology).

- Teorías, con las siguientes funciones: descriptiva, delimitadora, generadora e integrativa (tabla 1.3.)

<p><u>Función Descriptiva</u></p> <p>1. La afirmación de una teoría debe incluir un conjunto de postulados y una definición de los términos utilizados en ellos.</p> <p>2. Una teoría de la instrucción no debe solamente explicar los sucesos pasados sino que debe ser capaz de predecir también los futuros.</p>
<p><u>Función Delimitadora</u></p> <p>3. La declaración de una teoría o sub-teoría debe hacer explícitos los límites que la conciernen y las limitaciones bajo las que es propuesta.</p>
<p><u>Función Generadora</u></p> <p>4. Debe ser capaz de generar hipótesis.</p> <p>5. Debe tener generalizaciones que vayan más allá de los datos.</p> <p>6. Debe ser verificable.</p> <p>7. Debe ser presentada de tal modo que sea posible reunir datos para refutarla.</p>
<p><u>Función Integradora</u></p> <p>8. Una construcción teórica debe tener consistencia interna, un conjunto lógico de interrelaciones.</p> <p>9. Debe ser congruente con los datos empíricos.</p>

Tabla 1.3. Criterios para una Teoría de la Instrucción (Anderson y Burns, 1989, p.29)

- Modelos, de acuerdo con Snow (1973), "*...consider models well developed descriptive analogies used to help visualize, often in a simplified or imitative way, phenomena that cannot be easily or directly observed. Each model is thus a projection of a possible system of relationships*

among phenomena, realized in verbal, material, or symbolic terms" (p. 30). Los cuatro usos que han encontrado en la revisión de modelos instructivos son:

1. Resumir y organizar los resultados de un conjunto de estudios.
2. Proporcionar un marco conceptual para analizar los fenómenos de clase.
3. Dirigir o guiar un estudio o investigación.
4. Comprobar las relaciones causales hipotetizadas.

Los 12 modelos cuyas aportaciones revisan en su trabajo son: Gagne y Briggs; Bloom; Merrill; Reigeluth; Case; Collins; Rothkopf; Markle y Tieman; Scandura; Landa; Karplus y Lawson; Suppes.

Genovard y Gotzens (1990) clasifican las teorías y modelos instructivos según los niveles de interacción predominantes en cada uno de ellos: interacción cognitiva, social o contextual. Tras advertir la confusión existente hoy en día entre los conceptos de teoría y modelo instruccional, deciden denominar como *teorías* a las propuestas consideradas clásicas, mientras que el concepto *modelo* hará referencia a las propuestas instruccionales actuales que consideran en fase de desarrollo y verificación.

	TEORÍAS	MODELOS
INTERACCIÓN COGNITIVA	J. Piaget; J.S. Bruner; D. Ausubel.	Merril; teoría de la elaboración de Reigeluth; Case; teoría del aprendizaje estructural de Scandura; teoría de los algoritmos de Landa y, por último, los modelos mediacionales de Doyle.
INTERACCIÓN SOCIAL	L.S. Vygotski; A. Bandura.	Resugimiento de planteamientos vygotkianos (Belmont, Resnik...); modelo de interacción humana de Flanders y la teoría de la acción tutorial de Collins.

INTERACCIÓN CONTEXTUAL	B.F. Skinner; R.M. Gagné; estudio de ATI de L.J. Cronbach y R.E. Snow.	Modelo de aprendizaje escolar de Carroll y el modelo de Hamilton.
-----------------------------------	--	---

Tabla 1.4. Clasificación de teorías y modelos instruccionales (Genovard y Gotzens, 1990)

Desde el ámbito de las diferencias individuales se ha visto necesario considerar la interrelación entre las distintas variables psicológicas del sujeto cuando se quiere predecir su aprendizaje en una SE determinada. Corno y Snow (1986) plantean que las características individuales se pueden clasificar en tres categorías:

1. Cognición: habilidades intelectuales y conocimientos previos.
2. Conación: estilos cognitivos y de aprendizaje.
3. Afecto: motivación académica y características personales (ansiedad, autoconcepto, locus de control...).

En el gráfico 1.2. se observa cómo la interrelación de los tres tipos de categorías genera un *complejo aptitudinal* (aptitude complexes) diferente según las características de la SE concreta que el alumno debe afrontar. A partir de esta aptitud general, cada conjunto de variables influirá en distintos aspectos del aprendizaje: las variables conativas determinarían su control general; las afectivas la cantidad de aprendizaje y las cognitivas la calidad de éste. Todo ello confluiría, según estas hipótesis de los autores, en un compromiso del alumno (learner engagement) y en unos resultados finales (learner achievement).

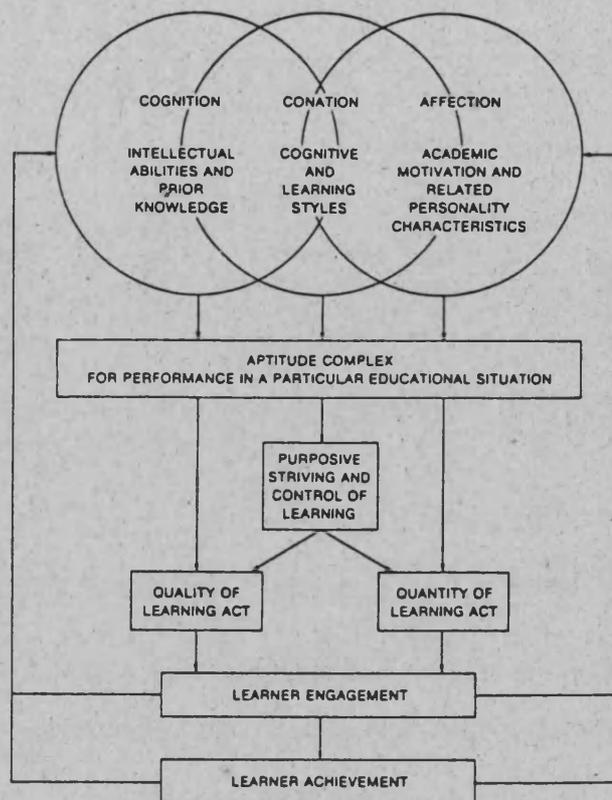


Gráfico 1.2. Aptitud para el aprendizaje en la SE (Corno y Snow, 1986, p. 618)

Los diversos estudios mencionados hasta ahora nos confirman las diferencias existentes al conceptualizar la SE, por tanto, los diferentes modos de actuar en ella y la necesidad de comprobar empíricamente las hipótesis que nos sugieren. Con esta intención se elaboró el Modelo Integrado de Situación Educativa. En el apartado siguiente exponemos los presupuestos teóricos que inspiraron la elaboración del M.I.S.E., así como sus primeros resultados.

2.3. MODELO INTEGRADO DE SITUACIÓN EDUCATIVA

Latorre (1990) estudió la estructura cognitiva de la Situación Educativa según la visión que los especialistas en Psicología de la Educación tenían de diferentes teorías instructivas. Para ello

consideró los siguientes **elementos**: alumnos, motivación, objetivos, contenidos, recursos, tareas de aprendizaje, tiempo, evaluación y profesor; y los siguientes **autores**: Collins, Scandura, Rothkopf, Carroll, Blomm, Piaget, Case, Calfee, Bruner, Suppes, Merrill, Reigeluth, Gagne, Skinner, Landa, Bandura, Horowitz, Ausubel. A partir del análisis factorial de correspondencias se obtienen dos factores:

- FACTOR I: intervención en la SE (54,48% de la varianza)
- FACTOR II: dominio y rendimiento de aprendizaje (22,89%)

Como conclusión del estudio, se puede decir que la SE se puede estructurar de cuatro modos diferentes:

1. **INTERVENCIÓN DEL APRENDIZ (Constructivista)**: el rol más importante corresponde al alumno, se ha de potenciar su motivación intrínseca y sus actividades cognitivas mediante los materiales y las situaciones problemáticas pertinentes. El papel del profesor es el de favorecer la interacción, el descubrimiento y la construcción personal del conocimiento.

2. **INTERVENCIÓN DEL PROFESOR (Directivista)**: predominan las funciones del profesor: planificar los objetivos operativos y el grado de consecución de los mismos, la estructura de las actividades y el tiempo de aprendizaje. El alumno recibe la instrucción de forma más bien pasiva.

3. **ENFOQUE PROCESUAL (Ampliacionista)**: el centro del interés es la consecución de un aprendizaje amplio y general del aprendiz. Importa el diálogo como método socrático para llegar a la comprensión de los conceptos, la resolución de los problemas...

4. **ENFOQUE TECNOLÓGICO (Tecnológica)**: obtener eficacia instructiva es la característica de este enfoque. Importa el rendimiento, adaptar la enseñanza a los alumnos, el profesor planifica objetivos, su evaluación y se debe individualizar la enseñanza.

Las variables que influyen en la SE las presenta en el gráfico siguiente:

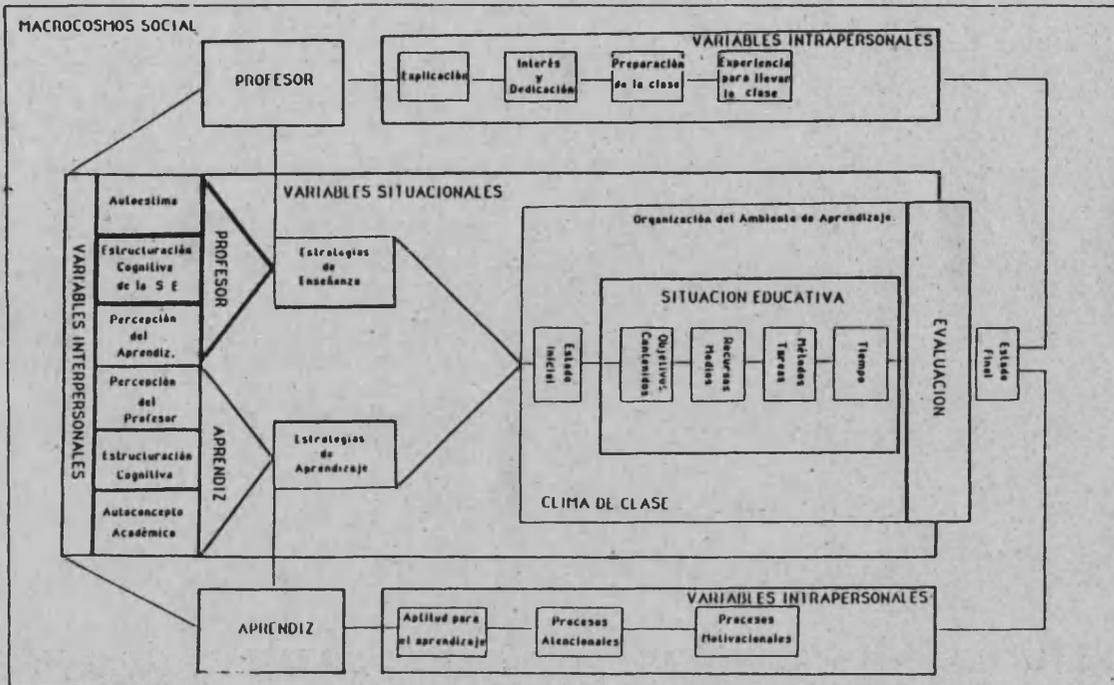


Gráfico 1.3. Estructura global de las variables incidentes en la SE (Latorre, 1990, p.75)

Rivas (1993) presenta, como referencias del MISE, los modelos de situación educativa de Butler (1985), Coll (1988) y Entwistle (1988).

2.3.1. Modelo funcional de la situación educativa, Butler (1985)

Butler (1985), teórico del aprendizaje humano, desarrolla un modelo en el que integra los aspectos perceptivos, afectivos y cognitivos que tienen lugar en el proceso de enseñanza/aprendizaje. Su propuesta tiene en cuenta el carácter interactivo de esta integración y especifica varios niveles de complejidad cognitiva en los siete factores que presenta.

El gráfico 1.4. que representa su modelo juega con los efectos del cubo de Necker como analogía de la interrelación perceptual de sus componentes.



Gráfico 1.4. Modelo de Situación Educativa desde el Aprendiziz (Butler, 1985)

Como puede observarse, la SE es condicionada por los niveles de acción de todos y cada uno de los vértices en que se sitúan los factores, pudiendo así dar lugar a diferentes tipologías instruccionales según los grados de activación.

2.3.2. Modelo sistémico de acción abierta, Coll (1988)

En el modelo expuesto por Coll (1988) destaca su exposición de la relaciones entre la Enseñanza y sus correlatos de acción en el Aprendizaje. El gráfico 1.5. muestra su análisis de las acciones educativas contextualizadas en un marco sociocultural.

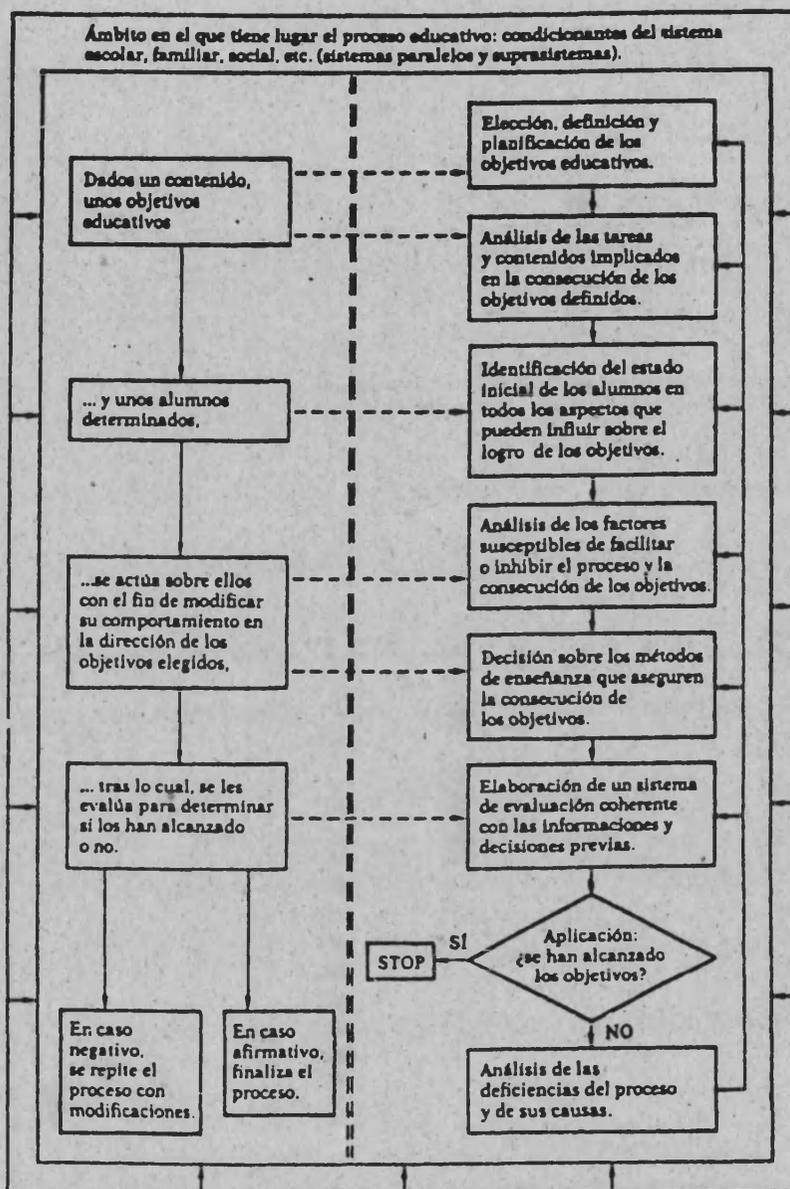


Gráfico 1.5. Esquema de acción abierta, Coll (1988)

Puede apreciarse la guía de acciones que se dan en el proceso de E/A, en concreto en la situación escolar, y que permite una detallada descripción de éste. El autor insiste en la claridad y especificidad de cada acción emprendida y advierte de la dificultad de tratar cada elemento en relación con los demás.

2.3.3. Modelo heurístico emancipador, Entwistle (1988)

Entwistle (1988) califica de emancipador su modelo por querer llamar la atención del maestro hacia lo que debe cambiar, estimulándole a que, en función de su propio contexto de aprendizaje de aula, tome las decisiones pertinentes.

Su intento de explicación de la SE, gráfico 1.6., la enmarca en un rombo rodeado por las principales influencias que recibe el estudiante en su aprendizaje: Maestro, Escuela, Hogar y Grupo de pares. A su vez la SE es estructurada en relación a: aptitud para el aprendizaje, actitud hacia la educación, enfoque del aprendizaje, tareas de aprendizaje, base de conocimientos y aptitudes para la enseñanza. Transversalmente se encuentran las percepciones del alumno sobre el significado y pertinencia y sobre los requisitos de la tarea. El centro del gráfico queda reservado para los procesos y estrategias del aprendizaje y sus resultados, que son condicionados por todos los demás elementos.

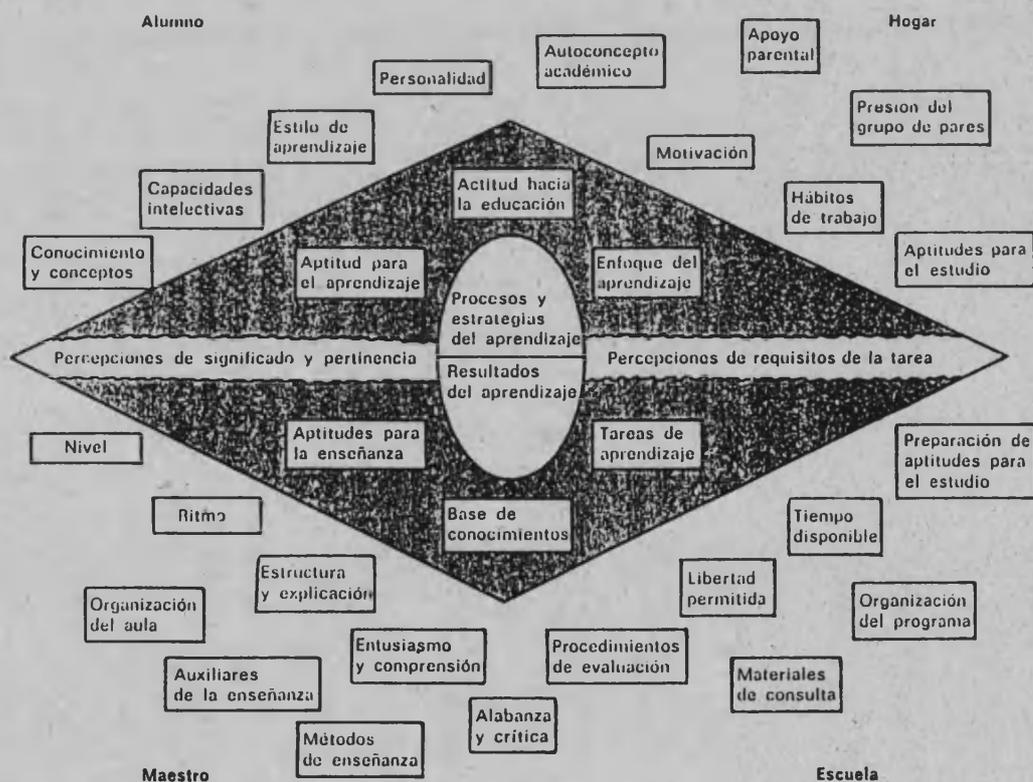


Gráfico 1.6. Modelo heurístico del proceso de E/A de Entwistle (1988)

Esta concepción del proceso de E/A permite una contemplación más amplia y enriquecedora, pero no explicita las relaciones entre sus elementos ni permite un tratamiento objetivo para su análisis.

2.3.4. Modelo Integrado de Situación Educativa, Rivas y Latorre (1990)

El *Modelo Integrado de Situación Educativa (MISE)*, según Rivas (1993, p. 304), *identifica las dimensiones fundamentales de cualquier SE, operacionaliza las variables que intervienen en el proceso E/A y las remite al funcionamiento interactivo diferenciado de los elementos clave (instructor/contenido/ aprendiz).*

Para la elaboración del modelo se parte de planteamientos sistémicos y de la teoría de la comunicación humana. Con estas bases se enuncian tres *Postulados* básicos en todo proceso de E/A:

- 1º. *Significación*, en el sentido que da Ausubel al término.
- 2º. *Interacción* entre los elementos intervinientes.
- 3º. *Temporalidad*, dimensión en la que acontece todo el proceso.

Para estudiar la interacción se consideran los tres elementos coincidentes de toda SE, tanto formal como informal: el Emisor, los Contenidos de la enseñanza y los Aprendices o Estudiantes. Esta triple interacción se observará en cinco momentos o Principios estructurantes del modelo. Son estos:

- P.1. INTENCIONALIDAD: Metas y objetivos de la Instrucción.
- P.2. DISEÑO DE INSTRUCCIÓN: Planificación del proceso de E/A.
- P.3. INTERACCIONES PERSONALES: Clima del proceso de E/A.
- P.4. ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTOS: Procesos de aprendizaje.
- P.5. CONTROL Y EVALUACIÓN: Retroalimentación del proceso de E/A.

Los Principios se desarrollan en Indicadores y éstos se configuran tomando las variables que

la Psicología de la Instrucción ha destacado por su papel predictor del rendimiento.

Su ámbito de aplicación no es solamente el formal sino que también se está estudiando su validación en situaciones no formales, en cuyas consideraciones, por las características de este trabajo, no entraremos.

A continuación presentamos el esquema completo del modelo y, posteriormente, un boceto de su estructura. En el punto siguiente lo describiremos más detalladamente.

M.I.S.E.

P.1. INTENCIONALIDAD: metas y objetivos de la Instrucción.

I_{1.1}. Cambio de estado en el Aprendiz.

I_{1.2}. Estructura cognitiva.

I_{1.3}. Significación personal.

P.2. DISEÑO DE INSTRUCCION: planificación del proceso de E/A.

I_{2.1}. Estructuración de contenidos, actividades y control.

I_{2.2}. Estrategias de enseñanza.

I_{2.3}. Logística de recursos didácticos.

I_{2.4}. Temporalidad expositiva y condiciones físicas.

I_{2.5}. Tácticas de individualización complementarias.

P.3. INTERACCIONES PERSONALES: clima del proceso de E/A.

I_{3.1}. De primer nivel: emisor/aprendiz.

I_{3.2}. De segundo nivel: relaciones entre pares.

I_{3.3}. De tercer nivel: relaciones funcionales sintagmáticas.

P.4. ADQUISICION DE CONOCIMIENTOS: procesos de aprendizaje.

I_{4.1}. Parámetros evolutivos: condicionantes y activadores.

I_{4.2}. Conocimientos previos: contenidos y concepciones.

I_{4.3}. Conocimientos: declarativos y procedimentales.

I_{4.4}. Procesos atencionales y sistema de representación.

I_{4.5}. Estrategias, estilos y tareas de aprendizaje.

I_{4.6}. Diferencias individuales: capacidades.

I_{4.7}. Parámetros temporales: dedicación.

P.5. CONTROL Y EVALUACION: retroalimentación del proceso de E/A.

I_{5.1}. Control y evaluación durante el proceso de E/A: formativa.

I_{5.2}. Control y evaluación posterior al proceso de E/A: final.

I_{5.3}. Efecto psicológico individual: ansiedad/estrés.

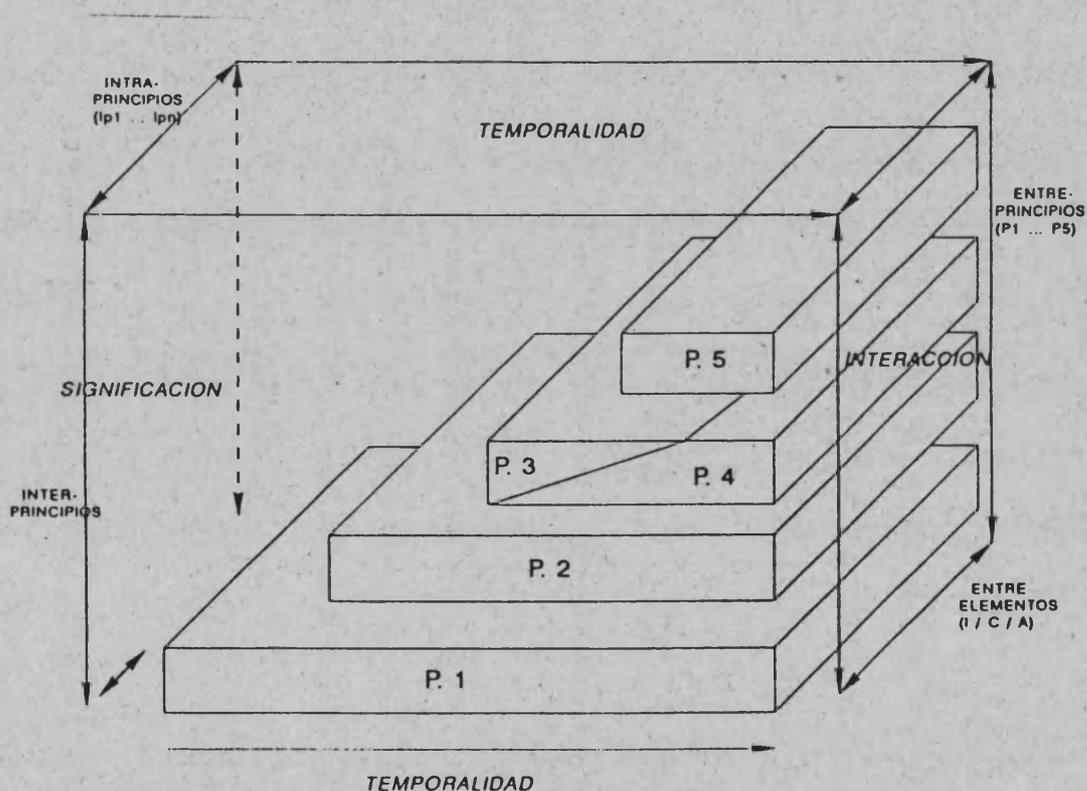


Gráfico 1.7. Modelo Integrado de Situación Educativa (Rivas, 1993, p. 306)

2.3.4.1. M.I.S.E.: principios e indicadores

A continuación pasamos a describir cómo ha quedado configurado el M.I.S.E. para las SSEE de Primaria y Secundaria después de las investigaciones realizadas (exponemos las variables que fueron finalmente seleccionadas por Gómez, 1993, para el cuestionario del alumno/a).

P.1. INTENCIONALIDAD: metas y objetivos de la Instrucción

Este primer principio hace referencia a la confluencia de los tres elementos de la SE, Emisor/Contenido/Aprendiz, en conseguir unos mismos objetivos instruccionales.

I.1.1. Cambio de estado en el aprendiz.

Este sería el primer momento del proceso de E/A, en el que el Emisor presentaría las metas y objetivos de instrucción y el Aprendiz los conoce y valora. El M.I.S.E. se hace así eco de la contrastada evidencia de las variaciones en el rendimiento del Aprendiz según sea su implicación en las metas propuestas. En la selección de objetivos se ha de contar con la reacción del Aprendiz que ya dispone de unas concepciones, intereses y actitudes previas que, seguro, influyen en todo el proceso posterior.

Por otra parte, también hay que considerar la adecuación del Contenido y los materiales a los objetivos seleccionados.

Las variables que componen este primer Indicador serían: utilidad e interés por el tema (ambas medidas en la 1ª clase y al acabar la instrucción del tema).

I.1.2. Estructuración cognitiva.

Ni el Emisor ni el Aprendiz inician un proceso educativo sin una estructura cognitiva previa, el, cada vez más estudiado, "pensamiento del profesor" y sus expectativas, así como las del alumno, entre otras cuestiones, ponen de evidencia la necesidad de contar con ello en cualquier estudio que

quiera abarcar la totalidad de los aspectos relevantes de la SE. Incluso el Contenido puede presentar una estructuración de la materia que facilite o no su asimilación.

Este Indicador quedó compuesto por las siguientes variables: importancia del tema, esfuerzo del profesor, dificultad del tema, experiencia anterior con el profesor, conocimientos previos y resultado esperado (todas ellas en la primera clase y al acabar el tema).

I.1.3. Significación personal

Las aportaciones sobre la *significatividad* del aprendizaje realizadas por Ausubel (1983) y sus posteriores desarrollos, que comentaremos en un apartado posterior, justifican la inclusión de este Indicador, no sólo por el modo de asimilar y organizar el aprendizaje por parte del alumno sino por la misma potencialidad significativa de los materiales y actividades de instrucción.

La variable que compuso este Indicador fue: relación de los conocimientos nuevos con los anteriores, tanto en la 1ª clase como al final del tema.

P.2. DISEÑO DE INSTRUCCIÓN: planificación del proceso E/A

Este principio se centra en la anticipación de las acciones, contenidos, medios e indicadores de la evaluación que se pondrán en juego durante la instrucción y que tendrán como referentes los objetivos propuestos al inicio de la SE.

I.2.1. Estructuración de contenidos, actividades y control

Tras superar la fase descrita en el principio anterior, llega ahora el momento de la secuencialización y selección de los contenidos de aprendizaje. Para ello será necesario tener en cuenta tanto la estructura noética del área de aprendizaje como las características evolutivas de los aprendices.

El M.I.S.E. recoge, además, la planificación y orientación de las actividades de aprendizaje y de control.

Variables componentes del Indicador: especificación del número de clases dedicadas al tema por parte del profesor, si el profesor orienta sobre el material, sobre las actividades, sobre el examen, si el estudiante conocía la materia para examen, si el estudiante dispone del material para el examen; las tres primeras variables corresponden al cuestionario cumplimentado al inicio de la SE.

I.2.2. Estrategias de enseñanza

Este Indicador recoge las diferentes estrategias de enseñanza o conjunto de actuaciones que planifica el Emisor ante los objetivos de instrucción asignados a la SE con la finalidad de guiar eficazmente su proceso de aprendizaje.

En este caso, se consideró pertinente que las variables se ubicaran en el cuestionario del profesor, principal responsable y conocedor del desarrollo de las estrategias, por lo que no fueron incluidas en el cuestionario del estudiante.

I.2.3. Logística de recursos didácticos

Este Indicador recoge el soporte físico de la SE, materiales y recursos de enseñanza en relación con la secuencialización de contenidos. No hay que olvidar la influencia de estos aspectos en el mensaje percibido por el Aprendiz, así como la necesidad de adecuarlos al nivel educativo de los alumnos. Su importancia como guía de la instrucción va creciendo en los distintos niveles educativos hasta que al final de la E.G.B. se convierte, según Latorre (1990), en el soporte más influyente de la instrucción y experimentación autónoma.

I.2.4. Temporalidad expositiva y condiciones físicas

Este apartado responde a la necesaria consideración tanto del tiempo de aprendizaje de enseñanza previsto como de las condiciones físicas y ambientales que rodean la SE y que afectan al

Emisor y Aprendiz de diferente manera.

La variable que lo compone es si el profesor especifica el número de clases que se empleará en el estudio del tema y lo indica antes de iniciarse la SE.

I.2.5. Tácticas de individualización complementarias.

Las necesidades de individualización se han de contemplar en dos direcciones: la de recuperación de los déficits detectados y la de ampliación y desarrollo de los contenidos programados.

Estas acciones pueden constituir un modo válido para afrontar el fracaso escolar producido por la uniformidad en el tratamiento educativo de las diferencias.

El Indicador está constituido por las siguientes variables: el profesor informa sobre actividades para la recuperación/ampliación de conocimientos, así como del tiempo previsto para el tema antes de la SE; si los estudiantes disponen de actividades de recuperación y ampliación, el tiempo disponible para hacer las actividades y la organización del tiempo de estudio.

P.3. INTERACCIONES PERSONALES: clima del proceso E/A

Estas interacciones que transcurren durante la SE, cuya importancia se está valorando cada vez más, se estudian en la medida en que pueden incidir en el aprendizaje del Aprendiz. Tienen lugar bien con el profesor, bien entre los mismos compañeros/as.

I.3.1. De primer nivel: emisor/aprendiz

Se trata de considerar los aspectos de la interacción producida entre el profesor/a y el alumno/a que puedan influir en el proceso de E/A. De las interacciones interesa tanto el tipo de relación interpersonal (respeto, proximidad...), como la dirección o manejo del aula por parte del Emisor.

Variables de este Indicador: profesor acepta comentar rechazos o preferencias involuntarios con estudiantes, manifiesta esas preferencias y rechazos, el profesor parece presionado por los estudiantes y el profesor anima a que los estudiantes hagan preguntas en clase.

I.3.2. De segundo nivel: relaciones entre pares.

La forma de estas relaciones (de colaboración, individualismo...) es una cuestión de indudable influencia en el aprendizaje, no sólo por su papel en el mantenimiento de la motivación, sino por la ayuda que supone en la construcción de los conocimientos la cooperación con otros iguales, razones éstas por las que actualmente se revalorizan las actividades cooperativas.

Este Indicador estará compuesto por: el profesor fomenta la colaboración entre estudiantes y el profesor estimula el clima competitivo.

I.3.3. De tercer nivel: relaciones funcionales sintagmáticas

La manera en que se configuran las relaciones funcionales entre el Emisor y el Aprendiz, normas de funcionamiento, por ejemplo, y de ambos con respecto al Contenido, (dogmatismo, etc.) constituye otro factor importante que caracteriza cada SE y que puede condicionar también los resultados educativos que en ella se produzcan.

Conforme sucedió en el Indicador 2.2., no se incluye ninguna variable en el cuestionario del estudiante.

P.4. ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTOS: procesos de aprendizaje

El aprendizaje es el principal objeto de la Psicología de la Instrucción. Este principio intenta recoger los aspectos más importantes que puedan definir este proceso.

I.4.1. Parámetros evolutivos: condicionantes y activadores.

El nivel de madurez es un componente del proceso de aprendizaje que determina, entre otras muchas cosas, la selección de objetivos y contenidos. Esta se realizará según el modelo teórico del que se parta, estadios piagetianos, ZDP, etc. Es un hecho cada vez más aceptado que la instrucción debe adaptarse a estos parámetros al mismo tiempo que se consideran los contenidos concretos que van a impartirse.

La variable que corresponde a este Indicador es la adecuación de las actividades al nivel de los estudiantes.

I.4.2. Conocimientos previos: contenidos y concepciones

El proceso educativo debe partir, conforme indicó Ausubel (1983), de lo que el sujeto ya sabe. Este bagaje debe conocerse a nivel individual y no sólo en su extensión, sino en su calidad, a fin de detectar las creencias erróneas que pueden entorpecer el proceso de aprendizaje.

La variable es una medida de la facilitación de la comprensión gracias a los conocimientos previos.

I.4.3. Conocimientos: declarativos y procedimentales

Entendiendo por declarativos los contenidos en sí mismos, *lo que es*, y por procedimentales *lo que se hace con él*, se incorpora este Indicador que valorará estos diferentes tipos de conocimientos.

Las variables que lo componen son: la realización de esfuerzos de abstracción para comprender el tema, transferencia de aprendizaje a situaciones cotidianas y aprendizaje memorístico estratégico.

I.4.4. Procesos atencionales y sistema de representación

La captación y mantenimiento de la atención para que se produzca el aprendizaje es una cuestión de incidencia continua en toda SE.

También el sistema de representación de la información utilizado por el alumno: enactivo, icónico o simbólico (Bruner, 1967) se recoge en este apartado a fin de conocer su posible incidencia en la incorporación del contenido escolar en la estructura cognoscitiva del Aprendiz.

Variables de este Indicador: cantidad de conceptos nuevos en el tema, mantenimiento de la atención, preguntar por no mantener la atención, realización de actividades prácticas y ayuda para atender.

I.4.5. Estrategias, estilos y tareas de aprendizaje

Este punto hace referencia a las estrategias de aprendizaje que moviliza el alumno durante su instrucción. Estas estrategias no son solamente las derivadas de acciones directas (subrayado, resumen, etc.), sino que también implican metacogniciones que regularán el plan de acción de todo el proceso de aprendizaje (autoanálisis, evaluación de lo realizado, etc.)

Se incluyen, también, las tareas o actividades de aprendizaje, ya que constituyen la base de los procesos de E/A y, tal vez por ello, sean uno de los mejores indicadores de la calidad de la instrucción.

Variables de este Indicador: ampliación de materiales, realización de problemas complementarios, estudio de gráficos y dibujos, representación de contenidos de forma gráfica, tomar notas y apuntes, subrayado en primera lectura, subrayado en segunda lectura, realización de resúmenes, consulta de dudas, repaso exteriorizado, repaso interiorizado, estudio estratégico, esfuerzo competitivo de estudio y esfuerzo debido al interés en el tema.

I.4.6. Diferencias individuales: capacidades

Las diferencias individuales referidas a la capacidad cognitiva en general (inteligencia, memoria, etc.) han sido siempre objeto de investigación a la hora de explicar el aprendizaje. Su interacción con el tratamiento instructivo (diseños ATI) está suficientemente demostrado por lo que es conveniente conocer su efecto específico en relación con el resto de variables de la SE.

I.4.7. Parámetros temporales: dedicación

Esta dimensión tiene una gran incidencia diferencial en el aprendizaje de los alumnos en función de su nivel educativo, por ello, cuando se fijan tiempos estándares puede constituir un factor clave en los desfases escolares.

Variables: tiempo empleado en el estudio, tiempo disponible para el estudio y esfuerzo final de estudio.

P.5. CONTROL Y EVALUACIÓN: retroalimentación del proceso E/A

El control, entendido como la toma de evidencias de los resultados de la instrucción, y la evaluación, momento posterior de toma de decisiones, constituyen las dos formas de retroalimentación del proceso educativo que aparecen en toda SE.

I.5.1. Control y evaluación durante el proceso E/A: formativa

Estas actuaciones, definidas de tipo *formativo* por permitir una retroalimentación inmediata que mejore la realización de los aprendices, constituyen un componente inherente a todo proceso evaluador y de E/A.

Variables de este Indicador son: retroalimentación y necesidad de tiempo adicional para preparación del examen.

I.5.2. Control y evaluación posterior al proceso E/A: final

Contrariamente al caso anterior, en esta ocasión la retroalimentación se realiza al final de todo el proceso con la intención de tomar decisiones sobre éste y sobre la promoción del Aprendiz. Esta evaluación se denomina *sumativa* o *final*.

Variables que componen este Indicador: estrés de realización de examen, estrés de evaluación, autoestima por evaluación y predicción del resultado de la evaluación.

I.5.3. Efecto psicológico individual: ansiedad/estrés

La valoración que el alumno realiza de la evaluación puede suponer una amenaza que genere un proceso de estrés que pueda condicionar los resultados.

Este Indicador, surgido a partir de las aportaciones de los últimos estudios, será elaborado con algunas de las variables del anterior Indicador en futuras investigaciones.

2.3.4.2. Estudios preliminares

El M.I.S.E., tras su elaboración teórica, se ha contrastado con SSEE de E.G.B. y B.U.P. en tres trabajos (Doménech, 1991; Martínez Salvá, 1991 y Gómez, 1993). Los análisis se realizaron a través de cuestionarios para los alumnos elaborados con las variables instructivas básicas de cada Indicador del modelo. Las experiencias permitieron perfeccionar el modelo y los cuestionarios que de él se derivan para los niveles educativos señalados anteriormente. Otros resultados fueron:

- A partir de los Análisis Factoriales se obtuvo un elevado número de factores, basados en variables muy próximas, por lo que no se corresponden siempre con los Indicadores teóricos.

- A partir de Ecuaciones de Regresión, tomadas todas las variables M.I.S.E., se consiguieron mejores predicciones de las notas obtenidas en cada SE que las con las clásicas (inteligencia, motivación, etc.). Los porcentajes predictivos del rendimiento oscilaron entre el 37 y el 58%.

- Respecto a la explicación global del rendimiento, Doménech (1995) encontró, con SSEE

de ciencias en EGB y BUP, que al comparar los diversos Principios, el Principio de Intencionalidad era el que mayor porcentaje de aprendizaje explicaba (tabla 1.5.).

	E.G.B (8º)		B.U.P	
	CIENCIAS EXPERIMENTALES		CIENCIAS EXPERIMENTALES	
	Medias	D.T.	Medias	D.T.
P1A	8.40	13.33	5.26	10.23
P2A	4.9	9.07	7.8	8.70
P1D	10.53	14.95	8.8	11.64
P2D	8.08	9.73	2.4	2.63
P3D	5.50	9.23	5.04	7.21
P4D	5.80	9.04	4.64	7.16
P5D	4.42	6.50	5.26	8.05
R^2	48.26	7.71	40.00	11.81

Tabla 1.5. Tabla comparativa entre las medias de los porcentajes obtenidos en las regresiones para cada uno de los principios (variables independientes), agrupando las SEs estudiadas por materias (Ciencias Experimentales) y por niveles (E. G. B.- B.U.P.). VARIABLE DEPENDIENTE= RENDIMIENTO DESPUÉS. (Doménech, 1995).

Como conclusiones generales se lograron descripciones de las SSEE que mostraron una gran variabilidad y se detectaron las principales variables predictoras del rendimiento en esas SSEE.

Por afinidad con nuestro estudio, mostraremos a continuación los resultados obtenidos con el M.I.S.E. aplicado a 5 SSEE de enseñanza de las Ciencias en 8º de E.G.B. (N = 130)

PREDICCIÓN DEL RENDIMIENTO (conocimientos conceptuales):

VARIABLE DEPENDIENTE: Rendimiento Después de la instrucción.

$$Y_{rd} = .56034$$

Variables que la componen:

Variable	Beta	$r_{rd \text{ var}}$	Explicación %	
ITEM 51D	.29796	.37	11.1	Conocer contenidos para examen
ITEM 46D	-.28936	-.27	7.8	Esfuerzo de última hora ante examen
ITEM 2A	.25903	.29	7.5	Resultado que se espera
ITEM 22D	.16329	.34	5.4	Atención favorece comprensión de instruc.
ITEM 53D	-.18251	-.30	5.4	Hacer actividades de recuperación
ITEM 15D	.24024	.20	4.8	Ayudar a compañeros que saben menos
ITEM 16A	-.21915	-.17	3.7	Tiempo para aprender tema
ITEM 19D	.18977	.18	3.4	Conocimientos previos ayudan comprensión
ITEM 5A	-.26880	-.12	3.2	Experiencia anterior con profesor
ITEM 1D	-.21395	-.13	2.7	Profesor reconoce preferencias/rechazos
ITEM 47D	.14957	.04	0.6	Tiempo de estudio disminuyó
TOTAL:			56.03 %	

VARIABLE DEPENDIENTE: Rendimiento Neto (RDespués - RAntes).

$$Y_{rn} = .5411$$

Variables que la componen:

Variable	Beta	$r_{rn \text{ var}}$	Explicación %	
ITEM 18A	.43	.55	23.6	Posibilidad de actividades de recuperación
ITEM 51D	.28	.41	11.5	Conocer contenidos para examen
ITEM 33D	.20	.33	6.6	Subrayar en 2ª lectura
ITEM 7D	.23	.18	4.1	Profesor favorece interacciones de igualdad

ITEM 50D	-17	-19	3.2	Preocupación por examen
ITEM 34D	-14	-19	2.7	Se amplían apuntes
ITEM 12D	.16	.12	1.9	En SE prof. manifiesta preferencias/rechazos
ITEM 12A	-19	-01	0.0	Se informa de nº de clases y metodología
TOTAL:			54.11 %	

Descripción de la SE según el cuestionario del alumno:

Factorial del Cuestionario para el Estudiante (Antes de la instrucción).

FACTOR I'A: Orientación del proceso de instrucción.

Este primer factor está claramente definido por variables relativas a la función del profesor como orientador de la instrucción. Se incluiría en él la *especificación de los contenidos a aprender, de los objetivos, del número de clases y forma de trabajar* así como la *información sobre la evaluación, la explicación de actividades y ejercicios y la orientación para manejar los materiales de estudio.*

FACTOR II'A: Eficacia y calidad de enseñanza

Las variables principales parecen unir el concepto de eficacia, en el sentido de *adecuación del tiempo de aprendizaje, con el dominio del tema por parte del profesor*, por lo que podríamos hablar de una enseñanza de calidad apoyada por la *experiencia anterior con el profesor* y por las *orientaciones del profesor para manejar los materiales de estudio.*

FACTOR III'A: Individualización de las actividades de aprendizaje

Factor bipolar que oscila entre la *posibilidad de realizar actividades de recuperación* y, en menor medida *de ampliación*, por otra parte, el *proceso de relacionar los nuevos conocimientos con los previos*, poniendo así de relieve un componente de individualización en las actividades de aprendizaje. Con el segundo polo guarda cierta afinidad la *experiencia con el profesor en situaciones anteriores* como apuntando un cariz de individualización en la relación del profesor con el aprendizaje

de cada alumno.

FACTOR IV'A: Organización del tiempo de aprendizaje

Definido por la organización del tiempo de estudio en un *horario o plan de trabajo*. Muy relacionado con la *importancia asignada al tema por el alumno* y, con menor peso, con el *interés despertado por el tema* y el *proceso de relacionar los nuevos contenidos con los previos*.

FACTOR V'A: Conocimientos previos

Factor basado en la *cantidad de conocimientos previos*. En menor medida, configuran el factor los items referidos al *interés despertado* y a la *explicación de las actividades a realizar*. Más escasa es la aportación de la variable *claridad de los objetivos*.

FACTOR VI'A: Logística

Dos variables, relacionadas con la *claridad de las indicaciones sobre las actividades individuales* y la *accesibilidad de los materiales para el estudio*, configuran este factor que hemos denominado de logística por tratarse de aspectos de apoyo material a la instrucción.

FACTOR VII'A: Expectativas de rendimiento

Factor basado en las *expectativas sobre el resultado de la evaluación* en estrecha relación con la *dificultad anticipada del tema*. Más baja es la aportación de los *conocimientos previos sobre el tema*.

Factorial del Cuestionario para el Estudiante Después de la instrucción

FACTOR I'D: Estrategias de aprendizaje metacognitivas

Nombramos este factor partiendo de la propuesta de clasificación de las estrategias de aprendizaje de Beltrán et al. (1990), aparecía definido por variables referidas al *repaso oral/escrito antes del examen*, la *comprobación de la memorización* y el *repaso mental del esquema*; en menor

medida participaban la *consideración del tipo de examen*, que recuerda al estilo de aprendizaje estratégico de Entwistle (1988), y la *revisión más frecuente de los contenidos más difíciles*.

FACTOR II'D: Procesos atencionales

La implicación de los procesos atencionales *favoreciendo el mantenimiento del interés* y la *resolución de problemas* definen en primer término este factor. En menor medida colabora la *aplicación de lo aprendido a situaciones parecidas* y, de nuevo, la *atención como facilitadora de la comprensión de las instrucciones de trabajo*, el *atractivo de los materiales y textos*, en clara función de captación de la atención, y la *aplicación de lo aprendido a situaciones diferentes*.

FACTOR III'D: Estrategias de aprendizaje de codificación

Basándonos nuevamente en la clasificación general de estrategias de Beltrán et al. (1990), describimos este factor compuesto por las siguientes estrategias: *resumir*, *esquematizar*, en menor medida *tomar apuntes* y *revisar el índice*, mostrando afinidad la variable *subrayar en la segunda lectura*.

FACTOR IV'D: Estrés

La composición de este factor parte de la *apreciación del cansancio por la preparación del examen*, la *disminución inesperada del tiempo de estudio* y el *gran esfuerzo de última hora ante la evaluación*; en menor medida aparece la *utilización de la memoria para el trabajo de clase* y (con carga contraria) la *cooperación entre iguales en clase*, se completa con la afinidad mostrada por la *preocupación por el examen*.

FACTOR V'D: Participación para el aprendizaje

Factor definido por la *disposición del profesor de aceptar sugerencias*, en menor medida por el *tipo de relación con el profesor* y por su *aceptación de críticas/sugerencias durante el desarrollo de las clases* por una parte, siguiendo después con el *proceso de aprender "asociando" y relacionando*, la *definición de las condiciones de las actividades individuales* y la *flexibilidad de las*

normas de funcionamiento.

FACTOR VI'D: Competitividad versus cooperación estimulada por el profesor

La bipolaridad apreciada fluctúa entre la situación de *estimulación de la competitividad entre alumnos* y, en el otro polo, con menor peso, la *presión sentida por el profesor*, la *propiciación de interacciones de igualdad* y, finalmente, el *planteamiento de la cooperación*. Contribuye algo al primer polo la *aplicación de lo aprendido en situaciones distintas*.

FACTOR VII'D: Conocimientos previos facilitadores

La definición del factor recae en los conocimientos previos como *ayuda para la comprensión del tema*, de su *más rápido aprendizaje* y, en menor medida, de la *facilitación de la comprensión de temas diferentes*.

FACTOR VIII'D: Sesgos interpersonales del profesor versus intervención del alumno

La bipolaridad queda establecida por la *disposición del profesor a reconocer preferencias o rechazos* y, por otra parte, su actitud de *favorecer la intervención* y de *tomar notas en clase*. El primer polo viene apoyado por la *manifestación de preferencias, o rechazos en la SE*, mientras que en el segundo se encuentran el *favorecimiento de interacciones de igualdad* y la *aplicación de lo aprendido en situaciones parecidas*.

FACTOR IX'D: Individualización de las actividades de aprendizaje

Factor similar al III'A pero definido en base a las *actividades de ampliación* y, en menor medida, por la *estrategia de revisar el índice la realización de tareas de recuperación* y también aparece, aunque con menos peso, el *aprendizaje memorístico por repetición*.

FACTOR X'D: Estrategias de ampliación de conocimientos

Factor explicado, en primer lugar, por la *ampliación de los apuntes* y, posteriormente, por la *anotación de dudas para el profesor* y la *preocupación por el examen*.

FACTOR XI'D: Eficacia del proceso de enseñanza/aprendizaje

La similitud con el factor II'A es debida a la variable de mayor peso: *la adecuación del tiempo de aprendizaje*, acompañada esta vez por *la adecuación de las actividades a la edad*.

FACTOR XII'D: Estrategias de subrayado

Factor casi exclusivamente compuesto por el *subrayado en primera lectura y en segunda lectura*. Llega a alcanzar cierta afinidad, de signo contrario, *la toma de notas por parte del profesor*.

FACTOR XIII'D: Cooperación entre iguales

Esta cooperación se define en los dos sentidos posibles, en primer lugar *la ayuda procedente de los alumnos más aventajados*, posteriormente *de los desaventajados*.

Los restantes factores apenas serán descritos por la escasa varianza que explica, menos del 3% cada uno, y por las pocas variables con peso apreciable que intervienen.

FACTOR XIV'D: Abstracción mental

Abstracción / Colaboración con desaventajados.

FACTOR XV'D: Tensión ambiental

Presión del profesor / Hacer problemas diferentes.

FACTOR XVI'D: Tiempo para el aprendizaje

Tiempo para hacer actividades / Normas de funcionamiento.

FACTOR XVII'D: Estrategias para la evaluación

Anotaciones tipo "chuleta" / Conocer contenidos a estudiar para el examen.

FACTOR XVIII'D: Sesgos interpersonales del profesor versus aprendizaje

Preferencias-rechazos durante la SE / Aprender "asociando".

2.

APRENDIZAJE Y DESARROLLO ADULTO

1. DESARROLLO PSICOSOCIAL

- 1.1. Teoría psicosocial de Erik H. Erikson**
- 1.2. Acercamiento del ciclo vital**
- 1.3. Satisfacción de necesidades y estrés: un enfoque procesual del desarrollo personal**

2. DESARROLLO COGNITIVO

- 2.1. Perspectiva socio-cultural**
- 2.2. Desarrollo y pensamiento adulto: Escuela de Ginebra**
- 2.3. Críticas a Piaget y nuevas perspectivas sobre el pensamiento adulto**

3. CAPACIDADES Y ADULTEZ

- 3.1. Inteligencia**
- 3.2. Memoria**
- 3.3. Razonamiento y capacidad científica**
- 3.4. Personalidad y procesamiento cognitivo**
- 3.5. Procesos cognitivos perceptivos**

4. APRENDIZAJE

- 4.1. Adquisición del conocimiento**
- 4.2. Constructos cognitivos valorativos**

5. PROCESOS DE APRENDIZAJE ADULTO EN LA TEORÍA DE LA TRANSFORMACIÓN DE MEZIRROW (1991)

1. DESARROLLO PSICOSOCIAL

Si, en el primer capítulo, indicábamos la necesidad de que la FPA atiende a las necesidades sociales, ahora expresaremos que ésta debe, también, procurar que su tratamiento sea compatible con la atención a las necesidades personales de quienes participan en esta modalidad educativa. No obstante, pensamos que, en muchos casos, ambos objetivos pueden armonizarse en acciones educativas con la suficiente globalidad e integración como para apreciar que la plena satisfacción de las necesidades personales requiere, en muchas ocasiones, un enfoque solidario de acuerdo con los planteamientos asumidos a partir de la teoría crítica. La L.O.G.S.E., además, legitima esta atención.

Durante el desarrollo humano se suceden una serie de necesidades y sucesos evolutivos que van marcando y caracterizando al adulto en todas sus facetas. Las diferentes situaciones a las que ha de enfrentarse (trabajo, hijos, problemas de salud, etc.) constituirán, no sólo un posible punto inicial de formación, sino que también pueden facilitar el aprendizaje (incrementando la motivación, aportando estrategias de solución de problemas, etc.) o dificultarlo (ausencias, desánimos, etc.).

Vemos que, desde la perspectiva de la Psicología Evolutiva, existen dos modelos teóricos desde los que abordar el desarrollo psicosocial en la adultez. El **modelo de crisis normativa**, que establece una secuencia definida de cambios sociales y emocionales relacionados con la edad y el **modelo del ciclo vital** (o de programación de eventos) caracterizado por creer, más bien, que son los sucesos vitales en sí los que marcan épocas o crisis.

A continuación expondremos brevemente el modelo de Erikson como representante del primer tipo de acercamiento. Antes, sin embargo, señalar que, evolutivamente, aunque no coincidan los autores a la hora de delimitar las edades, se viene a convenir que, tras la adolescencia, son tres las etapas en las que se puede dividir la adultez:

- * **Edad adulta temprana:** de los 20 a los 40 años.
- * **Edad adulta intermedia:** de los 40 a los 65 años.
- * **Edad adulta tardía:** a partir de los 65 años.

1.1. TEORÍA PSICOSOCIAL DE ERIK H. ERIKSON

Este autor estructura el ciclo vital en ocho estadios con sus correspondientes crisis psicosociales. En la tabla 2.1. exponemos los cuatro últimos:

ESTADIOS		CRISIS Y VIRTUDES		
Vejez	VIII			Integridad versus desesperanza, disgusto SABIDURÍA
Adulthood	VII		Generatividad versus estancamiento CUIDADO	
Juventud	VI		Intimidad versus aislamiento AMOR	
Adolescencia	V	Identidad versus confusión FIDELIDAD		

Tabla 2.1. Desarrollo psicosocial según Erikson (1985, pag 73)

Durante la **adolescencia**, de los 12-13 años hasta los 20 aproximadamente, Erikson sitúa la quinta crisis, centrada en resolver el conflicto de *identidad versus confusión* de identidad. En esta etapa el adolescente ha de aprovechar las destrezas obtenidas de su anterior crisis (competencia) para encontrar un sentido de sí mismo y del mundo. El riesgo a la confusión de identidad es considerado normal y es posible que se resuelva tardíamente. El pandillismo y la intolerancia de las diferencias

serían defensas contra la confusión de identidad. Los comportamientos infantiles o antisociales serían modos de evitar la resolución de sus conflictos de identidad. La virtud de este periodo es la fidelidad. Los compromisos, tanto ideológicos como personales, ayudan a desarrollar su identificación. El apasionamiento adolescente sería una importante ruta para autodescubrirse: a medida que expresan sus más íntimos pensamientos y sentimientos se ven a sí mismos reflejados y son más hábiles para aclarar sus propias identidades.

Durante la **edad temprana**, la crisis que describe Erikson, es la planteada en términos de *intimidad versus aislamiento*. Los adultos jóvenes necesitan y desean intimidad, tener profundos compromisos personales con otros, de no suceder así pueden tornarse aislados y abstraídos. Para llevar a cabo estas relaciones íntimas, Erikson juzga necesario haber desarrollado previamente un firme sentido de la identidad. Sin él no cree que pueda darse una "verdadera genitalidad" ni una amistad estrecha y absoluta. A partir de esta situación puede surgir una unión que, cuando hay descendencia, puede permitir a los hijos desarrollarse satisfactoriamente en todas sus etapas. La virtud que se desarrolla es el amor, aún con necesidades de aislamiento temporal para tomar decisiones por su cuenta. En esta etapa, mientras se resuelven situaciones conflictivas de intimidad, competitividad y reserva, se desarrolla un sentido ético personal.

Sobre estos aspectos, Erikson recibió fuertes críticas (Papalia y Olds, 1992) relacionadas con su exclusión del concepto de desarrollo sano a los homosexuales, célibes y personas solitarias y de otros estilos de vida sin niños; su atención a un patrón masculino y el pensar que los adolescentes encuentren su identidad, ya que otros investigadores encuentran que ésta se sigue buscando durante la edad adulta.

Hacia los 40 años, en la **edad adulta intermedia**, Erikson sitúa la séptima crisis: *generatividad versus estancamiento*. La generatividad se refiere a la preocupación por asegurar y guiar el desarrollo de la generación siguiente, al observar la disminución del tiempo de vida restante. La no superación de esta necesidad llevaría a un estancamiento que, si es prolongado, podría

convertirse en autoindulgencia, invalidez física o psicológica. La generatividad puede manifestarse, además de por medio de la procreación, por actividades como la enseñanza, el asesoramiento, la creatividad o la autogeneración adicional de la identidad personal. La virtud del periodo es el cuidado. Para Erikson, quienes no han experimentado la paternidad o maternidad tienen muchas dificultades para alcanzar la generatividad y esa "frustración" puede encontrar otras salidas como, por ejemplo, la ayuda a niños en países en vías de desarrollo.

Papalia y Olds (1992) describen las aportaciones de otros autores (Levinson y Vaillant) sobre una crisis muy conocida de este periodo, es la denominada crisis de los 40 años o de la mitad de la vida. Esta se caracteriza por un cambio de orientación desde cuestiones externas, encontrar un lugar en la sociedad, hacia cuestiones internas, encontrarle un sentido al propio yo. Este giro suele ser bastante perturbador y genera replanteamientos. Puede originarse por la conciencia de la mortalidad y de no haber logrado la satisfacción esperada debido a la necesidad de superar los problemas propios de etapas anteriores (trabajo, hogar, hijos...). De ella se puede salir con mejor conciencia y comprensión de uno mismo y de los otros, con más sabiduría, fuerza y coraje y con una mayor capacidad para amar y disfrutar. Tampoco es sensato plantearla como algo rígido que todo el mundo ha de vivir para lograr un desarrollo emocional con éxito. Lo que parece bastante comprobado es que una acrecentada conciencia de los límites de edad a menudo lleva a la gente de edad intermedia a reconocer que, si desea cambiar de dirección, debe actuar rápidamente.

La octava y última crisis de Erikson, ya en la **edad adulta tardía**, es la de *integridad versus desesperanza*. Integridad en el sentido de lograr una aceptación de su existencia ante la cercanía de la muerte, frente a la posible desesperación de verse incapaces de volver a vivir de manera diferente, sentimiento en mayor o menor medida inevitable. La superación de las crisis anteriores contribuye al desarrollo de la última virtud, la sabiduría. Este recurso psicológico, además de poder intelectual, lleva a la aceptación de la vida sin grandes arrepentimientos, de los propios padres como personas que hicieron lo mejor que pudieron, la aceptación de las imperfecciones de sí mismo, de los demás y de la vida misma y, finalmente, de la propia muerte como el fin inevitable de una vida desarrollada

de la mejor manera posible. Caer en la desesperación supondría centrarse en la desolación por las oportunidades perdidas y la vulnerabilidad y brevedad de la vida.

1.2. ACERCAMIENTO DEL CICLO VITAL

Conforme indica Blanco (1991, p. 202) *la vida adulta, al contrario de lo que ocurre en la niñez o incluso durante la adolescencia, está fundamentalmente marcada por acontecimientos sociales, por cambios en la estructura de los roles, por demandas y exigencias que emanan no tanto de las capacidades y/o características biológicas como de las consecuencias que se derivan de la asunción de importantes roles sociales.*

Este otro modelo para contemplar el desarrollo humano es el acercamiento del ciclo vital. Según este modelo, las personas se desarrollan en respuesta a unos **sucesos vitales**, que pueden ser puntuales o épocas específicas, más o menos largas, y que generan una **crisis** y un proceso de adaptación, de **estrés**. Estos sucesos pueden ser clasificados como normativos, los que son habituales o normalmente esperados en un periodo concreto y determinado socialmente (casarse, tener hijos...), o no normativos, inesperados (embarazo adolescente, encarcelamiento...). Desde esta perspectiva estos sucesos explicarían mejor que la edad cronológica el cambio individual y las diferencias interpersonales en dicho cambio.

Sobre los sucesos vitales más importantes en el ciclo vital adulto, Blanco (1991) señala que *es opinión muy común y bastante contrastada que el periodo de la madurez se asienta, no exclusiva pero sí fundamentalmente, sobre tres eventos: el matrimonio, la paternidad y el trabajo* (p. 202).

Con relación a los sucesos normativos se ha comprobado que las personas tenemos un *reloj vital* donde guardamos las expectativas sobre qué hechos deben acontecer a lo largo de la vida y cuándo deben producirse. De ahí que la gente pueda decirse a sí misma que es "pronto", "tarde" o

"a tiempo" para casarse, jubilarse, empezar una carrera, etc. Los eventos que perturban la secuencia esperada, incluyendo la no aparición de un suceso normativo, son los que más problemas pueden generar. También los sucesos culturales o sociales (depresiones económicas, guerras, etc.) afectan los "registros sociales" de las personas. De hecho, en esta segunda mitad del siglo XX se está constatando una disminución de la conciencia de la edad de tiempo debido para ciertas cosas.

La reacción ante un evento depende de muchos factores, algunos ya contrastados en diversas investigaciones, los citan Papalia y Olds (p. 455, 1992): *la anticipación del evento (qué tan bien preparada está la persona...); comprensión cognoscitiva (cómo interpreta el evento la persona); salud física (incluyendo los recursos físicos de la persona para manejar el estrés); factores de personalidad (flexibilidad y elasticidad); historia de vida (incluyendo qué tan bien se las ha arreglado previamente la persona con eventos estresantes) y el apoyo social (incluyendo qué tanto apoyo emocional puede obtener la persona de otras que entienden por lo que él o ella está pasando).*

Respecto a la posibilidad de trabajar en la FPA los acontecimientos evolutivos Tennant (1991) recoge de Know las siguientes tres finalidades:

- Para predecir una participación satisfactoria en la actividad educativa.
- Ayudar a la gente a adaptarse a los cambiantes roles de la vida adulta.
- Aprovechar las predisposiciones a aprender que se producen durante las crisis para diseñar más eficaces actividades de marketing y de dirección.

Pero, a su vez, también nos previene, de aceptar estas teorías para la acción educativa, por cuanto éstas no suelen analizar los condicionantes específicos de cada contexto socio-cultural y suelen plantearse como una respuesta meramente de adaptación a la cultura dominante sin cuestionarse los problemas metodológicos (efectos culturales e históricos) y conceptuales de estas propuestas como, por ejemplo, la selección y descripción de las "tareas" vitales o la concepción de adulto maduro y sano (habitualmente representada desde una perspectiva "masculina" de individuación y autonomía, en estado de equilibrio, etc.). Este riesgo lo denomina Flecha (1990) el peligro de "cientización" de

la vida cotidiana, por cuanto *algunas intervenciones desarrollan una ingerencia al intervenir sistematizadamente sobre ámbitos que, por el contrario, requieren una espontaneidad o una estructura de pertinencia diferente. El ciudadano puede llegar a ser colonizado hasta en sus esferas más íntimas y lúdicas por pretensiones totalizadoras envasadas en forma de institucionalizados cursillos de baile de salón, masajes, e incluso galanteo o besos* (Flecha, 1990, p. 82).

Sin embargo, la esfera íntima, valorativa y afectiva del ser humano sí que creemos debe ser tratada educativamente en ciertos campos, nunca con las pretensiones o normas antes indicadas y siempre como un proceso de máximo respeto a la persona que describiremos posteriormente. Por una parte, por el complejo y rápido proceso de cambios sociales, que para Kade (1991) exige que la formación de adultos esté al servicio de la modernización social ya que (p. 34): *Si el proceso de incremento de las posibilidades individuales de opción había sido hasta ahora principalmente resultado de la desvinculación y emancipación de conexiones, valores y ataduras supraindividuales de índole social y cultural, ahora se mueve este proceso en dirección contraria a sus propias metas. De ahí que toda ulterior inténsificación del mismo lleva justamente a una limitación de las posibilidades individuales de opción por obra de una lógica del organismo social global, que por haber quedado desconectado de los individuos les resulta a estos cada vez más irracional. Y, por otra parte, porque tales aspectos suelen tener una importante relación con el aprendizaje humano, como dice Carretero (1992, p. 11): todo acto de conocimiento es también un acto afectivo en el que están implicados no sólo las variables motivacionales sino, en numerosas ocasiones la identidad misma del sujeto. En este sentido, conviene no olvidar que probablemente las 'misconceptions' son tan difíciles de cambiar porque son MIS-CONCEPCIONES.*

Tanto el modelo de crisis normativas como de ciclo vital vienen a demostrar que existen dos aspectos inseparables y básicos en el desarrollo adulto: la satisfacción de unas necesidades y los procesos de estrés que se suceden cuando no son satisfechas. En el apartado siguiente estudiaremos la íntima relación existente entre los aspectos anteriores y el contexto sociocultural y lo relacionaremos con la idea de desarrollo personal conforme creemos que puede llegar a tratarse en

la FPA. En este sentido, la formación educativa puede convertirse también en una formación evolutiva que se centre en el proceso de racionalizar los sucesos evolutivos a fin de encontrar modos de actuación más reflexivos.

1.3. SATISFACCIÓN DE NECESIDADES Y ESTRÉS: UN ENFOQUE PROCESUAL DEL DESARROLLO PERSONAL

Según hemos visto anteriormente, el desarrollo humano es un proceso continuo de resolución de necesidades. Cada teoría o modelo establece unas u otras: identidad, afrontamiento del matrimonio, etc. Si no se satisfacen satisfactoriamente se generan procesos de estrés que pueden producir pérdida de salud o conductas dañinas para uno mismo o para los demás. Ante estos presupuestos vamos a conocer algo más sobre la satisfacción de necesidades a partir de las aportaciones de Max-Neef y sobre los procesos de estrés, para así llegar a concluir nuestro enfoque procesual para el desarrollo personal.

Estamos de acuerdo con la propuesta de Desarrollo a Escala Humana de Max-Neef (1993) cuando afirma que para conseguir un correcto desarrollo humano se ha de satisfacer adecuadamente las necesidades humanas fundamentales. En su teoría éstas son finitas, pocas y clasificables del siguiente modo:

1. Categorías existenciales: Ser, Tener, Hacer y Estar.
2. Categorías axiológicas: Subsistencia, Protección, Afecto, Entendimiento, Participación, Ocio, Creación, Identidad y Libertad.

Desde sus presupuestos, la pobreza ha de relacionarse con la satisfacción de las necesidades. Así, se hablará de pobrezas (pobreza de subsistencia, de protección, de afecto, de entendimiento...) y de vivir y realizar las necesidades de manera continua y renovada en lugar de pensar que una necesidad se colma o se satisface indefinidamente.

También se afirma que las necesidades fundamentales son las mismas en todas las culturas y en todos los periodos históricos, lo que cambia es la manera o los medios utilizados por cada cultura para la satisfacción de estas necesidades. Una sociedad consumista utilizará diferente cantidad y calidad de satisfactores que otra más ascética.

A partir de esta última reflexión se presenta una diferenciación: distinguir las necesidades de los satisfactores *que son las formas de ser, tener, hacer y estar, de carácter individual y colectivo, conducentes a las actualización de necesidades* (Max-neef 1993; p. 56). Así, la necesidad de subsistencia se satisface mediante satisfactores tales como la alimentación, vivienda y vestimenta. El posterior análisis de los satisfactores permite observar que éstos pueden cubrir las necesidades de diversos modos. De este modo presentan los siguientes cinco tipos:

1. Violadores o destructores: *Al ser aplicados con la intención de satisfacer una determinada necesidad, no sólo aniquilan la posibilidad de su satisfacción en un plazo mediano, sino que imposibilitan, por sus efectos colaterales, la satisfacción adecuada de otras necesidades* (p. 60). Por ejemplo: el autoritarismo pretende satisfacer la necesidad de protección pero imposibilita las de: afecto, entendimiento, participación, creación, identidad y libertad.

2. Pseudo-satisfactores: *son elementos que estimulan una falsa sensación de satisfacción de una necesidad determinada* (p. 61). Por ejemplo: la democracia formal aparenta satisfacer la necesidad de participación.

3. Satisfactores inhibidores: *son aquellos que por el modo en que satisfacen (generalmente sobresatisfacen) una necesidad determinada, dificultan seriamente la posibilidad de satisfacer otras* (p. 62). Por ejemplo: la televisión comercial satisface la necesidad de ocio e inhibe la de entendimiento, creación e identidad.

4. Satisfactores singulares: *son aquellos que apuntan a la satisfacción de una sola necesidad, siendo neutros respecto a la satisfacción de otras* (p.63). Ejemplo: los programas de suministro de

alimentos satisfacen la necesidad de subsistencia.

5. Satisfactores sinérgicos: *son aquellos que por la forma en que satisfacen una necesidad determinada, estimulan y contribuyen a la satisfacción simultánea de otras* (p. 64). Ejemplo: la educación popular satisface la necesidad de entendimiento y estimula las de protección, participación, creación, identidad y libertad.

En el fondo de todos los procesos de desarrollo, tanto de esas necesidades o demandas internas indicadas por los modelos de crisis normativas como los roles o acciones que desempeñamos ante los sucesos vitales, subyace una dimensión directamente relacionada con ellos y con la calidad de vida: el estrés.

Lazarus y Folkman (1986) definen este concepto del siguiente modo:

El estrés psicológico es una relación particular entre el individuo y el entorno que es evaluado por éste como amenazante o desbordante de sus recursos y que pone en peligro su bienestar (p.43).

Consideran estos procesos desde el análisis de dos puntos críticos en la relación individuo-entorno: la evaluación cognitiva y el afrontamiento.

La **evaluación cognitiva** determina por qué y hasta qué punto unas condiciones son estresantes. El **afrontamiento** es el proceso mediante el cual el individuo maneja las condiciones evaluadas como estresantes y sus emociones.

Siguiendo a Lazarus y Folkman (1986), la evaluación cognitiva *es considerada como aquel proceso que determina las consecuencias que un acontecimiento dado provocará en el individuo* (p. 56) o, en otros términos, el significado que puedan tener para el individuo los procesos y situaciones. Distinguen entre evaluación primaria y secundaria.

- *Evaluación Primaria:*

Puede ser 3 tipos: Irrelevante, benigno-positiva o estresante. Entre las estresantes se incluyen las que suponen daño o pérdida, amenaza y/o desafío. En esta evaluación la importancia dada a las

consecuencias esperadas determina, en parte, la intensidad de la reacción de estrés.

- Evaluación Secundaria

Este tipo de evaluación se da en cada situación estresante cuando nos preguntamos qué puede hacerse, los recursos de que disponemos o, que creemos disponer, son claves para el desarrollo del proceso.

El concepto de *vulnerabilidad* se halla estrechamente relacionado con el de evaluación cognitiva, y se considera que viene dado *por la relación entre la importancia que las consecuencias tengan para el individuo y los recursos de que disponga para evitar la amenaza de tales consecuencias* (Lazarus y Folkman, 1986, p. 75).

El concepto de afrontamiento, Lazarus y Folkman, lo definen *como aquellos esfuerzos cognitivos y conductuales constantemente cambiantes que se desarrollan para manejar las demandas específicas externas y/o internas que son evaluadas como excedentes o desbordantes de los recursos del individuo* (p. 164).

Van a diferenciar entre dos modos de afrontamiento: afrontamiento dirigido al problema y afrontamiento dirigido a la emoción.

Los modos de afrontamiento dirigidos a la emoción están constituidos por los procesos cognitivos encargados de disminuir el grado de trastorno emocional e incluyen, entre otras, estrategias como la evitación, la minimización, el distanciamiento, la atención selectiva, las comparaciones positivas y la extracción de valores positivos a los acontecimientos negativos.

En cambio, los modos de afrontamiento dirigidos al problema contienen las estrategias de afrontamiento dirigidas al afrontamiento del problema; son parecidas a las empleadas para la resolución de éste, incluyendo además las estrategias que hacen referencia al interior del sujeto.

Más gráficamente, McKay, Davis y Fanning (1985), indican que *existen dos fórmulas básicas para explicar el síndrome del estrés:*

1. Estimulo ambiental ---> activación fisiológica ---> pensamientos negativos = emoción dolorosa.

2. *Estímulo ambiental* → *pensamientos negativos* → *activación fisiológica* = *emoción dolorosa*. (p. 9)

Independientemente del orden en la explicación adoptada, es el circuito creado por la retroalimentación entre pensamientos negativos-activación el responsable de las principales reacciones ante el estrés. A continuación describimos algunas de ellas:

Nivel fisiológico: opresión en el pecho, aumento de la presión arterial, sudoración en las manos y los pies, opresión en el estómago, tensiones musculares, aumento de la frecuencia cardíaca, respiraciones frecuentes y cortas. Si los síntomas se vuelven crónicos: dolores de cabeza, úlcera, artritis, arritmias cardíacas, problemas sexuales, trastornos circulatorios, tensión muscular e incluso cáncer.

Nivel emocional: ansiedad, intranquilidad, miedo, inseguridad, temor, vergüenza, desesperación, impotencia...

Nivel cognitivo: aparte de la posible reiteración de pensamientos negativos se aprecia un bloqueo mental caracterizado por la impotencia de evocar conocimientos de la memoria, por una defectuosa concentración, un escaso e inseguro razonamiento, la toma de decisiones precipitadas y, en general, una dificultad para aplicar estrategias de resolución de problemas.

Nivel conductual: acciones agresivas, llanto excesivo, consumo de tabaco, de alcohol, juegos de azar, compras compulsivas, hábitos nerviosos (comerse las uñas, dar golpecitos...), comer desmesuradamente, etc.

Hemos visto que la vulnerabilidad personal al estrés aparece en función de la importancia o valor asignado a determinadas consecuencias (aspecto, en parte, culturalmente determinado) y de los recursos de afrontamiento que se poseen (o se creen poseer, autoconocimiento y autoestima); que esos modos de afrontamiento de situaciones estresantes y, paralelamente, los modos de satisfacer las necesidades personales y las ligadas a sucesos vitales son establecidos, también en parte, por nuestro entorno sociocultural. Por todo ello, creemos que promover el desarrollo personal a partir de la reflexión sobre el modo de satisfacer las necesidades y de experimentar y afrontar el estrés constituye



un modo de transformación emancipadora que llevará necesariamente hacia el cuestionamiento de las realidades y valores sociales que lo interfieran.

Nuestra propuesta la calificamos de procesual por centrarse en promover el desarrollo personal a partir del conocimiento de los procesos de satisfacción de necesidades y de los procesos de estrés. Ambos aspectos son centrales para el concepto de calidad de vida. El estrés puede constituir la señal de alarma que señale necesidades mal cubiertas y un importante obstáculo para la actuación. Todos conocemos que el miedo y otras emociones similares pueden ser suficientemente intensas como para impedir llevar adelante un proyecto vital. Por otra parte, su comprobada relación con la salud y el importante interés que despierta en las personas adultas son dos razones más para su tratamiento educativo en la FPA.

Reconstruir más racionalmente la estructura cognoscitiva es una labor necesaria para el desarrollo personal, en este sentido participamos de la definición de Mezirow (1990):

Desde la perspectiva de la teoría de la transformación, el desarrollo adulto se entiende como una capacidad progresivamente incrementada para establecer un discurso críticamente reflexivo mediante el cual se validan las ideas. (p. 8)

Similarmente, Habermas aplica el calificativo de racional a la persona que se desenvuelve en su vida de ese modo:

Llamamos racional a la persona que interpreta sus necesidades a la luz de los estándares de valor aprendidos en su cultura; pero sobre todo, cuando es capaz de adoptar una actitud reflexiva frente a los estándares de valor con que interpreta sus necesidades. Habermas (1987, p. 39).

En ambas citas se repite la negativa a indicar cuál es la meta de nuestro desarrollo, sino que el hincapié se hace en el proceso de validar ideas. Como conclusión de apartados anteriores, añadimos que todo el proceso de desarrollo personal, al producirse en un entorno social, deberá ser solidario y responsable.

2. DESARROLLO COGNITIVO

Los avances en Psicofisiología y sus descubrimientos sobre el cerebro (Kandel y Hawkins, 1992) demuestran que la configuración de sus diferentes áreas cambia en función de los aprendizajes logrados, este hecho biológico puede servir para ilustrar la relación entre desarrollo y aprendizaje. El aprendizaje posibilita el desarrollo y viceversa. Así pues, al hablar de desarrollo cognitivo hemos de considerar tanto la maduración de nuevas estructuras o procesos mentales como la integración de nuevos conocimientos. Empezaremos exponiendo dos visiones, no excluyentes a juicio de diversos autores (Mugny y Doise , 1979; Perret-Clermont, 1984), del proceso de desarrollo cognitivo.

2.1. PERSPECTIVA SOCIO-CULTURAL

Para Vygotski (1984, p. 116), autor básico en este enfoque, *el proceso de desarrollo no coincide con el de aprendizaje, el proceso de desarrollo sigue al de aprendizaje, que crea el área de desarrollo potencial*, entendiendo por ésta (p. 112) *la diferencia entre el nivel de las tareas realizables con ayuda de los adultos y el nivel de las tareas que pueden desarrollarse con una actividad independiente* (nivel de desarrollo efectivo).

De esta manera, es la interacción social la que produce tanto el aprendizaje como una maduración continua, en la cual el lenguaje constituye una pieza fundamental. El aprendizaje se produce a través de la participación y la observación activa en actividades cotidianas de una cultura o grupo social.

Con estos planteamientos el papel de la enseñanza es el de desarrollar dicha zona de desarrollo potencial (ZDP) en la que se hacen nacer, se estimulan y activan unos procesos, siempre en el marco de interacción con los otros, que, posteriormente, pasan a ser adquisiciones internas, estos procesos de internalización son claves para el desarrollo cognitivo y, por tanto, es necesarios tenerlos en cuenta en el proceso educativo. En estos procesos igualmente se irán adquiriendo conceptos "espontáneos"

que no se transformarán en "científicos" hasta que sean sistematizados en un proceso de aprendizaje a través de otros conceptos "intermedios", siendo opinión de Panofsky et al. (1985, p. 84) que se ha estudiado poco la importancia de estos conceptos y que *no existe un solo conjunto universal de estadio intermedios sino que las experiencias culturales y familiares contribuyen a que los conceptos espontáneos y sistemáticos (científicos) estén entrelazados en diferentes fases del desarrollo.*

El concepto de ZDP parece fecundo y relevante a la hora de planificar situaciones educativas. González y Palacios (1990) caracterizan la construcción de ésta en torno a cuatro principios que, adaptados a situaciones educativas con adultos, quedarían como sigue:

1. La ZDP es creada en el adulto por el proceso de enseñanza/aprendizaje, sin ser algo preexistente ni tampoco la mera transposición al interior del adulto de todo lo que se ponga a su disposición (aprendizaje).

2. Al interactuar se crea una definición de la situación de interacción. Esta implica una intersubjetividad ("convergencia mental" en términos de Rogoff, Lacasa 1989) y una asimetría (adulto-experto / adulto-aprendiz).

3. Posteriormente se produce una negociación de la definición aportada por el adulto-experto. En esta interacción el adulto-experto explora los límites de la ZDP y trata de ensancharlos con una negociación al alza de la ZDP (proceso también llamado "andamiaje").

4. La interacción supone un desafío semiótico, en la medida en que el universo de significados lingüísticos manejados por el adulto-experto determinará los significados a los que podrá acceder el inexperto.

Por otra parte, los estudios transculturales de autores neovygotskinianos, como Scribner y Cole (1982), demuestran la universalidad de las capacidades cognitivas básicas: recordar, generalizar, formar conceptos, operar con abstracciones y razonar lógicamente, pero evidencian que estas capacidades se explotan de distinto modo en el medio social ante las diversas situaciones de resolución de problemas con que se enfrentan los sujetos, adquiriendo así unas destrezas o sistemas

de aprendizaje funcional diferentes.

Para Rogoff (1993), este desarrollo diferencial, que califica de multidireccional, se basa en los problemas biológicos y también en los culturales, que llegan a establecer unas metas locales del desarrollo, es decir, propias de los valores de cada comunidad. Así, afirma que el desarrollo se produce mediante transformaciones cualitativas y cuantitativas que permiten a la persona abordar más eficazmente los problemas de la vida cotidiana, a través de acciones y actividades emprendidas con los recursos y apoyos que le aporta la sociedad y la cultura a lo largo de toda la vida. La misma autora describe el desarrollo como un proceso de resolución de problemas en el que se dan los diferentes procesos mentales de manera integrada, aunque desde otros puntos de vista éstos (la memorización, la planificación, la categorización...) hayan sido analizados de forma independiente. Este proceso también implica otros aspectos: emociones, relaciones sociales y una estructura social.

Otras aportaciones de este enfoque se refieren a los estudios sobre la peculiaridad del aprendizaje logrado en situaciones no formales. En estos casos el aprendizaje posee unas características propias y diferenciales (Scribner y Cole, 1982): utilización de las estrategias en contextos específicos sin generalizar a otros contextos, asociación del contenido con el valor de quién lo transmite, limitado uso del lenguaje en contraposición al extendido uso del aprendizaje observacional, tradicionalismo, fusión de los campo emotivo e intelectual, un saber "cotidiano" no científico, etc. Estos rasgos constituirán una referencia inicial a considerar en cualquier proceso de aprendizaje formal con el fin de alcanzar la adquisición de los principios universalistas propios de los contenidos instruccionales formales.

Lacasa (1994) comenta algunas repercusiones que tiene esta perspectiva en investigaciones educativas actuales:

- la consideración de las situaciones de aprendizaje desde la perspectiva socio-cultural: la principal aportación radicaría en considerar la cultura como el entorno natural en el que se desenvuelven las personas, necesario para favorecer el aprendizaje, para trascender el marco de la

propia cultura...

-- los instrumentos educativos mediatizados por la cultura: el concepto de actividad mediatizada culturalmente permite destacar *el hecho de que la cultura está incorporada a los instrumentos que mediatizan nuestras relaciones con el mundo físico y social y que, a su vez, nos configuran* (Lacasa, 1994, p. 123).

2.2. DESARROLLO Y PENSAMIENTO ADULTO: ESCUELA DE GINEBRA

El modelo se elabora a partir de las contribuciones de **Piaget**. En él el aprendizaje depende del desarrollo de las estructuras cognitivas generales, formalizadas en términos lógicos. Éstas se construyen y aumentan en complejidad a medida que el sujeto interactúa con el mundo físico y social y madura biológicamente.

Los periodos psicoevolutivos que se suceden son los siguientes:

* **Periodo sensoriomotor** (0 - 18/24 meses).

* **Periodo de la inteligencia representativa** (18/24 meses).

- **Subperiodo preoperatorio** (hasta 7/8 años).

- **Subperiodo de las operaciones concretas** (hasta los 11/12 años).

El pensamiento se convierte en lógico por la organización de ciertas operaciones que obedecen a leyes de conjunto comunes (composición, reversibilidad, etc.), que no interesan aún a las proposiciones como tales sino a los propios objetos. Este conjunto de operaciones concretas lo constituyen en operaciones aditivas y multiplicativas de clases y de relaciones: clasificaciones, seriaciones, correspondencias, etc..

* **Periodo de las operaciones formales** (11/12 - 14/15 años).

Las operaciones superan el campo de los datos inmediatos y aparecen las estructuras operacionales formales que dan al pensamiento un carácter hipotético-deductivo y la capacidad para operar con relaciones entre relaciones, operaciones de segundo orden,

independientemente del contenido.

Posteriormente, Piaget (1970) modificó estos presupuestos para concluir que el pensamiento formal puede retrasarse hasta los 15-20 años, apareciendo al menos en terrenos derivados de los intereses, aptitudes o especializaciones profesionales, o incluso no aparecer si el medio social y la experiencia no le proporcionan los elementos cognitivos y las motivaciones intelectuales necesarias para construir esas estructuras formales.

Los dos últimos estadios permiten clasificar los conceptos en **concretos**, extraídos de la experiencia y basados en las propiedades percibidas por los sentidos, y **formales**, si su comprensión viene derivada de una serie de postulados hipotético-deductivos sin relación directa con la experiencia. Esta última clase de conceptos podría crear problemas en su asimilación si el adulto no ha alcanzado, en el aspecto en cuestión, un desarrollo suficiente.

Para Piaget, el proceso cognitivo no es la suma de pequeños aprendizajes puntuales, sino que está regido por un proceso de equilibración y precisamente en momentos de desequilibrio, de conflicto cognitivo, es cuando se aprendería. Esta situación de aprendizaje, y también de construcción de estructuras mentales, es descrita por Piaget como un equilibrio progresivo entre los procesos de **asimilación y acomodación**, asimilación de lo nuevo a los esquemas anteriores (con asimilación, en diversos grados de profundidad) y, al mismo tiempo, acomodación de estos a la actual situación, resultando, en consecuencia, que el desarrollo precisa de este equilibrio entre la asimilación y la acomodación (entre factores internos y externos). Las primeras prescripciones educativas de este enfoque enfatizaban la necesidad de enseñar los procesos operacionales implicados en la asimilación de conocimientos.

Linn & Eylon (1988) recogen las líneas de investigación de autores neo-piagetianos (Pascual-Leone, Goodman, etc.) que han puesto de evidencia la influencia de la memoria en el uso del pensamiento formal. De ellas se desprende que con la rutinización de tareas se alcanza, en ocasiones,

un razonamiento formal, ha resultado evidente que un conocimiento de los contenidos influye en el razonamiento de las tareas.

2.3. CRÍTICAS A PIAGET Y NUEVAS PERSPECTIVAS SOBRE EL PENSAMIENTO ADULTO

Pozo y Carretero (1986) añaden "cuatro afirmaciones revisadas":

- El pensamiento adolescente está lejos de alcanzar un desarrollo pleno, incluso muchos adultos manifiestan los mismos errores o deficiencias.

- El pensamiento formal no es un rasgo universal, ni entre los adolescentes ni entre los adultos.

- Las actividades escolares, bien organizadas y estructuradas, favorecen el acceso al pensamiento formal, pero a condición de que insistan no sólo en la transmisión de métodos, sino también de marcos conceptuales o contenidos sobre las tareas.

- El pensamiento formal no constituye un sistema de conjunto, sino que sus diversos esquemas pueden adquirirse o dominarse por separado, conviviendo, por tanto, operaciones concretas con formales.

Una observación, recogida por León y Carretero (1990), es la incapacidad del pensamiento formal para cambiar las concepciones erróneas que el adulto posee. A este respecto, caracterizan la naturaleza humana como procesadores biológicos de la información que responde más a criterios funcionales (y a ese respecto muchas ideas erróneas explican bastante bien la realidad observable) que a aspectos formales.

Corral (1990) alude a nuevas aportaciones de diversos autores para caracterizar el pensamiento adulto y superar el limitado campo de las operaciones formales, así:

- destaca la validez del razonamiento subjetivo e intuitivo como un modo complementario, y no inferior al razonamiento racional y objetivo (Labouvie-Vief),

- resalta la capacidad adulta para utilizar en cada tarea las estrategias adecuadas al problema, el contexto y las prioridades, consideran las dimensiones afectivas y sugieren diversas soluciones o respuestas (Datan et al, Arlin),

- recuerda la pervivencia del pensamiento mágico (creencias espirituales, etc.) y de las operaciones concretas sin menoscabar el desarrollo de los conceptos lógicos (Lesser y Paisner),

- pone de relieve los prejuicios etnocentristas, por considerar el pensamiento lógico-formal (característico de nuestra cultura occidental) como la forma superior de pensamiento, y los prejuicios sexistas al relegar a planos previos otras formas de pensar "femeninas". Por ejemplo, Gilligan, caracteriza el desarrollo moral femenino en el marco de una ética de las responsabilidades, de la atención y del cuidado,

- recoge las alternativas al concepto de estadio formal de estilos de pensamiento que podrían definir un pensamiento posformal (o formal de tercer o cuarto orden según la postura teórica adoptada) y que emergen en la vida adulta como, por ejemplo, los pensamientos:

* dialéctico, que acepta las contradicciones como una operación básica del razonamiento en un proceso dinámico y abierto hacia nuevos interrogantes, y

* relativista, que no asume verdades absolutas.

- esboza nuevas posibilidades de desarrollo, como la de Oser y Reich, en base al principio de complementariedad, según el cual las contradicciones aparentes representan en realidad aspectos complementarios de un mismo fenómeno, y que el adulto tiende evolutivamente a ir relacionando e integrando en sucesivos niveles (4 ó 5 tal vez).

Las críticas generales al modelo de Piaget sobre el pensamiento adulto son recogidas por Rybash, Hoyer y Roodin (León y Carretero, 1990):

1. El pensamiento operacional acentúa el poder de la lógica pura sin tomar en consideración el contexto del problema.

2. El estadio de las operaciones formales subraya en exceso la posibilidad y la abstracción y resta importancia al aspecto pragmático y afectivo de la vida diaria.

3. El pensamiento formal se dirige prioritariamente hacia problemas relacionados con la

"realidad física", encaminados hacia un pensamiento científico y lógico-matemático, descuidando los problemas reales hacia los que se inclinarán las potencialidades adultas.

4. Las operaciones formales se acomodan al análisis de problemas de "sistema cerrado" (donde un número finito de variables conocibles producen un resultado exacto y específico), mientras que en los problemas "abiertos" de la vida real no hay límites claros entre los elementos del problema y el contexto en el cual suceden. P.e.: el embarazo, ¿cuáles son los aspectos que definen el problema?, ¿puede resolverse mejor? ¿puede solucionarse del todo?

5. Las operaciones formales se centran en la separación y análisis de las variables que caracterizan el problema, pero en la vida real las situaciones problemáticas suelen presentar redes de valores y de experiencias difícilmente separables.

6. El pensamiento formal otorga mayor importancia a la "resolución de problemas" que al descubrimiento de problemas cuando estos se encuentran mal definidos.

7. En el pensamiento formal predomina la comprensión de problemas simples, descuidando las relaciones con otros sistemas de referencia. Así, se requiere en multitud de ocasiones la necesidad de contrastar y comparar diferentes sistemas y se evidencia la naturaleza relativista del conocimiento y de la realidad.

8. Incapacidad de las operaciones formales para conocerse a sí mismo como un sistema de conocimiento.

9. Sólo describe un aspecto del desarrollo cognitivo (la habilidad para utilizar el razonamiento cognitivo) y no da cuenta de otras áreas (concepciones éticas y epistemológicas).

3. CAPACIDADES Y ADULTEZ

3.1. INTELIGENCIA

Según Sternberg (1988, p. 168), *la esencia de la inteligencia es el proporcionar los medios para gobernarnos a nosotros mismos, de modo que nuestros pensamientos y nuestras acciones sean*

organizadas, coherentes y adecuadas tanto a nuestras necesidades internas como a las necesidades del medio ambiente. No puede, por tanto, pensarse en una respuesta inteligente sin considerar tanto nuestras auténticas necesidades como el contexto en el que nos encontramos. Los valores personales y sociales interactuarán con las operaciones cognitivas que nuestra inteligencia deberá realizar.

El modelo más aceptado hoy en día sobre las capacidades intelectuales es el jerárquico. Este modelo postula un factor general de inteligencia (factor G) a partir del cual descendemos a otro nivel compuesto, según los estudios de Cattell y Horn, por la inteligencia fluida (percibir relaciones, formar conceptos, razonamiento y abstracciones) y la cristalizada (recordar, usar la información aprendida). A niveles inferiores aparecerían destrezas más específicas.

En base a mediciones psicométricas se extendió, hasta los años 60, la creencia en la disminución de la capacidad intelectual de las personas tras la adolescencia. Actualmente se rechaza este modelo deficitario. Las aportaciones del enfoque del ciclo vital (Kunh, Pennington y Leadbeater, 1983) vienen a mostrar las deficiencias ecológicas de las mediciones psicométricas utilizadas, que no recogen aspectos relevantes en la edad adulta, ni tuvieron en cuenta las influencias de la historia (propia de la cohorte), al no realizarse estudios longitudinales, ni al considerarse la plasticidad de los adultos para aumentar su efectividad en actividades psicométricas con un breve periodo de entrenamiento.

Por otra parte, también han contribuido a desechar los planteamientos deficitarios las nuevas conceptualizaciones de la inteligencia. Así, Papalia y Olds (1992) recogen las formulaciones de:

* Cattell y Horn, con la ya comentada diferenciación entre la inteligencia fluida y la cristalizada. Sobre ellas, Corral (1990) encuentra que está comprobado que puede producirse un cierto declive a partir de los 65 años, que afectaría más bien a aspectos de la inteligencia fluida, pero no a la inteligencia cristalizada, que más bien iría aumentando con la edad en relación con la cultura y la experiencia del individuo.

* Sternberg, que distingue el elemento componente, capacidad para procesar y analizar la

información *-inteligencia crítica-*, el elemento de experiencia, capacidad para adaptarse a la novedad y automatizar la ejecución *-inteligencia de penetración-* y los elementos contextuales, juzgar situaciones reales y resolverlas *-inteligencia práctica-*.

En general, estas discriminaciones entre los componentes de la inteligencia vienen a presentar un proceso de envejecimiento que discrimina mejor qué facultades pueden sufrir deterioro y cuales continúan desarrollándose, concluyéndose, en general, que puede ser cierto el dicho de Williams de que la vejez "añade mientras quita", haciendo referencia a la posibilidad de que se pueda mantener o incrementar el funcionamiento intelectual a través de la compensación de las pérdidas por medio otras habilidades más desarrolladas. De esta manera, comprenderíamos que artistas como Picasso, Goya, Bernard Shaw y otros realizaran algunos de sus más bellos trabajos en sus 70 u 80 años. Miguel Ángel, pintor, escultor, arquitecto y poeta italiano declaró a los 88 años en su última confesión: *Me arrepiento [...] de morir justo cuando estoy aprendiendo los rudimentos de mi arte* (Morris, 1985). Quizá sea el concepto de sabiduría el que defina la facultad de los adultos para valorar sus capacidades y limitaciones, para ver qué lecciones sacar de sus experiencias y para decidir qué es importante y cómo emplear el tiempo que queda.

Papalia y Olds (1992) encuentran que el mejor o peor funcionamiento intelectual de las personas de edad avanzada se caracteriza por la **variabilidad** (algunas personas inician el declive a los 30 y otras siguen aumentando a los 70), la **multidireccionalidad** del cambio (la inteligencia fluida puede descender a los 30 años y la cristalizada seguir incrementándose a los 70) y por las **influencias culturales y ambientales** (educación conseguida, entorno social, etc).

Según indica Linn & Eylon (1988) parece que los conocimientos científicos están más relacionados con la inteligencia cristalizada que define Cattell, aunque también se encuentran relaciones con destrezas de razonamiento abstracto próximas a la inteligencia fluida. Las autoras recogen las habilidades que se desarrollarían a partir de la experiencia y que compondrían esta capacidad científica: la habilidad matemática, espacial y reflexiva, que a su vez se descompondrían en otras "subhabilidades". En general reconocen la falta de éxito en explicar la capacidad científica

en términos de aptitudes generales y la conveniencia de investigar más bien cómo los estudiantes responden a problemas individuales y qué información específica les ayuda a emplear procedimientos específicos y a razonar metacognitivamente.

3.2. **MEMORIA**

Respecto a la memoria parece suceder algo similar, de hecho, si bien parece ser que se mantienen la memoria sensible y la de corto plazo, sí que disminuye la memoria de largo plazo, aunque sólo para la información recién aprendida y en su carácter episódico (ligada a fechas y lugares) y no en su aspecto semántico (referido a la comprensión de conocimientos). También es cierto que cuando se comparó a jóvenes con gente anciana más inteligente, rica y socialmente activa se desempeñaron casi tan bien como universitarios, debiéndonos preguntar, en este tipo de comparaciones, de qué gente anciana estamos hablando, de qué tareas se les pide realizar y cómo están de preparados para realizarlas (Papalia y Olds, 1992).

Desde la psicología transcultural, se ha demostrado cómo la escolarización específica de un contexto social determinado ha promovido el uso de ciertas estrategias de memorización. En concreto, han predominado los estudios sobre la organización del material, encontrándose que *la experiencia escolar va asociada al uso de criterios de agrupación taxonómica... Los sujetos que acudian a la escuela (estudiantes universitarios jóvenes y de mediana edad) recordaron y agruparon más estímulos que los individuos de edad mediana o avanzada cuya experiencia escolar era más breve y estaba más alejada en el tiempo* (De la Mata y Sánchez, 1991, p. 78). A partir de estas investigaciones, se han encontrado otras diferencias destacadas por los mismos autores: el carácter instrumental de las acciones de memorización y *que la educación formal promueve el desarrollo cultural de los procesos psicológicos al facilitar la descontextualización de los procedimientos de mediación de las acciones mentales* (p. 79). Con estas premisas encontraron en su experimentación que, efectivamente, *la experiencia en situaciones formales como la escolarización promueve el*

empleo de destrezas, acciones de memoria de carácter estratégico y descontextualizado (p. 88). Ramírez, Cubero y Santamaría (1990) añaden sobre la misma investigación un análisis sobre cómo es posible que sujetos de un nivel educativo intermedio evolucionen de estrategias de memorización rudimentarias a otras avanzadas de agrupamiento a partir del habla: Todo parece indicar que la novedad y la complejidad de la situación les obligó a usar el lenguaje como instrumento de regulación de sus acciones. Una situación así, obliga al sujeto a desarrollar un mayor esfuerzo cognitivo; ha de prestar, por tanto, una mayor atención a los elementos de la tarea con el consiguiente aumento en el empleo del habla no analizable (p. 187).

Los factores sobre los que Alonso (1991) enfatiza para conseguir una buena memorización, tanto a la hora de aprender la nueva información como para recordarla en cualquier momento, son:

- la atención prestada a lo que se pretende recordar,
- los conocimientos previos sobre los nuevos conocimientos y su organización,
- el significado de lo que se pretende recordar,
- las estrategias utilizadas para aprender,
- la elaboración de la información realizada en el intervalo que transcurre entre el aprendizaje y la evocación,
- las estrategias usadas al tener que recordar la información aprendida,
- la capacidad para autorregular el aprendizaje y la recuperación de la información, (metamemoria),
- el contexto que define el significado motivacional de la tarea,
- el uso y aplicación de los conocimientos adquiridos.

3.3. RAZONAMIENTO Y CAPACIDAD CIENTÍFICA

El **razonamiento inductivo** es básico a la hora de la producción del conocimiento científico y, por tanto, hay que tenerlo en cuenta en los procesos de aprendizaje científico. En esencia consiste

en la generación de hipótesis a partir de casos particulares.

Sobre el pensamiento inductivo, Vega (1984) describe los dos tipos de operaciones inductivas más importantes en el razonamiento cotidiano, la predicción (como la estimación de probabilidades sobre un determinado evento) y la causalidad (o explicación del motivo que origina un fenómeno). Sobre el pensamiento causal, Pozo (1987) extrae tres componentes básicos para la comprensión de cómo se procede para la explicación de las causas y sus relaciones con su aprendizaje científico. Estos elementos son:

* unos **principios causales** innatos e universales: constancia, condicionabilidad, asimetría y transmisión generativa. Estos determinarán la forma del vínculo causal que adoptarán los otros dos componentes;

* un conjunto de **reglas de inferencia** (covariación, contigüidad temporal, covariación múltiple, etc.) que permitirían decidir entre varias ideas o relaciones plausibles y que ayudarían de este modo a la construcción de teorías;

* y **las teorías causales** o esquemas del funcionamiento causal del fenómeno estudiado, que harían posible la comprensión del mismo (coincidentes con gran parte del currículum de ciencias) y que serían elaboradas en base a experiencias personales y durante el proceso de socialización.

Respecto a los componentes de la inducción, Nickerson, Perkins y Smith (1987) describen los tres siguientes, con sus respectivos errores más comunes:

- Toma de una muestra.

Errores: incapacidad de hacer el muestreo con suficiente información y sin parcialidades (el heurístico de disponibilidad y la parcialidad de la confirmación).

- Relación de una muestra con una hipótesis.

Errores: utilización ineficaz de la información negativa, conservadurismo en la utilización de la información probabilística, incapacidad de considerar la información estadística abstracta (heurístico de representatividad) y de descartar las hipótesis improbables (persistencia contraproducente).

- Establecimiento de hipótesis nuevas.

Errores: consideración de demasiado pocas alternativas, problemas de detección de la covariación y confusión entre co-ocurrencia y causalidad.

Para la validación de argumentos científicos nos servimos del **razonamiento deductivo**. En éste, el aspecto fundamental es que la conclusión se siga de las premisas como consecuencia necesariamente lógica de ellas., independientemente de la verdad o falsedad de las premisas o de la conclusión. Los errores que señalan los mismos autores se refieren tanto al empleo de criterios inválidos (confusiones entre verdad y validez, coherencia y validez...), a términos difíciles (la conjunción o, la información negativa) o a alteraciones de la representación (conversión de premisas, adición de inferencias pragmáticas, circularidad...). Su desarrollo también es influido por el entorno sociocultural: *los resultados demuestran que para la adquisición del pensamiento hipotético-deductivo, el sujeto necesita no sólo un entorno que favorezca el intercambio de diferentes puntos de vista, sino también un entorno que le ayude a ser consciente de sus posibilidades personales de desarrollo* (Schmid-Kitsikis, 1983, p. 87).

Nickerson, Perkins y Smith (1987) nos muestran también otros tipos de errores cometidos al razonar debidos a factores sociales: por favoritismo al evaluar las hipótesis en las que tenemos un interés creado o por evaluar más las personas que las hipótesis.

3.4. PERSONALIDAD Y PROCESAMIENTO COGNITIVO

La personalidad se define actualmente en función de las diferencias individuales en el procesamiento de la información. En este sentido se ha comprobado la existencia de estilos cognitivos que pueden influir en los procesos de E/A, tanto por parte del adulto como por parte del profesor. Albuerne (1991, p.26) extrae los aspectos claves de estos constructos psicológicos:

- *son rasgos bipolares;*

- *están organizados por síntesis de preferencias individuales en la organización perceptiva, así como por motivos, criterios lógicos, y estrategias;*
- *están asociados con dimensiones no cognitivas de la personalidad;*
- *se miden por el modo de ejecución, acentuando la actuación y el cómo más que el resultado;*
- *muestran las diferencias existentes entre los diferentes individuos en sus modos de percibir, recordar y pensar, así como en estrategias y procedimientos de solución de problemas;*
- *muestran también modos consistentes y estables de procesamiento de la información;*
- *no implican juicios de valor, ya que ambas dimensiones bipolares son adaptativas en diferentes situaciones;*
- *pueden ser modificados, y*
- *se diferencian de la habilidad cognitiva, el control cognitivo y los estilos de aprendizaje.*

Numerosos son los estilos que se han presentado (preferencias sensoriales; nivelamiento versus puesta de relieve; escrutamiento; riesgo/precaución...), pero destacan fundamentalmente los de Dependencia/Independencia de campo y el de Reflexividad/Impulsividad.

Otros constructos que pueden tener relevancia en la SE son las **atribuciones causales** y el **patrón de conducta Tipo-A**.

La relevancia de la atribución causal en contextos educativos se debe a Weiner y hace referencia a las justificaciones que los estudiantes hacen sobre sus éxitos o fracasos. Las dimensiones que las clasificarían son: locus de control (interno o externo), estabilidad (estable o inestable) y nivel de control (controlable o incontrolable). En la situación educativa las razones más influyentes parecen ser: la capacidad (interna, estable e incontrolable), el esfuerzo (interna, controlable e inestable), la dificultad de la tarea (externa y estable) y la suerte (externa e inestable). Las observaciones parecen demostrar que quienes *poseen una necesidad de logro alta tienden a atribuir el fracaso a la falta de esfuerzo, ya que ello les permite ser optimistas en cuanto al futuro, pues tienen control sobre su esfuerzo. Por el contrario, los alumnos con necesidad de logro baja tienden a atribuir sus fracasos*

a su falta de capacidad o a atribuciones externas, tales como la falta de suerte; es obvio que todo ello redundará en una disminución de la motivación, ya que la capacidad es estable y las causas externas escapan a su control. (Genovard y Gotzens, 1990, p. 142).

El patrón de conducta Tipo-A hace referencia a un estilo de vida caracterizado por la competitividad, alta motivación de logro, impaciencia, en contraposición al Tipo-B que se actuarían más relajadamente. Este factor considerado ligado al bienestar psicológico en la vejez (Pérez García, 1990) también correlacionó positivamente con el rendimiento en la investigación realizada por Moreno (1991) en EPA.

3.5. PROCESOS COGNITIVOS PERCEPTIVOS

Mediante estos procesos se percibirá la realidad y se realizará la selección de la información que se presenta en la situación educativa.

Beltrán et al. (1990) señala dos estrategias diferentes en el proceso atencional: la **fragmentación**, por la que se divide el conjunto en unidades más pequeñas para, tras dominarlas, combinarlas en unidades superiores (propia de estudiantes eficaces), y el enfoque **exploratorio** en el que la atención se desplaza de unos aspectos a otros. Posteriormente describe dos hechos más, que los estudiantes más eficaces atienden más al feedback cuando cometen un error y que si se conocen las metas de las tareas se sabe mejor que partes de la instrucción son relevantes y, por tanto, deben ser especialmente atendidas.

Coincidimos con Latorre (1990), cuando indica que en los procesos perceptivos influyen factores relativos a las características y propiedades de los objetos y son dependientes de las habilidades cognitivas y atributos del aprendiz (aprendizajes previos, preocupaciones, etc.).

4. APRENDIZAJE

4.1. ADQUISICIÓN DEL CONOCIMIENTO

4.1.1. Teoría del aprendizaje verbal significativo de Ausubel

Ausubel (1983) basa el aprendizaje en la adquisición de la estructura conceptual de la disciplina. Distingue entre **aprendizaje por repetición** y **aprendizaje significativo**.

El primero de ellos hace referencia a un aprendizaje en el que los contenidos aprendidos están interrelacionados arbitrariamente sin que les suponga ningún significado, mientras que en el significativo las ideas son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial con lo que el alumno ya sabe.

En su obra se distinguen tres tipos de aprendizajes significativos:

- * Aprendizaje de representaciones o de proposiciones de equivalencia (símbolos, palabras generalmente, o lo que éstas representan).

- * Aprendizaje de proposiciones (adquirir significados de ideas distintas a las anteriores).

- * Aprendizaje de conceptos (tipo mayor de aprendizaje de representaciones, por la mayor riqueza de éstos respecto de las primeras representaciones).

El aprendizaje significativo va aumentando con la edad, a medida que van aumentando los conocimientos que puedan facilitar relaciones significativas.

Para que se pueda dar este aprendizaje fija dos condiciones:

1. Que el sujeto muestre una actitud favorable a relacionar sustancialmente el nuevo material con su estructura cognoscitiva.

2. Que el material a aprender sea potencialmente significativo para él, es decir, que su naturaleza posea significatividad lógica (el material no sea vago o arbitrario) y que sea posible

relacionarlo con los conocimientos del alumno. Por parte de éste, lo más importante, es que posea en su estructura cognoscitiva referentes apropiados.

Un principio que enuncia Ausubel para establecer las secuencias de aprendizaje es el de **diferenciación progresiva**. Este se basa en dos suposiciones: la primera, que el aprendizaje más sencillo de adquirir es aquel que parte de un todo más amplio ya aprendido, más que formular el todo a partir de sus componentes diferenciados ya aprendidos. El segundo supuesto hace referencia a la organización del contenido en base a una estructura jerárquica, en que las ideas más inclusivas ocupan el ápice e incluyen las proposiciones, conceptos y datos fácticos progresivamente menos inclusivos y más finamente diferenciados. De esta forma se podría establecer la estructura conceptual, relacional y jerárquica, que definiría la lógica de las disciplinas.

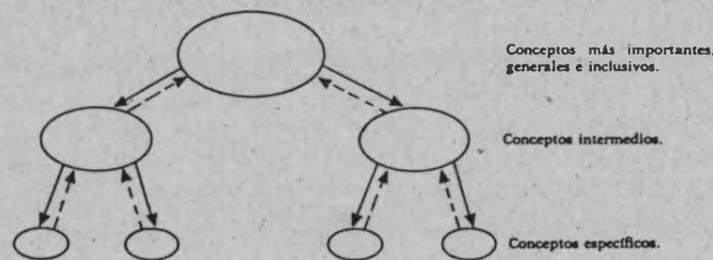


Gráfico 2.1. Esquema de jerarquización de conceptos.

De esta manera, la adquisición de nuevos aprendizajes consistirá en la incorporación de la estructura conceptual del contenido a la estructura cognoscitiva del aprendiz, será, por tanto un proceso constructivo. Esta adquisición la explica mediante tres tipos de procedimientos:

- aprendizaje subordinado: inclusión en conceptos más inclusivos,
- aprendizaje supraordinado: los conceptos o proposiciones se engloban en otros ya existentes,
- aprendizaje combinatorio: cuando no es ninguno de los anteriores.

Toda esta dinámica produce también un proceso de asimilación por el cual la estructura cognoscitiva se reelabora en la medida en que se incorporan nuevos datos y relaciones.

Las críticas recogidas a este modelo (Gutiérrez, 1987) hacen referencia al escaso éxito de la instrucción prevista por su teoría en el desplazamiento de las ideas previas que tiene el aprendiz, tal vez por la no consideración de otros factores que intervienen en el aprendizaje; el ámbito de aplicación restringido a los conceptos o conocimientos declarativos, descuidando los procedimentales y actitudinales, y su concepción empiricista del conocimiento. Por otra parte, Pozo (1987) añade que, en contra de la idea ausubeliana de que la mayor parte de los conceptos se adquieren por diferenciación de otros más generales, se ha comprobado que los primeros en adquirirse son los que tienen un nivel de abstracción intermedio, produciéndose en muchos casos un aprendizaje de lo específico a lo general. También queda por explicar cómo se produce la integración entre acumulación y reorganización en el aprendizaje.

Dada la importancia que este enfoque atribuye a los conocimientos del alumno, se ha desarrollado una considerable investigación sobre las ideas previas a la instrucción, especialmente las *missconceptions* o creencias erróneas que ha obtenido relevantes conclusiones. Pozo et al (1991) identifican tres orígenes en las creencias erróneas, aunque en constante interacción:

* **Origen sensorial: las concepciones espontáneas**, formadas al aplicar reglas de inferencia causal a las observaciones para alcanzar su comprensión.

* **Origen social: las concepciones inducidas**, la asimilación cultural, incluida la del lenguaje y la escolar, como transmisión de ciertas creencias o ideas.

* **Origen analógico: las concepciones análogas**, elaboradas cuando, por no existir conocimientos de referencia, se crean analogías para dar significado a los nuevos conocimientos.

Sus características más notables las cita Gil et al (1991):

- parecen dotadas de cierta coherencia interna,
- son comunes a estudiantes de diferentes medios y edades,
- presentan cierta semejanza con concepciones que estuvieron vigentes a lo largo de la historia del pensamiento,
- son persistentes, es decir, no se modifican fácilmente mediante la enseñanza habitual, incluso

reiterada.

García Hourcade y Rodríguez de Avila (1988) encuentran conveniente distinguir entre *ideas intuitivas*, que tiene un alumno cuando se enfrenta por primera vez a unos contenidos instruccionales, de los errores postinstruccionales, para, posteriormente, plantear diferentes estrategias de aprendizaje.

4.1.2. Esquemas cognitivos

Vega (1984) describe los esquemas cognitivos mediante las siguientes caracterizaciones:

- Son unidades cognitivas de alto nivel, compuestas de unidades más simples. Por ejemplo, el esquema de COMPRAR: personajes (vendedor, comprador), objetos, acciones, metas...
- Los esquemas encajan unos con otros. Pagar es subesquema de comprar.
- Los esquemas son paquetes de conocimientos prototípicos cuyas variables no están especificadas. Comprar se define al decir "un sello".
- Se caracterizan por: la cantidad y "calidad" (organización interna y coherencia) de su información, la posibilidad de permitir hacer inferencias en situaciones nuevas, el integrar conocimientos conceptuales (hechos, principios...) con procedimentales (también llamados reglas, técnicas, método, destrezas o habilidades) y actitudinales (valores, normas...).
- Tienen un carácter multifuncional: guían la **comprensión** (proceso constructivo que amalgama la información del input -procesos de abajo-arriba- con la activación de los esquemas -proceso de arriba-abajo-); explican la **memoria** como un subproducto de la activación de esquemas; organizan las **percepciones** gracias a las expectativas perceptuales creadas; guían el **comportamiento**, por contener metas, secuencias de acciones, etc. Por ejemplo: establecer guiones de conducta ante una acción (ir al médico), actuar de acuerdo a un determinado rol (camarero), disponer de pautas de relaciones interpersonales (amar, p.e.), pensamiento práctico del profesor (rutinas, expectativas...), describir la posición general o el objetivo deseado por una persona (p.e. vivir lujosamente), configurar el autoconcepto (esquema del género, etc.).

En referencia a la alfabetización científica, nos encontramos con investigadores que se dedican a estudiar la relevancia de las relaciones entre conceptos o esquemas de conocimientos. Estas investigaciones revelan (Linn & Eylon, 1988) múltiples enlaces incorrectos, la existencia de ideas inconsistentes e incluso contradictorias, manteniendo su conocimiento aislado. Las razones que las autoras aducen para que puedan mantenerse estas concepciones incorrectas son que los estudiantes, en general:

- utilizan términos científicos sin precisión,
- desarrollan una buena visión descriptiva del mundo basada en los acontecimientos observados,
- adquieren visiones limitadas o incorrectas de relaciones causales,
- ven los fenómenos científicos aislados,
- llegan a asumir que la ciencia es memorizada, no aprendida.

Una teoría que resalta y explica las dificultades para el cambio conceptual de esquemas es la de Lakatos (Pozo, 1987), según él, todas las teorías (podemos imaginarlas como esquemas de conocimientos) constan de dos componentes distintos: un **núcleo firme** (ideas centrales) y un **cinturón protector** de ideas auxiliares que protegen el núcleo firme de la refutación. Para Lakatos ninguna teoría puede ser falsada por ningún hecho ya que en la medida de que no lo explican todo pueden convivir con las contraevidencias como si estas fueran simples anomalías. Para él, la única posibilidad de cambiar ese núcleo firme está en encontrar una teoría mejor, es decir: que sea capaz de predecir más hechos que la anterior, que explique el éxito de la otra teoría y que se pueda corroborar una parte de su exceso de contenido.

4.1.3. Aspectos diferenciales entre expertos y principiantes en ciencias

Las diferencias encontradas entre principiantes y expertos las clasifican Linn & Eylon (1988) en dos apartados: a) conocimiento del tema y organización y b) destrezas de procedimiento.

a) Conocimiento del tema y organización.

Las diferencias encontradas se refieren a que los expertos almacenan más información y la organizan y utilizan de manera diferente. Concretando más, han hallado en los expertos una organización jerárquica en la que incluyen principios generales coordinados en "pautas o patrones" con significado que pueden aplicar a problemas particulares, y, por otro lado, que los principiantes tienden a organizar la información sobre los rasgos superficiales, mientras que los expertos la organizan sobre los principios centrales y procedimientos asociados.

Con todo ello, parece confirmado que la manera en que los estudiantes integran la información influye en la manera de resolver los problemas. También repercuten en ello las estructuras conceptuales integradas que podemos denominar modelos mentales, teorías, etc. y los posibles ejemplos que se ofrezcan a modo de analogías. Así, a medida que se resuelven mejor los problemas, los individuos integran mejor sus ideas, eliminan la información superficial y desarrollan grupos de ideas conectadas que se convierten en esquemas de procedimientos específicos con los que los estudiantes van profundizando en el conocimiento del tema.

b) Destrezas de procedimiento formal.

Los distintos tipos de destrezas, fuertemente interrelacionados, aplicados en la resolución de problemas son tres:

1. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS

Los expertos representan su conocimiento del procedimiento en plantillas o patrones con una serie sistemática de pasos a ejecutar, mientras que las representaciones de los aprendices son más discontinuas y con elementos no esenciales, además de aplicar inconsistentemente procedimientos específicos por el uso de reglas imperfectas surgidas a partir de la confusión de términos relacionados, o de la excesiva generalización a partir de un caso concreto, etc.

2. PROCEDIMIENTOS GENERALES

Las autoras definen los más importantes de la siguiente manera:

- planificación, habilidad de seleccionar y ordenar el conocimiento necesario para resolver problemas;
- comprobar, habilidad que determina si el plan es eficaz, y
- reformulación, la habilidad que modifica el plan.

La más estudiada es la planificación. De esta forma se ha encontrado que los expertos, en contra de lo que hacen los principiantes, planifican los rasgos principales de la solución y evalúan su posibilidad antes de llevar a cabo los detalles y teniendo a su disposición varias alternativas.

Asimismo, también destacan en una mejor selección de la información y del enfoque apropiado. Ello es así porque los principiantes carecen tanto de un repertorio de algoritmos para resolver problemas como de una organización eficaz del campo.

Estas destrezas planificadoras se desarrollan con la experiencia y en ella integran a las habilidades específicas para formar procedimientos generales de planificación.

3. CONTROL COGNITIVO

Aquí se incluye el concepto de metacognición (auto-regulación, aprendizaje autónomo, meta-razonamiento) que dirigirá la cognición y las acciones estratégicas del "razonador". En este proceso los expertos muestran un control más cognitivo que los principiantes, ya que éstos raramente pueden reflexionar en la solución por carecer de técnicas para evaluar sus enfoques; también se ha visto como la solución de un problema puede requerir alternar la planificación y la comprobación.

4.1.4. Enfoques y estilos de aprendizaje

Entwistle (1988) define los siguientes:

* **Enfoque profundo**, la intención que prevalece en el aprendiz es la de comprender el significado de la tarea y para ello lleva a cabo las necesarias tareas de análisis, relación, etc.

* **Enfoque superficial**, la intención es la de cumplir los requisitos de la tarea, vista como algo externo e impuesto. Las estrategias suelen ser de identificar la información y memorizarla por repetición, alcanzándose bajos niveles de comprensión e integración.

* **Enfoque estratégico**, la atención se centra en los requisitos de la evaluación con la finalidad de obtener las máximas calificaciones conjugando diversos aspectos como tiempo, esfuerzo, materiales, etc.

Después de señalar la dependencia del enfoque de ciertas situaciones (tareas, profesor, etc.) Latorre (1990) recalca varias relaciones con otros aspectos:

- Con los estilos de aprendizaje: el enfoque profundo podría ser de un **estilo holístico**, basado en perspectivas globales del material e integradas con la experiencia personal, o un **estilo serialista**, en el que se secuencializa lógicamente y asépticamente los sucesivos pasos del argumento.

- Los estilos de aprendizaje también se relacionarían con los **estilos cognitivos**. Así, el estilo holístico tendría que ver con el estilo cognitivo caracterizado como divergente, impulsivo y global, mientras que el estilo serialista implicaría procesos convergentes, reflexivos y articulados.

- Los enfoques de aprendizaje también tendrían relación con los **procesos memorísticos**: el enfoque superficial se basaría en un aprendizaje repetitivo conseguido por medio de repeticiones mecánicas y de ensayos en la memoria a corto plazo hasta que se impregne en la memoria episódica a largo plazo, mientras que el enfoque profundo, actuaría en relación con los conceptos de la memoria semántica a largo plazo.

4.1.5. Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje

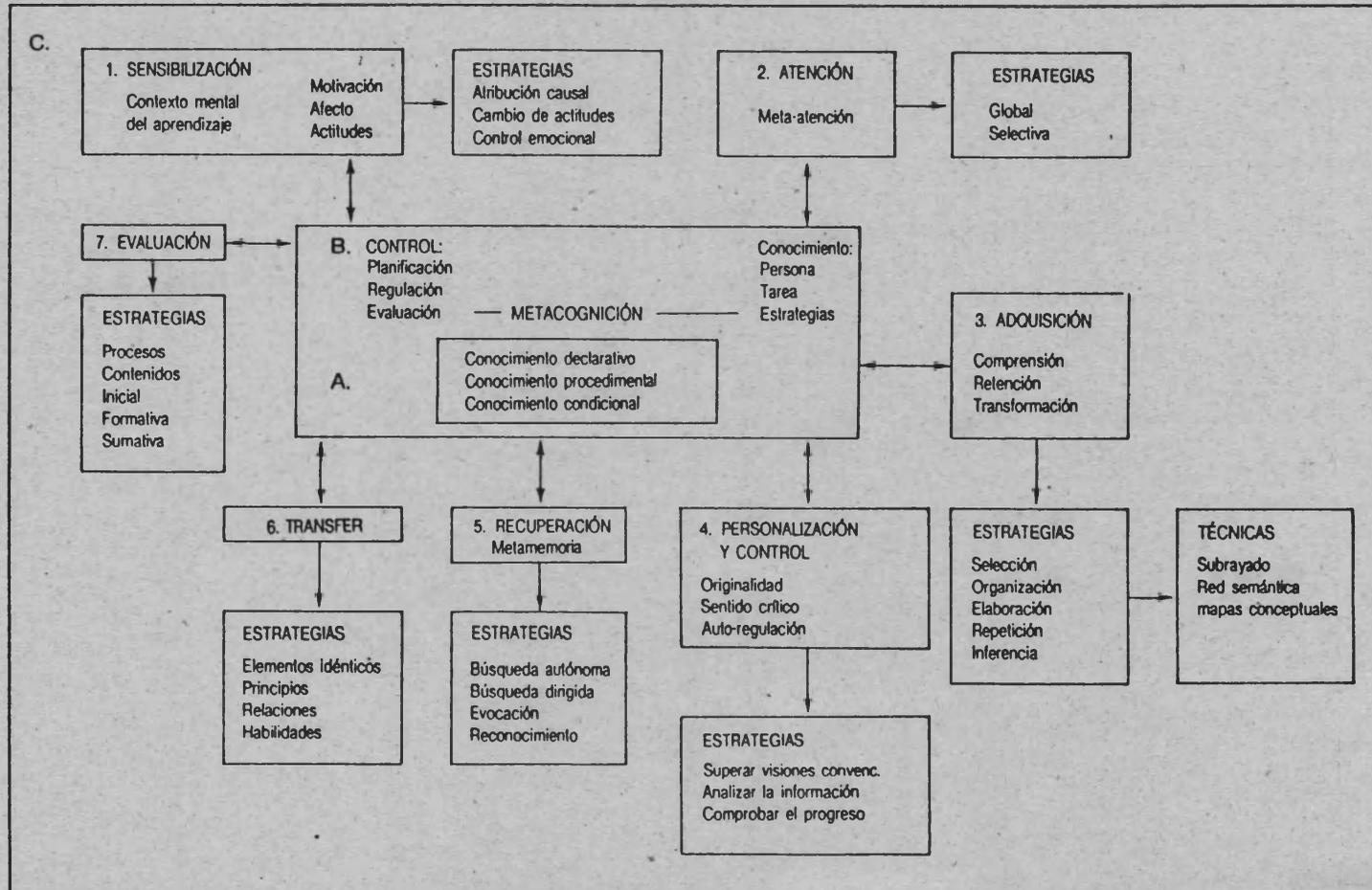
Cuando se trata de procesar la información, parece que estas operaciones, de distinta generalidad, presentan *una estabilidad y permanencia considerable una vez aprendidas y que son una fuente importante de diferencias individuales en la situación educativa (Coll y Miras, 1992, p. 399).*

Beltrán (1993) distingue los siguientes procesos cognitivos utilizados en el aprendizaje y que requerirán ser considerados en todo proceso instructivo:

1. Sensibilización: motivación, actitudes y afecto.
2. Atención.
3. Adquisición: comprensión, retención y transformación.
4. Personalización y control: pensamiento productivo, pensamiento crítico, autorregulación.
5. Recuperación.
6. Tránsfer.
7. Evaluación.

Para cada uno de los referidos procesos se emplearán unas determinadas estrategias o planes de acción, elaborados por el estudiante para la realización de las pertinentes operaciones mentales que aseguren el aprendizaje. A un nivel inferior se situarían las técnicas de estudio que podrían servir para más de una estrategia.

Para ilustrar el proceso en su conjunto se presenta la tabla 2.2.



Dinámica del aprendizaje: A. Conocimientos; B. Metacognición; C. Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje de conocimientos.

Tabla 2.2. Dinámica del aprendizaje (Beltrán, 1993, p. 76)

4.2. CONSTRUCTOS COGNITIVOS VALORATIVOS

4.2.1. Valores y desarrollo moral

Tras el estudio de diversas concepciones de término "valor", Bolívar (1992) indica que éstos, desde el punto de vista psicológico, se tienden a ver *como estructuras complejas de conocimiento, que explican por qué el individuo es capaz de trascender lo existente (el valor como un ideal) y por qué escoge o prefiere unos modos de actuación frente a otros* (p. 96). En esta organización cognoscitiva, los valores estarán relacionados con las necesidades sentidas por el individuo y predispondrán hacia determinadas actitudes coherentes con ellos. Como ejemplo, presentamos parte de la propuesta de Alcántara (1988, en Bolívar 1992) que argumentó cómo las actitudes y valores han de estar al servicio de las necesidades humanas básicas (tabla 2.3.)

NECESIDADES	VALORES	ACTITUDES
Necesidad de seguridad	Valor de la paz	Confianza, justicia, pacificación
Necesidad de creatividad	Valor del trabajo	Espíritu de trabajo, solidaridad, creatividad
Necesidad de amistad	Valor de la amistad	Cooperación, comunicación de bienes, comunicación de vida
Necesidad de pertenencia a un grupo	Valor de la comunidad	Participación en la vida social, tolerancia, solidaridad internacional
Etc.		

Tabla 2.3. Necesidades, valores y actitudes según Alcántara (1988, en Bolívar 1992, p. 88)

Respecto al proceso de incorporación de valores, dos son los tipos de enfoques teóricos:

1. El que considera el proceso como el resultado de una interiorización de las normas sociales.
2. Quienes opinan que es resultado de un proceso activo que el propio sujeto realiza a través

de la interacción con el medio y que conduce a la autonomía.

Las diferencias entre ambos se resaltan en la tabla siguiente:

	ENFOQUE COGNITIVO	ENFOQUE NO COGNITIVO (SOCIALIZACIÓN)
Características	La conducta como un proceso de construcción y reestructuración del conocimiento, y el desarrollo moral como la adquisición de principios autónomos de justicia.	La conducta como adaptación funcional (internalización o socialización) del medio, y el desarrollo como un determinismo causal del medio social.
Concepto de Moral	La Moral, como construcción de un pensamiento justo y autónomo, se diferencia de la convención social o legalidad. No relativismo moral.	La moralidad, como adaptación heterónoma, se identifica con convención social (aceptación y asunción de normas y pautas sociales). Relativismo moral.
Objeto de investigación	Procesos de juicio y pensamiento moral, como base explicativa de la conducta y desarrollo moral.	Conducta abierta, situaciones sociales de aprendizaje o modelado. Socialización.
Desarrollo moral	Implica un cambio evolutivo sistemático de secuencia invariable, que requiere una reorganización de la estructura.	No existe como tal un cambio evolutivo sistemático y consistente, es relativo a factores socioambientales.
Métodos empleados	Situaciones naturales de interacción social (Piaget), dilemas morales, role taking o "comunidad escolar justa".	Conducta abierta: reglas y prohibiciones, conducta prosocial, procesos de modelado.
Representantes	Piaget, Kohlberg, Turiel y Rawls, principalmente.	Conductismo (Skinner, neoconductismo, aprendizaje social (Bandura) y psicoanálisis (Freud).

Tabla 2.4. Explicación de la génesis y desarrollo de la moral (Bolívar 1992, p. 123)

Como modelo de referencia básico, vamos a presentar el enfoque cognitivo-evolutivo de Kohlberg por incluir en su desarrollo los procesos de asimilación de los derechos humanos o principios éticos universales durante los periodos de la adultez y por su compatibilidad, a la hora de fijar la meta del desarrollo, con los principios de la ética comunicativa, no instrumental, asumidos en

el capítulo anterior.

La teoría de Kohlberg parte de los supuestos de Piaget pero se diferencia de él (Bolívar, 1992) al considerar más estadios morales e incorporar diversas teorías filosóficas (Kant, Mead, Dewey, Rawls entre otros). Sus dos hipótesis fundamentales son (Díaz-Aguado, 1990, p. 306):

- 1) *Que los principales cambios que se producen en el desarrollo suponen importantes reestructuraciones en el significado que el sujeto da al mundo (hipótesis cognitiva).*
- 2) *Que el resultado de las mismas posibilita formas superiores de adaptación a él (hipótesis evolutiva).*

Como consecuencia de las anteriores hipótesis, se deduce que existen unas estructuras cognitivas, construidas por el propio sujeto y diferentes a unos determinados contenidos o valores asimilados, que seguirán una secuencia evolutiva universal.

Las experimentaciones realizadas parecen confirmar los cinco primeros estadios, dejando el sexto de momento con carácter hipotético (Díaz-Aguado, 1990).

Kohlberg describe tres niveles diferentes de perspectiva socio-moral:

1. Nivel preconventional (hasta los 9 años aproximadamente): las normas sociales son externas al yo y se siguen, generalmente, con obediencia, sin comprensión. Se siguen las normas por evitar castigos, por el propio interés, etc.

2. Nivel convencional (la mayoría de adolescentes y adultos): el yo se identifica con las reglas sociales, hay una mayoritaria conformidad con ellas. Se siguen las reglas por la opinión general, la lealtad a las personas y grupos...

3. Nivel posconvencional (minoría de adultos y a partir de los 25 años): se distingue el yo de las normas sociales y se definen los valores en función de su propia elaboración. Se parte de los derechos humanos universales y se actúa por respetar y defender los derechos de todos más allá de la sociedad concreta.

En cada nivel sitúa Kohlberg dos estadios. Sus características las tomamos de Bolívar:

NIVEL I: PRECONVENCIONAL

ESTADIO 1: MORALIDAD HETERÓNOMA (CASTIGO Y OBEDIENCIA)

1. Lo bueno/justo es evitar transgredir las normas sancionadas con castigos, obediencia ciega a las normas y autoridad, evitar el daño físico a personas o propiedades.
2. Punto de vista egocéntrico: no toma en cuenta los intereses de los otros ni relaciona puntos de vista.

ESTADIO 2: INDIVIDUALISMO, PROPÓSITO INSTRUMENTAL E INTERCAMBIO

1. Lo bueno/justo es seguir las normas cuando van en el interés inmediato de alguien, actuar en pro de los intereses y necesidades propias y dejar que los demás hagan lo mismo. Lo que está bien es también equitativo: un intercambio, un trato, un acuerdo entre iguales.
2. Perspectiva individualista concreta: conciencia de que todos tienen que perseguir sus propios intereses y que éstos entran en conflicto, por lo que el bien es relativo (en sentido individualista concreto).

NIVEL II: CONVENCIONAL

ESTADIO 3: EXPECTATIVAS, RELACIONES Y CONFORMIDAD INTERPERSONALES MUTUAS ("Buen chico-buena chica")

1. Es bueno vivir de acuerdo con lo que las personas próximas esperan de uno, mantener relaciones mutuas (confianza, lealtad, respeto, gratitud), preocuparse por los otros y creencia en la "regla de oro" (ponerse en lugar del otro).
2. Perspectiva del individuo en relación con otros: consciente de sentimientos, acuerdos y expectativas de los otros sobre los intereses individuales, pero aún no con una perspectiva generalizada.

ESTADIO 4: ORIENTACIÓN LEGALISTA Y DE MANTENIMIENTO DEL ORDEN

1. Lo justo es cumplir con el propio deber en la sociedad, mantener el orden social y contribuir al bienestar de la sociedad o del grupo.
2. Diferencia el punto de vista de la sociedad de los acuerdos o motivos interpersonales: considera las relaciones individuales en función de su lugar en el sistema social.

NIVEL III: POSCONVENCIONAL O DE PRINCIPIOS

ESTADIO 5: CONTRATO SOCIAL Y DERECHOS INDIVIDUALES

1. Justo es apoyar los derechos, valores y pactos legales fundamentales de una sociedad, aunque estén en contradicción con las normas y leyes concretas del grupo, por el hecho de su imparcialidad y ser un contrato social. No obstante, algunos valores y derechos (libertad y vida) se deben respetar incluso en oposición a la opinión de la mayoría.
2. Perspectiva anterior a la sociedad: perspectiva de un individuo racional, consciente de unos valores y derechos anteriores a los vínculos y contratos sociales.

ESTADIO 6: PRINCIPIOS ÉTICOS UNIVERSALES

1. Seguir los principios éticos universales de justicia (igualdad de derechos humanos, respeto por la dignidad de la persona, etc.) elegidos por uno mismo. Las leyes concretas o acuerdos sociales son válidos en cuanto se basen en tales principios.
2. Perspectiva de un punto de vista moral del que derivan los acuerdos sociales, las personas son un fin en sí mismas y deben ser tratadas como tales.

Tabla 2.5. Etapas del desarrollo moral según Kohlberg (Bolívar, 1992, p. 142)

Corral (1994), al tratar de comprobar si conforme transcurre la adultez se avanza en los estadios morales de Kohlberg, obtuvo los siguientes resultados:

- No encontró diferencias significativas entre adultos de diferentes edades al resolver un dilema moral.

- Las diferencias según el nivel de estudios (inferior al graduado escolar/ licenciatura) eran significativas pero mínimas en comparación con las diferencias habidas en otras tareas intelectuales. Aún así, al comprobar que sólo en los grupos culturalmente favorecidos se da un cierto progreso hacia los estadios superiores (los desfavorecidos se quedan en el estadio 4/5) concluye que para *promover el desarrollo del razonamiento moral es inevitable fomentarlo en los distintos ámbitos sociales y educativos, pues no se desarrolla únicamente de un modo espontáneo: necesita ayuda* (p. 126).

- Es evidente el progreso moral hasta el estadio 4 durante la infancia y la adolescencia.

- El desarrollo posterior no es claro, algunos sujetos, después de alcanzar el 4 ó el 5 sufren retrocesos relativistas. En contadísimas ocasiones, al igual que le sucedió a Kohlberg, se alcanza el estadio 6.

4.2.2. Modelo de actitudes de Fishbein y Ajzen

Este modelo, también llamado teoría de la acción razonada, parte de la creencia de que la conducta se basa siempre en decisiones razonadas, aunque no necesariamente razonables por la posibilidad de efectuar razonamientos incorrectos o por falta de información relevante. Además de esta concepción del hombre como un organismo esencialmente racional, para Escámez (1986) existe otra importante razón que lo avala: *que el modelo diseñado es lo suficientemente amplio, pero delimitado, para poder comprender el dinamismo del área de la actitud, y poder predecir la conducta, así como actuar en la transformación de las actitudes* (p. 34).

Para sus autores, una actitud es *una predisposición aprendida para responder consistentemente de un modo favorable o desfavorable con respecto a un objeto social dado*

(Escámez, 1986, p. 37). La consistencia se refiere al tipo de permanencia evaluativa o afectiva, es decir, cuando la favorabilidad hacia un determinado patrón de conducta permanece relativamente constante, pudiéndose manifestar distintas conductas concretas en función de las circunstancias personales o temporales.

Una conclusión importante de este modelo es que se centra más en la relación entre actitud y resultados que se preveen de la conducta (favorabilidad) que entre actitud-conducta.

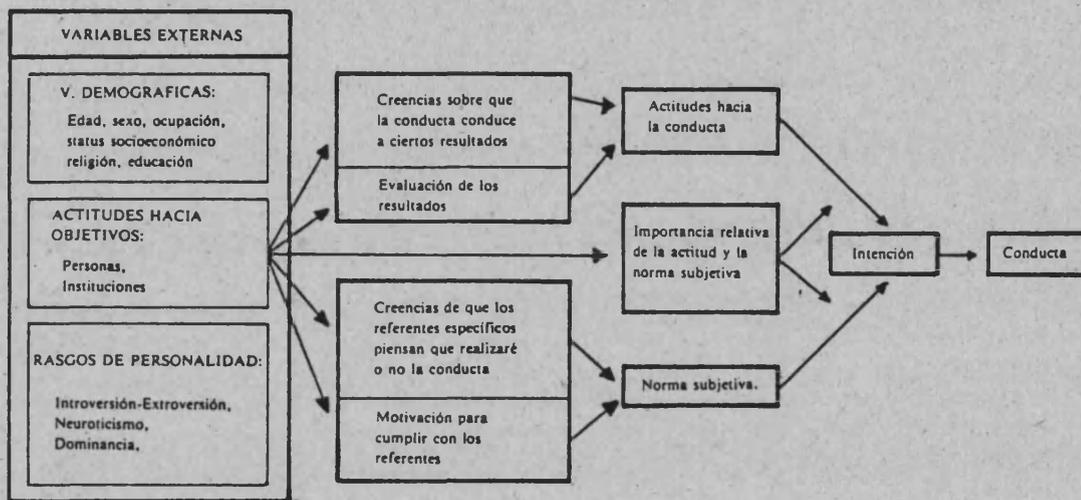


Gráfico 2.2. Exposición del modelo (Escámez, 1986, p. 35)

En este modelo los elementos integrantes y totalmente interrelacionados son:

1. Las actitudes, ya comentadas anteriormente. Están relacionadas con la favorabilidad, esa evaluación genera un componente afectivo íntimamente ligado (de acuerdo con la conceptualización que se hizo del estrés) con el componente cognoscitivo, las creencias.

2. Creencias. Se trata de la información que posee el sujeto sobre la cuestión y que genera un convencimiento de que realizando una determinada conducta obtendrá unos determinados resultados (creencias conductuales). La fuerza de estas creencias dependerá de las probabilidades subjetivas

asignadas a las consecuencias atribuidas a la conducta. No todas las creencias tienen la misma fuerza, así existirán unas determinadas creencias que serán más relevantes, más resistentes al cambio, y que las sostendrá un alto porcentaje de la población. Un segundo tipo de creencias son las normativas, éstas se refieren a nuestro conocimiento de la opinión de las personas importantes para nosotros en referencia a lo que ellos piensan que haremos. Estas creencias están en relación con las normas sociales.

3. Normas subjetivas. Son las percepciones del individuo de lo que otras personas importantes para él esperan que haga. Se llegan a convertir en normas a seguir con mayor o menor fuerza en función de la importancia subjetiva de las personas y de su compromiso con ellas. Constituye la presión social que puede llegar a disociar actitud de conducta.

4. Intención. Es el elemento de unión entre las actitudes, normas subjetivas y la conducta. Sólo la intención la predice, aunque puede adaptarse su respuesta a las cambiantes situaciones del medio (diversos planes de acción). Las condiciones que permiten que la intención sea predictora de la conducta es que esté referida a la acción, con un objetivo preciso, un contexto explícito y un tiempo no excesivamente amplio entre la intención declarada y el momento de realizar la conducta. También se argumenta que la predictibilidad a partir de la intención aumenta cuando se refiere a un conjunto de conductas en lugar de una específica.

5. Conducta. Se entiende como la realización de actos en relación con la cuestión y no las declaraciones verbales sobre la realización de la ésta.

En este modelo, la base de toda la conducta se encuentra en las creencias. Si hay coincidencia entre actitud y norma subjetiva la intención conductual estará clara, pero si tienen sentido contrario la intención dependerá del peso relativo de cada tipo de creencias. A partir de esta convicción, la intervención en las actitudes se basará, según este modelo, en identificar cuáles son las creencias específicas que predominan e influyen directa e indirectamente en la conducta concreta, para

posteriormente enfrentarla a información divergente o a un proceso reflexivo de validación.

4.2.3. Autoconcepto académico y autoestima

Podríamos definir el autoconcepto académico como la concepción que sobre sí mismo posee el adulto respecto a su proceso de formación. Su desarrollo dependerá de sus experiencias educativas previas y de las presentes, las expectativas y comentarios que sobre él haga el profesor o los compañeros y por los resultados del proceso de aprendizaje.

Genovard y Gotzens (1990) consideran que éste se podría desglosar en autoconceptos de las distintas materias o referido tanto a sus capacidades cognitivas como a su capacidad para saber aprender. También señalan la forma en que ambos aspectos son influidos por las atribuciones causales de locus de control interno o externo.

Las expectativas del profesor no sólo contribuyen a la formación del autoconcepto sino que también, o por esa vía, se relacionan con el rendimiento, los efectos de las "profecías que se cumplen por sí mismas" son bien explicados en Mayor y Tortosa (1990).

La autoestima podríamos definirla como la valoración positiva o negativa de la percepción de nuestra identidad. Está, por tanto, íntimamente ligada al autoconcepto y funcionalmente relacionada con los éxitos o fracasos y la aceptación y aprecio de los demás (Genovard y Gotzens, 1990). Estos mismos autores se refieren a correlaciones con el rendimiento del orden de .30, alegando que *la intervención sobre la variable autoestima del alumno, mediante programas diseñados para su optimización, constituye una forma eficaz de mejorar el rendimiento escolar* (p. 39). La autoestima, junto a otras variables como el autoconcepto, las actitudes, la creatividad, la independencia, la curiosidad, la relajación, las habilidades sociales, el desarrollo moral y otras, suelen incorporarse a currículums que se proponen la educación afectiva del alumno.

El autoconcepto del adulto se muestra muy diferenciado del que pueda tener un niño, especialmente porque ya se encuentra bastante estructurado y consolidado. Junto a la autoestima, interactúa, en la situación educativa, con el aprendizaje en diferentes sentidos: por un lado pueden favorecerlo (cuando el adulto se considera capacitado para aprender); y, por otro, entorpecerlo, si el autoconcepto es negativo puede facilitar el abandono del esfuerzo cuando surgen las dificultades.

Linn & Eylon (1988) han encontrado que autoconcepto y autoestima, al igual que otras variables, guardan relación consistente con la capacidad o habilidad científica, en concreto: interés en la ciencia, confianza en la capacidad científica (incluye autoestima, percepción de éxito, expectativas sobre la ejecución y posición personal de control) y, por último, las estrategias de aprendizaje incluyendo la autonomía en el aprendizaje de las ciencias. Otros investigadores califican de ambiguos dichos resultados, aunque sigue pareciendo evidente que las percepciones que los estudiantes tienen de sí mismos son responsables, cuanto menos, de la predisposición de probar nuevas ideas, de cambiar conceptos y procedimientos existentes y a evaluar ideas. Demográficamente, se ha constatado la infrarrepresentación en los campos científicos de mujeres y otros grupos marginados como son, en EE.UU., negros e hispanos. La explicación la fundamentan en la falta de experiencia y motivación social, porque en los estudios diferenciales sobre la capacidad científica, en función de las variables de sexo y raza, se ha encontrado que ésta depende de los contenidos y que las diferencias son un poco aumentadas por la confianza en la destreza científica.

4.2.4. Motivación

La motivación constituye un factor clave para el inicio y mantenimiento de una actividad de aprendizaje. Estos procesos son de índole interna y subjetiva, dependientes de diversos aspectos cognitivos tales como la percepción de necesidades, expectativas, etc.

En referencia al aprendizaje son cada vez más los autores que destacan la importancia de la

motivación (Ausubel, Sternberg...). Scribner (Flecha, 1992, p. 50) fundamenta el aprendizaje adulto en dos aspectos, la superación del estadio de las operaciones formales como objetivo educativo final y la importancia de los aspectos motivacionales situacionales: *qué se aprende, quién aprende, cómo, dónde, por qué y especialmente para qué.*

Una diferenciación es la de distinguir los dos siguientes tipos básicos de motivación:

- motivación intrínseca, cuando el acercamiento a la tarea produce satisfacción en sí mismo. Puede originarse a partir de agentes internos (necesidad de reducir incertidumbres o contradicciones, necesidad de seguridad en sí mismo, necesidad de aprendizajes básicos para relacionarse y desenvolverse, etc.) o proceder de agentes externos al introyectarse valores sociales y del entorno (necesidad de dominar aprendizajes considerados deseables, concepto de autorrealización, etc.)
- motivación extrínseca, en la que se buscan refuerzos externos (consecución de metas laborales, consideración social, nuevas relaciones sociales, etc.) siendo el aprendizaje el mero medio para conseguir tales fines.

Otro concepto interesante es el de motivación de logro, basada en la competencia y en la satisfacción por realizar bien la tarea. Schieffele (1979) agrupa sus orígenes a partir de:

- la situación social de la persona que aprende: necesidades de identificación, aprobación, prestigio, etc.
- las materias de aprendizaje: valor concedido a la tarea, identificación con el profesor...
- la novedad del contenido y posibles discrepancias.
- la situación del momento.

El mismo autor, tras diferenciar la motivación por el éxito de la motivación por evitar el fracaso y el grado de intensidad de ésta: alta o baja, configura la siguiente tabla:

	Esperanza de éxito	Miedo al fracaso
Motivación Alta	Altamente motivados por el éxito.	Altamente motivados por el fracaso
Motivación débil	Escasamente motivados por el éxito	Escasamente motivados por el fracaso

Tabla 2.6. Motivación de logro según Schieffele.

A partir de estas caracterizaciones, Schieffele, describe que una motivación alta por el éxito, por la consecución de metas personales, tiende a relacionarse con una menor ansiedad, menor necesidad de orientación por parte del profesor y una mayor capacidad de autodirigirse y reforzarse con una mínima ayuda, mientras que con una escasa motivación por el éxito se requiere más estimulación retroactiva y una acción más directa por parte del profesor. Respecto a la motivación de miedo al fracaso se conviene que estas personas necesitan experiencias de aprendizaje muy estructuradas, un fuerte apoyo y un feedback retroactivo a fin de avanzar en el dominio de la situación de aprendizaje.

En cuanto a las finalidades o motivaciones para asistir a las enseñanzas de adultos, Lowe (1978, p. 67) expone, a partir de los estudios de Johnstone y Rivera, las siguientes:

- a) *estar mejor informado;*
- b) *prepararse para ejercer un nuevo oficio;*
- c) *obtener una formación en el trabajo;*
- d) *llenar agradablemente y provechosamente el tiempo libre;*
- e) *encontrar gente nueva e interesante;*
- f) *ser más capaz de desempeñar determinadas tareas y obligaciones;*
- g) *escapar de la rutina;*
- h) *comprender mejor y desempeñar perfectamente el propio papel en el trabajo, en la casa o en la familia;*
- i) *mejorar sus aptitudes;*
- j) *aumentar sus conocimientos generales;*
- k) *aumentar sus ingresos;*

- l) desarrollar su personalidad y sus relaciones interpersonales;*
- m) desarrollar tal(les) o cual(les) atributo(s) físico(s).*

Estas motivaciones las agrupa en tres campos: el relacionado con la profesión, con el desarrollo personal y con las relaciones sociales.

En una investigación que realizamos (Martínez Salvá, 1993) se buscó conocer las diversas motivaciones que subyacen a las diferentes razones aducidas para asistir a un centro de EPA. Tras aplicar una Análisis Factorial, obtuvimos como resultado los siguientes factores motivacionales:

FACTOR I: MOTIVACIÓN EXTRÍNSECA (19% de S^2): las variables que componen este primer factor aluden a *nada mejor que hacer, olvidar problemas personales o familiares, obtener un título que poseen otros, salir de casa, etc.*

FACTOR II: MOTIVACIÓN CURRICULAR (15%): *estudiar B.U.P., acceder a la universidad, F.P., etc.*

FACTOR III: MOTIVACIÓN LABORAL (9.7%): *necesidad de obtener el graduado para trabajar o mejorar el puesto de trabajo, etc.*

FACTOR IV: MOTIVACIÓN INTRÍNSECA (7.7%): *no se pudo estudiar antes, estoy a gusto viniendo, etc.*

FACTOR V: MOTIVACIÓN FAMILIAR (5,5%): factor bipolar que oscilaría desde *ayudar a hijos* u otros, hasta, la asistencia *por complacer a la pareja o a los padres.*

FACTOR VI: MOTIVACIÓN POR EL TÍTULO (5%): *asistir por querer el título aunque ahora no lo necesite, porque me propuse obtenerlo, etc.*

Estas motivaciones coinciden, en parte, con los aspectos que, sociológicamente, aparecen como más importantes en la vida de los españoles (Villalain et al., 1992): familia (98%), trabajo (93%), amigos y conocidos (90%), tiempo libre/ocio (82%), religión (54%) y, por último, política (19%).

En otro contexto, Bélgica, Leirman (1992) enumera los problemas vividos por los adultos que pueden motivar el aprendizaje, entre ellos destacan: la inaccesibilidad de la información, tensiones en el campo de las relaciones interpersonales, complejidad de la sociedad, contaminación del medio ambiente, inseguridad personal (incertidumbre existencial), la expansión de lo nacional a lo internacional, la organización del trabajo, la falta de conocimientos profesionales, el acceso difícil a la tecnología, las amenazas a la salud, la debilidad de la identidad personal, la especialización y la inseguridad del ingreso.

En sentido inverso, Albert y Simon (Ferrández et al, 1990), se refieren al problema del adulto de la **resistencia al cambio** y encuentran los posibles motivos para perder la motivación por el aprendizaje:

- El temor al fracaso y a la incertidumbre de los resultados.
- El demostrar ante los demás la propia incompetencia en un campo de aprendizaje.
- El temor de ser criticado y, por tanto, perder el "estatus" al que se está acostumbrado.
- Dificultades nacidas de su ámbito actitudinal.
- La posible contradicción con el campo de creencias.
- La falta de credibilidad en la mejora que el cambio comporta.
- El trueque de su situación diaria.
- La posibilidad de entrar en otros grupos de relación humana.

4.2.5. **Estrés**

Aplicando los conocimientos expuestos anteriormente sobre el estrés a la SE, podemos comprender que este síndrome se genere a lo largo del proceso de E/A. En este sentido, las condiciones de vulnerabilidad girarían en torno a que las personas participantes pensarán o creerán que en clase hay objetivos importantes (véase las motivaciones antes apuntadas) y que no van a poder obtenerlos.

En un estudio realizado (Martínez Salvá y Badenes, 1992) obtuvimos cuatro factores de ansiedad relacionados con el aprendizaje en la SE de F.P.A.:

* FACTOR I: ANSIEDAD EVALUATIVA, factor compuesto por ítems referidos predominantemente a la evaluación, *después del examen, al conocer la nota, estudiando para el examen, cuando se le llama la atención.*

* FACTOR II: ANSIEDAD PARTICIPATIVA, formado por *responder a preguntas, hablar con los profesores, plantear dudas o hacer comentarios en voz alta y salir a la pizarra.*

* FACTOR III: ANSIEDAD DE REALIZACIÓN, surge al *realizar las actividades en clase y leyendo en voz alta.*

* FACTOR IV: ANSIEDAD DE RESPONSABILIDAD, factor compuesto a partir de *pensar en casa en las clases y cuando no tienen tiempo para terminar los ejercicios.*

Al calcular las correlaciones con el rendimiento en las áreas de matemáticas y ciencias naturales, encontramos mayor relación negativa con el ítem *realizando las actividades en clase* que con los referidos al *momento de realizar el examen* (en ciencias un -0.44 , significativa al 99%, frente al -0.27) lo que nos lleva a pensar en que está claro que quien no se lo pasa bien en clase, no aprende y/o viceversa.

5. PROCESOS DE APRENDIZAJE ADULTO EN LA TEORÍA DE LA TRANSFORMACIÓN DE MEZIRROW

Hemos seleccionado esta teoría por tener la capacidad de integrar los principales presupuestos teóricos seguidos en nuestro trabajo. El autor se basa para su elaboración en el constructivismo, la teoría crítica y la construcción sociocultural del conocimiento, entre otras aportaciones (psicoterapia, ciencias sociales, arte...)

Para Mezirow es necesario comprender el aprendizaje del adulto en su contexto evolutivo y en el de las metas sociales. De acuerdo con la teoría de la actividad en la Psicología Sovietica la Teoría de la Transformación mantiene que, al igual que sucede con la atención, la memoria y el pensamiento, el aprendizaje es mejor comprendido como una actividad resultante de una interacción social que implica metas, acciones, y condiciones, bajo las cuales las acciones encaminadas hacia una meta final se llevan a cabo.

Esta teoría diferencia las siguientes estructuras cognoscitivas:

- los **esquemas de significado**, que sirven de base para construir significados: conocimientos específicos, creencias, valores y sentimientos,

- las **perspectivas de significado**, conjuntos de esquemas, teorías, creencias, valoraciones y propósitos interrelacionados (creadas por ideologías, estilos de aprendizaje, auto-engaño) que filtran, enmarcan y constituyen códigos que dirigen la percepción, la comprensión y el recuerdo. Pueden ser de tres tipos: epistemológicas, sociolingüísticas y psicológicas:

EPISTEMIC PERSPECTIVES

Developmental stage perspectives
Cognitive/learning/intelligence styles
Sensory learning preferences
Frequency of events to identify patterns
Scope of awareness
External/internal evaluation criteria
Global/detail focus
Concrete/abstract thinking
Reification
Reflectivity

<p>SOCIOLINGUISTIC PERSPECTIVES</p> <p>Social norms/roles Cultural/language codes Language/truth games Common sense as cultural system Secondary socialization Ethnocentrism Prototypes/scripts Philosophies/theories</p>
<p>PSYCHOLOGICAL PERSPECTIVES</p> <p>Self-concept Locus of control Tolerance of ambiguity Lost functions - childhood prohibitions enforced by anxiety in adulthood Inhibitions Psychological defense mechanisms Neurotic needs Approach/avoidance Characterological preferences</p>

Tabla 2.7. Factores que forman las perspectivas de significado (Mezirow, 1991, p. 43)

El postulado fundamental de esta teoría es la **transformación** de los esquemas y perspectivas de significado asimiladas de forma **no crítica** (p.e.: los modos de enfrentarnos a la autoridad, nuestro etnocentrismo, nuestro estereotípico sistema de creencias, estilos de aprendizaje, el modo de percibir selectivamente un asunto...). Se afirma que estos aprendizajes fueron muchas veces inconscientes al ocurrir durante la infancia o por tratarse de asunciones realizadas, tras disminuir nuestra conciencia sobre cómo son realmente las cosas, para **evitar la ansiedad** (bloqueando la atención, o con auto-engaños o distorsiones). Se alude a la tendencia a aceptar e integrar experiencias que se ajustan confortablemente a nuestros marcos de referencia y rechazar aquellas que no ajustan y se explicita que no es problema de comparar nueva información con pasada o reconstruir eventos pasados, sino que el problema está en los marcos de referencia o modelos simbólicos establecidos anteriormente con dimensiones cognitivas, afectivas y conativas. Éstos sirven como condición límite para interpretar el sentido de una experiencia.

En coherencia con las ideas expuestas hasta ahora, Mezirow (1991, p. 11), define el proceso de aprendizaje en adultos del siguiente modo:

The learning process may be understood as the extension of our ability to make explicit, schematize (make an association within a frame of reference), appropriate (accept an interpretation as our own), remember (call upon an earlier interpretation), validate (establish the truth, justification, appropriateness, or authenticity of what is asserted), and act upon (decide, change an attitude toward, modify a perspective on, or perform) some aspect of our engagement with the environment, other persons, or ourselves.

Los cinco contextos primarios que condicionan el aprendizaje según esta teoría son:

1. Marco de referencia o perspectiva de significado.
2. Condiciones de comunicación: dominio del lenguaje, códigos que delimitan categorías, constructos y etiquetas, y los modos en que las afirmaciones problemáticas son validadas.
3. La línea de acción o intencionalidad, implica dimensiones conativas relacionadas con la cognición y las emociones. También afecta la interpretación del significado.
4. Autoconcepto del aprendiz.
5. Circunstancias externas de la situación de aprendizaje.

De esta manera el aprendizaje de los adultos se puede producir de cuatro modos:

1. A través de los esquemas de significado (incrementando y enriqueciendo sus contenidos).
2. Aprendiendo nuevos esquemas de significado.
3. Aprendiendo a través de la transformación de los esquemas de significado.
4. Aprendiendo a través de la transformación de las perspectivas de significado.

Todos ellos parten de un proceso de **resolución de problemas** (gráfico 2.3.)

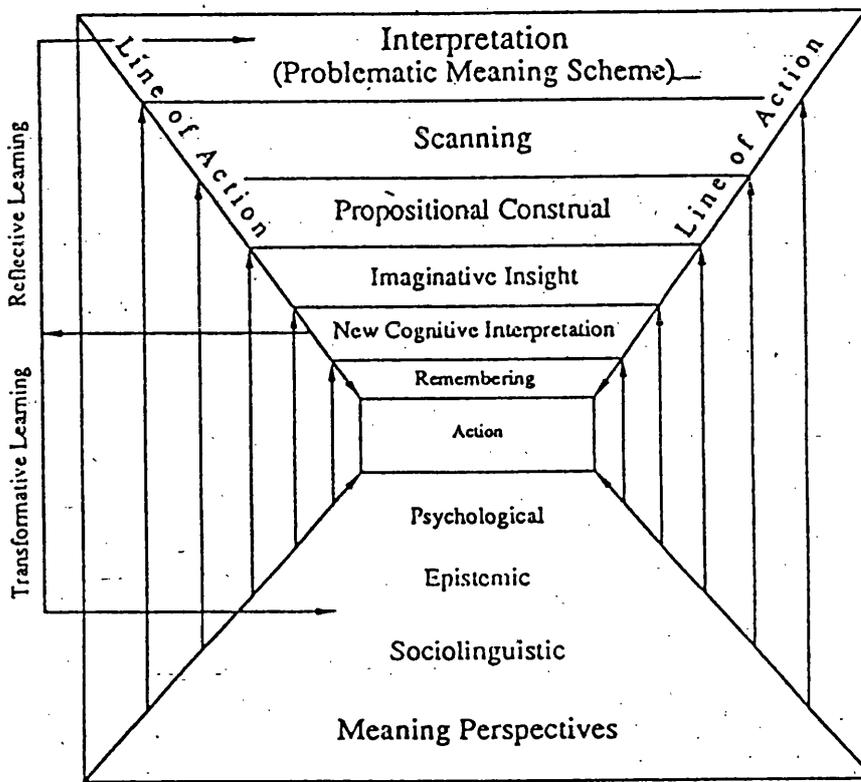


Gráfico 2.3. Resolución de problemas (Mezirow, 1991, p. 95)

Para el proceso de justificar o **validar** los esquemas y las perspectivas de significado propone la **reflexión crítica** de los presupuestos fundamentales. Esta reflexión ha de comprobar la validez del contenido o proceso, se produce así un **aprendizaje reflexivo** que se puede convertir en **transformativo**.

A partir de los tres intereses postulados por Habermas (el interés técnico, el práctico y el emancipatorio), Mezirow señala tres áreas de aprendizaje que se validarán de forma diferente:

1. El **aprendizaje instrumental**: dominio del entorno y/o de las personas para la consecución de los fines deseados. Su validación es empírica y, para ello se utiliza la lógica hipotética-deductiva.

2. El **aprendizaje comunicativo**: aprender a comprender otros significados y entender cómo compartimos ideas con los demás. Es el campo más importante, a su juicio, en la EA, supone comprender, describir y explicar intenciones, valores, ideales, juicios morales, sentimientos, etc. La manera de validar estos conocimientos es el consenso a través del discurso racional. La lógica utilizada es la metafórica-abductiva (*Metaphorical-Abductive Logic*) por la que, para realizar la inferencia, se recurre a una explicación provisional basada en la propia experiencia y cuyas condiciones ideales para el discurso racional y el aprendizaje comunicativos son:

- disponer de una información completa y ajustada,
- estar libre de coerción y de autodecepciones distorsionantes,
- ser capaz de sopesar la evidencia y los argumentos objetivamente,
- estar abierto a perspectivas alternativas,
- ser capaz de reflexionar críticamente sobre los presupuestos y sus consecuencias,
- tener igualdad de oportunidades para participar (incluyendo la oportunidad para cambiar, cuestionar, refutar los argumentos de manera recíproca); y
- ser capaz de aceptar un consenso informado, objetivo y racional, como una evidencia legítima de validez.

3. El **aprendizaje emancipatorio**: aquel que nos lleva, a través de la autorreflexión crítica, a identificar y cambiar las perspectivas de significado distorsionadas que poseemos. Este aprendizaje es, con mucha frecuencia, necesario e imprescindible para estar en condiciones de realizar, posteriormente, aprendizajes y acciones comunicativas más racionales.

3.

ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA DE PERSONAS ADULTAS

1. ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA

2. OBJETIVOS DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN E.P.A.

3. SELECCIÓN DE CONTENIDOS

3.1. Cuestiones previas: enfoque del área e interdisciplinariedad

3.2. Selección del contenido

3.3. Currículum oculto

4. CONTENIDOS EN LAS CIENCIAS

5. UN ENFOQUE ACTUAL PARA LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA: LAS INTERACCIONES CIENCIA/TÉCNICA/SOCIEDAD

1. ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA

Empezaremos indicando qué no es para nosotros un analfabeto/a. En su sentido general encontramos definiciones similares a la siguiente:

1. *Que no sabe leer ni escribir.* 2. *fig. Inculto, ignorante* (Diccionario Anaya, 1991)

Ante ese tipo de definiciones, renunciamos con Beltrán (1989) a las connotaciones que habitualmente conlleva el término: su negatividad (poseen otros conocimientos distintos, no inferiores), su estaticidad (*no se "es" analfabeto, se "está" analfabeto, p.15*), su abstracción (un rasgo que define a todos los demás, con carácter masculino y descontextualizado de la realidad social que lo produce y mantiene) y anacronismo (por no considerar el aquí y el ahora).

Tolchinsky (1990) explicita tres componentes que deben considerarse al alfabetizar:

- Como adaptación, otorgando las habilidades básicas para adaptarse a la vida moderna.
- Como poder, poseer más información, más conciencia.
- Como posibilidad estética, valor formal para funciones retóricas, poéticas o estéticas.

Una definición más adaptada a nuestros fines la da Beltrán (1988, p. 85): *Alfabetizar debe significar hoy, en nuestras sociedades, proveer de competencias en el dominio de los códigos expresivos-interpretativos de su realidad circundante a los sujetos que carecen de las mismas.* Con esta conceptualización podemos llegar a incluir toda una serie de contenidos que, en el área de la enseñanza de las ciencias, deben dotar al participante de suficientes conocimientos como para que esté en condiciones de ejercer esa competencia comunicativa a la que aludíamos en el primer capítulo.

Tras haber dejado claro que no consideramos el término alfabetizar como la mera adquisición de las técnicas de lecto-escritura o de un más amplio vocabulario científico, vamos a exponer algunas de las ventajas que puede ofrecer la alfabetización científica para la FPA.

A partir de la lectura de las justificaciones de la UNESCO (1983) para impartir ciencias en la escuela primaria, podemos exponer algunas de las razones que también justifican su inclusión en la EA:

- dado que el mundo tiende a orientarse cada vez más en un sentido científico y tecnológico, es importante que los ciudadanos se preparen para participar activamente en él; además, con una simple alusión a la envergadura de las consecuencias del desarrollo científico y de los retos que quedan pendientes de resolución (deterioro medioambiental, guerra, hambre...) es suficiente para justificar la necesidad de proporcionar al adulto un aprendizaje científico que sea el inicio de un aprendizaje permanente, autónomo y social que le facilite valorar y tomar posturas conscientes y razonadas ante las cada vez más numerosas e importantes aportaciones de la Ciencia,

- las ciencias también pueden ayudar a pensar de manera lógica sobre los hechos cotidianos y a resolver problemas prácticos sencillos. Tales técnicas intelectuales resultarán valiosas en cualquier lugar que vivan y en todo trabajo que desarrollen;

- las ciencias, y sus aplicaciones a la tecnología, pueden ayudar a mejorar la calidad de vida de las personas. Las ciencias y las tecnologías aportan bienes socialmente útiles que podemos hacer familiares;

- las ciencias, en cuanto pensamiento, pueden promover el desarrollo intelectual;

- las ciencias pueden ayudar positivamente en otras áreas, especialmente en lenguaje y matemáticas;

- numerosos adultos de muchos países no tuvieron oportunidad de ir o acabar la educación primaria, siendo la FPA la única oportunidad de que disponen para iniciarse en la exploración de su entorno de un modo lógico y sistemático;

- las ciencias pueden ser realmente divertidas.

A ellos Harlen (1989) añade otras tres consideraciones referidas a la necesidad de corregir conceptos o ideas "vulgares" o acientíficas, aumentar sus medios de conseguir y tratar la información y desterrar las actitudes inútiles adquiridas a través de habladurías y de los medios de comunicación

de masas.

2. OBJETIVOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN LA E.P.A.

Los objetivos reseñados en el nuevo "Marc Curricular per a l'Educació de Persones Adultes a la Comunitat Valenciana" (Orden 1 de junio de 1993) y que, dentro de la perspectiva globalizadora del documento, hacen alguna referencia a la enseñanza de las Ciencias son:

- Conocer el entorno geográfico inmediato para utilizarlo responsablemente.
- Apropiarse del patrimonio cultural para valorarlo, conocerlo y contribuir a su conservación.
- Adquirir mecanismos individuales y colectivos para actuar como consumidor y productor consciente y responsable: reclamaciones, participación en asociaciones, sindicatos... y demandas por vía administrativo y/o judicial.
- Adquirir los instrumentos útiles para enfrentarse con libertad y racionalidad al consumo de bienes y a la utilización de servicios y recursos naturales.
- Conocer el propio cuerpo, su estructura, sus funciones y las alteraciones que se producen, con la finalidad de adecuar los hábitos personales y colectivos de higiene, alimentación, sexualidad, relación y prevención como bien personal y social.
- Descubrir la capacidad de producir los cambios de la Naturaleza con el conocimiento de la materia, las diferentes manifestaciones de su energía y las fuentes, a fin de no perder su control ni de malgastarla irresponsablemente.
- Adquirir una idea de la evolución como un proceso continuo, con el conocimiento de distintas teorías sobre el origen de la vida, la biología animal y vegetal, la herencia y la continua adaptación de los seres vivos al medio, para mantener, valorar y conservar el patrimonio natural y

contribuir al proceso evolutivo que continuamente se está produciendo.

- Adquirir técnicas, recursos, procedimientos... expresivos, creativos y comprensivos del hecho artístico y del mundo tecnológico para una mejora de la calidad de vida.

Estos objetivos, recordamos, están enmarcados en el apartado denominado de Participación e inserción social (junto a otros objetivos referidos a aspectos sociales, laborales, etc.).

3. SELECCIÓN DE CONTENIDOS

3.1. CUESTIONES PREVIAS: ENFOQUE DEL ÁREA E INTERDISCIPLINARIEDAD

Hernández y Sancho (1989) han contabilizado 167 campos del saber científico y concluyen que es imposible incluir más de quince en el currículum escolar, y muchos menos se podrían estudiar en la FPA. Es necesario, por tanto, una agrupación o reestructuración y una selección de éstos que permita ofrecer una visión general del desarrollo científico que pueda ofrecer una cultura científica básica para toda la población que va a recibir estas enseñanzas.

Son ineludibles las relaciones de las ciencias entre sí y con otras áreas, sociales, matemáticas, ética y filosofía, etc., que pueden acentuarse más o menos según el nivel de enseñanza de que se trate o según la situación educativa concreta, pero, en todo caso, se impone la idea de un currículum flexible que pueda adaptarse a las diversas situaciones que aparezcan en la enseñanza de ciencias.

Con esta polémica quedan, por tanto, tres alternativas: Ciencias Separadas, Ciencia Integrada (disciplinas científicas interrelacionadas) y la interdisciplinariedad (cuando se conjugan con contenidos

no científicos).

Respecto a esta última consideración Olivares (Marco et al., 1987) hace las siguientes puntualizaciones:

1. La interdisciplinariedad tiene el interés de permitir el estudio de la realidad (compleja y única) desde distintos puntos de vista que se unifican en una visión de conjunto y el interés del trabajo de equipo de los profesores.

2. El trabajo interdisciplinar puede concretarse alrededor de métodos comunes de trabajo, objetivos educativos comunes, temas de estudio o modos de abordar la materia.

3. El grado de participación de las diversas disciplinas puede ser distinto, así como el número de las que participan (intensidad y alcance).

4. La interdisciplinariedad no es una difuminación de las disciplinas, sino que las supone ofreciendo una aportación específica a la enseñanza como es el tipo de problemas que aborda, los procedimientos conceptuales y operativos que emplea para decodificarlos, las soluciones que plantea y los modelos teóricos y generalizaciones que origina.

A favor de una estructura disciplinar puede argumentarse que, pese a que la realidad es única y produce una visión global de ella, en la historia de la ciencia se comprueba que esta percepción e integración de teorías de diferentes campos no se ha dado hasta muy recientemente, resultando así que la unidad de la materia aparece como un resultado y no como un punto de partida, permaneciendo las concepciones disciplinarias en las preconcepciones de muchos alumnos. Además, un tratamiento que esconda la existencia de distintos niveles de organización mediante el tratamiento simultáneo de diferentes aspectos, puede conducir a una visión confusa, simple y equívoca de esa realidad. Por otro lado, el mismo trabajo científico exige tratamientos analíticos, simplificadoros, artificiales y que sean abordables por el alumno, que sean, por ello, disciplinares. No obstante, no por ello ha de caerse en los problemas de desinterés y reduccionismo que suelen tener esos tratamientos. Procurando síntesis unificadoras y tratamientos interdisciplinares en los "problemas-frontera", o dando un hilo conductor de los temas de la disciplina, así como una visión integradora de la realidad, se pueden paliar esos problemas.

Una vez argumentadas las diferentes posturas, pensamos que todos los tratamientos pueden ser efectivos para la FPA, teniendo en cuenta que los objetivos de esta formación no se dirigen hacia una capacitación científica propia del sistema escolar, sino más bien al incremento de la competencia comunicativa científica que todo/a ciudadano/a deba poseer.

3.2. SELECCIÓN DEL CONTENIDO

Respecto a la selección de contenidos, son varios los criterios que podríamos seguir, aunque previamente debemos reflexionar sobre las cuestiones siguientes:

- la preferencia por currícula extensos o profundos. Con los conocimientos actuales parece que éstos últimos son más idóneos (Linn y Eylon, 1988), sin descartar una mínima atención a los demás aún con el riesgo de producir visiones superficiales o confusas, pero que aporten una mínima coherencia en el cuerpo de conocimientos a transmitir;

- el carácter cíclico o no de la enseñanza, en cuanto a la posibilidad de repetir en varios niveles los conceptos más generales para que así los conocimientos se puedan asimilar y enriquecer mucho más.

A la hora de la selección se deberán tener en cuenta:

* Aspectos psicopedagógicos: intereses, necesidades o problemas; conocimientos y capacidades del alumno/a, generales y las relacionadas con la ciencia, etc.

* Aspectos sociológicos: necesidades y debates sociales y del entorno.

* Aspectos epistemológicos: estructura lógica de las disciplinas y teorías fundamentales.

Para su realización práctica Gómez et al. (1989) han contrastado distintas opciones:

* **Ciencia pura/aplicada.** La tradicional tendencia a la transmisión de contenidos teóricos, más enfocada hacia la preparación de futuros científicos, se enfrenta a la opción más propia de la FPA de elegir los que permitan al estudiante comprender los problemas cotidianos y participar responsablemente en su entorno, enfoque denominado también "ciencia para todos" o "ciencia general".

* **Procesos/conceptos.** Esta controversia que ya se generó hace algunas décadas está superada a nivel teórico donde parece clara la necesidad e interrelación en el aprendizaje de ambos, quedando sólo por decidir cuál de ellos da pie al otro.

* **Conceptos/conceptos "estructurantes" o básicos.** Esta interesante diferenciación hipotetiza que el aprendizaje de unos determinados conceptos facilitaría el del resto. Esta propuesta tropieza con algunos problemas como son: la transferencia de los grandes conceptos formales a fenómenos cotidianos; su propia adquisición, pues se suelen llegar a ellos como síntesis de otros y de sus interrelaciones, y no directamente a ellos y, por último, su misma identificación, por lo que todavía parece poco elaborada esta opción.

* **Conceptos generales/descriptivos.** Antes de los años 60 los currícula tenían un enfoque claramente descriptivo (propiedades, aplicaciones, características, etc.), basado en los hechos considerados más representativos. Posteriormente el énfasis se puso más en los conceptos generales y sistemas conceptuales apoyándose en creencias como las de Bruner según las cuales el aprendizaje de un sistema conceptual posibilitaría el de los conceptos aplicados dependientes de él, cosa que hoy en día se ha comprobado que no es así. Por todo ello, parece que se está incrementando el valor de los conceptos descriptivos como primer paso hacia los más generales.

3.3. CURRÍCULUM OCULTO

Una vez seleccionados los contenidos se deberá tener en cuenta la posibilidad de transmitir contenidos no deseados. Para Bolívar (1992) el currículum oculto *se refiere a los mensajes no intencionados, o no reconocidos como tales, transmitidos por la estructura social y física de la escuela y por el propio proceso de aprendizaje, al mismo tiempo que se desarrolla el currículo planificado* (p. 57). En su opinión, apenas se ha explicado esta realidad aunque constituye un componente inseparable de las situaciones educativas. Por ello coincidimos con él en *la necesidad de poner en guardia a los maestros y profesoras para ser conscientes y dirigir crítico-racionalmente la mirada hacia lo que está ocurriendo en sus aulas, tratando de desvelar y explicitar las determinaciones ideológicas de sus prácticas* (p. 58).

Santos (1992) se refiere a este fenómeno como efectos secundarios del sistema y describe algunos de sus mecanismos:

- Por la omisión de otro tipo de tareas.
- Por el modo en que las acciones son realizadas.
- Por la reiteración con que se producen.
- Por el carácter obligado de las mismas.
- Por la condición pública que revisten.

Muy numerosos son los efectos que le atribuye este autor, presentamos algunos a modo de ejemplos:

- si se es autoritario, se puede conseguir el rechazo a cualquier autoridad,
- si se exige mucho tiempo de estudio, se puede producir un rechazo a esa asignatura,
- sólo se estudia cuando hay un examen,
- es el profesor el que decide lo que es importante,
- el conocimiento exigible está en los manuales y, sobre todo, en los apuntes que dicta el profesor,

- es rentable ser disciplinado,
- el resultado es exclusivamente individualizado,
- lo más rentable es disponer de un título,
- el alumno hace amigos al compartir el trabajo y el tiempo,
- se aprende a convivir con unas normas generales,
- se aprenden mecanismos de adaptación...

Algunas de las creencias o estereotipos que, inconscientemente, pueden asimilarse en el aprendizaje de las ciencias son:

- Una creencia, casi ciega, en sus posibilidades de respuesta a todas las cuestiones teóricas y de resolver todos los problemas prácticos sin llegar a difundir la naturaleza provisional del conocimiento, pudiendo producir por ello un exceso de confianza en el conocimiento de los "científicos" o "especialistas" para la toma de decisiones sobre los grandes problemas sociales (Sigüenza y Sáez, 1991).
- El mito de su neutralidad, cierto tan sólo como sistema de enunciados sobre la realidad, según indica Von Cube (1983), pero que, por su dependencia de otros factores (económicos, ideológicos...) hay que ser precavido con respecto a que al amparo de esta creencia la ciencia pueda cumplir funciones legitimadoras de dominio (Catalán y Catany, 1986).

Jiménez y Otero (1990) recopilan algunos aspectos más a tener presentes durante la instrucción en ciencias:

- Estereotipos tales como la presentación formal de las teorías científicas, sin presentar sus relaciones con los problemas que tratan de resolver.
- Una visión inductivista del trabajo científico, en la que las observaciones anteceden a las hipótesis teóricas, y la sugerencia de una única interpretación posible de los resultados experimentales.
- Dar un peso excesivo al azar en los descubrimientos (ejemplo: la habitual presentación del descubrimiento de la penicilina).

- El carácter "masculino" de la ciencia, que lleva al predominio de este género.
- La tradicional separación entre "teoría" y "técnica", evidenciada en la dicotomía Bachillerato / F.P. en donde se pueden apoyar discriminaciones en torno al trabajo manual/ intelectual o donde no siempre se evidencia la vinculación de los desarrollos tecnológicos respecto a los teóricos...

Por su parte, Solbes y Vilches (1989) recuerdan los siguientes:

- Visión estereotipada y distorsionada de los científicos, como fríos y desapasionados buscadores de la verdad.
- No puesta en evidencia de las repercusiones de la tecnología y su carácter de fuerza productiva / destructiva.
- No se muestra el carácter colectivo del trabajo científico.
- Tampoco su papel en la evolución de las ideas filosóficas, artísticas, religiosas, etc. y viceversa...

4. CONTENIDOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Empezando con el elemento de producción del conocimiento científico, diremos que el **método científico** constituye un conocimiento procedimental muy valioso para la validación de la realidad empírica.

Harlen (1989), indicando que el orden presentado no siempre ha de ser el que se realice en la práctica concreta, expone las técnicas de procedimiento que contiene el método experimental:

Observación: ordenamiento de observaciones, agrupación, clasificación, interpretación de observaciones, identificación de semejanzas y diferencias.

Interpretación de la información: extracción de pautas constantes, extrapolación, interpolación y obtención de conclusiones, inferencia, predicción y extracción de relaciones.

Formulación de preguntas: delimitación de cuestiones relativas a la ciencia, definición de cuestiones comprobables.

Formulación de hipótesis: aplicación de conceptos, explicación.

Concepción de investigaciones: definiciones operativas, selección de variables a cambiar, controlar o medir, procedimientos de planificación de comprobaciones.

Comunicación: registros, exposición, informes, empleo de gráficos, tablas y otros medios convencionales.

Si tomamos como criterio de clasificación las etapas de planificación propuestas por Swain (citado por Sanmartí et al., 1990), vemos que los procedimientos científicos pueden ser pre-experimentales, experimentales y post-experimentales. En los pre-experimentales se incluirían la definición y planificación de la empresa: enunciar el problema, identificar las variables, construir hipótesis, y planificar los experimentos. En la fase experimental: observar y recoger datos cualitativos y cuantitativos a partir de las manipulaciones. Y, por último, los procedimientos post-experimentales aludirían a la evaluación y comunicación de los resultados: interpretación, análisis, evaluación de hipótesis, predicción y comunicación de resultados.

La enseñanza de estos contenidos se privilegió en los años 60 por la dificultad de escoger entre el gran número de conocimientos científicos existentes y por la idea piagetiana (hoy en día ya desechada) de que un sujeto que alcanzase la etapa formal gracias a este tipo de contenidos podría después asimilar cualquier concepto formal. Hoy en día, se ha revalorizado la importancia de los aspectos hipotético-deductivos, la consideración de la influencia de factores humanos, de la naturaleza y contexto del problema a estudiar y la ingenuidad de basarse en un método científico sencillo y estereotipado.

Un problema adicional es, como señalan Sanmartí et al. (1990), caracterizar el método científico, pues la epistemología y la historia de las ciencias han puesto en evidencia que de hecho existen diversos modelos de progreso científico cada uno de los cuales presenta puntos débiles en

cuanto a la racionalidad estricta de sus procedimientos. Entre ellos, el inductivista, el convencionalista, el convencionalismo revolucionario y los "programas de investigación científica" son modelos que, conforme los autores recogen de Newton-Smith (1987), indican un dinamismo propio de los distintos marcos teóricos a los que están ligados y que han ido sucediéndose o simultaneándose en el tiempo.

Hay que reseñar también, como se reconoce generalmente, que no es exacta la rigidez metodológica con que se suele definir el método científico sino que es necesario reconocer que es un proceso más creativo y dinámico que, lejos de constituir un algoritmo o receta, ha de intentar superar las limitaciones de las estructuras y que aún así no servirá siempre para alcanzar lo verdadero.

Respecto a las actitudes podemos diferenciarlas (Escudero, 1985) en dos tipos: las actitudes científicas, que denominan aquellos rasgos supuestamente propios de la conducta científica y de los científicos, tales como curiosidad, objetividad, juicio, etc.; mientras que las actitudes hacia (o ante) la ciencia engloban las opiniones y sentimientos hacia la ciencia y los científicos como resultado de interacciones directas o indirectas con los contenidos, ideas, procesos y efectos de la ciencia.

Sobre las actitudes hay que advertir que su explicitación no está exenta de ambigüedades y, en algunos casos, de ciertos peligros derivados, en parte, de creencias erróneas sobre la ciencia y los científicos. Por ejemplo, Escudero (1985) cita la tendencia a entender "respeto por la evidencia" por el reduccionista "respeto a la evidencia empírica". La misma imagen de los científicos como modelo donde tomar ejemplo de actitudes y comportamientos también ha de ser tomada con más realismo habida cuenta de la comprobación de que no siempre se muestran esas pretendidas actitudes (apasionamiento, defensa sesgada de sus ideas, extrapolación interesada, etc.)

Estos contenidos pueden agruparse del siguiente modo:

- favorecer valores y actitudes de interés hacia las ciencias y su aprendizaje;
- hábitos de trabajo y actitudes científicas: cooperación, rigor, autoconfianza, perseverancia, curiosidad, etc.;

- realización personal: integridad, tolerancia, defensa de libertad de pensamiento, etc.;
- realización social: paz y solidaridad, estimación y defensa de la vida, anti-consumismo, etc.

Por muy positivos que nos parezcan estos valores, cuando se trata de un proceso educativo con personas adultas no nos parece correcto prescribir un modo de comportamiento válido para todas las ocasiones. Pensamos que las decisiones sobre la vida y conducta de una persona adulta sólo ella puede decidir. Por esa razón ya comentamos anteriormente que, siguiendo a los autores de la Escuela de Francfort (Habermas y Apel) pensamos que solamente podemos recomendar una conducta (valor/actitud) con carácter universal: la ética discursiva, la responsabilidad solidaria.

En lo que hace referencia a los tópicos o **núcleos conceptuales** sobre los que pueden girar tanto los contenidos procedimentales como los actitudinales (o al contrario), hemos observado cómo, planteada en el campo de la EA, la expresión alfabetización científica (*scientific literacy*) reúne cada vez más trabajos publicados a respecto (Mora, 1991; Mason, 1989; Strachan, Brown, and Schuller, 1988...). En esa línea, Scandrett, (1994) elaboró *The Second Chance course* con los siguientes objetivos: *The aims of the course were to introduce learners to science; to develop an understanding of science in certain areas of interest, to a level of being able to follow an article in the New Scientist; to demystify science as 'fact' and to understand how scientific knowledge is produced; and to recognise the social context in which science is produced and applied* (p. 258). Los tópicos que seleccionó fueron:

1. ¿Qué es ciencia?
2. La experimentación científica.
3. La capa de ozono.
4. Síntesis de proteínas.
5. SIDA.
6. Genética y evolución.
7. La comunicación científica.
8. Demografía.

Como podemos apreciar se trata de aunar temas de actualidad científica con las repercusiones que poseen a nivel social. En tal sentido, pensamos que, para la FPA, el enfoque conocido como Ciencia/Técnica/Sociedad es el más apropiado para los intereses de las personas participantes.

5. UN ENFOQUE ACTUAL PARA LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA: LAS INTERACCIONES CIENCIA/TÉCNICA/SOCIEDAD

La ciencia y la tecnología, como realidades sociales que son y por su ámbito de aplicación, también social, están en continua interacción con la sociedad en que se producen. La importancia de estas interacciones merece algunos comentarios de los que debemos ser conscientes a la hora de la práctica educativa.

La primera cuestión que abordaremos será que la ciencia es un hecho social. A pocas nociones que tengamos de historia o filosofía de la ciencia concluiremos que su desarrollo está en función de unos parámetros espacio-temporales en los que se encuentran sus referentes, condicionantes, intereses, necesidades, etc. Así Jiménez y Otero (1990) concretan algunos de estos determinantes sociales:

- La influencia de las ideas socialmente dominantes tanto en la elección de temas como en su publicación.
- La asignación de fondos de investigación a unos y otros temas con arreglo a criterios políticos o económicos externos al desarrollo científico.
- El requerimiento de comunicación de una teoría u observación, para que pase a formar parte del acervo científico.

- Las prioridades comerciales en la innovación tecnológica, que condicionan las industrias de bienes de consumo a la explotación intensiva de mercados.

- En cuanto actividad humana, la investigación científica, puede estar influida por las confrontaciones de intereses más o menos subjetivos y por las rivalidades entre personas o equipos.

- Otra muestra de la influencia del contexto social en la producción del conocimiento científico es que la creciente preocupación social por el deterioro medioambiental y el despilfarro energético ha provocado que numerosas empresas y administraciones emprendan investigaciones -en muchos casos simbólicas- sobre energías alternativas.

La evidente necesidad que se desprende de estas consideraciones es que la enseñanza de las ciencias no puede rehuir el hecho de exponer y clarificar a todo ciudadano esta situación, a fin de prepararle para que pueda comprender y enjuiciar todas las cuestiones científicas y tecnológicas que puedan afectarle, permitiéndole así participar de un modo responsable en las decisiones colectivas sobre estas cuestiones.

Marco (Marco et al., 1987) concreta más estas *urgencias en el terreno formativo*:

- Es necesario incluir en la enseñanza formal temas científicos de trascendencia social y fomentar las habilidades de análisis crítico y aprendizaje informal.

- Se impone la educación para el consumo, la salud y el uso adecuado de los recursos naturales (no perdiendo la perspectiva de las desigualdades sociales).

- Surgen los valores intelectuales y estéticos como una manera de realización del hombre (frente a, por ejemplo, las consecuencias de la extensión de la tecnología industrial: rutina y desempleo).

- Se deduce que una educación en los valores considerados como universales (paz, libertad, justicia, solidaridad) debe impregnar el currículum de Ciencias.

- Es necesario iniciar a los alumnos en la integridad y ética científicas.

- El aprendizaje técnico y especializado, absolutamente imprescindible, debería complementarse con una visión histórica de la ciencia que descubriera su rostro humano.

- Los enfoques interdisciplinarios o el diálogo desde distintas posturas son necesarios para captar la amplitud cultural de la ciencia.

Vilarrasa (1990) propone que estas relaciones C/T/S pueden vehicularse, en parte, a través de lo que llama educaciones finales ("educaciones para..."): educación para la paz, para la salud, educación para la conservación de la naturaleza, etc.; aunque, como ya comentamos anteriormente, las posibilidades para el tratamiento de estos contenidos son más amplias (tratamiento disciplinar, interdisciplinar, etc.) lo que permite su adaptación a las circunstancias concretas del momento educativo.

En este enfoque se puede considerar tanto la historia de la ciencia como la más reciente actualidad científica:

* *Historia de las ciencias*. Su valor radica no sólo en ampliar la cultura científica, sino en que al contextualizar los descubrimientos se favorece una visión más real, más humana del trabajo científico (Usabiaga y Del Valle, 1982); aparte de, como sugiere Gil (citado por Navarro, 1980), estimular el interés por la ciencia y de sus posibilidades para servir de marco del redescubrimiento, vía investigación, de los conocimientos que la enseñanza tradicional transmite ya elaborados. Por otra parte, estarían las interesantes aportaciones generales que sobre el devenir de las ciencias se han hecho desde el campo de la filosofía y la sociología de la ciencia, que la dotarían de su dimensión metacientífica al estudiar su naturaleza, valor que tiene en sí misma, relaciones con otros conocimientos, etc.

* *Actualidad científica*. Los medios de comunicación transmiten continuamente avances científicos ante los que establecer actitudes. Marco et al. (1990) resumen en cuatro bloques los más importantes: cuestiones en torno al origen y evolución del Universo; desciframiento del potencial genético del hombre y la posibilidad de manipulación; los nuevos materiales y fuentes de energía; riesgos del deterioro ambiental y las plagas de nuestro siglo: sida, drogas, etc.

Otros contenidos que no han sido citados todavía pero que, en la línea en que nos inscribimos, podemos tratar desde este enfoque en las clases de FPA, son:

1. Usos y repercusiones sociales de la Informática (acoso a la intimidad, realidad virtual, casas inteligentes, robótica, etc.).
2. Medios de comunicación de masas: alfabetización visual.
3. Desarrollo armamentístico.
4. Nuevas posibilidades médicas desarrolladas: trasplantes, eutanasia, control de la reproducción (madres de alquiler, etc.).
5. Relaciones de la ciencia y la tecnológica con el consumismo, el deterioro medioambiental y el subdesarrollo.
6. Influencia social en el desarrollo científico y viceversa...

4.

DISEÑO INSTRUCTIVO. PROFESOR/A.

1. ESTRATEGIAS GLOBALES DE ENSEÑANZA

- 1.1. Enseñanza repetitiva tradicional**
- 1.2. Enseñanza por descubrimiento**
- 1.3. Enseñanza expositiva**

2. ESTRATEGIAS DE CAMBIO CONCEPTUAL Y ACTITUDINAL

- 2.1. Estrategias de cambio conceptual**
- 2.2. Estrategias de cambio actitudinal**

3. VARIABLES PARA EL DISEÑO INSTRUCTIVO

4. DISEÑO DE PROGRAMAS DE APRENDIZAJE

4.1. Propuesta de Mezirow (1991)

4.2. Propuesta de Driver (1988)

4.3. Propuesta de Gil et al. (1991)

5. RECURSOS

6. LA EVALUACIÓN COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAJE

6.1. Características de una evaluación constructivista

6.2. Actividades de evaluación

6.3. Pensamiento espontáneo del profesor/a sobre la evaluación

7. PROFESOR/A

7.1. Modelos de actuación del profesor/a

7.2. Variables del profesor/a ligadas al rendimiento del estudiante

7.3. El profesor/a de ciencias

1. ESTRATEGIAS GLOBALES DE ENSEÑANZA

Para este apartado nos serviremos de la descripción que hace Pozo (1987) sobre las tres estrategias más utilizadas en la enseñanza de las ciencias.

1.1. ENSEÑANZA REPETITIVA TRADICIONAL

Se caracteriza por su relación con el aprendizaje reproductivo, basado en una práctica repetitiva y regida por las leyes de la asociación, gracias a la cual con la mera transmisión de los conocimientos ya elaborados por parte del profesor el alumno tendría la posibilidad de asimilarlos.

En su caso, la única guía para organizar y secuenciar las actividades de aprendizaje es la lógica de la disciplina científica y no la del alumno.

Este modelo, como ya es conocido, fracasa al proponer que basta con la exposición de los contenidos para su adquisición por todos los motivos ya recopilados anteriormente respecto a cómo se produce el aprendizaje y, por ello, no abundaremos más en ello. No obstante, no hay que olvidar que también se ha constatado que los aprendizajes significativos descansan en aprendizajes que en muchas ocasiones resultan escasamente significativos en sí mismos y que se asimilaron, sobre todo, en las primeras edades y cuando conciernen a conocimientos procedurales (cálculo matemático, por ejemplo) pero también en dominios conceptuales (relaciones entre espacio, tiempo y velocidad, por ejemplo).

1.2. ENSEÑANZA POR DESCUBRIMIENTO

Para evitar la ambigüedad del término, partiremos de la definición que lo caracteriza como la estrategia que provoca una actividad intelectual en la que el alumno halla en los contenidos que se ponen a su disposición una organización o estructura que no estaba explícitamente presente en los mismos.

La ventaja que ofrece esta estrategia, según sus defensores, es que el alumno aprende a aplicar reglas formales de inferencia a los materiales de aprendizaje, aplicando el "método científico" y produciendo su propio conocimiento.

Los objetivos de esta enseñanza se podrían resumir en:

- a) Activar y mantener el interés, la actitud, la satisfacción, la mente abierta y la curiosidad con respecto a la ciencia.
- b) Desarrollar el pensamiento creativo y la habilidad para resolver problemas.
- c) Promover aspectos del pensamiento y el método científico.
- d) Desarrollar la comprensión conceptual y la habilidad intelectual.
- e) Desarrollar actividades prácticas.

Como vemos, los contenidos están relegados a un segundo término por la creencia en el inductivismo para poder llegar a ellos a partir de los hechos y de los procedimientos adquiridos.

La recapitulación de críticas a este modelo de enseñanza podría basarse en los siguientes puntos:

- El aprendizaje de las reglas formales no asegura el descubrimiento de las explicaciones adecuadas, este inductivismo resulta ingenuo y contradictorio con la epistemología de la ciencia vigente.
- La idea piagetiana de que sólo se entiende lo que se descubre autónomamente es

insostenible, piénsese en el aprendizaje de tradiciones orales o en los postulados de la teoría del desarrollo de Vygotski.

- Resulta injustificada la pretensión de querer generalizar a situaciones de aprendizaje artificial (como es el caso de los conocimientos científicos) los principios que rigen los aprendizajes naturales

- La comprobación de que, a partir de la adolescencia, lo que progresa y permite comprender los fenómenos son las teorías y no los procesos desaprueba su creencia en el inductivismo.

- La contraposición de la enseñanza por descubrimiento a la memorización es incorrecta por contraponer estrategias de enseñanza con procesos de aprendizaje, así lo opuesto a la mera memorización es el aprendizaje significativo, la enseñanza por descubrimiento sería una estrategia más para alcanzar dicho aprendizaje.

- La demostrada dificultad de los alumnos para comprobar hipótesis (Carretero, 1987) y lo inadecuada de la metáfora del "hombre como científico" por sus limitaciones en el procesamiento de la información (Vázquez, 1985), parecen sugerir que hay que cambiar el papel del profesor para que guíe y explicita más el aprendizaje.

- Tampoco se confirma la afirmación de que sólo el descubrimiento resulta motivador para el alumno, una de las principales bazas de este modelo.

1.3. ENSEÑANZA EXPOSITIVA

Está relacionada con el modelo de aprendizaje denominado cambio conceptual, por el que la instrucción se dirigirá hacia la reestructuración, por parte del aprendiz, de su estructura cognoscitiva. La idea más característica de este enfoque es poner al descubierto las conexiones o contradicciones que puedan existir en las concepciones del alumno y favorecer una integración profunda de los nuevos contenidos para garantizar comprensiones coherentes.

En este caso, el profesor expone explícitamente la estructura conceptual de la disciplina científica para que el alumno relacione esa estructura con sus ideas previas respecto a ella, para que

se permita la necesaria reorganización conceptual. Se diferencia de la memorística tradicional en que los materiales, además de la estructura propia del contenido, han de ajustarse a la estructura psicológica de la disciplina, es decir, la forma en que esos conocimientos se organizan en la mente del alumno.

Su puesta en práctica requiere conocer las diferencias entre la estructura lógica y psicológica de la disciplina y establecer una secuencia adecuada de acciones que asegure la existencia de ideas inclusoras activadas para los materiales presentados.

Los dos tipos fundamentales de exposición de la estructura lógica los presentamos a continuación.

Exposición verbal

Los tres momentos que comprenden son:

1. Presentación del organizador previo: objetivos de la lección, presentar el organizador (delimitaciones conceptuales, ejemplos, etc.) y activar los conocimientos relevantes en la mente del alumno. Esta idea de los organizadores previos procede de la teoría de Ausubel (1983), tienen la misión de enlazar los conocimientos del alumno con los que se le van a presentar, facilitándole así su incardinación en su estructura cognoscitiva.

Esta fórmula, si bien ha alcanzado bastante aceptación, no está exenta de críticas (Gutiérrez, 1987) sobre su efectividad e indefinición operatoria.

2. Presentación del material de aprendizaje. Puede adoptar varias formas: lecturas, discusiones, exposiciones del profesor, experiencias, etc. Se ha de explicitar la organización y captar el interés del alumno.

3. Potenciación de la estructura conceptual, mediante la relación entre las ideas previas activadas y la nueva estructura conceptual propuesta, haciéndose patentes los conflictos existentes.



Aprendizaje de textos

La síntesis de las investigaciones sobre memorización de prosa han demostrado que:

- Un texto se aprende mejor cuando va precedido por un encabezamiento, título o idea organizadora que active un concepto o idea existente en el lector, de forma que actúe como idea inclusora para el aprendizaje del texto.

- Una organización jerárquica del contenido con las proposiciones o ideas más elevadas al principio del texto y ramificándose progresivamente facilita el aprendizaje.

- También se mejora su aprendizaje si además contiene otras ayudas o apoyos formales (cuadros, títulos de diverso nivel, etc.) que permitan al estudiante percibir la estructura conceptual del texto.

2. ESTRATEGIAS DE CAMBIO CONCEPTUAL Y ACTITUDINAL

2.1. ESTRATEGIAS DE CAMBIO CONCEPTUAL

Pero Pozo (1987), recogiendo la opinión de otros autores, tampoco cree que la enseñanza expositiva garantice el cambio conceptual en los alumnos. Al margen de la discusión sobre si el aprendizaje ha de ser siempre deductivo y de que, por tanto, los organizadores previos tengan que incluir necesariamente conceptos más generales, el principal problema lo sitúa en que, como señala Ausubel, sólo resulta plenamente eficaz con alumnos que estén ya cognitivamente desarrollados y familiarizados con la terminología de la disciplina, normalmente a partir de la adolescencia (cuando se han proseguido los estudios de secundaria, que no es el caso de los adultos que acuden a un centro de FPA), aunque tampoco sea ésta una condición general.

Por otra parte, la afirmación ausubeliana de que hay paralelismo entre la estructura lógica y psicológica de una disciplina no se ajusta a los datos disponibles. Además, aunque atienda a las ideas previas de los alumnos no parece conceder suficiente importancia a la naturaleza y persistencia de éstas.

Otros autores (Novak y Gowin, 1988) han avanzado en esta línea aportando la idea de los mapas conceptuales. Con ellos se pretende poner las concepciones estudiantiles en evidencia.

Linn & Eylon (1988) recogen varias estrategias para enseñar a elaborar conexiones entre las ideas. La propuesta por Hewson y Hewson va en una doble dirección: **integración**, enlazando ideas consistentes pero no relacionadas, y **diferenciación**, identificando las diferencias entre los conceptos relacionados. Con este trabajo pueden detectarse errores de razonamiento, conexiones mal elaboradas e ideas erróneas.

Otro recurso, para poner en evidencia la estructura cognoscitiva, sería la realización de **predicciones**. La elaboración de **analogías** también se ha mostrado eficaz para lograr la conexión y comprensión conceptual.

En el caso de que haya discrepancias entre las concepciones de los estudiantes y el nuevo material se producen unas contradicciones o conflictos que, detectados y bien utilizados, serían el punto de partida para el cambio conceptual. Hacerlos evidentes para el estudiante es un primer paso, ya que éstos suelen ignorar muchas de las contradicciones entre sus propias ideas. Los estudiantes, a menudo, llegan hasta la modificación de sus observaciones para defender sus puntos de vista, evitar contradicciones y acomodar sus observaciones a sus predicciones.

El hecho de las concepciones múltiples lo explican Linn y Eylon (1988) basándose en que se ha comprobado que los "razonadores" fallan en ver las semejanzas entre los efectos de las variables y, por tanto, seleccionan concepciones o explicaciones causales diferentes para eventos guiados esencialmente por las mismas variables. La selección de una concepción entre varias se ha visto que depende más de la materia del tema y el contexto de presentación del problema que por los eventos relacionados con las variables esenciales.

Un ejemplo de este enfoque de cambio conceptual es el que propone Pozo (Gráfico 4.1.). Sus fases son las siguientes:

1. Presentación del tema y de los objetivos de la unidad.
2. Consolidación y toma de conciencia por parte de los alumnos de sus teorías iniciales con respecto a ese tema.
3. Provocación y toma de conciencia de conflictos entre esas teorías iniciales y algunos datos observables.
4. Presentación de una nueva teoría con exceso de contenido empírico con respecto a la anterior.
5. Comparación entre la vieja y la nueva teoría.
6. Aplicación de la nueva teoría a problemas ya resueltos por la vieja teoría.
7. Aplicación de la nueva teoría a problemas no resueltos por la vieja teoría.

Este tipo de estrategias tampoco está exenta de críticas, así Gil et al. (1991) recogen las siguientes:

- Algunos autores han constatado que ciertas estructuras conceptuales son también resistentes a este enfoque.
- También se ha constatado que el cambio conceptual, en ocasiones, es transitorio y vuelven a reaparecer las concepciones iniciales.
- La explicitación de ideas de los alumnos, para después ser rebatida, puede ser una estrategia "perversa" que tal vez no constituya sino un alejamiento de la construcción de conocimientos.

Por todo ello los autores proponen que debe darse más importancia al **cambio metodológico** para que así se posibilite un verdadero cambio conceptual y se eviten las reconstrucciones equivocadas a que antes aludía en las críticas. Para ello proponen como estrategia la investigación y tratamiento de situaciones problemáticas.

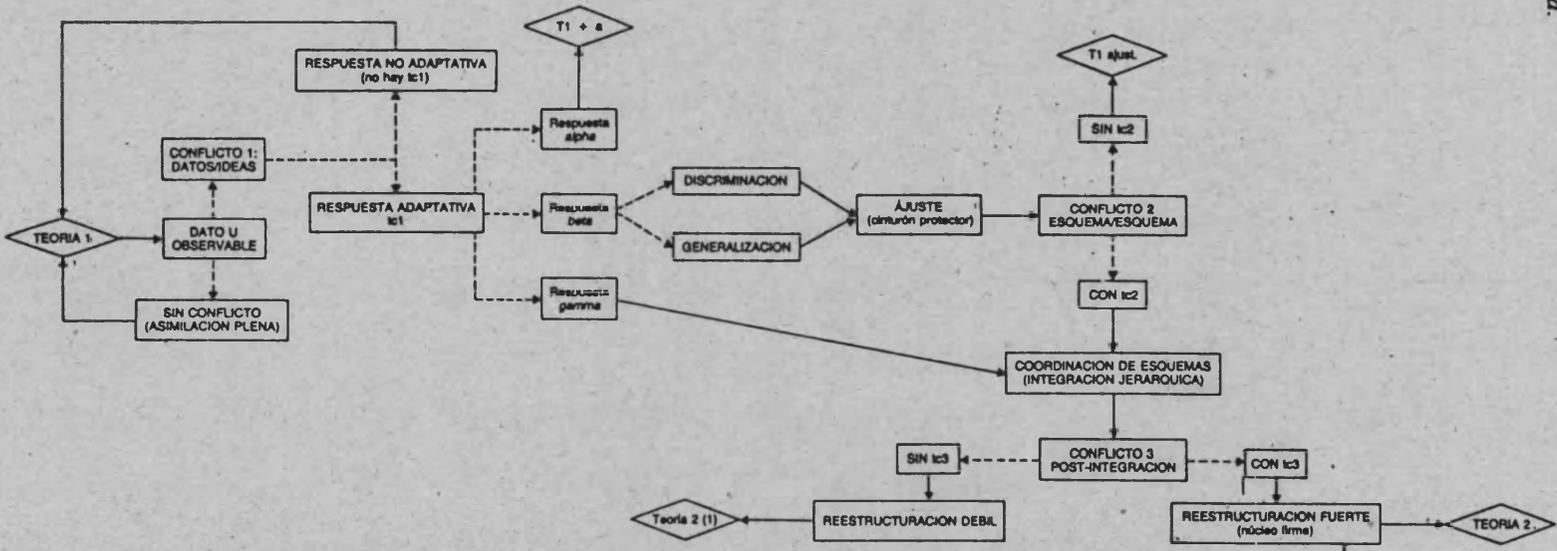


Gráfico 4.1. Modelo de cambio conceptual (Pozo, 1987, p. 229)

También los elementos instruccionales interactúan con las aptitudes en el aprendizaje científico. Linn & Eylon (1988) recogen que los estudiantes de habilidad media y baja se benefician más de las instrucciones detalladas para resolver problemas complejos, en contraposición con los de habilidad alta que no las necesitaban o bien les confundían y que, por otra parte, la presentación de los contenidos bajo varias perspectivas (animada y narrativa, por ejemplo) les ayuda a detectar las ideas centrales y eliminar las periféricas.

Linn y Eylon obtienen como conclusión de los diversos enfoques de instrucción de ciencias que el mayor énfasis debe ser puesto en el contenido y representación del conocimiento, su organización, la epistemología del aprendiz y su habilidad general, el nivel de desarrollo y la capacidad de procesar la información. De todo ello concluyen que la instrucción debe favorecer, entre otros procesos, que los aprendices identifiquen o busquen alternativas, crean en ideas coherentes, adquieran nuevas ideas, apliquen estrategias generales para el nuevo conocimiento y comparen las deducciones resultantes con las concepciones aprendidas previamente.

Por otra parte, Rosenshine y Stevens (1990) recopilan, con una perspectiva metodológica más amplia, las características de la instrucción explícita eficaz:

En general, los investigadores han descubierto que cuando los docentes eficientes enseñan asignaturas bien estructuradas:

- *inician cada lección con una breve revisión de lo aprendido recientemente;*
- *inician cada lección con una sucinta exposición de los objetivos;*
- *presentan los materiales nuevos muy lentamente, dejando que el estudiante practique después de cada etapa;*
- *dan instrucciones y explicaciones claras y detalladas;*
- *proporcionan un elevado nivel de práctica activa a todos los estudiantes;*
- *formulan muchas preguntas, verifican la comprensión de los alumnos y obtienen respuestas de todos los estudiantes;*
- *guían a los estudiantes durante la práctica inicial;*

- *corrigen y proporcionan realimentación sistemática;*
- *dan instrucciones y asignan prácticas explícitas para el trabajo escrito; y, cuando es necesario, supervisan a los estudiantes durante la realización del trabajo (p. 589).*

Estas prácticas instruccionales, que serían menos efectivas con contenidos poco estructurados (composición y redacción de trabajos, discusión de cuestiones sociales...), las justifican los autores anteriores en tres aportaciones de las investigaciones sobre el procesamiento de la información:

- a) los límites de la memoria de trabajo, que aconsejan no presentar demasiada información en una sola vez.
- b) la importancia de la elaboración y la práctica para la transferencia a la memoria a largo plazo.
- c) la importancia de la práctica continua para producir un sobreaprendizaje que libere capacidad para procesar nueva información.

Como conclusión, estos autores proponen un modelo de instrucción eficaz con seis funciones docentes:

- 1. Revisión, control de la tarea del día anterior (y, si es necesario, repetición de la enseñanza).*
- 2. Presentación de nuevos contenidos y habilidades.*
- 3. Práctica guiada del estudiante (y control de su comprensión).*
- 4. Realimentación y corrección (y, si es necesario, repetición de la enseñanza).*
- 5. Práctica independiente por parte del estudiante.*
- 6. Revisiones semanales y mensuales. (p. 594)*

2.2. ESTRATEGIAS DE CAMBIO ACTITUDINAL

2.2.1. Actitudes científicas

Cuando se pretende intervenir directamente sobre las actitudes, como ya vimos en el apartado correspondiente, se debe trabajar las creencias sobre las consecuencias de las acciones (creencias conductuales en el modelo de Fishbein y Ajzen) y las referidas a la norma social.

Para este propósito pueden utilizarse técnicas como el juego de roles. El role playing permite el trabajo de múltiples aspectos: la perspectiva social, la empatía, la asunción de roles, mejora la capacidad de resolución de conflictos, la responsabilidad ante las decisiones tomadas, etc. Como indica Martín (1991), ayuda a que los participantes *exploren sus sentimientos, comprendan sus actitudes, valores y percepciones, desarrollen sus capacidades de resolución de problemas y examinen los temas desde múltiples y variadas perspectivas* (p. 114). Los pasos básicos según la misma autora son:

1. Calentamiento: clima de confianza y participación.
2. Preparación de la dramatización: definir conflicto, personajes y escena.
3. Dramatización: intercambio breve de diálogos.
4. Debate: participan tanto los actores como los observadores.

En este último paso se trataría de reflexionar sobre la validez de las creencias vertidas en la representación o, al menos, hacer conscientes los valores subyacentes a éstas. Para ello podemos servirnos de otras técnicas como: la clarificación de valores, comprensión crítica, la discusión de dilemas, etc.

Las principales características y acciones que ha de realizar el profesor durante el desarrollo de la clase para la consecución de las actitudes científicas las resume Harlen (1989) en :

- * constituir (el profesor) un ejemplo;
- * crear en la clase un clima que pruebe la conducta que demuestre la actitud;

- * proporcionar oportunidades para que se muestre la actitud;
- * permitir las diferencias individuales;
- * animar a disociar las ideas de sus fuentes.

Sobre ellas, García Barrón y Font (1990) concluyen que no son potenciadas suficientemente, especialmente deficiente es el desarrollo de la creatividad, y que el profesor es considerado como un "práctico" encargado de "aplicar" los métodos didácticos y que ha de saber captar la actitud del alumno manteniendo una estructura conceptual flexible que acepte otras informaciones distintas a las suyas y que sepa valorar los efectos de todas ellas sobre el proceso de enseñanza/aprendizaje.

2.2.2. Actitudes hacia el aprendizaje de las ciencias

Sobre ellas, Gil et al. (1991), tras preguntarse sobre las causas de que éstas descendan con la edad y en el sexo femenino (excepto en Biología y con matizaciones, Escudero, 1985), se plantea cómo influye en ello los currícula de ciencias que suelen hacer presentaciones de éstas muy rápidas y con tratamientos casi exclusivamente operatorios, obviando aspectos sociales e históricos que, además de dar una imagen más real del proceso científico, seguro que producirían una mayor motivación hacia ellas.

También sucedería así con otros aspectos de la enseñanza que apoyaran el aprendizaje como investigación, como tarea abierta y creativa y que tuviera en cuenta las formas de introducir los conceptos, de orientar los trabajos prácticos, la elección de los contenidos, el clima de clase, etc. con todo lo cual Escudero (1985) señala que debería conseguirse, sobre todo, que se dé una satisfacción en el trabajo, que vean positivo el ambiente de aprendizaje y que la enseñanza esté bien organizada.

Un punto de partida para el cambio de actitudes hacia la ciencia puede ser el propuesto por Solbes y Vilches (1989) sobre la desmitificación de la imagen de la ciencia, en referencia a las ya

comentadas interacciones Ciencia/Técnica/Sociedad, aspecto que, conforme comprueban los autores, sigue sin apenas aparecer en los libros de texto.

3. VARIABLES PARA EL DISEÑO INSTRUCTIVO

Como aportaciones concretas a la Psicología de la Instrucción de personas adultas recogemos la recopilación de variables que, en opinión de Montague y Knirk (1993), han demostrado experimentalmente su eficacia instructiva en la FPA.

En el trabajo de Montague y Knirk se presentan las variables clasificadas según la fase instructiva de la que se trate, un breve comentario y unas referencias bibliográficas. Nosotros sólo presentamos los enunciados de los descubrimientos potencialmente útiles para diseñadores e instructores. Son éstos:

ANÁLISIS DE LA INSTRUCCIÓN

- 1. Mostrando los objetivos:** los objetivos instruccionales, reflejando los requisitos directamente, guían la instrucción, la evaluación y, de este modo, el aprendizaje del estudiante.
- 2. Formando en el análisis de tareas:** formando en el análisis de necesidades y tareas se obtienen objetivos que sirven de base para evaluar y diseñar la instrucción.

DISEÑO Y DESARROLLO DE LA INSTRUCCIÓN

- 3. Centrándose en las realizaciones post-instruccionales:** las condiciones instructivas que producen un rápido aprendizaje y una buena realización de exámenes pueden producir una pobre realización postinstrucciona y de transferencia.
- 4. Repasar enseñanzas:** planificar y guiar sistemáticamente pruebas o prácticas en el mundo real de modo repetitivo y ensayar las destrezas críticas es necesario para su mantenimiento.
- 5. Incrementando el tiempo de práctica:** proporcionar tiempo suplementario para practicar,

aumenta el nivel de éxito.

6. Distribuyendo la práctica en el tiempo: espaciar la práctica algunas sesiones, separadas por periodos de actividades sin relación, producen mejor realización que igual cantidad de práctica reunida o concentrada.

7. Desarrollando modelos mentales: cuando los estudiantes aprenden, lo hacen de acuerdo con las prescripciones de "modelos mentales", desarrollar las comprensiones conceptuales guía hacia realizaciones más competentes y efectivas.

8. Aprendizaje basado en conocimientos previos: los estudiantes aprenden mejor cuando la instrucción se adapta a sus conocimientos previos.

9. Motivando el aprendizaje del estudiante: cuando la instrucción obtiene la atención de los estudiantes, es percibida como relevante, tiene metas alcanzables y proporciona frecuentes controles y feedback explicativo, los estudiantes persisten en el aprendizaje, logran más y disfrutan aprendiendo.

10. Cooperar en el aprendizaje: los estudiantes que se ayudan el uno al otro y trabajan juntos aprenden más que cuando estudian solos.

11. Contextualizando la enseñanza y el aprendizaje: aprender conocimientos en un contexto relevante motiva el rendimiento, se asegura que es utilizable y capacita para buenas realizaciones en las tareas de la vida real.

12. Favorecer el control del aprendizaje por el estudiante: la percepción de los estudiantes de quién controla los sucesos clave en el aprendizaje afecta significativamente su rendimiento académico.

13. Redactado de los materiales escritos: realzando el texto de libros y manuales a través de orientaciones, resúmenes, ejemplos y diagramas se puede favorecer la comprensión y el aprendizaje.

14. Legibilidad de los materiales instructivos: muchas de las dificultades de los estudiantes se encuentran en la lectura de los materiales de enseñanza.

15. Ayudas a la memorización: los recursos mnemotécnicos o sistemas de codificación ayudan a los estudiantes a recordar la información importante cuando la necesitan.

16. Uso de ejemplos y contraejemplos: proporcionar a los estudiantes buenos ejemplos y contrastarlos con contraejemplos puede enseñar los conocimientos y destrezas deseadas.

PRESENTACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN

17. Dirección del instructor en clase: la dirección de la clase por un instructor efectivo promueve el aprendizaje efectivo del alumno (destacar realizaciones, presentar objetivos, expectativas, valorar distintos puntos de vista, clima adecuado...)

18. Rol del instructor en clase: las actividades de los estudiantes durante el aprendizaje son más importantes para determinar qué se aprende que la presentación del instructor. Los instructores pueden ayudar al éxito del estudiante consiguiendo comprometerles en actividades que probablemente conduzcan al aprendizaje.

19. Enseñando a los estudiantes cómo aprender: la manera como estudian los estudiantes influye en qué y cuánto aprenden. Los estudiantes pueden aprender estrategias efectivas de estudio.

20. La presentación del instructor estimula el aprendizaje: los estudiantes cumplen mejor cuando sus instructores les inspiran a tomar un rol activo en su aprendizaje.

21. Práctica: la oportunidad de practicar tareas promueve el aprendizaje de nuevas destrezas (en situaciones reales, parecidas, diferentes...).

22. Enseñanza de pares: los estudiantes que actúan como "profesores" y sus "alumnos" obtienen altas puntuaciones y desarrollan mejores actitudes hacia el curso.

23. Destrezas de escucha: los estudiantes pueden ser enseñados a mejorar sus destrezas de atender y esto puede incrementar sus logros.

24. Tareas para casa: la realización del estudiante mejora significativamente cuando los instructores dan regularmente asignaciones para fuera de clase, comprueban que son completadas y dan feedback sobre su realización.

25. Comprobando el aprendizaje: comprobar y valorar de forma frecuente y sistemática el progreso del alumno e informarle sobre su aprendizaje.

26. Dando retroalimentación: proporcionando feedback constructivo sobre la exactitud de las realizaciones se favorece el interés en la clase y se aprende más.

USO DE LA TECNOLOGÍA INSTRUCCIONAL

27. Programando la presentación de la instrucción: los materiales instruccionales pueden ser

organizados sistemáticamente y ser presentados por varios medios, así superan la efectividad de la instrucción convencional.

28. Instrucción programada: programar los materiales de formación reduce el tiempo de formación sobre un tercio, en comparación con la instrucción estándar, sin afectar los logros del estudiante.

29. Instrucción basada en el ordenador: la instrucción basada en ordenadores enseña a los estudiantes el mismo contenido tan bien o mejor que una situación de clase habitual y, normalmente, en menos tiempo.

30. Instrucción basada en el hipertexto: el uso de cualquier tecnología del ordenador, preferentemente el hipertexto, hace practicable nuevas formas de aprendizaje no lineal y multidimensional y una instrucción mejor ajustada a los contenidos de comunicaciones complejas.

31. Presentaciones visuales: televisión y video: el uso instruccional de la TV es, aproximadamente, tan efectivo como un instructor en directo. La TV trabaja mejor que un instructor cuando la realidad visual se requiere para aprender el contenido.

32. Simulaciones y juegos de simulación: las simulaciones y los juegos de simulación proporcionan instrucción efectiva en destrezas complejas.

33. Instrucción a distancia: los estudiantes pueden interactuar con los instructores a distancia por medio de tecnologías modernas de comunicación semejantes a redes de ordenadores o a través de la TV educativa.

34. Ayudas de desempeño laboral: las ayudas de desempeño laboral son efectivas enseñando recursos o guías para desarrollar las habilidades requeridas (instrucciones paso a paso...).

35. Adoptando innovaciones instructivas: el uso de materiales y programas recientemente desarrollados favorece la efectividad instructiva.

36. Diseñando ilustraciones y gráficos efectivos: diagramas, gráficos, fotos e ilustraciones pueden mejorar el aprendizaje.

EVALUACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN

37. Evaluando con referencia al criterio: evaluar necesidades y realizaciones de acuerdo con las metas del programa instructivo.

38. Evaluar y revisar durante la instrucción: probar durante la instrucción la adecuación de los materiales para diagnosticar y corregir lo necesario.

DIRECCIÓN DE LA INSTRUCCIÓN

39. Dirección del aprendizaje del estudiante: puede promocionarse la realización y aprendizaje tanto en situaciones formales como en las no formales (autoaprendizaje).

40. Ambiente físico de clase: la cantidad de luz en la clase, su color, temperatura/humedad, y el ruido afecta la percepción, atención y logro de los estudiantes.

4. DISEÑO DE PROGRAMAS DE APRENDIZAJE

La conveniencia del uso de diferentes estrategias es una realidad ampliamente aceptada, las características del profesor, del centro, de los alumnos, de los contenidos y demás circunstancias determinan que unas se adecúen más que otras a cada situación educativa. Incluso es una recomendación surgida de la misma investigación (Linn & Eylon, 1988; Genovard y Gotzens, 1990; Martín Díaz y Kempa, 1991) que se varíen a lo largo del proceso educativo. Llegando al extremo de la individualización, se plantea como necesario que, conforme expresa Coll (1991), se individualicen los métodos de enseñanza para poder afrontar así las diferencias individuales y las conocidas interacciones que Cronbach describiera entre tratamiento y aptitudes (ATI).

A continuación veremos las pautas que nos recomiendan tres autores para la elaboración de un diseño instructivo: de Mezirow expondremos sus planteamientos generales, mientras que Driver y Gil nos propondrán dos enfoques diferentes, aunque no incompatibles para su uso en una misma unidad didáctica aplicada a la enseñanza de las ciencias.

4.1. PROPUESTA DE MEZIROW (1991)

Conforme ya indicamos, este autor distingue el aprendizaje instrumental del comunicativo y emancipatorio. Por esta distinción y por considerar que estos últimos son más frecuentes en la EA, no cree que sean apropiados los diseños instructivos en los que se basa frecuentemente el aprendizaje instrumental, programas denominados como: análisis de tareas, la modificación conductual, entrenamiento de destrezas, etc. En su lugar, propone el diseño basado en la resolución de problemas y explicita que, para favorecer la participación democrática en discursos críticos, se necesita que el programa instructivo facilite a las personas participantes:

- Descontextualizar.
- Ser más conscientes de la historia, los contextos (normas, códigos, patrones de reacción, filtros perceptuales) y las consecuencias de sus creencias.
- Ser más reflexivo y crítico en la valoración del contenido en el proceso de solución de problemas y de su propio modo de participar en este proceso.
- Poner en entredicho las ideas preconcebidas y examinar abiertamente las evidencias y valoraciones de los diferentes argumentos.
- Construir mejores inferencias, generalizaciones más apropiadas y argumentar más coherente y lógicamente.
- Ser más abierto a las perspectivas de los otros.
- Contar menos con los mecanismos de defensa y ser más capaz de aceptar la autoridad de la validación consensual de las ideas expresadas.

Las sugerencias que aporta para el diseño instructivo las agrupa en los siguientes apartados: valoración de necesidades e intereses; implicación del estudiante en el aprendizaje transformativo; métodos instruccionales y evaluación.

4.2. PROPUESTA DE DRIVER (1988)

Bajo la óptica del **cambio conceptual** Driver explicita las bases de programas de aprendizaje como el CLIS. Sus características las esboza en los siguientes aspectos:

a) Una secuencia basada en el cambio conceptual.

Sus pasos son:

- * Orientación, destinada a despertar la atención y el interés.
- * Explicitación de ideas.
- * Reestructuración. Puede incluir diversas estrategias:
 - Confrontar las ideas de los estudiantes con contraejemplos.
 - Ampliar el rango de aplicación de una concepción.
 - Clarificación y diferenciación de una concepción.
 - Levantar puentes de experiencias para una nueva concepción.
 - Construcción de una concepción alternativa.
 - Desarrollar la base para una nueva teoría usando un modelo o analogía.
- * Aplicación y prueba de las concepciones revisadas.
- * Revisión del cambio en el pensamiento.

b) El contexto de las actividades de aprendizaje.

Estas han de ser llamativas e interesantes para los alumnos y planteadas en contextos que tengan sentido para los estudiantes.

c) Un ambiente de aprendizaje no amenazante.

Que permita la exposición de ideas, libres de inmediata evaluación y en un clima de aceptación.

d) Trabajo en pequeño grupo.

Por la importancia de poder confrontar distintos puntos de vista y desarrollar las tareas propuestas.

e) Metacognición.

Proceso por el que los estudiantes reflexionan sobre su propio conocimiento y sobre cómo está cambiando. Las estrategias se basan en la comparación de las concepciones antes/después, anotaciones sobre el aprendizaje (reacciones, notas...), etc.

4.3. PROPUESTA DE GIL ET AL. (1991)

La concreción de la Unidad Didáctica se realiza a partir del **tratamiento de situaciones problemáticas** y la secuencia de las actividades, normalmente en pequeño grupo, sería la siguiente:

* Actividades que proporcionen una concepción e interés preliminar por la tarea. Ello supone tener en cuenta: ideas previas, destrezas y actitudes, prerrequisitos de la tarea, etc.

* Actividades que desarrollen el tema. Un tratamiento inicialmente cualitativo para, posteriormente, conducir a la formación de problemas más precisos y a la construcción de hipótesis que centren el estudio.

La investigación y experimentación son un gran recurso para que, evitando caer en los errores asociados a una "metodología de la superficialidad" (Gil, 1986), puedan aflorar las actividades características del trabajo científico (incluidos los diseños experimentales, la realización de experimentos o el análisis de los resultados) que permita la (re)construcción de las concepciones científicas y evite que vuelvan a caer en los errores que sus anteriores procedimientos les llevaban a cometer.

En este sentido, y haciendo una puntualización sobre las prácticas de laboratorio, vamos a recoger la sugerencia de Gil et al. (1991) en el sentido de que la investigación que se realice parta de la extracción de la historia de la ciencia de los problemas más significativos,

para enfrentar a los alumnos con las mismas situaciones, lo que permite su posterior comparación con los resultados históricos.

* Actividades que permitan manejar los nuevos conocimientos en otras situaciones para profundizarlos y afianzarlos, teniendo siempre en cuenta que sea posible la atención a aspectos de las interacciones Ciencia/Técnica/Sociedad o la misma historia de las ciencias. Ejemplos de ellas serían: establecimiento de semejanzas y diferencias, límites de validez de expresiones y leyes, lectura y discusión de noticias científicas, visitas, etc.

A continuación le dedicaremos un poco de atención a la resolución de problemas de "lápiz y papel", por los problemas y deficiencias que generalmente poseen los planteamientos más habituales, Gil et al. (1988):

- Falta de reflexión cualitativa previa, cayendo en un mecanicismo operatorio de datos carente de significado.
- Tratamiento superficial, sin clarificación de conceptos.
- Falta de generalización.
- Colocación de la observación en el origen de la investigación, olvidando el papel del pensamiento divergente en la invención de resoluciones a modo de hipótesis.

En definitiva, como también indica Kempa (1986), con este tipo de planteamientos en los problemas no se facilita al alumno la capacidad de discernir entre la información relevante e irrelevante, no preparándosele así para la resolución de problemas reales (que no inducen su solución con los datos seleccionados).

Gil et al. (1988) exponen las fases de resolución de problemas como investigación:

I. Estudio cualitativo de la situación.

II. Emitir hipótesis fundadas sobre las variables y sus relaciones, imaginando, en particular, casos límite sencillos.

III. Elaborar y explicar posibles estrategias de resolución antes de proceder, evitando el puro ensayo/error.

IV. Realizar la resolución verbalizando al máximo las fundamentaciones.

V. Analizar los resultados.

* Y, por último, actividades de recapitulación y perspectivas que condujesen a la elaboración de los productos finales. Podría ser construyendo esquemas, síntesis, artículos, posters, colecciones, etc.

Todo el proceso se dirigiría con la suficiente flexibilidad como para que, con la evaluación de cada situación, se puedan modificar los aspectos menos efectivos y superar los inconvenientes que puedan presentarse: programas educativos excesivos, apatía o desinterés de los alumnos, predilección por métodos más "cómodos", etc.

5. RECURSOS

Coincidimos con Harlen (1989) cuando indica que su uso es esencial para ayudar a los estudiantes a explorar y desarrollar las ideas en relación con su ambiente, no se trata sólo de hacer más interesante el aprendizaje sino de incardinarlo en su contexto socio-natural, que es donde se deberán aplicar los aprendizajes logrados.

Los tipos de materiales que puede contener un centro pueden ser:

* Equipos didácticos. Muchos pueden estar compuestos por objetos domésticos y de fácil acceso.

* Animales y plantas.

* Materiales impresos. De consulta, trípticos informativos, prensa, etc.

- * Audiovisuales: diapositivas, TV, video...
- * Material de apoyo: láminas, modelos anatómicos, etc.
- * Ordenador...
- * Industrias, museos, etc.

6. LA EVALUACIÓN COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAJE

6.1. CARACTERÍSTICAS DE UNA EVALUACIÓN CONSTRUCTIVISTA

Para Gil et al. (1991) el enfoque constructivista tendría las siguientes características:

1. Ha de ser percibida por los estudiantes como una ayuda real, generadora de expectativas positivas y que evite que unos primeros resultados negativos puedan llevar al abandono o rechazo de la enseñanza a algunos grupos, o que el mismo profesor los "etiquete" para el resto del curso.

2. Ha de extenderse a todos los tipos de contenidos y aspectos como: el currículum, el clima de clase, el funcionamiento de los pequeños grupos, las intervenciones del profesor, los recursos, etc.

3. Referirse más a criterios que a la norma. Las ventajas de la evaluación criterial sobre la normativa serían:

- Al establecer criterios de actuación específicos y explícitos se facilita una fijación de objetivos mucho más clara para los estudiantes y para los profesores.
- La comparación del trabajo de los estudiantes con criterios específicos permite un mejor diagnóstico de sus dificultades.
- El dominar un criterio estimula el aprendizaje por sí mismo y anima a los estudiantes a "competir" contra sus propias actuaciones anteriores, en vez de hacerlo contra otros

estudiantes en un proceso en el que un 50% está condenado a obtener puntuaciones por debajo de la norma.

- La evaluación referida a criterios permite reconocer los progresos de todos, no sólo los de unos pocos estudiantes.

4. Tendrá la necesidad de mantenerse durante todo el proceso para que sirva de retroalimentación continua y permita también contribuir a las revisiones y profundizaciones de aquello que se considere importante.

Otros papeles de la evaluación son los especificados como evaluación inicial y final o sumativa.

En la primera importa conocer el desarrollo psicoevolutivo y los conocimientos previos en todos sus aspectos: conceptuales, procedimentales y actitudinales. Al inicio del curso tiene la función de orientar sobre la adscripción al nivel más adecuado.

En cuanto a la evaluación final, tiene el objetivo de comprobar el nivel final alcanzado por el estudiante y la efectividad de todo el proceso, así como decidir sobre la promoción.

6.2. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Las actividades de evaluación propicias al enfoque constructivista serían según Gil et al. (1991):

- * todas las actividades realizadas;
- * pequeñas y frecuentes pruebas sobre los aspectos claves;
- * exámenes o pruebas más extensas, siempre que sigan principios como que:
 - supongan la culminación de una revisión global de la materia y la puesta en evidencia de los esquemas de conocimientos;
 - sea devuelto corregido lo antes posible y revisado después en clase;

- tras su reelaboración se revisen las cuestiones más difíciles;
- no hayan limitaciones de tiempo.

* Coloquios sobre la marcha de las enseñanzas, encuestas, etc.

Otros métodos e instrumentos serían: listas de observación, escalas, procedimientos de autoevaluación que impliquen al mismo adulto en la valoración de los resultados obtenidos y la heteroevaluación realizada por los mismos compañeros en determinados aspectos.

6.3. PENSAMIENTO ESPONTÁNEO DEL PROFESOR/A DE CIENCIAS SOBRE LA EVALUACIÓN

Gil et al. (1991) señalan las siguientes creencias del profesor de ciencias que deben cuestionarse:

- Resulta fácil evaluar las materias científicas con objetividad y precisión, cuando, en realidad, está comprobada la poca fiabilidad de éstas y la influencia de las expectativas (efecto "Pigmalión", etc.).

- El fracaso de parte de los estudiantes es inevitable, y por tanto puede mantenerse, aprobar mucho no es signo de seriedad.

- Las pruebas han de producir unas notas con distribución gaussiana, centrada en el cinco.

- La principal función de la evaluación es medir la capacidad y el aprovechamiento para promociones o selecciones, por lo que algunos sectores de profesores renuncian ideológicamente a ella por esta razón.

7. EL PROFESOR/A

7.1. MODELOS DE ACTUACIÓN DEL PROFESOR/A

En función de las concepciones que sobre la escuela y la enseñanza se formulen se obtendrán diferentes modelos de actuación del profesor. Pérez (1988) analiza los dos planteamientos más básicos y actuales: el profesor como técnico y como agente de reflexión en la acción. En la primera opción se distingue el componente positivista que lleva a definir al profesor como exponente de una racionalidad técnica que *aplica las reglas y rutinas que se derivan del conocimiento científico, sistemático y estandarizado para gobernar los procesos del aula y provocar el deseado y previsto aprendizaje de los alumnos* (p. 131). El ejemplo paradigmático propuesto son los modelos tecnológicos surgidos a partir de la psicología conductista.

Reconociéndose los avances que este enfoque ha supuesto sobre la perspectiva anterior tradicionalista y el valor de las aportaciones para diversas situaciones, sobre todo con el tratamiento de problemas instrumentales, se señalan sin embargo sus limitaciones *al reducir la actividad práctica a una mera actividad instrumental, el análisis de los medios apropiados para determinados fines, olvidando el carácter específico e insoslayable del problema moral y político de los fines en toda actuación profesional que pretenda resolver problemas humanos* (Pérez, 1988, p. 130). La falta de un consenso en la concreción de las finalidades educativas o de una teoría científica de la que se deriven unívocamente los medios necesarios para desarrollar el proceso educativo le lleva a este autor, junto a nosotros, a rechazar que la actividad del profesor sea una actividad exclusiva y prioritariamente técnica.

Es por esas razones que, el autor, propone como complemento el segundo enfoque de racionalidad práctica: reflexión en la acción. Bajo este planteamiento las situaciones complejas, cambiantes, inciertas o conflictivas serán afrontadas por modelos como los siguientes (p. 135): *El profesor como investigador en el aula (Stenhouse), la enseñanza como arte (Eisner), la enseñanza*

como un arte moral (Tom), la enseñanza como una profesión de diseño (Yinger), el profesor como profesional clínico (Clark; Griffin), la enseñanza como proceso de planificación y toma de decisiones (Clark y Peterson), la enseñanza como proceso interactivo (Holmes Group Report), el profesor como práctico reflexivo (Schon)... Estos modelos intentan superar la relación lineal y mecánica entre el conocimiento científico-técnico y la práctica del aula.

En la línea de defender una actuación docente desde una perspectiva no solamente técnica sino también reflexiva, vamos a presentar las condiciones que, según Carr y Kemmis (1988) debe reunir una teoría educativa que tenga este carácter reflexivo y crítico y el papel correspondiente al profesor:

1. *La teoría educativa debe rechazar las nociones positivistas de racionalidad, objetividad y verdad...*

2. *La teoría educativa debe admitir la necesidad de utilizar las categorías interpretativas de los docentes...*

3. *Debe suministrar medios para distinguir las interpretaciones que están ideológicamente distorsionadas de las que no lo están; y debe proporcionar también alguna orientación acerca de cómo superar los autoentendimientos distorsionados...*

4. *Debe preocuparse de identificar aquellos aspectos del orden social existente que frustran la persecución de fines racionales, y debe poder ofrecer explicaciones teóricas mediante las cuales los enseñantes vean cómo eliminar o superar tales aspectos...*

5. *La necesidad de reconocer que la teoría educativa es práctica, en el sentido de que la cuestión de su consideración educacional va a quedar determinada por la manera en que se relacione con la práctica ... (pp. 142, 143).*

Con tales condiciones, Carr y Kemmis concluyen que *la teoría educativa debe orientarse siempre hacia la transformación de las maneras en que los enseñantes se ven a sí mismos y ven su situación, de manera que permita reconocer y eliminar los factores que frustran sus objetivos e intenciones educativas. Igualmente debe orientarse a transformar las situaciones que obstaculizan*

la consecución de las metas educacionales, perpetúan las distorsiones ideológicas e impiden el trabajo racional y crítico en las situaciones educativas (p. 143).

La forma de llevar a la práctica tales presupuestos se conoce como investigación-acción (*action research*) definida por Carr y Kemmis (1988) como *una forma de indagación autorreflexiva que emprenden los participantes en situaciones sociales en orden a mejorar la racionalidad y la justicia de sus propias prácticas, su entendimiento de las mismas y las situaciones dentro de las cuales ellas tienen lugar* (p. 174).

En correspondencia con los intereses habermasianos estos autores hablan de tres tipos de investigación-acción:

1. Investigación-acción técnica, cuando se persigue la eficacia, se corre el riesgo de que los criterios de eficacia sean ajenos a los de los participantes.
2. Investigación-acción práctica, en la que sí se cuestionan los criterios y perspectivas de cambio pero sin ningún desarrollo sistemático del grupo como comunidad autorreflexiva.
3. Investigación-acción emancipadora, en ella el propio grupo desarrolla las prácticas educativas con reflexión crítica hacia los presupuestos que las guían y desarrollan.

Los momentos, de naturaleza cíclica, en que se desarrolla la investigación-acción los representan del siguiente modo:

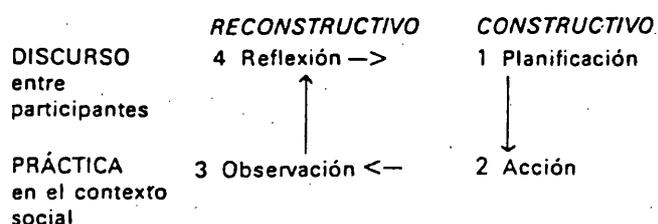


Tabla 4.1. Los momentos de la investigación-acción (Carr y Kemmis, 1988, p. 197)

7.2. VARIABLES DEL PROFESOR/A LIGADAS AL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL ESTUDIANTE

Genovard y Gotzens (1990) repasan las variables más importantes tratadas en los estudios sobre el profesor. De ellas entresacaremos aquellas que han sido relacionadas con el rendimiento académico del estudiante y que introduciremos tentativamente a la espera de su confirmación en situaciones educativas de FPA.

Personalidad:

- **Estilos de enseñanza** ("autoritario/democrático", "directo/indirecto", etc.). No se han encontrado más relaciones con el rendimiento de los alumnos que una correlación negativa entre estilo "informal" y rendimiento de alumnos de clase socioeconómica baja. También se ha observado que este mismo estilo se relaciona con actitudes más independientes en los alumnos y más favorables hacia la escuela, el profesor y ellos mismos.

- **Expresividad del profesor** ("entusiasmo", rapport", etc.). Le son atribuidos efectos directos sobre el rendimiento, al igual que también sobre la atribución interna del alumno de sus propios rendimientos.

Afectividad:

- **Autoconcepto y autoestima**. La correlación positiva encontrada entre autoestima y rendimiento parece más una relación de naturaleza recíproca que de causa-efecto.

- **Preocupación y ansiedad**. Sin poder afirmar el sentido de las relaciones, se ha observado que los alumnos que tienen maestros con niveles altos de ansiedad obtienen peores notas y son más hostiles en sus interacciones con los demás.

Motivación del profesor para enseñar:

Ames y Ames, citados por Gotzens y Genovard (1990), señalan que el sistema motivacional determinará el tipo de actividad del profesor según los sistemas siguientes:

- **Evaluativo de la capacidad.** Actuará para mantener su autoestima mostrando lo que sabe y evitando lo que desconozca.

- **De responsabilidad moral.** Su responsabilidad por el alumno le llevará a buscar el bienestar del alumno, autoinculpándose cuando algo no funciona bien.

- **De dominio de la tarea.** Se centrará en la consecución de los objetivos del proceso de enseñanza/aprendizaje.

Pensamiento del profesor:

En muchas investigaciones se pone de relieve lo que se ha venido a llamar **pensamiento práctico del profesor**. Su construcción, que parece desarrollarse en la experiencia docente a través del ensayo/error, se realiza, según Shulman, citado por Latorre (1990), en base a estructuras que integran conocimientos de la materia a impartir, sobre el currículum, sobre el aprendizaje de los alumnos y otros metaconocimientos educativos formando esquemas que contienen conceptos prototípicos (que facilitan la identificación de situaciones típicas) y guiones de acción (rutinas) sin olvidar sus conexiones con aspectos afectivos, creencias, expectativas, etc.

Los aspectos que más se han desarrollado son los relativos a la planificación y a las rutinas. Para su descripción seguiremos nuevamente a Genovard y Gotzens (1990).

- **Planificación del profesor.** Esta tarea se puede dar como proceso psicológico para guiar la acción futura o bien como actividad cuando el profesor dice estar planificando. En ambos casos les resulta útil para la articulación de pequeños problemas, la elaboración de proyectos escritos, aprendizaje de materias que deben exponer o a sentirse más seguros en la docencia.

El proceso de planificación es cíclico, pasando por tres estadios: identificación del problema, formulación y solución del mismo y, por último, el desarrollo y aplicación del plan, su evaluación y posible "rutinización".

Los factores que afectan tal proceso son: la información sobre los estudiantes, la naturaleza de la tarea instruccional, el contexto de la instrucción y las características del profesor (creencias,

experiencia, etc.).

- **Las rutinas.** Estos procedimientos tienen como función controlar y coordinar secuencias específicas del comportamiento, ayudan en la planificación, regulan y simplifican ciertas actividades instruccionales y también sirven para aumentar la predicción y reducir la complejidad del medio instruccional.

Su uso correcto aumentaría la flexibilidad del profesor y su efectividad por permitirle tomar otras decisiones y planificar de forma menos restringida al liberarle de dispensar atención a ciertos acontecimientos o de tener que reflexionar sobre situaciones sobradamente conocidas y habituales. En el extremo negativo, supondría la realización de actuaciones fijas, fosilizadas e incapaces de atender las continuas variaciones que se dan en la situación educativa.

Aspectos diferenciales en el estudio del profesor:

En las investigaciones que recogen Genovard y Gotzens (1990), aparecen repetidas tres ideas generales:

1. *Los profesores inteligentes de ambos sexos son más deseados y respetados por los alumnos que aquellos que sienten o consideran que no lo son.*

2. *Las características personales de los profesores influyen más en el rendimiento de los alumnos que la cantidad de conocimientos o la formación académica que puedan poseer e incluso el modelo instruccional que utilizan; en este último caso el éxito de dicho modelo dependerá más de la personalidad del profesor que del contenido del modelo.*

3. *Que las expectativas del profesor sobre el alumno y las características de este último están directamente interrelacionadas y se influyen de forma cíclica (p. 112).*

Algunas de las variables influyentes en el aula son: el sexo, la experiencia, el dominio o habilidad, y la eficacia relacionada con el hecho de conseguir que los estudiantes finalicen el periodo de instrucción con el conocimiento y las destrezas que se juzgan apropiados para ellos. En este sentido, también se citan, para mejorar la eficacia del profesor, diversas cualidades (mentalidad abierta, autenticidad, destrezas comunicativas, empatía...) y su relación con el *tiempo de aprendizaje*

académico, constructo definido como una parte del tiempo destinado a las tareas instruccionales durante el cual los alumnos están ocupados en tareas relacionadas con el rendimiento que posteriormente será evaluado y en las que los alumnos experimentan tasas altas de éxito. (p. 116).

7.3. EL PROFESOR/A DE CIENCIAS

Revisando las investigaciones existentes sobre didáctica de las ciencias, Gil et al. (1991) elabora una clasificación de los contenidos que ha de poseer el profesor de ciencias para su quehacer en clase. Estos son:

1. Conocer la materia a enseñar.
2. Conocer y cuestionar el pensamiento docente espontáneo.
3. Adquirir conocimientos teóricos sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.
4. Crítica fundamentada de la enseñanza habitual.
5. Saber preparar actividades.
6. Saber dirigir la actividad de los alumnos.
7. Saber evaluar.
8. Utilizar la investigación e innovación.

De todos ellos los dos primeros serán los más pertinentes a este apartado.

Conocer la materia a enseñar

Respecto a ello Gil et al. señalan que no siempre se tiene una suficiente preparación teórica sino que, además, esta falta de conocimientos científicos constituye la principal dificultad para que los profesores se impliquen en actividades innovadoras (como también indica Imbernón, 1991).

En su propuesta de conocimientos a poseer, menciona los siguientes:

- a) Conocer la historia de las ciencias.

b) Conocer las orientaciones metodológicas empleadas en la construcción de los conocimientos.

c) Conocer las interacciones Ciencia/Técnica/Sociedad.

d) Conocer los desarrollos científicos recientes y sus perspectivas.

e) Saber seleccionar contenidos adecuados que proporcionen una visión actual de la ciencia y sean asequibles a los alumnos y susceptibles de interesarles.

Conocer y cuestionar el pensamiento docente

Por lo que respecta a este bloque de conocimientos, se destaca la importancia de su cuestionamiento por cuanto estas ideas, actitudes y comportamientos asimilados en una larga formación "ambiental" escapan a la reflexión y constituyen un verdadero obstáculo para una actividad docente innovadora y creativa.

Sobre estas concepciones documenta las siete siguientes:

1. La visión simplista de lo que es ciencia y el trabajo de científico. Cuestionar, en particular, la forma como se enfocan los problemas, los trabajos prácticos y la introducción de los conceptos.

2. La reducción habitual del aprendizaje de las ciencias a ciertos conocimientos y (a lo sumo) algunas destrezas, olvidando aspectos históricos, sociales... Replantearse la "obligación de cubrir el programa", gran obstáculo para profundizar debidamente en los temas.

3. El carácter "natural" del fracaso generalizado de los alumnos y alumnas en las materias científicas y las expectativas negativas que se derivan: determinismo biológico (alumnos "listos" y "torpes") y el sociológico (procedencia social). Ser consciente de las distintas actitudes hacia los alumnos según su sexo por lo que respecta a su "capacidad". Dudar de la supuesta objetividad de las evaluaciones, así como su uso casi exclusivo para juzgar a los alumnos.

4. La atribución de las actitudes negativas hacia la ciencia y su aprendizaje a causas externas (sociales, etc.), ignorando el papel que en ello juega el tipo de enseñanza, actitud y expectativas del profesorado hacia los alumnos, etc.

5. El autoritarismo (explícito o latente) de la organización escolar y, en el polo opuesto, el *laissez-faire*.

6. El clima generalizado de frustración asociado a la actividad docente ignorando las satisfacciones potenciales que esta actividad comporta como tarea abierta y creativa.

7. La idea de que enseñar es fácil, cuestión de personalidad, de sentido común o de encontrar la receta adecuada. Tomar conciencia de la necesidad de un trabajo colectivo y de una concepción teórica que articule los planteamientos didácticos. En particular de la necesidad de un buen conocimiento de cómo se aprende.

5.

**EL M.I.S.E. EN LA
F.P.A.**

**1. MODELO INTEGRADO DE SITUACIÓN EDUCATIVA PARA LA
FORMACIÓN DE PERSONAS ADULTAS**

1. MODELO INTEGRADO DE SITUACIÓN EDUCATIVA PARA LA FORMACIÓN DE PERSONAS ADULTAS

Después de caracterizar el proceso de E/A adulto desde la Psicología de la Instrucción y de reflexionar sobre las finalidades más deseables, creemos que es conveniente reorganizar estructuralmente el MISE con los siguientes cambios:

- Al Postulado de *Significación*, vamos a añadirle el componente psicosocial. De acuerdo con la perspectiva sociocultural esbozada en apartados anteriores, la SE se encuentra contextualizada en unos entornos socioculturales que proyectan sus valores y prácticas tanto a los elementos participantes como al desarrollo de los Principios instruccionales. La significatividad personal de las prácticas y aprendizajes coexiste con la significación social de éstas, en relación con los patrones culturales dominantes. Lacasa (1994, p. 56) señala y justifica *cómo la psicología cognitiva y la psicología instruccional, tradicionalmente apoyadas en procesos de conocimiento individual, desplazan progresivamente su interés hacia un "constructivismo social"*.

- A partir del análisis de las relaciones interpersonales realizado desde la teoría de la acción comunicativa (Habermas y Apel), comprendemos que; con anterioridad al hecho de fijar unos objetivos educativos (Principio 1 de Intencionalidad), se produce una interacción personal, un clima de clase (Principio 3 de Relaciones Personales) que establece unas condiciones que afectan al acto comunicativo (clima autoritario, permisivo...) y que se manifestará de diversas formas (uso de la palabra, lenguaje no verbal...). Por ello situamos como primer Principio la definición de las Relaciones Personales que se produce en cada SE. Esta interacción personal es el primer hecho constitutivo de la SE, ya que se inicia en cuanto se encuentran Profesor y Participantes y condiciona todo el proceso posterior, al mismo tiempo que forma parte importante del denominado currículum oculto.

Por las razones antes apuntadas decidimos denominar a este Principio: *Relaciones personales*:

proceso comunicativo de la SE. Con esta especificación asumimos para el modelo M.I.S.E. la distinción entre acciones instrumentales y comunicativas de Habermas, optando por estas últimas para que constituyan el sustrato que debe encontrarse en la interacción educativa. Esta decisión, apoyada con los argumentos de Mezirow (1991) acerca de la preponderancia de este tipo de aprendizaje en la EA, tiene dos implicaciones:

- proponer la acción comunicativa como un objetivo elegido conscientemente para ser puesto a la consideración de las personas participantes en toda intervención educativa, y
- como condición necesaria para que se desarrolle la misma SE a través del resto de Principios.

Hemos de aclarar que esta opción no significa que no se desarrollen aprendizajes instrumentales ni emancipatorios, sino que ambos deben supeditarse a una previa acción comunicativa.

- Aplicando la teoría cognitiva de Lázarus y Folkman del estrés (1986), el Indicador MISE 5.3. de nombre *Efecto psicológico individual: ansiedad/estrés* lo situamos en el Principio de Intencionalidad con el nombre de *Implicación personal*, por considerar que, tras los Indicadores de Cambio de estado en el aprendiz, referente a los objetivos instructivos seleccionados (sus valoraciones, etc.), y el de Estructuración cognitiva, referido, entre otras cosas, a la percepción de los propios recursos de afrontamiento (autoconcepto académico), se produce la consecuente valoración de las tareas propuestas (no sólo las referidas a la evaluación) y la mayor o menor implicación emocional (manifestada no solamente en términos de ansiedad o estrés sino, también, con otras posibles emociones: diversión, indignación, ilusión...). El anterior Indicador 1.3 (Significación personal) lo incluimos en el Principio 4 de Adquisición de conocimientos.

- La última modificación que consideramos necesaria es añadir un Indicador referido a las actitudes. Aceptadas de modo mayoritario como un contenido más de aprendizaje, completa el Indicador referido a los conocimientos declarativos y procedimentales (I4.3).

El MISE resultante es el siguiente:

Elementos:

- Profesor-a.
- Participantes.
- Contenidos.

Postulados:

Postulado 1º: *significación sociopersonal.*

Postulado 2º: *interacción.*

Postulado 3º: *temporalidad.*

Principios e Indicadores:

P.1. RELACIONES PERSONALES: proceso comunicativo de la SE.

- I.1.1. De primer nivel: profesor/participantes.
- I.1.2. De segundo nivel: relaciones entre participantes.
- I.1.3. De tercer nivel: relaciones funcionales sintagmáticas.

P.2. INTENCIONALIDAD: metas y objetivos de la instrucción.

- I.2.1. Cambio de estado en los participantes.
- I.2.2. Estructuración cognitiva.
- I.2.3. Implicación personal.

P.3. DISEÑO DE INSTRUCCIÓN: planificación del proceso de E/A.

- I.3.1. Estructuración de contenidos, actividades y control.
- I.3.2. Estrategias de enseñanza.
- I.3.3. Logística de recursos didácticos.
- I.3.4. Temporalidad expositiva y condiciones físicas.
- I.3.5. Tácticas complementarias de individualización.

P.4. ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTOS: procesos de aprendizaje.

- I.4.1. Parámetros evolutivos: condicionantes y activadores.
- I.4.2. Conocimientos previos: concepciones y contenidos.

- I.4.3. Conocimientos declarativos y procedimentales.
- I.4.4. Actitudes.
- I.4.5. Procesos atencionales y sistema de representación.
- I.4.6. Estrategias, acciones y tareas de aprendizaje.
- I.4.7. Diferencias individuales: capacidades.
- I.4.8. Parámetros temporales: dedicación.

P.5. CONTROL Y EVALUACIÓN: retroalimentación del proceso de E/A.

- I.5.1. Control y evaluación durante el proceso de E/A: formativa.
- I.5.2. Control y evaluación posterior al proceso de E/A: final.

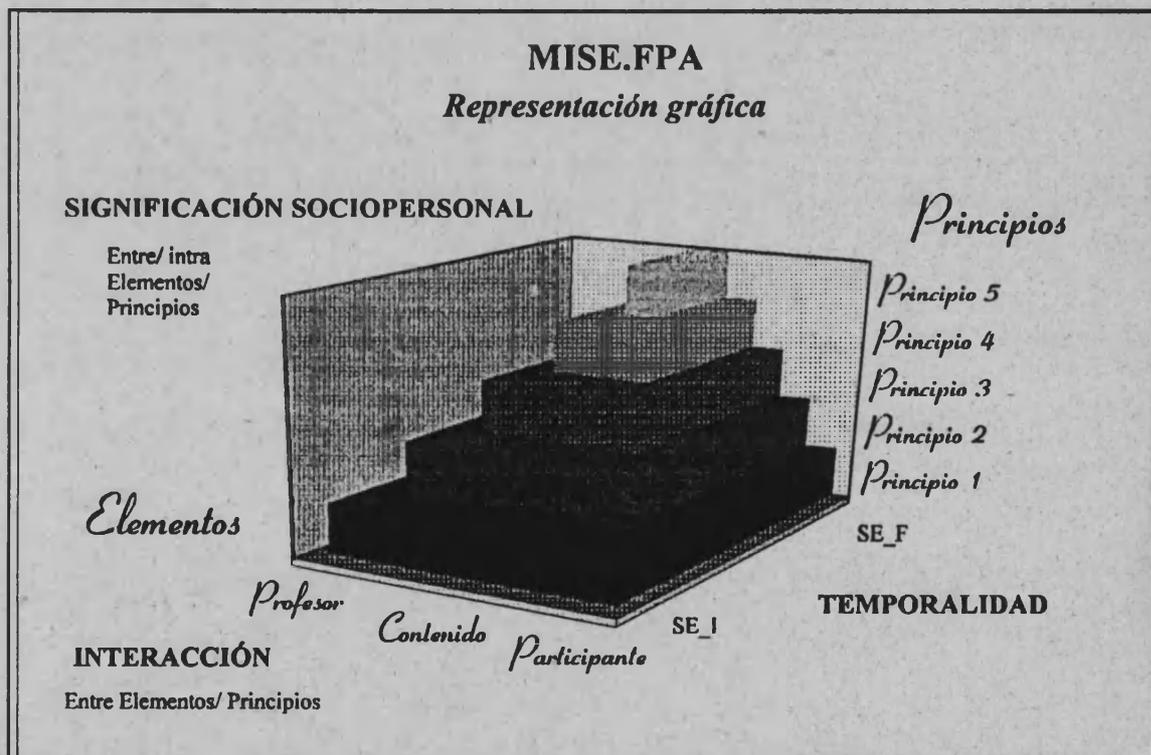


Gráfico 5.1. MISE para la F.P.A.

A continuación presentamos cada Principio e Indicador con las variables que, finalmente, se seleccionaron para los cuestionarios del participante (en el anexo 1 puede verse la relación completa y con qué ítem se corresponde cada una de ellas).

P.1. RELACIONES PERSONALES: proceso comunicativo de la SE

Desde el MISE, la interacción comunicativa debe constituir el punto de partida siempre que se constituya una SE. En este Principio se recogerán las variables referidas a las relaciones personales que se establecen en el aula y que configuran el llamado "clima de la clase". El resto de aspectos que constituyen la relación comunicativa entre los elementos intervinientes (toma de decisiones sobre objetivos, metodología, evaluación, etc.), se encuadrará en sus respectivos principios, así, incluimos el consenso sobre los objetivos instructivos en el Principio de Intencionalidad, la participación metodológica en el posterior, etc.

I.1.1. De primer nivel: profesor/participantes

Se trata de considerar el carácter de la interacción personal entre el profesor y los participantes. Muchos de estos aspectos relacionales, además de transmitir una serie de valores sobre la interacción humana, también pueden influir en el aprendizaje logrado.

Al concretar las variables del cuestionario de los participantes incluimos su *valoración general del trabajo con el profesor*, si percibieron *preferencias o rechazos del profesor* hacia algunas personas, si encontraron al *profesor bajo presión* y al contrario, si percibieron *presión sobre ellos por parte del profesor*, la tendencia del profesor a *propiciar la participación*, si éste logra con frecuencia *distender el clima de clase* o, más bien, *inhibir la participación* en el desarrollo del tema, la proximidad o distanciamiento de la *interacción entre el profesor y los participantes*, si existió *confianza entre ambas partes* y si *ésta favoreció el esfuerzo* del participante y, por último, considerar

el posible efecto del *atractivo del profesor/a*.

I.1.2. De segundo nivel: relaciones entre participantes

La forma de estas relaciones (de colaboración, individualismo...) tiene indudable influencia en el aprendizaje, no sólo por su papel en el mantenimiento de la motivación, sino por la ayuda que supone, en la construcción de los conocimientos, la cooperación con iguales.

Dado que en nuestras SSEE no se estimula la competencia entre las personas participantes, se seleccionaron como variables: el *grado de cooperación* que se estableció, el *atractivo de los compañeros/as* y la importancia subjetiva de los demás como *referencia social*.

I.1.3. De tercer nivel: relaciones funcionales sintagmáticas

La manera en que se configuran las relaciones funcionales en el centro educativo también constituye otro factor importante que caracteriza cada SE y que también puede influir en el clima vivido en el aula.

Como variables de este indicador seleccionamos el *conocimiento que se poseía del organigrama* del centro y la *flexibilidad de las normas de interacción*.

P.2. INTENCIONALIDAD: metas y objetivos de la instrucción

Este segundo principio hace referencia a la confluencia de los intereses de los tres elementos de la SE, Profesor/a, Contenido y Participantes, en alcanzar unos mismos objetivos instruccionales. La necesidad de que profesor y adulto se impliquen en ello supondrá el primer gran requisito para conseguir un proceso educativo de calidad.

El elemento Contenido participará por su relación con los objetivos propuestos.

Los Indicadores que siguen a continuación intentan dar cuenta de las variables que creemos

intervienen con mayor fuerza en este proceso inicial.

I.2.1. Progresión o cambio de estado en el Aprendiz

La acción educativa se inicia con la decisión sobre los objetivos de aprendizaje. Este proceso de elección y el grado de coincidencia con los intereses y motivaciones del adulto serán aspectos a considerar.

La relación de variables deberá tener en cuenta, en un primer momento, la *planificación conjunta de objetivos* (en consonancia con nuestro enfoque comunicativo), a continuación será importante *explicitarlos suficientemente*. Una posible influencia en la valoración del tema por parte del adulto podría ser la percepción de la *importancia del tema para el profesor* (medida antes y después de la SE). Respecto a las motivaciones generales consideramos las siguientes: *motivación por el título, motivación laboral, motivación extrínseca, motivación intrínseca, motivación familiar* (ayuda a hijos, influencia de los padres y apoyo de la pareja) y la *motivación curricular*. La motivación por el tema también se tiene en cuenta: *utilidad percibida del tema, interés del tema, relevancia percibida del tema para desarrollo personal y trascendencia social percibida del tema* (todas estas últimas variables se midieron en la primera clase y en la última). Las *actitudes hacia el área de estudio* y el *cambio de éstas*, junto a la *adecuación de los textos a los objetivos* seleccionados, completan este Indicador.

I.2.2. Estructuración cognitiva

Ni el Profesor/a ni los Participantes inician un proceso educativo sin una estructura cognitiva previa. Así, importarán todas aquellas expectativas y creencias de profesores y adultos sobre la SE y, por otra parte, todas las variables de personalidad que puedan mediar en conductas y procesos de aprendizaje.

Las expectativas que hemos incluido son: *las transmitidas por el profesor sobre el rendimiento* de los participantes, *sus propias expectativas de nota* y *su confianza en ellas*, sus

expectativas de dificultad y las creadas para *buscar más información*. Las dos variables de personalidad consideradas son las *atribuciones causales* (medidas tanto antes de iniciarse la SE como después) y el *patrón de conducta Tipo-A*. Como creencias sobre la SE estaría su *valoración del modelo tradicional de E/A (explicación+actividades)* y sobre la *autoridad del profesor* para la toma de decisiones. Por último, consideramos las valoraciones sobre sí mismo, el profesor y su interacción: *autoconcepto académico (capacidades)*, *autoconcepto académico (procedimientos, medido antes y después de la SE)*, *autoestima*, *valoración de sugerencias propias*, *valoración de la experiencia previa con el profesor y la percepción del dominio del tema por parte del profesor*.

I.2.3. Implicación personal

Como consecuencia de los objetivos elegidos para la instrucción y su confluencia con las motivaciones del adulto y su estructura cognitiva, se conseguirá una mayor o menor implicación personal del profesor y de los participantes que se traducirá en un compromiso con el aprendizaje y una vivencia emocional de los objetivos propuestos.

Las variables seleccionadas hacen referencia al *esfuerzo del profesor por presentar el tema* (medido tras la 1ª y última clase), la *implicación emocional* sentida y sus *expectativas previas*, y, por último, el estrés inherente al desarrollo de la instrucción: el creado *por la participación*, *estrés por la responsabilidad* general contraída, *estrés de realización de actividades* y *estrés ajeno al aprendizaje* que el adulto aporta a la SE derivado de su vida no académica.

P.3. DISEÑO DE INSTRUCCIÓN: planificación y orientación del proceso E/A

Este principio hace referencia al diseño de la instrucción. Importante tarea ya que, como indica Hernández (1989, p. 20), *el diseño sistemático y realista es una de las mayores garantías para la eficacia de la enseñanza*. El Principio incluye la planificación y la orientación de las acciones, contenidos, medios e indicadores de la evaluación que se pondrán en juego durante la instrucción y que tendrán como referentes los objetivos propuestos con anterioridad.

I.3.1. Estructuración de contenidos, actividades y control

Ahora llega ahora el momento de la selección y secuencialización de los contenidos y de las actividades de aprendizaje. Para ello convendrá tener en cuenta tanto la estructura noética del área de aprendizaje como las características de los participantes.

Las variables más relevantes fueron, a nuestro modo de entender, la actuación del profesor: *como orientador de tareas*, también *como orientador del estudio y la evaluación*; la elaboración de los textos de aprendizaje: su *comprensión léxica*, con *estructura conceptual explicitada*, textos *orientados a la realización* y con *apoyo gráfico*; y, por otra parte la *participación en el desarrollo metodológico* y el tratamiento *interdisciplinario* de los contenidos de estudio.

I.3.2. Estrategias de enseñanza

Las diferentes estrategias de enseñanza, entendidas como un conjunto de actuaciones que se desarrollan para la consecución de los objetivos de instrucción se reflejan en este Indicador con la intención estudiar su contribución al aprendizaje.

Las variables seleccionadas hacen referencia a la percepción del interés y utilidad de la actuación del profesor en *sus explicaciones* o en las diversas estrategias que puede utilizar: la *exposición participativa* del tema, el *trabajo en equipo*, la *tutorización entre participantes* (tanto ayudar como ser ayudado), el *modelado*, utilizar *ejemplos y contraejemplos*, *recuperación de conocimientos previos*, la *disonancia cognitiva*, *conexiones con la realidad*, la *visita educativa* fuera del centro, la organización de alguna *conferencia* impartida por alguien ajeno al centro, el *enfoque dialéctico o crítico*, *enseñanza por descubrimiento*, favorecer la *creatividad* y el *razonamiento más que la simple memorización* y las *analogías*.

I.3.3. Logística de recursos didácticos

Este indicador recoge los medios y recursos empleados en la SE, forman parte del mensaje

percibido por el participante y servirán de soporte y motivación del aprendizaje.

Las variables se reducen a la valoración de los *materiales básicos* (fotocopias, etc.), los *medios audiovisuales* y los *recursos varios* (láminas, material didáctico diverso...).

L_{3.4}. Temporalidad expositiva y condiciones físicas

Este apartado responde a la necesaria consideración del tiempo de enseñanza previsto para exponer el tema, como indicador de la planificación del profesor y de la adecuación de éste a las necesidades del adulto. Se tendrán también en cuenta las condiciones físicas y ambientales que rodean la SE que pueden afectar a los parámetros temporales.

Las variables consideradas se refieren a la *indicación del tiempo previsto para el tema*, la *percepción de la adecuación del tiempo para el tema* y la *influencia de las condiciones ambientales (ruido, temperatura...)*.

L_{3.5}. Tácticas complementarias de individualización

Las necesidades de individualización se han de contemplar en dos direcciones: la de recuperación de los déficits detectados y la de ampliación y desarrollo de los contenidos programados.

Las variables fueron: la *atención individualizada* que pudieron recibir del profesor/a, la *adecuación del tiempo a las actividades*, la *disponibilidad de actividades complementarias y su realización*.

P.4. ADQUISICION DE CONOCIMIENTOS: procesos de aprendizaje

Conseguir el aprendizaje es el principal objetivo de la Psicología de la Instrucción. Este Principio intenta recoger los aspectos más importantes de este proceso.

I.4.1. Parámetros evolutivos: condicionantes y activadores

El nivel madurativo es un condicionante del proceso de aprendizaje que determina, entre otras muchas cosas, la selección de objetivos y contenidos.

Las variables que deseamos conocer fueron: la estimación de la *adecuación de las actividades a la capacidad* del participante, la *exigencia cognitiva del tema* y la capacidad de memoria utilizada, tanto la *semántica* como la *episódica*.

I.4.2. Conocimientos previos: concepciones y contenidos

Conforme indicó Ausubel, los conocimientos previos es el punto de partida para el cambio de las concepciones erróneas o incompletas por otras más correctas.

Las variables de este Indicador hicieron referencia a la *cantidad de conocimientos previos*, al *reconocimiento de las concepciones erróneas* que se poseían y a la cantidad de *conocimientos nuevos*.

I.4.3. Conocimientos: declarativos y procedimentales

Este Indicador valorará cómo se consiguieron estos diferentes tipos de conocimientos en la SE.

Las variables seleccionadas intentaron medir el grado de *aprendizaje significativo*, de *aprendizaje repetitivo*, la *comprensión de la estructura conceptual* del tema, la *generalización a situaciones diferentes* y la *significatividad de los textos*.

I.4.4. Actitudes

Ningún proceso educativo quedaría completo sin la consideración del cambio actitudinal como un elemento imprescindible hoy en día para toda sociedad.

Se seleccionaron para este Indicador la percepción del *cambio actitudinal*, el *cambio comportamental específico* y la sensación general de *resistencia al cambio*.

L.4.5. Procesos atencionales y sistema de representación

La captación y mantenimiento de la atención es una condición necesaria para que se produzca el aprendizaje.

Las variables elegidas fueron el *mantenimiento de la atención* a la exposición del tema y la *solicitud ayuda por desatención*.

I.4.6. Estrategias, acciones y tareas de aprendizaje

Este punto hace referencia a las acciones y estrategias de aprendizaje que realiza el adulto para el aprendizaje.

Como acciones que pudieron servir a diferentes estrategias incluimos: la *estructuración conceptual propia*, *anotar durante la explicación*, el *subrayado*, la realización de *resúmenes*, *anotación de dudas a consultar*, *repaso exteriorizado e interiorizado*, uso de la *metamemoria*, *aprendizaje por medio de asociaciones*, *enfoque estratégico del examen o motivado intrínsecamente*. Las variables que aluden a las actividades realizadas son: *experiencias prácticas* (laboratorio, etc.), la *motivación y facilitación* del aprendizaje de estas últimas, realización de *tareas en casa*, *práctica en condiciones reales o simuladas*, *cantidad de práctica*, *práctica distribuida*, *ampliación de contenidos*, *práctica propia diferente*, *práctica en situaciones similares* y la *participación en el desarrollo del tema*.

L.4.7. Diferencias individuales

La inteligencia ha sido siempre considerada en muchas ocasiones como determinante del aprendizaje, incluso, como "excusa" del rendimiento. Su incorporación a este estudio nos permitirá conocer su fuerza predictiva en comparación con otras variables.

Como medida de inteligencia general se utilizó el test de Matrices Progresivas de Raven y las variables fueron la *puntuación directa* (aciertos conseguidos), el *tiempo empleado* en realizarlo (TRaven) y *relación puntuación/tiempo* (Raven_t).

Otras diferencias individuales se pueden localizar en el estilo de aprendizaje, en este sentido incluimos dos items referidos al *estilo de aprendizaje serialista* y al *estilo holístico*.

I.4.8. Parámetros temporales: dedicación

Esta dimensión suele tener una gran incidencia diferencial en el aprendizaje debido a las diferencias que suelen haber entre los participantes, por ello, el tiempo dedicado por cada uno de ellos puede constituir un factor relevante en los procesos de E/A.

Las variables seleccionadas son el *tiempo dedicado al estudio*, el *esfuerzo final* de estudio y la *asistencia a clase*.

P.5. CONTROL Y EVALUACION: retroalimentación del proceso de E/A

L.5.1. Control y evaluación durante el proceso E/A: formativa

La evaluación formativa, al permitir una retroalimentación inmediata, mejora la realización de los participantes y constituyen una actuación necesaria y eficaz en el proceso de E/A.

Las variables que hacen referencia a ello son la *retroalimentación facilitadora* y la *evaluación continua*.

L.5.2. Control y evaluación posterior al proceso E/A: final

En esta ocasión la retroalimentación se realiza al final de todo el proceso con la intención de tomar decisiones sobre éste y sobre la promoción de los participantes.

Los factores que pueden incidir en este momento son: la *ansiedad de test*, el *estrés de*

evaluación, el tiempo para realizar el examen, la autoevaluación y el enfoque estratégico del examen.

II. APLICACIÓN EXPERIMENTAL

6.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1. EFICACIA INSTRUCTIVA DEL MISE

2. EL MISE COMO INSTRUMENTO PARA LA INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Después de haber caracterizado la alfabetización científica y de elaborar un Modelo Integrado de Situación Educativa apropiado a las características de la FPA, nos quedan pendientes los siguientes objetivos:

1. Comprobar la eficacia instructiva del MISE en la alfabetización científica de personas adultas en situaciones educativas formales.
2. Verificar la capacidad explicativa del MISE en el proceso de alfabetización científica.

Para lograr tales objetivos se procedió del modo que describimos a continuación.

1. EFICACIA INSTRUCTIVA DEL MISE

1.1. DISEÑO DE EXPERIMENTACIÓN

Para comprobar si el MISE facilita la elaboración de diseños instructivos eficaces se planteó el siguiente diseño experimental:

- Elaboración de un *diseño de la instrucción* a partir de MISE y aplicación de éste a dos SSEE de enseñanza de las ciencias en la formación de personas adultas
- Comparación de sus resultados con los obtenidos en otras dos SSEE que trabajaron el

mismo tema pero con diseños diferentes, realizados por los profesores de adultos colaboradores sin conocer el MISE, según su línea habitual de trabajo.

1.1.1. Diseño instructivo experimental y desarrollo de la SE según el MISE

Los dos elementos sobre los que basamos la intervención fueron:

- el programa instructivo elaborado como material de aula (anexo 2), y
- la actuación del profesor.

Ambos aspectos fueron desarrollados según los Principios y variables MISE. Veamos de qué modo se concretaron.

Programa instructivo del tema *Ingeniería Genética*

Las aportaciones de la *teoría de la acción comunicativa* nos llevaron a elegir el tema de estudio a partir de las preferencias de un grupo experimental (el tutorizado por el investigador, después simbolizado por E₂), donde se pidieron posibles temas de estudio relacionados con las interacciones *Ciencia/Tecnología/Sociedad*. Seleccionaron los estudiantes los más interesantes para ellos y, de entre éstos, elegimos, por nuestra parte el tema de Ingeniería Genética por una serie de razones:

- Engloba los diferentes tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales.
- Cumple con los requisitos de trascendencia social, utilidad e interés para los participantes.
- Es un contenido de continua actualidad.
- Permiten sus contenidos un enfoque interdisciplinario (relaciones con otras áreas y temas: economía, política...), el tratamiento de la imagen de la ciencia y los científicos y, en relación con lo anterior, la historia de la ciencia.
- Facilidad para encontrar información y materiales de soporte para el estudio.

A partir de aquí confeccionamos para los estudiantes la Unidad Didáctica teniendo en cuenta,

en la medida de lo posible, las variables del MISE que pueden ser tratadas en el soporte escrito. Al profesor colaborador del grupo experimental (SE denominada E₁), que también utilizó el mismo diseño, se le dio, además, una Guía Didáctica (anexo 3) orientadora, dándole libertad para adaptar y desarrollar las variables MISE según lo requiriera su SE.

Las variables que consideramos en cuenta en el diseño de la unidad didáctica aparecen descritas a continuación y agrupadas según principios MISE:

P.2. INTENCIONALIDAD: explicitación de objetivos, textos ajustados a objetivos, generar implicación emocional positiva.

P.3. DISEÑO DE INSTRUCCIÓN: comprensión léxica de los textos, textos con estructura conceptual explicitada, textos orientados a la realización, textos con apoyo gráfico, trabajo en equipo, tutorización entre participantes, conflicto cognitivo, recuperación de conocimientos previos, conexiones con la realidad, enfoque dialéctico, razonar/memorizar, enfoque crítico, creatividad, actividades de aprendizaje por descubrimiento, analogías, disponibilidad de materiales básicos, medios audiovisuales, recursos varios, disponibilidad de actividades complementarias.

P.4. ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTOS: adecuación de actividades a la capacidad, reconocimiento de concepciones erróneas, cantidad de conocimientos previos y nuevos, significatividad de textos, aplicación a situaciones diferentes, cambio actitudinal, cambio comportamental específico, resistencia al cambio, práctica en situaciones similares, tareas para casa, práctica en situaciones simuladas, cantidad de práctica, práctica distribuida, ampliación de contenidos, práctica propia diferente, estructuración conceptual propia, resúmenes.

Las variables que no aparecen en este diseño son: visita educativa (fueron pocos quienes se mostraron interesados por ella en la SE E₂), experiencias prácticas (no se juzgaron necesarias para los objetivos principales), conferencia (falta de tiempo) y práctica en condiciones reales (no se prestaba el tema).

Otra referencia seguida en la elaboración de estos materiales fue el trabajo de Sanjosé y otros (1993) sobre las variables textuales que inciden en la comprensión lectora en ciencias y que, como veremos, vienen a coincidir en muchas de las variables ya seleccionadas para el MISE. Ellos las clasificaron en los siguientes apartados:

CONTENIDO

1. Tener en cuenta las **preconcepciones del lector** e introducir los conceptos a partir de su conocimiento previo.
2. Ser **redundantes** en la presentación y desarrollo de ideas importantes o problemáticas.
3. Proporcionar explicaciones que relacionen la información textual con el mundo real del lector.
4. Usar **analogías**.
5. Exponer el concepto de **modelo científico** y sus virtualidades.
6. Presentar el contenido conceptual como respuesta a problemas concretos y no como meros "enunciados declarativos".

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

7. Subrayar los **principios conceptuales** situándolos al comienzo del texto, apartados o párrafos.
8. Partir de lo más conocido sencillo o familiar.
9. Dar a conocer los distintos tópicos a tratar en **títulos, encabezamientos o frases**.
10. Utilizar **párrafos distintos** para unidades de información diferente.

COHESIÓN

11. Reducir la **complejidad léxica y sintáctica**.
12. Establecer relaciones explícitas entre ideas de tal manera que se reduzcan las **inferencias textuales**.
13. Eliminar ideas irrelevantes para el contenido tratado.
14. Facilitar la **unión entre referentes y referidos**.
15. Aumentar la **conectividad** entre frases.
16. Emplear **partículas que dirijan la atención del lector** y le faciliten las inferencias durante la lectura.

ESTRUCTURA SUPERFICIAL

17. Destacar las ideas principales mediante **tipos en negrita**.
18. Utilizar frases introductorias que anuncien el contenido, así como **frases resumen**.
19. Ofrecer **títulos y encabezamientos** que suministren más información estructural y estén bien colocados.
20. Ajustar el **estilo lingüístico** al lector.

OTRAS CARACTERÍSTICAS

21. Incluir **figuras** para incrementar la cohesión textual.
22. Explicar convenientemente las **figuras e interconectarlas** con la prosa.
23. **Simplificar y eliminar expresiones numéricas innecesariamente complejas**.

Tabla 6.1. Variables textuales (Sanjosé y otros, 1993, p. 142).

Los recursos complementarios que se utilizaron en clase, así como las referencias de las dos secuencias de video se presentan en los anexos 4 y 5.

Actuación del profesor

La actuación del profesor siguió las siguientes pautas: presentación de los contenidos y actividades según aparecen en el tema y estimulación de la máxima participación tratando de potenciar el efecto tanto de las variables incluidas en la Unidad Didáctica como las restantes del MISE. La guía metodológica fue, por tanto, las variables MISE, pero, con el fin de mostrar más concretamente nuestro modo de proceder, presentamos el modo de organizar las sesiones de E/A:

1. Planificación conjunta, profesor/participantes, de los objetivos del tema.
2. Introducción al tema.
 - 2.a) Selección de los objetivos y modo de desarrollarlo (proceso a consensuar).
3. Desarrollo del tema.
 - 3.a) Planteamiento del problema: presentación de un texto, un dilema, preguntas, grabación de video, etc. que creen conflicto cognitivo. Se pretende conectar con los intereses del adulto, resaltar la utilidad o trascendencia social del contenido y lograr la implicación personal del adulto. Asimismo se aprovecharán para recuperar y detectar sus conocimientos y actitudes previas.
 - 3.b) Presentación por escrito de la información necesaria de acuerdo con las variables ya comentadas (comprensibilidad léxica, estructura conceptual explicitada...).
 - 3.c) Comprobación de la comprensión del contenido básico del tema mediante: exposición participativa del tema (adultos/profesor) y trabajo en equipo. Recursos que pueden emplearse son: ejemplos y contraejemplos, modelado, alusiones a la realidad más cercana, recordar otros conocimientos previos que puedan facilitar la comprensión, etc.
 - 3.d) Aprendizaje y consolidación de los objetivos propuestos gracias a actividades: en cantidad suficiente, práctica en situaciones simuladas, práctica similar o diferente, práctica individualizada (ampliación o repaso), práctica distribuida, práctica en casa, ampliación de información por parte del adulto, etc.
 - 3.e) Uso de estrategias de aprendizaje y metacognitivas. Hacer presentes y/o

recomendar estrategias de aprendizaje: asociar, práctica propia, anotar, subrayar, esquematizar, resumir, consultar dudas, repasar, metamemoria, comprobar el aprendizaje de la estructura conceptual del tema, contrastarlo con ideas propias, etc.

4. Evaluación del proceso de aprendizaje: retroalimentación para comprobar si el aprendizaje es significativo, si hay cambio conceptual (reconocimiento de concepciones erróneas), cambio actitudinal, generalización, evaluación continua (consideración de los ejercicios y la participación para obtener la calificación), considerar su autoevaluación, etc.

5. Actuación del profesor durante el proceso: mostrar interés por el tema; favorecer la motivación intrínseca por el tema aludiendo a su interés, su utilidad, su trascendencia social, su aportación al desarrollo humano; ajustar los textos a los objetivos, transmitir altas expectativas de rendimiento, dominar bien el tema, orientar las tareas, el estudio y la evaluación, proporcionar recursos didácticos (materiales, audiovisuales, varios), adecuarse a las disponibilidades de tiempo (exposición, actividades...), propiciar participación, evitar rechazos/preferencias, distender el clima de clase, interacción con adultos no distante, normas de interacción flexibles, estimular la cooperación entre adultos, conseguir mantener la atención, etc.

1.1.2. Instrumentos para la medida del aprendizaje

Para obtener una medida del aprendizaje tomamos las siguientes decisiones:

1. Respetar que cada profesor diseñara la unidad didáctica y, por tanto, su evaluación según sus procedimientos habituales. En consecuencia, cada profesor confeccionó una prueba de conocimientos diferente (ver anexo 6) (excepto las dos SSEE experimentales que utilizaron la misma). Intentamos obtener con ello la mayor validez ecológica posible en la recogida de datos (de

imponer una única prueba se habría influenciado en otros muchos aspectos instructivos).

Tal prueba, además de servir para la evaluación del tema (AD = aprendizaje logrado después de la intervención), se pasó en clase al menos una semana antes de iniciar el tema a modo de pre-test (AP = aprendizaje previo). Su corrección se haría, en ambos casos, al terminar el tema (a menos de que el diseño instructivo habitual de algún profesor fuera el de comprobar mediante pruebas los conocimientos previos). La diferencia entre ambas mediciones del aprendizaje se tendría en cuenta como el aprendizaje neto ($AN = AD - AP$).

2. Las pruebas elaboradas sirvieron como medida del aprendizaje de conceptos y procedimientos. Para la medida de las actitudes elaboramos un cuestionario que fue cumplimentado por todos los grupos con el fin de comprobar los efectos que se conseguían en cada SE. Para no influir en el diseño instructivo de los grupos control, este cuestionario fue presentado a los adultos por el propio investigador, sin que el profesor correspondiente pudiera conocerlo (salvo, lógicamente, el profesor de la otra SE experimental). Al igual que se hizo con las pruebas de conocimientos, se realizó un pase previo (AP) y otro después de la intervención (AD), también consideraremos las actitudes netas (AN, incremento en las actitudes consideradas $AN = AD - AP$).

Elaboración del cuestionario de actitudes

Seguimos los pasos siguientes:

1. Recoger las creencias y actitudes predominantes en grupos de adultos distintos a los seleccionados para la investigación. De acuerdo con las tesis recogidas de Fishbein y Ajzen, elaboramos un cuestionario (anexo 7) con una introducción para delimitar el tema y tres preguntas abiertas para conocer las ventajas e inconvenientes que aprecian las personas adultas en las aplicaciones de los descubrimientos en genética y sobre la conveniencia de dar la opinión sobre este tema.

Los factores que se recogieron con este cuestionario fueron:

A. La ingeniería genética es positiva porque:

1. Puede detectar y corregir enfermedades... 27

2. Crear especies de animales y vegetales que produzcan más ... 15
3. Combatir la contaminación ... 11
4. Beneficiosa en general ... 5
5. Para nada ... 4
6. Para hacer personas más inteligentes ... 3

B. La ingeniería genética es negativa porque:

1. Es perjudicial o innecesario "mejorar" al hombre ... 24
2. Crear personas iguales es perjudicial/monótono ... 21
3. Pueden crear cosas horribles ... 7
4. Hay que dejar que la naturaleza siga su curso ... 6
5. Nos pueden manipular/dominar/oprimir ... 5
6. Desconfío de científicos ... 5
7. Puede ser un negocio para alguien ... 3

C. Conveniencia de dar la opinión:

1. Todos tenemos derecho a darla ... 17
2. Todos estamos implicados y nos afecta ... 13
3. Las decisiones importantes deben consensuarse ... 3
4. Si, pero no será útil ... 2
5. No estoy informado ... 2

Por otra parte también se consideró el estudio de Borreguero (1993) sobre las actitudes del ciudadano medio ante los descubrimientos y aplicaciones tecnológicas para completar este cuestionario que, finalmente, elaboramos ordenando los elementos anteriores según la siguiente lógica:

1. La actitud central, de acuerdo con las líneas teóricas que justifican este trabajo, es la responsabilidad solidaria ante los avances en Genética.

2. La responsabilidad solidaria la defimos en los siguientes puntos (Cortina, 1993):

1. Informarse por el tema.
2. Dar la opinión siempre que sea necesario.
3. Admitir que se realicen las aplicaciones genética con la intención de favorecer la salud de las personas.
4. Que no se utilicen para manipular personas con fines particulares (económicos, de poder...).
5. Que se tomen las decisiones de importancia conjuntamente con todas las personas implicadas (políticos, expertos, ciudadanía ...).

3. Complementar los aspectos anteriores (creencias previas y responsabilidad solidaria) con el resto de elementos que la teoría de Fishbein y Ajzen juzgan necesarios: emociones, normas subjetivas e intención, quedando el esquema siguiente como guía para formular los ítems (anexo 8 para ver resultado final):

INGENIERÍA GENÉTICA

- INTERÉS	ÍTEM1: indiferencia ÍTEM2: complejidad desmotivadora
- EMOCIONES	ÍTEM3: inseguridad/peligro ÍTEM4: preocupación/miedo
-OBTENER INFORMACIÓN	ÍTEM5: responsabilidad por informarse ÍTEM6: responsabilidad de informar ÍTEM7: disponibilidad de información suficiente
- ELABORAR LA OPINIÓN	ÍTEM8: grado de elaboración

- OPINIÓN RESPONSABLE Y SOLIDARIA	ÍTEM9: prohibir investigaciones ÍTEM10: sí para mejora de salud ÍTEM11: no para manipular por usos particulares (económicos, de poder)
- DAR LA OPINIÓN	ÍTEM12: derecho a opinar ÍTEM13: deber de dar opinión ÍTEM14: utilidad de dar opinión ÍTEM15: valor de la opinión ÍTEM16: ansiedad por dar opinión ÍTEM17: presión social dar opinión
- DECISIÓN CONSENSUADA	ÍTEM18: decisión consensuada (1) ÍTEM19: decisión consensuada (2)
- INTENCIÓN	ÍTEM20: intención de dar opinión

Tabla 6.2. Variables componentes del cuestionario de actitudes.

Para reducir toda la información se procedió a computar una medida que recogiera la totalidad de items que puede constituir lo que denominamos la responsabilidad solidaria. De esta manera, desestimando los items 3, 4, 7, 8 y 16, que pueden interpretarse en cualquier sentido (solidario o no) se calculó el total operando entre los items del siguiente modo:

A todos, excepto el ítem 18 y 19, se les asignó la siguiente escala:

- Muy de acuerdo → 5
- Bastante → 4
- No lo sé → 3
- Poco → 2
- Nada de acuerdo → 1

Ítem 18:

- Un profesional o nadie → 1
- Dos o más expertos → 2
- No lo sé → 3
- Ciudadanos o éstos y alguien más → 4

Ítem 19:

- A, B - 1
- C, D - 2
- No lo sé - 3
- E - 4

La actitud total viene definida por la fórmula siguiente:

$$AP/AD = 5 + 6 + 10 + 11 + 12 + 13 + 17 + 18 + 19 + 20 - 1 - 2 - 9 - 14 - 15.$$

$$AN = AD - AP$$

1.1.3. Muestra

Al proceder a la selección de las 4 SSEE se intentó que fueran representativas de los centros existentes en Castellón, para lo que se tuvo en cuenta que pertenecieran tanto al entorno rural como al urbano y que éstos se repartieran por igual entre los grupos control y experimental. De este modo se eligieron los grupos de las localidades de Almenara y Segorbe (ámbito rural, menores de 10.000 habitantes) y La Vall d'Uixó y Onda (urbanas, más de 20.000 habitantes). También se intentó equilibrar la especialidad y formación de los profesores participantes, de este modo, tanto en las SSEE control como en las experimentales hubo un profesor especialista en ciencias y otro que no; igualmente sucedió con su formación académica, uno era licenciado y el otro no.

Una quinta SE se añadió a la experimentación con el único propósito de constatar que los cambios debidos en la SSEE eran debidos a las correspondientes intervenciones educativas y no al efecto de algún acontecimiento externo (descubrimientos científicos, polémicas aparecidas en los medios de comunicación, etc.) o a otras causas (inestabilidad de las actitudes, etc.).

La nomenclatura que les dimos a cada SE y la intervención que se desarrolló en cada una de ellas fue:

- C₀: C. E.P.A. "Pascual Tirado", Castellón. Grupo control que no recibió ninguna clase sobre Genética. Del total de 24 adultos se pudieron recoger los datos completos de 16 de ellos. (Este fue el único criterio empleado para seleccionar la muestra en todos los grupos).
- C₁: C. E.P.A. "Alto Palancia", Segorbe. Primer grupo control que sí recibió clases sobre Genética. Del total de 12 adultos, n = 10. Profesorado: no especialista en ciencias, desconocedor del MISE.
- C₂: C. E.P.A. "Alarden", Onda. Segundo grupo control que recibió clases sobre Genética. Del total de 21 adultos, n = 13. Profesorado: especialista en ciencias y con Licenciatura en Pedagogía, desconocedor del MISE.
- E₁: C. E.P.A. "Jordi de Sant Jordi", Almenara. Primer grupo experimental que aplicó el diseño de instrucción previsto. Del total de 35 adultos, n = 19. Profesorado: no especialista en ciencias, estudiante de último año de Pedagogía, conocedor del MISE.
- E₂: C. E.P.A. "Jordi de Sant Jordi", La Vall d'Uixó. Segundo grupo experimental. Del total de 11 adultos, n = 11. Profesorado: el doctorando, especialista en ciencias y Ldo. en Psicología.

La muestra total de las 4 SSEE asciende a 53 sujetos, en la medición de las actitudes son 69 al considerar la SE del primer grupo control.

1.1.4. Técnicas estadísticas

Para el tratamiento estadístico utilizamos las siguientes técnicas:

- Prueba t de Student: con ella averiguamos si, en cada SE, ha habido una modificación significativa en cada una de las creencias/actitudes tras el estudio del tema seleccionado. También se utilizará para comprobar la homogeneidad de las características de los sujetos de las distintas SSEE.
- Análisis de varianza: nos será de utilidad para contrastar si ha habido diferencias

significativas en el cambio actitudinal logrado en los diferentes grupos.

- Análisis de covarianza: realizado en cada grupo, nos permitirá conocer si el cambio actitudinal es explicado por el aprendizaje logrado por cada diseño de instrucción o por otras variables diferentes a las experimentales.

1.1.5. Secuencialización

FECHAS:

INSTRUMENTOS

- 15/03 al 29/03

Prueba de conocimientos y cuestionario de actitudes.

- 31/03 al 11/04

VACACIONES DE PASCUA

DESARROLLO DEL TEMA

- 14/04 al 21/04

C₁: 4 horas de clase.

- 29/03 al 10/05

C₂: 5 horas.

- 13/04 al 09/06

E₁: 13 horas.

- 18/04 al 08/06

E₂: 13 horas.

- 28/04 al 13/06

Prueba de conocimientos y cuestionario de actitudes.

2. EL MISE COMO INSTRUMENTO PARA LA INVESTIGACIÓN

Para valorar si el MISE es un modelo que puede aportar información relevante de los protésos de E/A, estudiaremos su capacidad para conocer las variables optimizadoras del proceso de alfabetización científica y hasta qué punto puede describir las características propias de una SE y

sus relaciones con las personas participantes en ella.

2.1. DISEÑO DE EXPERIMENTACIÓN

En este caso, se trata de obtener evidencia empírica de la influencia de cada variable en el aprendizaje del tema expuesto anteriormente. Básicamente conseguimos la información necesaria a partir del cuestionario MISE elaborado para las personas adultas participantes.

2.1.1. Instrumentos

Para lograr una medida de cada variable elaboramos un cuestionario MISE adaptado a la SE de FPA. En su confección consideramos las aportaciones teóricas que se recogen en la primera parte de este trabajo y, como resultado final, obtuvimos los tres cuestionarios del estudiante que se presentan en el anexo 9. En total contienen 151 variables que se distribuyen del siguiente modo: 27 en el primer cuestionario, 17 para el segundo y 107 para el último. Diferenciamos tres cuestionarios para obtener las mediciones de las variables que los integran en el momento más conveniente. Así, el primer cuestionario se confeccionó con variables que se suponían estables y previas al aprendizaje del tema; en el segundo aparecen variables relativas a las primeras consideraciones de los adultos al iniciarse el estudio del tema y, por último, en el tercero figuran las que dan cuenta del resto del proceso de aprendizaje. Para el tratamiento estadístico, se codificaron del siguiente modo:

- A - 4
- B - 3
- C - 2
- D - 1

Cuando se contestó *No procede* a un ítem con un porcentaje superior al 15%, éste se eliminó, de no alcanzarlo se repartieron esas respuestas aleatoriamente entre las más frecuentes.

Una puntuación más que nos pareció interesante para considerar las diferencias individuales fue la variable inteligencia. Su medición se llevó a cabo mediante el test de Matrices Progresivas de Raven (1970). Se optó por aplicarlo sin tiempo límite, por considerar que se ajusta así mejor a las situaciones más habituales de resolución de problemas en la vida adulta. Para el MISE se utilizaron sus puntuaciones directas, el tiempo empleado en realizarlo y el cociente entre las puntuaciones anteriores.

El redactado final de los cuestionarios lo realizamos con una persona de nivel formativo similar a la muestra, igualmente se hizo para comprobar la comprensión de los items y el tiempo requerido.

Inicialmente se pensó en obtener una rejilla de datos sobre el proceso de E/A que nos diera una idea de la estructuración cognitiva del adulto de la SE pero, al no poder asegurar su correcta cumplimentación, se pospuso su análisis para otra investigación. Igualmente se desestimaron unos indicadores globales de todo el proceso.

Los cuestionarios antes descritos se aplicaron en los cuatro grupos indicados anteriormente, la muestra total fue de 53.

2.1.2. Técnicas estadísticas

Los resultados se interpretaron gracias a las técnicas siguientes:

- Correlaciones de Pearson: con ellas conocemos las variables relacionadas con el aprendizaje, tanto el conseguido tras la intervención (AD, CD) como con el neto (AN y CN).
- Ecuaciones de regresión: con ellas podremos conocer cuáles de las variables que correlacionaron significativamente con el aprendizaje explican mejor las puntuaciones.

- Análisis de varianza: con ellos averiguamos si hay variables sociopersonales (edad, estado civil, etc.) que influyen en los procesos de aprendizaje.

2.1.3. Secuencialización

FECHAS:	INSTRUMENTOS
- 15/03 al 29/03	Primer cuestionario MISE, 1/3.
- 31/03 al 11/04	VACACIONES DE PASCUA DESARROLLO DEL TEMA
- Primera sesión	Segundo cuestionario MISE, 2/3
- 28/04 al 13/06	Tras la prueba de conocimientos y cuestionario de actitudes se pasó el último cuestionario MISE, 3/3.
- Fecha indiferente	Test de Matrices Progresivas de Raven.

7.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. EFICACIA INSTRUCTIVA DEL MISE

2. SITUACIONES EDUCATIVAS Y APRENDIZAJE

2.1. Situación educativa: C_1

2.2. Situación educativa: C_2

2.3. Situación educativa: E_1

2.4. Situación educativa: E_2

2.5. Análisis conjunto de las 4 situaciones educativas

3. COMPARACIÓN DE SSEE: DIFERENCIAS ENTRE SUJETOS CONTROL Y EXPERIMENTALES

4. DIFERENCIAS ACTITUDINALES SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS PSICOSOCIALES DE LAS PERSONAS ADULTAS PARTICIPANTES

1. EFICACIA INSTRUCTIVA DEL MISE

Antes de presentar los resultados obtenidos de la comparación de medias, veamos los estadísticos descriptivos de cada SE. Los relativos al aprendizaje de conocimientos declarativos y procedimentales tienen únicamente una intención ilustrativa, ya que, al poseer escalas de medida diferentes, no pueden compararse los resultados.

NIVELES DE:		CENTRO	VARIABLE:		CP
Variable	Valor	Media	Desv. Tipo	Casos	
Total de población		1,48	1,81	53	
CENTRO	C ₁	2,43	1,39	10	
CENTRO	C ₂	3,54	1,42	13	
CENTRO	E ₁	0,43	1,08	19	
CENTRO	E ₂	0,03	0,09	11	

Tabla 7.1. Datos descriptivos de los conocimientos previos por centro

NIVELES DE:		CENTRO	VARIABLE:		CD
Variable	Valor	Media	Desv. Tipo	Casos	
Total de población		5,53	2,15	53	
CENTRO	C ₁	6,18	0,97	10	
CENTRO	C ₂	6,89	1,41	13	
CENTRO	E ₁	4,67	2,56	19	
CENTRO	E ₂	4,80	2,02	11	

Tabla 7.2. Datos descriptivos de los conocimientos finales por centro

NIVELES DE: CENTRO		VARIABLE: CN		
Variable	Valor	Media	Desv. Tipo	Casos
Total de población		4,08	1,99	53
CENTRO	C ₁	3,75	1,74	10
CENTRO	C ₂	3,35	1,73	13
CENTRO	E ₁	4,35	2,23	19
CENTRO	E ₂	4,77	1,99	11

Tabla 7.3. Datos descriptivos de los conocimientos netos por centro

NIVELES DE: CENTRO		VARIABLE: AP		
Variable	Valor	Media	Desv. Tipo	Casos
Total de población		19,99	7,87	69
CENTRO	C ₀	22,25	1,39	16
CENTRO	C ₁	20,90	1,42	10
CENTRO	C ₂	21,54	1,08	13
CENTRO	E ₁	18,11	0,09	19
CENTRO	E ₂	17,27	9,90	11

Tabla 7.4. Datos descriptivos de las actitudes previas por centro

NIVELES DE: CENTRO		VARIABLE: AD		
Variable	Valor	Media	Desv. Tipo	Casos
Total de población		21,83	8,34	69
CENTRO	C ₀	21,56	6,56	16
CENTRO	C ₁	18,00	4,85	10
CENTRO	C ₂	21,08	6,20	13
CENTRO	E ₁	22,89	10,72	19
CENTRO	E ₂	24,73	10,37	11

Tabla 7.5. Datos descriptivos de las actitudes finales por centro

NIVELES DE:	CENTRO		VARIABLE:	AN
Variable	Valor	Media	Desv. Tipo	Casos
Total de población		1,84	8,37	69
CENTRO	C ₀	-0,69	6,45	16
CENTRO	C ₁	-2,90	5,49	10
CENTRO	C ₂	-0,46	5,52	13
CENTRO	E ₁	4,79	10,41	19
CENTRO	E ₂	7,45	8,04	11

Tabla 7.6. Datos descriptivos de las actitudes netas por centro

Los gráficos 7.1. y 7.2. representan estos datos.



Gráfico 7.1.
Medias de aprendizaje: conceptos y procedimientos. N = 53

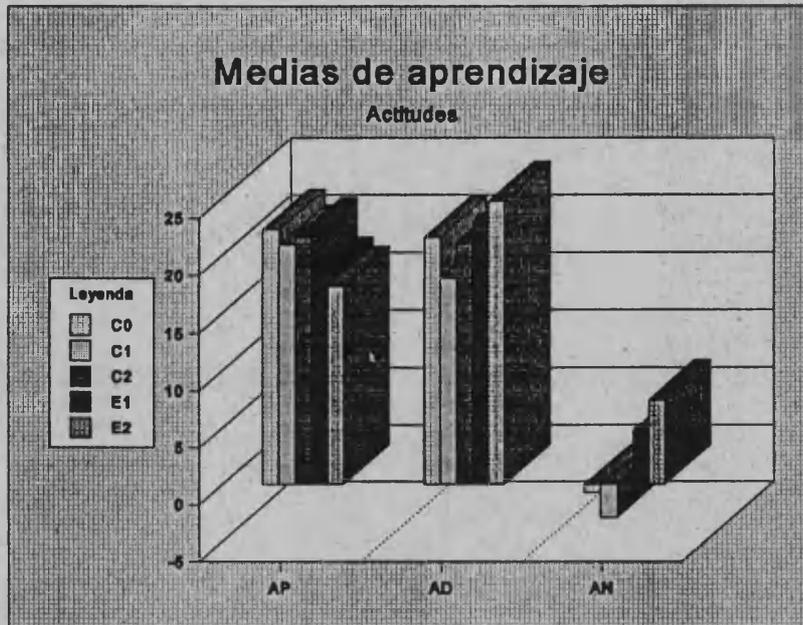


Gráfico 7.2.
Medias de aprendizaje: actitudes. N = 69

Iniciaremos el estudio del aprendizaje logrado comparando, mediante el análisis de varianza unidireccional, las medias de las puntuaciones obtenidas por los sujetos en sus tres pruebas de actitudes. Los resultados son los siguientes:

FV	SC	g	MC	F	Homog. de Var: Levene
AP Entre grupos	269,88	4	67,47	1,10 p < .37	0,69 sig. .60
AP Intra grupos	3941,10	64	61,58		
AP Total	4210,99	68			
AD Entre grupos	269,08	4	67,27	0,96 p < .43	2,94 sig. .03
AD Intra grupos	4464,83	64	67,76		
AD Total	4733,91	68			
AN Entre grupos	907,79	4	226,95	3,77 p < .01	2,96 sig. .03
AN Intra grupos	3857,45	64	60,27		
AN Total	4765,25	68			

Tabla 7.7. Análisis de Varianza de las pruebas de actitudes entre las 5 SSEE (N = 69)



Por los resultados deducimos que no existen diferencias significativas entre las diferentes SSEE en sus actitudes iniciales ni en las finales, pero sí las hay, y con gran significatividad (superior al 99%), en el incremento actitudinal producido en los grupos experimentales.

Al partir de un modelo no equilibrado y de efectos fijos, comprobamos la homogeneidad de las varianzas, único aspecto, según Visauta y Batalle (1986), que puede tener importantes consecuencias en caso de incumplimiento y la prueba de Levene nos indica la falta de homocedasticidad en el caso de las actitudes netas. No obstante, las grandes diferencias existentes entre las desviaciones típicas de los grupos control y experimental y la alta significatividad nos llevan a pensar que, en este caso, el incumplimiento no debe tener ninguna repercusión importante. De hecho, al realizar la misma comparación mediante la técnica no paramétrica de Kruskal-Wallis, se mantuvo la significatividad de las diferencias (al 98%).

Antes de concluir que ese mayor incremento actitudinal se debe al diseño instructivo deberemos comprobar que las diferencias no se deben a:

- la heterogeneidad de los grupos en diversas variables,
- la ratio o cantidad de horas dedicadas al tema,
- al contenido instructivo exclusivamente.

En primer lugar, para tratar de desechar la primera posibilidad, efectuamos una comparación de medias en todas aquellas variables medidas con anterioridad a nuestra intervención, para conocer el grado de homogeneidad de las muestras. La prueba t para muestras independientes y la X^2 aplicadas a los sujetos control (aunados en un solo grupo) y a los experimentales por otro (también agrupados) dieron las siguientes variables diferenciales:

Variable	Valor Pearson	Sig p
Sexo	3,98	.05
E_civil	8,58	.00
Trabajo	16,68	.00

Tabla 7.8.
Prueba X²: variables con diferencias significativas entre sujetos control/experimental.

Variable	t	sig t
Grupo_edad	2,0	.05
Hijos	2,7	.01
2	2,8	.01
5	2,1	.04
7	2,8	.01
13	2,6	.01
15	3,5	.00
18	2,9	.00
19	2,4	.02
20	2,7	.01
23	1,9	.06
24	3,7	.00
Raven_t	2,6	.01
Ratio	-3,9	.00
Horas,	-56,4	.00

Tabla 7.9.
Prueba t: variables con diferencias significativas

A esas variables de los sujetos añadimos la 'ratio' y 'horas de clase' que fueron también significativamente diferentes y, así, ya podemos aplicar la técnica estadística siguiente: el Análisis de Covarianza. Con ella, bloquearemos estadísticamente los efectos de las variables antes señaladas para comprobar si se mantiene la significatividad encontrada en el primer análisis. En esta ocasión, compararemos también las diferencias entre las actitudes finales (AD) para ver si el tratamiento

instructivo también produjo que las actitudes finales de los grupos experimentales fueran mejores que las de los grupos control.

Por las características del paquete estadístico utilizado, en los análisis de covarianza no pueden ser introducidas más de 10 covariantes al mismo tiempo, por lo que procedimos del siguiente modo: introdujimos las variables repartidas en dos series (ítem2, ítem5, ítem6, ítem7, ítem15, ítem18, ítem19, ítem20, ítem24 y Raven / y sexo, estado civil, trabajo, nº de hijos, ratio y horas de clase) y repetimos el ACOVAR con las que resultaron significativas (para AD: ítem19, ítem24, Raven y estado civil; para AN: sexo, ítem2, ítem20, ítem24 y Raven) resultando los siguientes estadísticos:

ACOVAR AD por CENTRO					
FV	SC	g	MC	F	Sig. F
Variables Covariantes	1681,22	4	420,30	8,92	.000
19. Estrés ajeno al aprendizaje	128,24	1	128,24	2,72	.106
24. Estilo de aprendizaje serialista	226,80	1	226,80	4,81	.033
RAVEN	242,87	1	242,87	5,15	.028
E_CIVIL	493,35	1	493,35	10,47	.002
Efectos principales					
CENTRO	871,79	1	871,79	18,50	.000
Explicado	1871,95	5	374,39	7,95	.000
Residual	2214,58	47	47,12		
TOTAL	4086,53	52	78,59		

Tabla 7.10.

Análisis de covarianza: actitudes finales por centro, covariantes son las variables diferenciales.

ACOVAR AN por CENTRO					
FV	SC	g	MC	F	Sig. F
Variables Covariantes	1114,82	5	222,96	4,66	.002
SEXO	44,59	1	44,59	0,93	.340
2. Motivación laboral	174,06	1	174,06	3,64	.063
20. Referencia de compañeros	409,18	1	409,18	8,55	.005
24. Estilo de aprendizaje serialista	186,77	1	186,77	3,90	.054
RAVEN	46,66	1	46,66	0,97	.329
Efectos principales					
CENTRO	754,195	1	754,19	15,75	.000
Explicado	1806,39	6	301,06	6,29	.000
Residual	2202,29	46	47,88		
TOTAL	4008,68	52	77,09		

Tabla 7.11.

Acovar: cambio actitudinal por centro, covariantes son las variables diferenciales.

Estas cifras demuestran que, pese a tener un peso significativo algunas de las variables que diferencian a los sujetos control de los experimentales, no son lo suficientemente importantes como para anular el efecto debido a la SE, tanto respecto a las actitudes finales como a su incremento. De hecho también podría haberse comprobado que las actitudes finales de los sujetos experimentales son superiores a las de los control con sólo bloquear la cuantificación de las actitudes iniciales:

ACOVAR AD por CENTRO					
FV	SC	g	MC	F	Sig. F
Variables Covariantes	1156,99	1	1156,99	21,122	.000
AP	1156,99	1	1156,99	21,122	.000
Efectos principales					

CENTRO	426,57	1	426,57	7,79	.007
Explicado	1347,72	2	673,86	12,30	.000
Residual	2738,81	50	57,78		
TOTAL	4086,53	52	78,59		

Tabla 7.12.

Acovar: actitudes finales por centro, covariante son las actitudes iniciales.

Todos los cálculos revelan una gran significatividad derivada del grupo experimental.

A continuación, comprobaremos si el fuerte efecto experimental es debido al aprendizaje logrado en cada una de las SSEE. En buena lógica, el aprendizaje neto de conceptos y procedimientos (CN) debería explicar el cambio actitudinal ya que se persiguió en el diseño instructivo que los contenidos tuvieran relación directa con las actitudes, pero tampoco se cree que el aprendizaje de estos conocimientos sea la única causa del cambio actitudinal: otras variables MISE diferentes al contenido explícito tenían también el mismo objetivo.

Los Análisis de Covarianza nos descubrirán la primera hipótesis, si el aprendizaje logrado explica las diferencias en el cambio actitudinal:

ACOVAR: AN por CN					SE C ₁
FV	SC	g	MC	F	Sig. F
Variables Covariantes	83,75	1	83,75	4,220	.095
AP	83,75	1	83,75	4,220	.095
Efectos principales					
CN	42,26	3	14,09	,710	.587
Explicado	112,75	4	28,19	1,420	.349
Residual	99,25	5	19,85		
TOTAL	212,00	9	23,56		

Tabla 7.13. SE C₁. Acovar: cambio actitudinal por aprendizaje neto, covariante las actitudes previas.

ACOVAR AN por CN					SE C ₂
FV	SC	g	MC	F	Sig. F
Variables Covariantes	128,68	1	128,68	2,835	.143
AP	128,68	1	128,68	2,835	.143
Efectos principales					
CN	7,03	5	1,41	,031	,999
Explicado	188,61	6	31,43	,693	,667
Residual	272,31	6	45,39		
TOTAL	460,92	12	38,41		

Tabla 7.14. SE C₂. Acovar: cambio actitudinal por aprendizaje neto, covariante las actitudes previas

ACOVAR AN por CN					SE E ₁
FV	SC	g	MC	F	Sig. F
Variables Covariantes	65,94	1	65,94	1,111	.314
AP	65,94	1	65,94	1,111	.314
Efectos principales					
CN	986,34	6	164,39	2,770	.068
Explicado	1416,98	7	202,43	3,411	.034
Residual	652,80	11	59,35		
TOTAL	2069,79	18	114,99		

Tabla 7.15. SE E₁. Acovar: cambio actitudinal por aprendizaje neto, covariante las actitudes previas

ACOVAR AN por CN					SE E ₂
FV	SC	g	MC	F	Sig. F
Variables Covariantes	309,48	1	309,48	113,472	.002
AP	309,48	1	309,48	113,472	.002
Efectos principales					
CN	561,19	6	93,53	34,293	.007
Explicado	1068,00	7	152,57	55,940	.004
Residual	8,18	3	2,73		
TOTAL	1076,18	10	107,618		

Tabla 7.16. SE E₂. Acovar: cambio actitudinal por aprendizaje neto, covariante las actitudes previas

Con estos resultados constatamos que el efecto de aprender nuevos conocimientos conceptuales y procedimentales no tuvo ninguna relación significativa con el cambio actitudinal en los grupos control pero sí en los experimentales. Ahora veremos si el cambio actitudinal es un efecto logrado exclusivamente por esos aprendizajes. Para ello volvemos a utilizar el acovar:

ACOVAR de AN por CENTRO					
FV	SC	g	MC	F	Sig. F
Variable Covariante					
CN	296,68	1	296,68	4,85	.033
Efectos principales					
CENTRO	531,45	3	177,15	2,89	.045
Explicado	1071,34	4	267,83	4,38	.004
Residual	2937,34	48	61,19		
TOTAL	4008,68	52	77,09		

Tabla 7.17 Acovar de cambio actitudinal por centro, covariante el aprendizaje neto

En él observamos que el efecto del aprendizaje neto, aunque significativo, no llega a impedir que sigan habiendo diferencias significativas entre los centros. De hecho, al realizar ecuaciones de regresión con el cambio actitudinal como variable dependiente y el aprendizaje neto de independiente, se observó (anexo 10) que en los grupos control el aprendizaje apenas alcanza a explicar un 1% (porcentaje no significativo), mientras que en los grupos experimentales logra explicar el 20% del cambio actitudinal. Se observa así, que se mantiene el efecto debido al centro, a la SE, y que el efecto del contenido es relativo, existiendo, por tanto, otras variables interventoras en dicho cambio en los grupos experimentales que trataremos de identificar en el apartado siguiente, donde exploraremos las posibilidades del MISE como instrumento para la investigación.

A continuación, terminaremos de presentar los resultados obtenidos en cada SE analizando puntualmente los cambios logrados en cada una de ellas.

ÍTEMS	MEDIA	DESV. T
1: Aceptar sin preocupaciones	3.07	1.53
2: Es complicado para interesarse	3.39	1.43
3: Genética genera inseguridad y peligro	3.03	1.39
4: Me preocupan posibles aberraciones	3.87	1.41
5: Tengo responsabilidad de informarme	4.07	0.96
6: Debe facilitarse información	4.41	0.65
7: Me falta información	4.22	0.87
8: Tengo opinión clara	2.52	1.09
9: Prohibir investigaciones	2.72	1.35
10: Genética puede mejorar calidad de vida	3.65	1.16
11: Necesidad limitar uso para intereses particulares	3.77	1.30
12: Tengo derecho a opinar	4.35	0.94

13: Debo dar opinión, afecta a todos	4.03	1.07
14: Expresar opinión es poco útil	3.48	1.47
15: Mi opinión no tiene mucho valor	3.06	1.29
16: Puede no de opinión por nerviosismo	3.25	1.49
17: No dificultad convencer a otros	2.94	1.11
18: Decidir (caso general) con ciudadanos	2.75	1.37
19: Decidir (caso concreto) con ciudadanos	2.36	1.12
20: Seguro que daría opinión	3.38	1.40
TOTAL (AP)	19,99	7,87

Tabla 7.18.

Medias y desviaciones típicas totales de cada variable del Cuestionario Previo de Actitudes. N=69

Las frecuencias anteriores nos reflejan una situación inicial general en la que:

- La indiferencia hacia el tema (ítems 1 y 2) es bastante alta.
- Se reconoce bastante la responsabilidad de informarse y ser informado (ítems 4, 5 y 6).
- No se posee información suficiente, ni opiniones formadas (ítems 7 y 8).
- No se manifiesta unanimidad hacia el uso solidario de la tecnología genética (ítems 9, 10 y 11).
- Existe alta convicción en el derecho y necesidad de expresar la opinión (ítems 12 y 13) en contraste con la baja confianza en la utilidad/valor de expresar la opinión (ítems 14 y 15) o el convencimiento de no darla debido a la ansiedad (ítem 16).
- Poca predisposición a decidir solidariamente (ítems 18 y 19).

Los resultados siguientes vienen a reflejar en qué ítems se ha producido un cambio significativo en cada SE.

SE	ÍTEM	MEDIAS A/D	t	Sig.
C ₀	---			
C ₁	2. El tema es complicado para interesarse	4.00 / 3.50	2.24	.052
	4. Me preocupan posibles aberraciones	4.60 / 3.70	2.21	.054
	5. Tengo la responsabilidad de informarme	4.50 / 4.00	3.00	.015
	6. Debe facilitarse información	4.60 / 4.00	1.96	.081
	7. Me falta información	4.60 / 2.80	4.07	.003
	12. Tengo derecho a opinar	4.60 / 4.10	1.86	.096
	13. Debo dar opinión, afecta a todos	4.60 / 3.80	3.21	.011
	17. Sin dificultades para convencer a otros	3.20 / 2.20	2.74	.023
C ₂	1. Son descubrimientos a aceptar sin preocuparse	3.00 / 2.15	1.88	.085
	12. Tengo derecho a opinar	4.38 / 3.62	2.13	.054
E ₁	1. Son descubrimientos a aceptar sin preocuparse	3.16 / 2.47	2.00	.061
	4. Me preocupan posibles aberraciones	3.05 / 4.47	-3.62	.002
	7. Me falta información	4.32 / 3.68	2.05	.055
	8. Tengo opinión clara	2.47 / 3.05	-1.77	.094
	13. Debo dar opinión, afecta a todos	3.42 / 4.63	-4.15	.001
	17. Sin dificultades para convencer a otros	2.48 / 3.63	-2.80	.012
	19. Cómo tomar decisiones (caso concreto)	2.11 / 2.89	-2.04	.056
	20. Estoy seguro que daría mi opinión	3.05 / 3.89	-2.11	.049
	Total	18.1 / 22,89	-2.01	.060
E ₂	3. Sensación de inseguridad por avances en Genética	2.55 / 3.82	-2.22	.051
	14. Mi opinión es poco útil	4.00 / 2.45	3.02	.013
	16. Puede que no de opinión por nerviosismo	3.45 / 4.18	-2.39	.038
	19. Cómo tomar decisiones (caso concreto)	2.27 / 3.18	-2.65	.024
	20. Estoy seguro que daría mi opinión	3.09 / 4.09	-1.98	.076
	Total.	17.3 / 24.7	-3.07	.012

Tabla 7.19.

Medias y prueba T de Student (A/D) por grupos. Se presentan sólo variables con cambio significativo

De estos resultados se desprenden las siguientes observaciones:

1. La ausencia de cambios en el grupo de control C₀ (que no recibió ninguna información sobre el contenido experimental) indica la estabilidad de las mediciones y que no hubo ningún hecho externo (a nivel de medios de comunicación, por ejemplo) que pudiera haber influido en las actitudes manifestadas.

2. Tratar el tema en clase fue suficiente para la modificación de las manifestaciones

actitudinales hacia la participación ciudadana en la toma de decisiones, aunque sólo en ciertos aspectos puntuales.

3. Tales modificaciones pueden ir incluso en sentido contrario a la participación ciudadana cuando no se trabaja ésta de un modo explícito, algo que sucedió especialmente en la SE C₁ (el cambio negativo de sus actitudes totales se quedó con una significatividad del 87%), en el otro grupo control (C₂) los resultados son más escasos y contradictorios. En ambos grupos descendió la convicción del derecho a opinar (ítem 12).

4. Los cambios logrados con el enfoque comunicativo que adopta el MISE (grupos E₁ y E₂) no fueron significativos en todos los aspectos considerados, aunque los que sí lo hicieron, fueron siempre en el sentido de la participación solidaria y responsable (a excepción del ítem 16 que en el grupo E₂ indicó una mayor indisposición a participar a causa de la ansiedad), también se consiguió en los dos grupos un incremento significativo de la actitud tomada globalmente. Destaca, por otra parte, el incremento de sentimientos de inseguridad, ansiedad y preocupación, al contrario de lo que sucede en la SE C₁.

5. En ninguno de los grupos se consiguió cambiar a favor de los usos solidarios de las aplicaciones de la ingeniería genética (ítems 9 y 10), ni en el valor de la opinión propia (ítem 15), ni en la necesidad de contar con la opinión de los ciudadanos cuando se plantea una decisión (ítem 18, caso general).

2. SITUACIONES EDUCATIVAS Y APRENDIZAJE

El MISE permite la investigación de cada SE como un caso de $N = 1$. Con este planteamiento vamos a presentar las variables más relevantes en el proceso de alfabetización científica de cada grupo.

Para comprobar qué variables de las seleccionadas para el M.I.S.E. han mostrado su relación con el aprendizaje, vamos a exponer las tablas de correlaciones significativas en cada SE.

Posteriormente averiguaremos cuáles de ellas explican mejor el rendimiento logrado mediante las ecuaciones de regresión. En todos los casos, seguimos el siguiente procedimiento: se seleccionaron solamente las variables que correlacionaron significativamente con el aprendizaje para realizar la correspondiente ecuación de regresión. Al suceder que, frecuentemente, era superior el número de variables que de sujetos, se procedió a repetir las ecuaciones pero, esta segunda vez, solamente con aquellas variables que resultaron predictoras de la variable dependiente (anexo 11, en el 12 se muestran las medias de las variables en cada SE).

2.1. SITUACIÓN EDUCATIVA: C_1

SE: C_1	n = 10	CONCEP/ PROCED.		ACT.	
		CD	CN	AD	AN
VARIABLES					
1. Motivación por el título		-.62			
2. Motivación laboral					-.63*
4. Motivación intrínseca		-.62			
5. Motivación familiar (ayuda a hijos)		-.56			

6. Motivación familiar (influencia padres)	-63		.68*	
11. Autoconcepto académico (procedimientos) (1ª clase)	-62			
15. Valoración de sugerencias propias	-.79**			
16. Autoridad del profesor (decisiones)		-.78**		
17. Autoestima	-.58		.65	
18. Estrés de responsabilidad			.64*	.61
19. Estrés ajeno al aprendizaje	.74*			
22. Atractivo del profesor	-.58			
24. Estilo de aprendizaje serialista			.81**	
26. Actitudes hacia el área	-62			
28. Planificación conjunta de objetivos			.65*	
29. Explicitación de objetivos	-62			
30. Textos ajustados a objetivos	-.57		.74*	
31. Estimación de importancia tema para profesor (1ª clase)	-.56		.60	
32. Utilidad práctica percibida tema (1ª clase)	-63			
33. Interés personal por el tema (1ª clase)	-.68*			
34. Trascendencia social percibida del tema (1ª clase)	-.56			
35. Relevancia percibida tema para dlo personal (1ª clase)	-.66*			
36. Profesor transmite expectativas de rendimiento a alum.	-.64*		.76*	
37. Expectativas de dificultad			.76*	
38. Valoración del trabajo con profesor	-.68*		.77**	
39. Expectativas de nota	-60			
43. Indicación del tiempo para el tema	-.67*			
46. Utilidad práctica percibida tema (finalizado tema)	-.77*		.65*	
48. Trascendencia social percibida tema (final tema)	-60			
49. Relevancia percib. tema para dlo personal (final tema)	-.56			
51. Autoconcepto académico (procedim.) (finalizado tema)	-.65*		.61	
56. Estrés por realización de actividades	-.64*		.65*	
57. Interdisciplinariedad			.59	

58. El profesor como orientador de tareas			.60	
64. Gráfico en textos con apoyo			.63	
72. Conexiones con la realidad			.62	
76. Creatividad			-.66*	
78. Disponibilidad de materiales básicos	-.67*	-.59		
80. Recursos varios		-.64*		
81. Percepción de la adecuación del tiempo para el tema	-.66		.61	
82. Interferencia de condiciones ambientales	-.62	-.91***		
85. Atención individualizada	.59		-.77*	
87. Valoración del trabajo con profesor			.60	
94. Tutorizado por iguales			.60	
95. Tutorizando a iguales	-.58	-.64*		
103. Memoria semántica	-.65*	-.62	.61	
105. Cantidad de conocimientos previos	-.62		.65*	
107. Cantidad de conocimientos nuevos	-.64*		.65*	
109. Aprendizaje repetitivo	-.64*		.71*	
111. Aprendizaje significativo de textos			.64*	
113. Cambio actitudinal			.56	.63
116. Mantenimiento de atención a exposición del tema			.61	
117. Desatención				.57
125. Realización de tareas en casa		-.57	.62	
128. Cantidad de práctica	-.59		.65*	
130. Ampliación de contenidos	-.84**	-.78**		
138. Repaso interiorizado	-.60			
141. Aprendizaje motivado intrínsecamente	-.75*	-.87**		
142. Tiempo de estudio			.65*	
144. Asistencia a clase			.66*	
145. Retroalimentación facilitadora			.55	
146. Estrés de evaluación	-.57			

RAVEN	.84**	.73*	-.55	
TRAVEN	-.55			
RAVEN T	.75*			

Tabla 7.20. Correlaciones entre variables MISE y aprendizaje en la SE C₁.
Significación > 90% (* > 95%; ** > 99%)

Las variables que explican las diversas puntuaciones son :

VD	V. INDEPENDIENTES	Corr D/I	Beta	% explicado
CD				100
	130. Ampliación de contenidos	-.84	-.85	71,4
	4. Motivación intrínseca	-.62	-.81	50,2
	1. Motivación por el título	-.62	.45	-27,9
	85. Atención individualizada	.59	.47	27,7
	11. Autoconcepto académico (procedimientos, 1ª cl.)	-.62	.34	-21,1
CN				82,19
	82. Interferencia de condiciones ambientales	-.91	-.91	82,19
AD				96,8
	24. Estilo de aprendizaje serialista	.81	.52	42,1
	85. Atención individualizada	-.77	-.44	33,9
	18. Estrés de responsabilidad	.65	.32	20,8
AN				66,9
	2. Motivación laboral	-.64	-.55	35,2
	18. Estrés de responsabilidad	.61	.52	31,7

Tabla 7.21.

Porcentaje explicado por cada variable componente de las ecuaciones de regresión en la SE C₁.

A continuación describiremos brevemente la acción de cada una de las variables, aunque se deban tomar estas interpretaciones siempre con gran precaución por no conocer el contexto general en el que se desarrollan las experiencias. También debemos indicar que las correlaciones siempre

tienen una doble lectura, ya que no indican más que una relación entre ellas sin determinar cuál de ellas es la causa y cuál la consecuencia, pero que, para no hacer muy densa la interpretación de estos datos, indicaremos, generalmente, un sólo sentido.

1. Participantes que más conocimientos conceptuales y procedimentales poseían al finalizar la SE:

Las variables que conforman la ecuación de regresión llegan a explicar el 100% de estos resultados y actuaron del siguiente modo:

- La ampliación de contenidos es la variable más importante, la correlación negativa tan elevada nos indica que, en esta SE, demostraron poseer más conocimientos (según la prueba control) quienes menos ampliaron la lección o viceversa. Diversas pueden ser las explicaciones: escasa relación entre las ampliaciones realizadas y la evaluación; ampliación realizada con un enfoque estratégico del trabajo, con mínima retención o memorización de conocimientos, etc.

- Con respecto a las motivaciones, nos encontramos que aparecen dos de ellas y ambas con sentido negativo, tanto las personas participantes de esta SE que más motivación intrínseca manifestaron, por seguir aprendiendo, como las interesadas por el Título de Graduado obtuvieron menor puntuación final.

- Una variable que sí correlacionó positivamente fue la atención individualizada, esta práctica sirvió para mejorar las puntuaciones de quienes se beneficiaron de ella.

- El autoconcepto, referido a la capacidad percibida para el autoaprendizaje y medido antes de impartirse el tema, también ha sido una de las variables que explican las notas finales. Su correlación negativa se explica por la formulación, también negativa, del ítem: quienes tenían más problemas para saber estudiar un tema obtuvieron menos nota. Este hecho nos señala las relaciones existentes entre estas manifestaciones, o esta realidad de la falta de estrategias de autoaprendizaje, y los resultados obtenidos.

2. Participantes que más conocimientos conceptuales y procedimentales adquirieron a lo largo de la SE:

Una única variable tiene suficiente significación como para entrar en la explicación del aprendizaje neto logrado: las condiciones ambientales. Con una correlación de gran significatividad observamos que, aspectos como el ruido, la temperatura o la luz han resultado muy molestos para aquellas personas que mejoraron poco sus conocimientos y viceversa.

3. Participantes que manifestaron puntuaciones más altas en el cuestionario de actitudes finales:

Entre tres variables se explican el 96,8%:

- La utilización de un estilo de aprendizaje serialista (con correlación positiva), sucintamente definido como el hábito de analizar los problemas paso a paso, lleva a conseguir mejores resultados en las actitudes finales. Tal relación nos hace pensar que, para estas personas, las puntuaciones en la prueba de actitudes pudieron ser fruto de una reflexión más bien pormenorizada que global, habida cuenta de su preferencia metodológica a la hora de realizar las prácticas educativas.

- La atención individualizada, en este caso, correlacionó de forma negativa con las actitudes finales, por lo visto anteriormente esta atención debió centrarse en los contenidos conceptuales, no obstante, no deja de ser llamativo que quienes recibieron tales ayudas manifestaron peores actitudes finales.

- El grado de compromiso con la responsabilidad adquirida al matricularse generó un mayor estrés de responsabilidad que ha resultado predictor de las actitudes con correlación positiva, es decir, que un mayor o menor estrés de responsabilidad se correspondió con mejores o peores actitudes respectivamente.

4. Participantes que más mejoraron sus puntuaciones en el cuestionario de responsabilidad solidaria:

Apenas el 67% es explicado en este caso y antes de ver las variables intervinientes en este cambio actitudinal recordemos que fue negativo, es decir, las actitudes disminuyeron casi de forma significativa después de la intervención.

- La significatividad de la variable motivación laboral, con correlación negativa, nos indica que la necesidad del Título de Graduado Escolar para poder mejorar laboralmente se relacionó, en este caso, con una mayor disminución de las actitudes. Realmente, da la impresión de que resulta más complicada la mejora de las actitudes solidarias cuando las necesidades básicas parecen peor cubiertas.

- En el caso del estrés de responsabilidad, sucede al contrario que con la variable anterior y, como ya aconteció en la explicación de las actitudes finales, vuelve a relacionarse positivamente con aquellos participantes que más mejoraron sus actitudes (o menos las disminuyeron).

2.2. SITUACIÓN EDUCATIVA: C₂

SE: C ₂	n = 13	CONCEP/ PROCED.		ACT.	
		CD	CN	AD	AN
VARIABLES					
2. Motivación laboral		.50			
3. Motivación extrínseca			-.59*		
11. Autoconcepto académico (procedimientos) (1ª clase)					.53
17. Autoestima					.53
20. Referencia de compañeros			.51		

23. Conocimiento organigrama del centro			.48	
24. Estilo de aprendizaje serialista	-.54			
25. Estilo de aprendizaje holístico		.52		-.63*
34. Trascendencia social percibida del tema (1ª clase)			.54	
35. Relevancia percibida tema para dlo personal (1ª clase)		.51		
36. Profesor transmite expectativas de rendim. a alumnos			.57*	
37. Expectativas de dificultad			.51	
41. Esfuerzo del profesor por presentar el tema (1ª clase)		.63*	.62*	
42. Expectativas de implicación emocional			.52	
46. Utilidad práctica percibida tema (finalizado tema)			.53	
50. Percepción del dominio del tema del profesor		.49		
51. Autoconcepto académico (procedim.) (finalizado tema)		.48	.48	
52. Atribución causal (finalizado tema)	-.56*	-.55	-.53	
53. Esfuerzo del profesor por presentar tema (finaliz. tema)			.52	.49
56. Estrés por realización de actividades	-.59*			
57. Interdisciplinariedad		-.71**		
66. Exposición participativa tema				.52
68. Modelado			.57*	
70. Recuperación de conocimientos previos			.62*	
72. Conexiones con la realidad				.59*
75. Enfoque crítico	-.56*	-.54		
76. Creatividad			.51	
77. Enseñanza por descubrimiento	-.52		-.55	
78. Disponibilidad de materiales básicos	-.54	-.55*		
79. Medios audiovisuales			.50	
80. Recursos varios			.50	

83. Adecuación del tiempo para las actividades		.57		
87. Valoración del trabajo con el profesor	-.60*	-.50*		
89. Profesor propicia participación			.61*	
94. Tutorizado por iguales				.58*
102. Exigencia cognitiva del tema				.57*
103. Memoria semántica				.72**
106. Reconocimiento de concepciones erróneas	-.49			
109. Aprendizaje repetitivo			.87***	
110. Comprensión de estructura conceptual				-.60*
112. Aplicación de situaciones diferentes	-.57*			
114. Cambio comportamental específico			.49	
116. Mantenimiento de atención a exposición del tema			.55	
117. Desatención				.63*
118. Aprendizaje por asociaciones			.75**	
129. Práctica distribuida			.69*	
133. Anotar durante explicación			.54	
136. Anotación de dudas a consultar	-.55			
140. Enfoque estratégico del examen			-.74**	
143. Esfuerzo final de estudio			.51	
144. Asistencia a clase		.74**		
145. Retroalimentación facilitadora		.49		
146. Estrés de evaluación			.51	
147. Ansiedad de test		.66*		
148. Tiempo para realizar el examen			.51	
149. Autoevaluación		-.62*		
150. Preparación estratégica del examen			.76**	

TRAVEN			.56*	
RAVEN_T			-.51	

Tabla 7.22. Correlaciones entre variables MISE y aprendizaje en la SE C₂.
Significación > 90% (* > 95%; ** > 99%)

VD	V. INDEPENDIENTES	Corr D/I	Beta	% explicado
CD				73,1
	87. Valoración del trabajo con profesor	-.60	-.70	42,0
	2. Motivación laboral	.50	.62	31,0
CN				88,4
	144. Asistencia a clase	.74	.52	38,5
	145. Retroalimentación facilitadora	.49	.58	28,4
	87. Valoración del trabajo con profesor	-.50	-.43	21,5
AD				93,7
	109. Aprendizaje repetitivo	.87	.67	58,3
	140. Enfoque estratégico del examen	-.74	-.31	23,0
	53. Esfuerzo profesor por presentar el tema (fin tema)	.52	.24	12,4
AN				86,6
	103. Memoria semántica	.72	.56	40,3
	72. Conexiones con la realidad	.59	.42	24,8
	25. Estilo de aprendizaje holístico	-.63	-.34	21,4

Tabla 7.23.

Porcentaje explicado por cada variable componente de las ecuaciones de regresión en la SE C₂.

1. Participantes que más conocimientos conceptuales y procedimentales poseían al finalizar la SE:

En esta ocasión se explica un 73% aproximadamente y las variables son:

- La valoración del trabajo con el profesor, que resulta difícil de interpretar por el sentido

negativo de la correlación, ya que obtuvieron peores puntuaciones quienes más valoraron dicho trabajo.

- La motivación laboral que, en este caso, sí correlaciona positivamente con el rendimiento: las mejores puntuaciones las obtuvieron los más motivados laboralmente.

2. Participantes que más conocimientos conceptuales y procedimentales adquirieron a lo largo de la SE:

Las tres variables que mejor explicaron el aprendizaje neto de conocimientos, en un 88% en total, fueron:

- La asistencia a clase, con correlación positiva, resultó la más importante.
- También tuvo un efecto positivo la frecuencia de la retroalimentación recibida de los ejercicios, preguntas, etc. durante el desarrollo de las clases.
- La valoración del trabajo del profesor, que, nuevamente, se relaciona negativamente con la variable dependiente.

3. Participantes que manifestaron puntuaciones más altas en el cuestionario de actitudes finales:

Explicándose casi un 94% de las actitudes finales, nos encontramos con las siguientes variables:

- El aprendizaje repetitivo, que fue el modo de estudiar los contenidos para el examen por parte de quienes mejores actitudes manifestaron al final del tema.
- El enfoque estratégico del examen, por su correlación negativa, nos indica que este enfoque coincide con peores puntuaciones en actitudes.
- La última variable predictora se refiere al esfuerzo del profesor por presentar el tema (percibido tras finalizar las clases) y que correlacionó de forma positiva.

4. Participantes que más mejoraron sus puntuaciones en el cuestionario de responsabilidad solidaria:

La diferencia entre las actitudes iniciales y finales, casi inexistente a nivel de grupo, fue explicada, en más de un 86%, por:

- Las dificultades experimentadas para recordar de la memoria semántica el significado de los conceptos nuevos, las ideas, etc. El sentido de la correlación indica que, en esta SE, las personas participantes que afirmaron experimentar más dificultades para recordar significados, manifestaron mejores puntuaciones en las actitudes.

- Las conexiones con la realidad que se realizaron durante el desarrollo del tema fueron importantes también para explicar el cambio actitudinal, ya que correlacionaron positivamente con él.

- La utilización de un estilo de aprendizaje holístico (en coherencia con el papel jugado por su opuesta, estilo serialista, en la predicción de las actitudes finales en la SE anterior) no correlaciona positivamente con la diferencia entre las actitudes iniciales y finales, pudiéndose repetir el mismo razonamiento realizado en aquella ocasión.

2.3. SITUACIÓN EDUCATIVA: E₁

SE: E ₁	n = 19	CONCEP/ PROCED.		ACT.	
		CD	CN	AD	AN
VARIABLES					
2. Motivación laboral					.48*
6. Motivación familiar (influencia padres)				-.59**	
7. Motivación familiar (influencia pareja)				.45	.69**
11. Autoconcepto académica (procedimientos)(1ª clase)				-.57*	
13. Patrón de conducta tipo-A				.55*	.44
14. Expectativas de búsqueda de información		-.44	-.44		
20. Referencia de compañeros		-.50*	-.54*	-.47*	-.50*

24. Estilo de aprendizaje serialista?	.43		.62**	.56*
26. Actitudes hacia el área			.49*	
29. Explicitación de objetivos	.53*	.52*	.61**	
31. Estimación importancia tema para profesor (1ª clase)			.43	.43
38. Valoración del trabajo con profesor			.45	
41. Esfuerzo de profesor por presentar el tema (1ª clase)		.40		
43. Indicación del tiempo para el tema	.57*	.59**	.58**	
44. Disponibilidad de actividades complementarias			.46*	
48. Trascendencia social percibida del tema (final del tema)	.50*	.58**		.39
51. Autoconcepto académico (procedim.)(finalizado tema)	.44	.47*	.57*	.41
61. Comprensión léxica de textos	.41	.45		
62. Textos con estructura conceptual explicitada	.52*	.55*		.41
63. Textos orientados a la realización			.40	
65. Explicación del profesor	.53*	.53*	.42	
67. Trabajo en equipo	.56	.62**		
69. Ejemplos y contraejemplos			.52*	
70. Recuperación de conocimientos previos			.47*	
73. Enfoque dialéctico		.40		
75. Enfoque crítico	.53*	.55*		
76. Creatividad	.42	.40	.40	.51*
79. Medios audiovisuales			.46*	.63**
81. Percepción de la adecuación del tiempo para el tema				.45
82. Interferencia de condiciones ambientales				.40
89. Profesor propicia participación	.49*	.51*		
91. Proximidad/distanciamiento en interacción adulto-profes.				.42
92. Conducta del profesor inhibitoria de la participación			-.46*	
94. Tutorizado por iguales			-.48*	

106. Reconocimiento de concepciones erróneas	.40	.41		
110. Comprensión de estructura conceptual		.40		
111. Aprendizaje significativo de textos			.58*	.43
113. Cambio actitudinal	.39	.42		
116. Mantenimiento de atención a exposición del tema			.44	
119. Práctica en situaciones similares	.51*	.60**		
120. Participación en desarrollo del tema	.52*	.49*	.44	
128. Cantidad de práctica			.55*	.40
129. Práctica distribuida		.39	.42	
132. Estructuración conceptual propia	.45	.51*	.56*	.45
134. Subrayado	.61**	.62**	.79***	
135. Resúmenes			.58*	.40
137. Repaso exteriorizado	-.42	-.40	-.39	
138. Repaso interiorizado	.48*	.42		
141. Aprendizaje motivado intrínsecamente	.44	.40	.42	
142. Tiempo de estudio	.51*	.55*	.60**	
143. Esfuerzo final de estudio	-.57*	-.59**	-.65**	-.44
145. Retroalimentación facilitadora	.44	.46*		
146. Estrés de evaluación	-.43	-.39	-.43	
149. Autoevaluación	.43	.45		
150. Preparación estratégica del examen	-.44			
RAVEN	.39	.39		
TRAVEN			.57*	

Tabla 7.24. Correlaciones entre variables MISE y aprendizaje en la SE E₁.

Significación > 90% (* > 95%; ** > 99%)

VD	V. INDEPENDIENTES	Corr D/I	Beta	% explicado
CD				79,6
	134. Subrayado 67. Trabajo en equipo 150. Preparación estratégica del examen	.61 .56 -.44	.57 .46 -.44	34,7 25,7 19,3
CN				82,9
	134. Subrayado 67. Trabajo en equipo 138. Repaso interiorizado 14. Expectativas de búsqueda de información	.62 .62 .42 -.44	.36 .54 .35 -.28	22,3 33,5 14,7 12,3
AD				84,4
	134. Subrayado 143. Esfuerzo final de estudio 24. Estilo de aprendizaje serialista	.79 -.65 .62	.56 -.34 .29	44,2 22,1 18,0
AN				75,2
	7. Motivación familiar (influencia pareja) 111. Aprendizaje significativo de textos 20. Referencia de compañeros	.69 .43 -.50	.61 .40 -.32	42,0 17,2 16,0

Tabla 7.25.

Porcentaje explicado por cada variable componente de las ecuaciones de regresión en la SE E₁.

1. Participantes que más conocimientos conceptuales y procedimentales poseían al finalizar la SE:

Casi el 80% es explicado por las variables siguientes:

- El subrayado, con correlación positiva, viene a indicarnos que esta estrategia de selección de ideas importantes fue efectiva en esta SE para conseguir buenas puntuaciones finales.
- La información recibida del trabajo en equipo, también con correlación positiva, fue una variable importante para la obtención de buenos resultados.
- En cambio, la preparación estratégica del examen no sirvió, a quienes la utilizaron, para conseguir buenas puntuaciones, dada su correlación negativa.

2. Participantes que más conocimientos conceptuales y procedimentales adquirieron a lo largo de la SE:

El aprendizaje neto puede ser explicado, cerca del 83%, por las siguientes variables:

- El subrayado y el trabajo en equipo vienen a ser de nuevo variables predictoras. De hecho esta repetición es lógica dada la escasa diferencia entre las puntuaciones finales y el aprendizaje neto (debido a las bajas puntuaciones iniciales).

- La práctica del repaso interiorizado sirvió para incrementar los conocimientos en este grupo.

- Por otra parte, quienes indicaron tener expectativas de buscar más información obtuvieron peores resultados.

3. Participantes que manifestaron puntuaciones más altas en el cuestionario de actitudes finales:

El 84% de las actitudes finales fueron explicadas por:

- El subrayado, de nuevo con correlación positiva.

- Tener que hacer un esfuerzo final de estudio resultó ser negativo para la obtención de buenas puntuaciones en actitudes. Da la impresión de que quienes se preocuparon a última hora por obtener buenas notas en la prueba de conocimientos conceptuales no manifestaron, en cambio, buenas actitudes en comparación con el resto de su grupo.

- Se constata de nuevo que el estilo de aprendizaje serialista es más propio de quienes manifiestan mejores actitudes.

4. Participantes que más mejoraron sus puntuaciones en el cuestionario de responsabilidad solidaria:

Para comprender quienes mejoraron o disminuyeron sus actitudes iniciales, al menos en un 75%, debemos tener en cuenta las siguientes variables:

- En esta SE, la motivación familiar, debida a la pareja, se relacionó de forma positiva con el incremento actitudinal: expresaron mejores actitudes quienes eran apoyados por la pareja para realizar sus estudios.

- También benefició el cambio actitudinal la facilidad o significatividad de los textos a la hora de su estudio.

- Con sentido negativo correlacionó la referencia de compañeros al explicar el aumento o disminución de las actitudes: quienes más se fijaban en sus compañeros menos mejoraron en sus actitudes, da la impresión de que estas actitudes necesitan que el convencimiento sea propio, no basado en los demás.

2.4. SITUACIÓN EDUCATIVA: E₂

SE: E ₂	n = 11	CONCEP/ PROCED.		ACT.	
		CD	CN	AD	AN
VARIABLES					
2. Motivación laboral		-.69*	-.68*		
3. Motivación extrínseca			-.53		
6. Motivación familiar (influencia de padres)					-.55
8. Motivación curricular		-.83**	-.82**	-.58	
15. Valoración de sugerencias propias			-.52		
19. Estrés ajeno al aprendizaje				-.71*	
20. Referencia de compañeros		-.58	-.56	-.61*	-.69*
23. Conocimiento organigrama centro				.69*	.68*
26. Actitudes hacia el área				.62*	
32. Utilidad práctica percibida del tema (1ª clase)		-.84**	-.84**	-.58	-.76**
35. Relevancia percibida tema dlo personal		-.60	-.58		

37. Expectativas de dificultad	-.74**	-.74*	-.55	
51. Autoconcepto académico (procedim.)(finalizado tema)	.69*	.68*	.56	
52. Atribución causal (finalizado tema)				-.54
60. Participación metodológica	.54	.55		
62. Textos con estructura conceptual explicitada	.70*	.71*		
63. Textos orientados a la realización	-.64*	-.65*	-.57	-.60
64. Gráfico en textos con apoyo	-.53	-.55		
65. Explicación del profesor			.59	
67. Trabajo en equipo	-.55	-.56	-.63*	
68. Modelado				-.64*
77. Enseñanza por descubrimiento	.54	.54		
78. Disponibilidad de materiales básicos	-.62*	-.62*		
79. Medios audiovisuales				.68*
80. Recursos varios		.53		
84. Realización de actividades complementarias				-.63*
89. Profesor propicia participación			.72*	
91. Proximidad distanciamiento de interacción alumno-prof.			.56	
92. Conducta del profesor inhibidora de participación				-.61*
94. Tutorizado por iguales			-.58	
96. Percepción de profesor bajo presión	-.67*	-.67*		
99. Esfuerzo debido a confianza	.57	.57		
100. Flexibilidad normas de interacción	.64*	.64*		
101. Estimación de adecuación de actividades a la capacidad				-.75**
102. Exigencia cognitiva del tema	-.54	-.53	-.61*	
103. Memoria semántica	-.76**	-.75**		-.55
109. Aprendizaje repetitivo	.52	.53		
110. Comprensión de estructura conceptual	.64*	.65*	.57	.60

113. Cambio actitudinal				-.55
114. Cambio comportamental específico			.54	
115. Resistencia al cambio	.75**	.75**		
118. Aprendizaje por asociaciones	.54	.53		
120. Participación del desarrollo del tema			.56	
125. Realización de tareas en casa	.61*	.60		
128. Cantidad de práctica	.55	.54	.59	
130. Ampliación de contenidos	.55	.55	.54	
133. Anotar durante explicación				-.66*
136. Anotación de dudas a consultar				-.53
145. Retroalimentación facilitadora			.58	
RAVEN	.63*	.64*		
TRAVEN	.59	.58	.53	

Tabla 7.26. Correlaciones entre variables MISE y aprendizaje en la SE E₂.
Significación > 90% (* > 95%; ** > 99%)

VD	V. INDEPENDIENTES	Corr D/I	Beta	% explicado
CD				99,0
	32. Utilidad práctica percibida del tema (1ª clase)	-.84	-.97	81,5
	109. Aprendizaje repetitivo	.52	.41	21,3
	64. Textos con apoyo gráfico	-.53	.28	-14,8
	100. Flexibilidad de normas de interacción	.64	.17	10,9
CN				99,9

	32. Utilidad práctica percibida del tema (1ª clase)	-.84	-.95	79,8
	109. Aprendizaje repetitivo	.53	.46	24,4
	64. Textos con apoyo gráfico	-.55	.39	-21,5
	99. Esfuerzo debido a confianza	.57	.11	6,3
	67. Trabajo en equipo	-.56	-.13	7,3
	3. Motivación extrínseca	-.53	-.07	3,7
AD				99,8
	89. Profesor propicia participación	.72	.81	58,3
	37. Expectativas de dificultad	-.56	-.43	24,1
	19. Estrés ajeno al aprendizaje	-.71	-.99	70,3
	130. Ampliación de contenidos	.54	-.74	-40,0
	120. Participación en desarrollo del tema	.56	-.23	-12,9
AN				92,0
	32. Utilidad práctica percibida del tema (1ª clase)	-.76	-.62	47,1
	68. Modelado	-.64	-.41	26,2
	84. Realización de actividades complementarias	-.62	-.30	18,6

Tabla 7.27.

Porcentaje explicado por cada variable componente de las ecuaciones de regresión en la SE E₂.

1. Participantes que más conocimientos conceptuales y procedimentales poseían al finalizar la SE:

Las puntuaciones finales obtenidas se pueden explicar en un 99% mediante las siguientes variables:

- La utilidad del tema para la vida diaria (percibida en la 1ª clase) correlacionó negativamente con los aprendizajes logrados, al parecer fueron las personas adultas que menos útiles consideraron los contenidos, en su primera impresión, los que mejores resultados consiguieron.

- También presentaron mejores resultados aquellos participantes que utilizaron un aprendizaje repetitivo, lo cual parece indicar que este modo de aprendizaje, la repetición del contenido cuando se estudia (conforme expresa el ítem), fue una acción fructífera en esta SE.

- La observación de los gráficos de los textos no favoreció mejores puntuaciones a juzgar por

la correlación negativa de esta variable.

- Por el contrario, la flexibilidad en las normas de interacción sí que fue algo apreciado por aquellos que consiguieron altas puntuaciones.

2. Participantes que más conocimientos conceptuales y procedimentales adquirieron a lo largo de la SE:

Casi el 100% es explicado con seis variables:

- Las tres más importantes coinciden con las tres primeras de la ecuación de regresión anterior, la utilidad del tema para la vida diaria (percibida en la 1ª clase), el aprendizaje repetitivo y los gráficos de los textos, todas con similares valores.

- El esfuerzo realizado por la confianza con el profesor contribuyó de forma positiva a mejorar el aprendizaje.

- La información recibida del trabajo en equipo, por el contrario, no pareció una buena ayuda para quienes más mejoraron sus puntuaciones.

- Tampoco correlacionó positivamente la motivación extrínseca, mostrando que las personas participantes que acudieron al centro con estos intereses fueron de las que menos mejoraron en sus resultados.

3. Participantes que manifestaron puntuaciones más altas en el cuestionario de actitudes finales:

Prácticamente el 100% de las actitudes finales son explicadas por:

- La facilitación de la participación por parte del profesor, quienes reconocieron esta facilitación obtuvieron resultados más altos.

- Las expectativas de dificultad también participan en la explicación de las actitudes indicándonos que quienes pensaban que el tema sería fácil de aprender consiguieron mejores

puntuaciones.

- El estrés ajeno al aprendizaje, vinculado a preocupaciones laborales, familiares, etc., correlacionó negativamente manifestando que tales problemáticas pueden incidir disminuyendo las actitudes. De nuevo se nos sugiere la idea de que las personas con necesidades mal resueltas manifiestan actitudes más bajas.

- La ampliación de contenidos fue, en este caso, una actividad que llevó hacia la mejora actitudinal.

- Sucedió lo mismo con la participación realizada para el desarrollo del tema, quienes participaron más, manifestaron después mejores actitudes.

4. Participantes que más mejoraron sus puntuaciones en el cuestionario de responsabilidad solidaria:

El 92% del cambio actitudinal de esta SE se explica con las variables siguientes:

- La utilidad práctica del tema percibida en la primera clase vuelve a correlacionar negativamente manifestando que, precisamente, quienes más mejoraron sus actitudes fueron los que menos utilidad vieron al tema en su primera sesión. Tal vez se pueda comprender este resultado indicando que los contenidos actitudinales no se trabajaron en clase hasta bien avanzado el tema.

- El modelado, referido a mostrar cómo resolver los ejercicios y problemas, fue una actividad que, al correlacionar negativamente, nos refiere que aportó poco para la mejora de las actitudes.

- Sucedió lo mismo con la realización de actividades complementarias para recuperar o ampliar conocimientos, quienes los realizaron presentaron después peores resultados.

2.5. ANÁLISIS CONJUNTO DE LAS 4 SITUACIONES EDUCATIVAS

SE: TODAS VARIABLES	N = 53	ACT.	
		AD	AN
3. Motivación extrínseca		-.27*	
6. Motivación familiar (influencia padres)		-.23	
11. Autoconcepto académico (procedimientos) (1ª clase)		-.29*	
14. Expectativas de búsqueda de información		-.24	
18. Estrés de responsabilidad		-.26	
20. Referencia de compañeros		-.37**	-.48***
21. Atractivo entre adultos			-.26
24. Estilo de aprendizaje serialista		.27*	
25. Estilo de aprendizaje holístico			-.26
26. Actitudes hacia el área		.24	
29. Explicitación de objetivos		.36**	
31. Estimación importancia tema profesor (1ª clase)		.37**	.23
38. Valoración del trabajo con profesor		.28*	
43. Indicación del tiempo para el tema		.31*	
44. Disponibilidad de actividades complementarias			.28*
46. Utilidad práctica percibida tema (finalizado el tema)		.36**	
47. Interés personal por tema (finalizado tema)		.29*	
48. Trascendencia social percibida tema (final tema)		.34*	.25
51. Autoconcepto académico (procedim.)(finalizado tema)		.54***	
52. Atribución causal (finalizado tema)		-.24	
53. Esfuerzo del profesor por presentar tema (finaliz. tema)		.30*	
59. El profesor como orientador del estudio y la evaluación		.23	

62. Textos con estructura conceptual explicitada	.24	
63. Textos orientados a la realización	.30*	.24
65. Explicación del profesor	.30*	
70. Recuperación de conocimientos previos	.33*	
75. Enfoque crítico	.27	.31*
76. Creatividad	.25	
79. Medios audiovisuales	.44**	.58***
80. Recursos varios	.37**	.31*
81. Percepción de la adecuación del tiempo para el tema		.34*
86. Analogías	.25	
89. Profesor propicia participación	.45**	.31*
92. Conducta del profesor inhibidora de la participación	-.31*	-.29*
93. Estimulación de la cooperación entre pares	.30*	
94. Tutorizado por iguales	-.30*	
95. Tutorizando a iguales	-.24	-.25
96. Percepción del profesor bajo presión	-.22	
109. Aprendizaje repetitivo	.30*	
113. Cambio actitudinal	.23	
116. Mantenimiento de atención a exposición del tema	.32*	
120. Participación en desarrollo del tema	.23	
128. Cantidad de práctica	.45**	.28*
132. Estructuración conceptual propia	.36**	
134. Subrayado	.38**	
135. Resúmenes	.40**	
138. Repaso interiorizado	.27	
141. Aprendizaje motivado intrínsecamente	.28*	
142. Tiempo de estudio	.34*	

145. Retroalimentación facilitadora	.28*	
149. Autoevaluación	.29	
151. Evaluación continua	.26	
TRAVEN	.52***	.38**
RAVEN T	-.34*	-.29*

Tabla 7.28. Correlaciones entre variables MISE y aprendizaje en la totalidad de SSEE.
Significación > 90% (* > 95%; ** >99%)

VD	V. INDEPENDIENTES	Corr D/I	Beta	% explicado
AD				76,8
	51. Autoconcepto académico (procedim)(final tema)	.54	.29	15,7
	79. Medios audiovisuales	.44	.24	10,6
	95. Tutorizando a iguales	-.24	-.25	6,0
	134. Subrayado	.38	.24	9,1
	TRAVEN	.52	.30	15,6
	3. Motivación extrínseca	-.27	-.28	7,5
	26. Actitudes hacia el área	.24	.19	4,6
	80. Recursos varios	.37	.21	7,7
AN				50,5
	79. Medios audiovisuales	.58	.47	27,2
	20. Referencia de compañeros	-.48	-.29	13,9
	TRAVEN	.38	.25	9,5

Tabla 7.29.

Porcentaje explicado por cada variable componente de las ecuaciones de regresión en la totalidad de SSEE

1. Participantes que manifestaron puntuaciones más altas en el cuestionario de actitudes al finalizar la SE:

Se alcanza a explicar casi el 77% con las siguientes variables:

- El autoconcepto académico, referido al autoaprendizaje y manifestado tras finalizar el tema,

correlaciona positivamente, por lo que deducimos que quienes supieron estudiar el tema obtuvieron actitudes más altas.

- El tiempo empleado para realizar el Raven también correlacionó positivamente, entendiéndose así que la mayor dedicación para la resolución de los items-problema del test es una característica de las personas que mejores actitudes mostraron.

- La ayuda a la comprensión que realizaron los medios audiovisuales contribuyó positivamente a explicar las actitudes finales.

- El subrayado es otra de las variables que correlacionó positivamente.

- También contribuyó en el mismo sentido, pero en menor proporción, los recursos varios que pudieron utilizarse (dibujos, láminas, etc.).

- La motivación extrínseca vuelve a señalar, con su correlación negativa, que va unida a actitudes más bajas.

- La tutorización por parte de los participantes a otros compañeros que necesitaban su ayuda correlacionó negativamente, es decir, aquellos que han obtenido mejores puntuaciones en el cuestionario de actitudes han ayudado menos a los demás.

- El interés por el área es la última variable que, con correlación positiva, explica las actitudes finales: el interés hacia el área se relaciona con altas actitudes.

2. Participantes que más mejoraron sus puntuaciones en el cuestionario de responsabilidad solidaria:

El 50%, que constituye el menor porcentaje explicado, se reparte, en esta ocasión, entre las siguientes variables:

- Los medios audiovisuales, variable que vuelve a aparecer pero, ahora, con un porcentaje de explicación bastante más alto.

- La referencia de compañeros/as, como ya sucedió en la tercera SE analizada, presenta esta variable un sentido negativo, expresando que las personas que no suelen fijarse ni compararse con los demás son las que más mejoran sus actitudes.

- El tiempo empleado para realizar el Raven volvió a correlacionar positivamente.

Del recuento de variables que han correlacionado con el aprendizaje obtenemos la cantidad de 130. Este número supone el 87'6% de las consideradas en el MISE. Las variables no correlacionadas han sido:

- Nº 9: Certeza del rendimiento.
- Nº 10: Autoconcepto académico (capacidades).
- Nº 12: Valoración del modelo tradicional de E/A.
- Nº 27: Cambio de actitud hacia el área.
- Nº 40: Atribución causal (en 1ª clase).
- Nº 45: Percepción de la importancia del tema para el profesor (finalizado el tema).
- Nº 54: Implicación emocional (finalizado el tema)
- Nº 55: Estrés de participación.
- Nº 71: Conflicto cognitivo.
- Nº 74: Razonar versus memorizar.
- Nº 88: Percepción de preferencias / rechazos del profesor.
- Nº 90: Profesor distiende el clima de clase.
- Nº 97: Presión del profesor.
- Nº 98: Confianza profesor/participante.
- Nº 104: Memoria episódica.
- Nº 108: Aprendizaje significativo.
- Nº 126: Práctica en condiciones reales.
- Nº 127: Práctica en condiciones simuladas.
- Nº 131: Práctica propia diferente.
- Nº 139: Metamemoria.

A falta de otros datos y, como posibles explicaciones de la falta de correlación de estas

variables con el aprendizaje, pensamos en las siguientes hipótesis:

- Variables poco explicitadas/trabajadas en clase (inadecuación al tema...).
- Deficiente comprensión/claridad del ítem.
- Verdadera falta de relación.

En cuanto a la cantidad de variables correlacionadas con el aprendizaje en cada SE obtenemos la siguiente tabla resumen:

SE \ A	CD	CN	AD	AN	TOTAL
C ₁	43	10	35	4	92
C ₂	11	17	30	11	69
E ₁	30	32	35	19	116
E ₂	28	31	22	16	97

Tabla 7.30.

Nº de variables MISE correlacionadas con el aprendizaje en cada SE.

De estos últimos resultados, podemos destacar que los grupos experimentales llegan a duplicar a los grupos control en el número de variables correlacionadas con los aprendizajes netos (CN y AN).

Veamos una tabla síntesis de las aportaciones totales de cada variable:

VARIABLES	Corr (*)	Variables Dependientes en Ecuaciones de Regresión
1. Motivación por el título	1	CDC ₁
2. Motivación laboral	5	ANC ₁ - CDC ₂
3. Motivación extrínseca	3	CNE ₂ - ADT

4. Motivación intrínseca	1	CDC ₁
5. Motivación familiar (ayuda a hijos)	1	--
6. Motivación familiar (influencia padres)	5	--
7. Motivación familiar (influencia pareja)	2	ANE ₁
8. Motivación curricular	3	--
9. Certeza de expectativas del rendimiento	--	--
10. Autoconcepto académico (capacidades)	--	--
11. Autoconcepto académico (procedimientos) (1ª clase)	4	CDC ₁
12. Valoración modelo tradicional E/A (explicac.+activ)	--	--
13. Patrón de conducta tipo-A	2	--
14. Expectativas de búsqueda de información	3	CNE ₁
15. Valoración de sugerencias propias	2	--
16. Autoridad profesor (decisiones)	1	--
17. Autoestima	3	--
18. Estrés de responsabilidad	3	ADC ₁ - ANC ₁
19. Estrés ajeno al aprendizaje	2	ADE ₂
20. Referencia de compañeros	11	ANE ₁ - ANT
21. Atractivo entre adultos	1	--
22. Atractivo del profesor	1	--
23. Conocimiento organigrama centro	3	--
24. Estilo de aprendizaje serialista	6	ADC ₁ - ADE ₁
25. Estilo de aprendizaje holístico	3	ANC ₂
26. Actitudes hacia el área	4	ADT
27. Cambio de actitud hacia el área	--	--
28. Planificación conjunta de objetivos	1	--
29. Explicitación de objetivos	5	--
30. Textos ajustados a objetivos	2	--
31. Estimación importancia tema para profesor (1ª clase)	6	--
32. Utilidad práctica percibida tema (1ª clase)	5	CDE ₂ - CNE ₂ - ANE ₂

33. Interés personal por tema (1ª clase)	1	--
34. Trascendencia social percibida tema (1ª clase)	2	--
35. Relevancia percibida tema desarr. personal (1ª clase)	4	--
36. Profesor transmite expectativas de rendim a alumnos	3	--
37. Expectativas de dificultad	5	ADE ₂
38. Valoración del trabajo con profesor	4	--
39. Expectativas de nota	1	--
40. Atribución causal (1ª clase)	--	--
41. Esfuerzo profesor por presentar tema (1ª clase)	3	--
42. Expectativas de implicación emocional	1	--
43. Indicación del tiempo para el tema	5	--
44. Disponibilidad de actividades complementarias	2	--
45. Percepción importancia tema para prof. (final tema)	--	--
46. Utilidad práctica percibida tema (final tema)	4	--
47. Interés personal por tema (final tema)	1	--
48. Trascendencia social percibida tema (final tema)	6	--
49. Relevancia percib tema desarr. personal (final tema)	1	--
50. Percepción del dominio del tema del profesor	1	--
51. Autoconcepto académico (procedim) (final tema)	12	ADT
52. Atribución causal (final tema)	5	--
53. Esfuerzo profesor por presentar tema (final tema)	3	ADC ₂
54. Implicación emocional	--	--
55. Estrés de participación	--	--
56. Estrés de realización de actividades	3	--
57. Interdisciplinariedad	2	--
58. El profesor como orientador de tareas	1	--
59. El profesor como orientador del estudio y la evaluac.	1	--
60. Participación metodológica	2	--
61. Comprensión léxica de textos	2	--

62. Textos con estructura conceptual explicitada	6	--
63. Textos orientados a la realización	7	--
64. Gráfico en textos con apoyo	3	CDE ₂ - CNE ₂
65. Explicación del profesor	5	--
66. Exposición participativa del tema	1	--
67. Trabajo en equipo	5	CDE ₁ - CNE ₁ - CNE ₂
68. Modelado	2	ANE ₂
69. Ejemplos y contraejemplos	1	--
70. Recuperación de conocimientos previos	3	--
71. Conflicto cognitivo	--	--
72. Conexiones con la realidad	2	ANC ₂
73. Enfoque dialéctico	1	--
74. Razonar vs memorizar	--	--
75. Enfoque crítico	6	--
76. Creatividad	7	--
77. Enseñanza por descubrimiento	4	--
78. Disponibilidad de materiales básicos	6	--
79. Medios audiovisuales	6	ADT - ANT
80. Recursos varios	5	ADT
81. Percepción de la adecuación de tiempo para tema	4	--
82. Interferencia de condiciones ambientales	3	CNC ₁
83. Adecuación de tiempo para las actividades	1	--
84. Realización de actividades complementarias	1	ANE ₂
85. Atención individualizada	2	CDC ₁ - ADC ₁
86. Analogías	1	--
87. Valoración del trabajo con profesor	3	CDC ₂ - CNC ₂
88. Percepción de preferencias rechazos por el profesor	--	--
89. Profesor propicia participación	6	ADE ₂
90. Profesor distiende clima de clase	--	--

91. Proximidad/distanciam. interacción adulto/profesor	2	--
92. Conducta de profesor inhibidora de la participación	4	--
93. Estimulación de la cooperación entre pares	1	--
94. Tutorizado por iguales	5	--
95. Tutorizando a iguales	4	ADT
96. Percepción del profesor bajo presión	3	--
97. Presión del profesor	--	--
98. Confianza profesor/adulto	--	--
99. Esfuerzo debido a confianza	2	CNE ₂
100. Flexibilidad de normas de interacción	2	CDE ₂
101. Estimación de adecuación de activida. a capacidad	1	--
102. Exigencia cognitiva del tema	4	--
103. Memoria semántica	7	ANC ₂
104. Memoria episódica	--	--
105. Cantidad de conocimientos previos	2	--
106. Reconocimiento de concepciones erróneas	3	--
107. Cantidad de conocimientos nuevos	2	--
108. Aprendizaje significativo	--	--
109. Aprendizaje repetitivo	6	ADC ₂ - CDE ₂ - CNE ₂
110. Comprensión de estructura conceptual	6	--
111. Aprendizaje significativo de textos	3	ANE ₁
112. Aplicación a situaciones diferentes	1	--
113. Cambio actitudinal	6	--
114. Cambio de comportamental específico	2	--
115. Resistencia al cambio	2	--
116. Mantenimiento de atención a exposición del tema	4	--
117. Desatención	2	--
118. Aprendizaje por asociaciones	3	--
119. Práctica en situaciones similares	2	--

120. Participación en desarrollo del tema	5	ADE ₂
125. Realización de tareas en casa	4	--
126. Práctica en condiciones reales	--	--
127. Práctica en condiciones simuladas	--	--
128. Cantidad de práctica	9	--
129. Práctica distribuida	3	--
130. Ampliación de contenidos	5	CDC ₁ - ADE ₂
131. Práctica propia diferente	--	--
132. Estructuración conceptual propia	5	-
133. Anotar durante explicación	2	--
134. Subrayado	4	CDE ₁ - CNE ₁ - ADE ₁ - ADT
135. Resúmenes	3	--
136. Anotación de dudas a consultar	2	--
137. Repaso exteriorizado	3	--
138. Repaso interiorizado	4	CNE ₁
139. Metamemoria	--	--
140. Enfoque estratégico del examen	1	ADC ₂
141. Aprendizaje motivado intrínsecamente	6	--
142. Tiempo de estudio	5	--
143. Esfuerzo final de estudio	5	ADE ₁
144. Asistencia a clase	2	CNC ₂
145. Retroalimentación facilitadora	6	CNC ₂
146. Estrés de evaluación	5	--
147. Ansiedad de test	1	--
148. Tiempo para realizar el examen	1	--
149. Autoevaluación	4	--
150. Preparación estratégica del examen	2	CDE ₁
151. Evaluación continua	1	--
RAVEN	7	--

TRAVEN	8	--
RAVEN T	4	--

Tabla 7.31.
Nº de correlaciones significativas de cada variable y variables dependientes explicadas.

3. COMPARACIÓN DE SSEE: DIFERENCIAS ENTRE SUJETOS CONTROL Y EXPERIMENTALES

Los distintos diseños de intervención educativa y las diferencias entre las personas que participan, conducen a dar unas características diferenciales a cada SE. En la tabla siguiente se mostrarán todas las variaciones significativas que se han registrado en las variables que el MISE recoge, con ello completamos el estudio diferencial de los grupos.

Para simplificar las comparaciones presentaremos las diferencias entre sujetos control (C) y experimentales (E), $n = 23$.

PI	VARIABLES	Medias C/E	F	Sig. F
I11	92. Conducta del prof inhibe participación	1.78 / 1.22	3.00	.0901
I12	20. Referencia de compañeros	2.48 / 1.70	10.12	.0027
I13	23. Conocimiento del centro	2.26 / 1.65	4.98	.0308
PII				
I21	2. Motivación laboral	3.83 / 3.35	5.56	.0220
	5. Motivación familiar (ayuda a hijos)	2.78 / 1.87	4.46	.0404
	7. Motivación familiar (pareja)	3.30 / 2.74	5.16	.0280
	30. Textos ajustados a objetivos	2.96 / 3.35	3.20	.0803

I22	12. Valor del modelo tradicional de E/A	3.39 / 2.91	4.24	.0455
	13. Patrón de conducta Tipo-A	3.43 / 2.78	7.81	.0077
	15. Valoración de sugerencias propias	2.61 / 1.65	14.16	.0005
	36. Prof transmite expectativas de rendimiento	3.04 / 2.30	5.14	.0284
	50. Percepción del dominio tema por el prof	3.43 / 3.78	6.40	.0151
	52. Atribución causal	2.39 / 1.65	5.92	.0191
I23	18. Estrés de responsabilidad	2.65 / 2.00	8.53	.0055
	19. Estrés ajeno al aprendizaje	3.00 / 2.17	6.48	.0145
	54. Implicación emocional	1.48 / 2.22	6.33	.0156
PIII				
I32	75. Enfoque crítico	2.09 / 3.00	7.05	.0110
I33	79. Medios audiovisuales	1.70 / 3.04	13.96	.0005
	80. Recursos varios	2.13 / 2.87	7.43	.0092
I34	43. Indicación del tiempo para el tema	2.30 / 3.00	3.56	.0660
	81. Percepción adecuación tiempo para tema	2.13 / 3.04	10.66	.0021
I35	83. Adecuación del tiempo para actividades	2.52 / 2.90	3.59	.0646
PIV				
I1	104. Memoria episódica	2.96 / 2.48	4.69	.0359
I3	110. Comprensión de estructura conceptual	2.65 / 3.09	5.02	.0301
I4	114. Cambio conducta específico	1.17 / 1.74	4.28	.0444
I6	122. Experiencia práctica (labora)	1.00 / 1.52	4.08	.0494
	123. Exp Práct motiva-facilita	0.52 / 1.17	3.65	.0628
	126. Práctica en condiciones reales	1.39 / 2.30	7.49	.0089
	127. " Simulada	1.57 / 2.57	10.26	.0025
	134. Subrayado	2.96 / 2.30	7.22	.0102
	137. Repaso exteriorizado	1.22 / 2.04	7.07	.0109
139. Metamemoria	2.22 / 1.70	3.08	.0864	
I7	24. Estilo de aprendizaje serialista	3.43 / 2.61	14.93	.0004
	25. Estilo de aprendizaje holístico	2.70 / 2.13	4.09	.0491
	Raven	46.61 / 41.52	7.85	.0075
	Raven_t	1.27 / 1.08	3.64	.0631
I8	142. Tiempo de estudio	2.26 / 2.78	311	.0850

Tabla 7.32. Variables con media significativamente diferente.



Distinguiendo entre las variables que reflejan un estado inicial de la persona participante y las que nos informan sobre el desarrollo de la SE se aprecian las siguientes diferencias:

ESTADO INICIAL	
	SUJETOS CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> - Mayor motivación laboral y familiar, tanto por ayudar a los hijos como por ser apoyados por la pareja. - Valoran más el modelo de E/A tradicional. - Muestran un patrón de conducta Tipo-A más acentuado. - Expresan mayor ansiedad de responsabilidad y por cuestiones ajenas a la clase. - Dan mayor importancia a las realizaciones de los compañeros. - Dicen conocer mejor el centro. - Manifiestan más preferencia por el estilo de aprendizaje serialista que por el serialista y en ambos mayor media que en los grupos experimental. - Lograron mejores puntuaciones en el test de Raven y mejor índice de aciertos por unidad de tiempo. 	
	SUJETOS EXPERIMENTALES
<ul style="list-style-type: none"> - Valoran más sus sugerencias. 	

Tabla 7.33.
Variables diferenciales previas a la instrucción.

PROCESO DE E/A	
	SUJETOS CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> - Percibieron mejores expectativas de rendimiento a través del profesor. - Indican una atribución causal con un locus de control más externo. - Señalan que la conducta del profesor les inhibió más. - Utilizaron en mayor medida el subrayado de textos y recursos nemotécnicos. 	
	SUJETOS EXPERIMENTALES

- Encontraron los textos más ajustados a los objetivos.
- Percibieron mayor dominio del tema por parte del profesor.
- Se implicaron más emocionalmente.
- Se percibió un enfoque más crítico.
- Indican mayor comprensión gracias a los medios audiovisuales.
- Ídem gracias a recursos varios (láminas, dibujos, etc.).
- Tuvieron más indicaciones sobre el tiempo que se dedicaría al tema.
- Se muestran más de acuerdo con el tiempo dedicado al tema.
- Ídem con el tiempo para realizar las actividades.
- Manifiestan mayor facilidad en el uso de la memoria episódica.
- Expresan mayor comprensión conceptual del tema.
- Señalan un mayor cambio comportamental debido al tema.
- Las actividades prácticas les interesaron y ayudaron más.
- Ídem las prácticas en condiciones reales o simuladas.
- Utilizaron en mayor medida el repaso exteriorizado del tema.
- Dedicaron un tiempo de estudio más adecuado a las exigencias del tema.

Tabla 7.34.
Variables diferenciales del proceso de E/A.

4. DIFERENCIAS ACTITUDINALES SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS PERSONAS ADULTAS PARTICIPANTES

Veamos, por último, que diferencias en actitudes se reflejan según las variables personales (en el anexo 13 pueden observarse los anova).

N = 53	n	AP			AD		
		Medias	F, Sig F	Homog. varianza	Medias	F, Sig F	Homog. varianza
Edad: 16-30	29	16.83			18.93		
30-50	24	22.29	6.38, .0147	.9749	25.50	8,21 .0060	.938
E.C.: Soltero/a	26	15.42			18.35		
Casado/a	27	23.04	14,19 .0004	.407	25.33	9,59 .0032	.407
Nº hijos: 0	27	16.26			18.81		
1 ó más	26	22.46	8,61 .0050	.279	25.12	7,53 .0084	.605

Estudios: Elementales	10	21.90			19.90		
EGB	28	16.86			20.00		
Primarios	13	23.54	3,75	.0307	.679	27.92	4,24 .0201 .074
Trabajo: Hogar	19	22,74					
Empleados/as	20	16,65					
Parados/as	14	18,43	2,98	.0600	.802		
		AN					
Nº asociaciones: 0	34	.85					
1 ó más	19	5.74	3.99	.0512	.969		

Tabla 7.35.

Medias y análisis de varianza según variables personales. Variables dependiente: AP, AD, AN

Se observa una clara tendencia a manifestar mejores actitudes conforme aumenta la edad o se producen los sucesos evolutivos asociados a ésta: hijos, estudios, etc. (el estado civil es la variable que más discrimina entre los participantes). Llama la atención que la pertenencia a asociaciones sea la única variable sociopersonal que discrimina en cuanto al logro del cambio actitudinal.

8.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Nuestro objetivo, al iniciar esta investigación, era saber si el MISE puede ser valioso para la orientación del proceso de alfabetización científica. A partir del estudio teórico y de la intervención desarrollada podemos presentar las siguientes conclusiones:

1. El desarrollo teórico nos permitió definir nuestra concepción de la *alfabetización científica* y construir un MISE específico para ésta en la formación de personas adultas, resultando que:

a) Vemos necesario dar un enfoque comunicativo a la alfabetización científica de personas adultas. Esto lo operativizamos más con la intención de generar unas actitudes de responsabilidad solidaria.

b) De las variables consideradas (un total de 150), 130 mostraron correlaciones significativas con el aprendizaje ($p < .1$), es decir, un 88%. Este hecho confirma, en buena medida, que la selección de variables realizada ha sido correcta.

2. Los supuestos asumidos en el MISE guiaron la elaboración del diseño instructivo que, como práctica educativa, produce los siguientes resultados:

a) Un aumento en las actitudes de responsabilidad solidaria significativamente superior en los grupos experimentales.

b) Las actitudes finales de los grupos experimentales son mejores a las de los grupos control, si bloqueamos estadísticamente el efecto de las actitudes iniciales.

c) El aprendizaje de conceptos y procedimientos logrado con el diseño M.I.S.E. explica significativamente las actitudes finales en los sujetos experimentales, no siendo así en los grupos control. Este aprendizaje (efecto del contenido) no es el único elemento justificante de tales actitudes finales.

d) El hecho de que los grupos control y experimental no sean homogéneos, en determinadas variables, no incide en la significatividad del efecto instructivo.

e) Sólo en las SSEE experimentales aparecen cambios significativos en algunas creencias o actitudes a favor de la responsabilidad solidaria, además de en el cómputo total. También se observa en las SSEE control que estas actitudes pueden mantenerse a niveles similares o incluso disminuir tras la intervención. No obstante, los cambios actitudinales no son generalizados ni los creemos lo suficientemente estables como para pensar que una práctica educativa concreta pueda ser suficiente para el deseado incremento de la competencia comunicativa. Estos resultados demuestran la necesidad de la inclusión de tal finalidad como sustrato a todo proceso de FPA.

3. Como instrumento investigador, podemos decir que:

a) Hemos constatado que el MISE es sensible a las diferencias que se establecen entre distintas SSEE, sus resultados nos confirman la complejidad de los procesos ocurridos en la SE por las múltiples y diferentes interacciones que se establecen entre las variables intervinientes y el aprendizaje.

b) El MISE, reducido a un total de 38 variables, viene a explicar porcentajes no inferiores al 73% de Conocimientos demostrados Después del proceso instructivo, al 82% en Conocimientos Netos, al 84% en Actitudes manifestadas Después y al 66% en Actitudes Netas considerando las 4 SSEE por separado, resultados que nos parecen aceptables para proponer el MISE como instrumento válido para la investigación de SSEE y para su uso en el aula con un enfoque de investigación-acción, que podría ser clasificado, de acuerdo con la nomenclatura de Carr y Kemmis (1988), estructuralmente del tipo "técnico", por poder detectar las variables clave para el aprendizaje en cada SE de Formación de Personas Adultas, y conceptualmente "comunicativo" por plantear como inicio y finalidad última las acciones comunicativas.

Como conclusión, podemos afirmar que el Modelo Integrado de Situación Educativa puede contribuir a la mejora de la práctica educativa en los centros de Formación de Personas Adultas por contener y dar a conocer las variables y principios instruccionales capaces de mejorar el aprendizaje de los participantes en su proceso de instrucción.

Los resultados animan a futuras investigaciones para considerar:

- otros contenidos y estrategias instruccionales,
- la incorporación del agente instructivo,
- la reducción definitiva de variables para así, analizar sus cualidades psicométricas (homogeneidad, consistencia, etc.) y su operativización,
- estudiar cada uno de los componentes y variables de la SE en su interrelación con el aprendizaje y con el resto de aspectos (variables del profesor, características de los participantes...),
- facilitar la consecución de los presupuestos comunicativos asumidos de la teoría crítica a la labor instructiva cotidiana,
- posibilidades de incorporar un enfoque de investigación-acción emancipador...

A falta de estos estudios complementarios, pensamos que la experiencia posee un carácter innovador y suficiente interés potencial como para seguir esforzándose en nuevas fases experimentales con las que enriquecer este proceso investigador.

III. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALONSO TAPIA, J. (1991). *Motivación y aprendizaje en el aula*. Madrid: Santillana.
- ANDERSON, L. W. y BURNS, R. B. *Research in classrooms*. Oxford: Pergamon Press.
- APEL, K.O. (1988) ¿Límites de la ética discursiva?. En *Razón comunicativa y responsabilidad solidaria*. Salamanca: Ed. Sigueme.
- AUSTIN, J. L. (1990) *Cómo hacer cosas con palabras*. Barcelona: Paidós.
- ARNAL, J. ; DEL RINCÓN, D.; LATORRE, A. (1994). *Investigación educativa: Fundamentos y metodología*. Barcelona: Labor.
- AUSUBEL, D. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Mexico: Trillas.
- BELTRÁN, J. (1993). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- BELTRÁN, J. ; MORALEDA, M.; ALCANIZA, E.G.; CALLEJA, F.G.; SANTIUSTE, V. (1990). *Psicología de la educación*. Madrid: Eudema.
- BLANCO, A. (1991). Factores psicosociales de la vida adulta. En *Psicología Evolutiva.3 Adolescencia madurez y senectud*. Madrid: Alianza Ed.
- BOLÍVAR, A. (1992). *Los contenidos actitudinales en el currículo de la Reforma*. Madrid: Ed. Escuela Española.
- BORREGUERO, P. (1993). *STS: una aproximación empírica a las relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad*. Tesis de Licenciatura dirigida por Dr. D. F. Rivas no publicada. Dpto. de Psicología Evolutiva y de la Educación, Facultad de Psicología de Valencia.
- BRUNER, J. (1979). Notes on a theory of instruction. En Floyd, A. *Cognitive development en the school years*. London: The Open University Press.
- BRUNER, J. (1967). *A study of thinking*. New York: Science editions.
- BUTLER, J. (1985). The teaching/learning process: A unified, interactive Model. *Educational technology*, 9.
- CARR, W.; KEMMIS, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza*. Barcelona: Martínez Roca.
- CARRETERO, M. (1987). A la búsqueda de la génesis del Método Científico: Un estudio sobre la capacidad de eliminar hipótesis. *Infancia y aprendizaje*, (38), 56-68.

- CARRETERO, M. (1992). *Perspectivas actuales en Psicología de la Instrucción. I Congreso Iberoamericano de Psicología*. Madrid.
- CASTELLS, M. (1994). *Flujos, redes e identidades: una teoría crítica de la sociedad informacional*. En *Nuevas perspectivas críticas en educación*. Barcelona: Paidós.
- CATALÁN, A. y CATANY, M. (1986). *Contra el mito de la neutralidad de la Ciencia: el papel de la Historia*. *Enseñanza de las ciencias*, vol. 4, (2) 163-166.
- COLL, C. (1988). *Conocimiento psicológico y práctica educativa*. Barcelona: Barcanova.
- COLL, C. (1991). *Psicología y currículum*. Barcelona: Paidós.
- COLL, C. y MIRAS, M. (1992). *Características individuales y condiciones de aprendizaje: la búsqueda de interacciones*. En Coll, C.; Palacios, J. y Marchesi, A. *Desarrollo psicológico y educación*, II. Madrid: Alianza.
- CORNO, L. & SNOW, R.E. (1986) *Adapting Teaching to Individual Differences Among Learners*. En Wittrock, M.C. (ed.) *Handbook of research on teaching*. Nueva York: Macmillan P.C.
- CORRAL, A. (1990). *El desarrollo intelectual durante la vida adulta y la vejez*. En J.A: García Madruga y Lacasa, P. (1990) *Psicología evolutiva*. Madrid: UNED.
- CORRAL, A. (1994). *Capacidad mental y desarrollo*. Madrid: Visor.
- CORTINA, A. (1988). *Razón comunicativa y responsabilidad solidaria*. Salamanca: Ed. Sigueme.
- CORTINA, A. (1992) *Crítica y utopía: la Escuela de Francfort*. Madrid: Cincel.
- CORTINA, A. (1994). *Ética aplicada y democracia radical*. Madrid: Tecnos.
- DE LA MATA, M.L. y SÁNCHEZ, J.A. (1991). *Educación formal y acciones de agrupación y memoria en adultos: un estudio microgenético*. *Infancia y aprendizaje*, 53, 75-97.
- DÍAZ AGUADO, M.J. y MEDRANO, C. *Educación y razonamiento moral*. Bilbao: Ed. Mensajero.
- DOMENECH, F. (1991). *Aproximación experimental a las situaciones educativas a partir del MISE. (Área de Ciencias Sociales)*. Dto. de Psicología Evolutiva y de la Educación. Universidad de Valencia: Tesis de licenciatura.
- DOMENECH, F. (1995). *Estudio empírico de la Situación Educativa desde el M.I.S.E.: una aproximación diferencial y estructural*. Dto. de Psicología Evolutiva y de la Educación.

Universidad de Valencia: Tesis Doctoral.

- DRIVER, R. (1988). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, vol. 6, (2), 109-120.
- ENTWISTLE, N. (1988). *La comprensión del aprendizaje en el aula*. Barcelona: Paidós-M.E.C.
- ERIKSON, E. H. (1985). *El ciclo vital completado*. Buenos Aires: Paidós.
- ESCÁMEZ, J. (1986). *La enseñanza de las actitudes y valores*. Valencia: Nau Llibres.
- ESCUADERO, T. (1985). Las actitudes en la enseñanza de la ciencias. Un panorama complejo. *Revista de Educación*, (278), 5-25.
- FAURE E. et al. (1981) *Aprender a ser*. Madrid: Alianza Universidad.
- FERRANDEZ, A. ; PEIRÓ, J. (1990). *Estrategias educativas para la participación social*. Zaragoza: Humanitas.
- FLECHA, R. (1992). Educación de Personas Adultas: tarea pendiente de la modernidad. En Giroux, H.A. y Flecha, R. *Igualdad educativa y diferencia cultural*. Barcelona: El Roure.
- FLECHA, R. (1990). *La nueva desigualdad cultural*. Barcelona: El Roure.
- FLECHA, R. (1994). Las nuevas desigualdades educativas. En *Nuevas perspectivas críticas en educación*. Barcelona: Paidós.
- FLECHA, R. y LARROSA, J. (1990). Sociología de la educación de las personas adultas. *Educación y sociedad*, nº 7, 91-101.
- GAGNE, R.M. y DICK, W. (1983) Instructional Psychology. *Annual Review Psychology*, 34, 261-295.
- GARCÍA HOURCADE, J.L. y RODRIGUEZ DE ÁVILA, C. (1988). Ideas previas, esquemas alternativos, cambio conceptual y trabajo en el aula. *Enseñanza de la ciencias* 6 (2), 161-166.
- GARCÍA RAMOS, J.M. (1986). Implicaciones pedagógicas de las consideración del estilo cognitivo dependencia-independencia de cañpo perceptivo. *Educadores*, 28, 139, 541-561.
- GENOVAR, C. y GOTZENS, C. (1990). *Psicología de la instrucción*. Madrid: Santillana.
- GIL, D.; CARRASCOSA, J.; FURIÓ, C.; MARTÍNEZ TORREGROSA J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria*. Barcelona: ICE-Horsori.

- GIROUX, H.A. (1992). La enseñanza, la alfabetización y la política de la diferencia. En *Igualdad educativa y diferencia cultural*. Barcelona: El Roure.
- GLASER, R. (1982). Instructional Psychology: Post, Present, Future. *American Psychologist*, 37, 3, 292-305.
- GÓMEZ, A. (1993). *El MISE en situaciones educativas de ciencias*. Tesis de Licenciatura. Dto de Psicología Evolutiva y de la Educación. Universidad de Valencia.
- GOMEZ, I.; IZQUIERDO, M.; MAURI, T.; SANMARTÍ, N. (1989). *Cuadernos de Pedagogía*, 168, 38-43.
- GUTIÉRREZ, R. (1987). Psicología y aprendizaje de las ciencias. El modelo de Ausubel. *Enseñanza de las Ciencias* 5(2), 118-128.
- HABERMAS, J. (1987) *Teoría de la Acción Comunicativa I. Racionalidad de acción y racionalización social*. Madrid: Taurus.
- HABERMAS, J. (1991). *Habermas y la modernidad*. Madrid: Cátedra.
- HAGE, J. y POWERS, C. (1992). Post-industrial lives. Roles and relationships in the 21st Century. CASTELLS, M. Flujos, redes e identidades: una teoría crítica de la sociedad informacional. *En Nuevas perspectivas críticas en educación*. Barcelona: Paidós.
- HARLEN, W. (1989) *Enseñanza aprendizaje de las ciencias*. Madrid: Morata-MEC.
- HERNÁNDEZ, F.; SANCHO, J.M. (1989). *Para enseñar no basta con saber la asignatura*. Barcelona: Laia.
- HERRERA, F. y RAMÍREZ, I. (1992) Situación de Aprendizaje-Enseñanza. *Bordón*, 44,(2), 177-190.
- IMBERNON, J. (1991). Formar para innovar. *Cuadernos de Pedagogía*, 193, 54-56.
- JIMENEZ, M.P.; OTERO, L. (1990) La ciencia como construcción social. *Cuadernos de Pedagogía*, 180, 20-22.
- KADE, J. (1991). Universalización e individualización de la educación de adultos. *Revista de Educación*, 249, 27-48.
- KANDEL, E.R.; HAWKINS, R.D. (1992). Bases biológicas del aprendizaje y de la individualidad. *Investigación y Ciencia*, 194, 48-57.

- KEMPA, R.F. (1986) Resolución de problemas de química y estructura cognoscitiva. *Enseñanza de las Ciencias* 4 (2), 99-110.
- KERLINGER, F.N. (1985). Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento. En ARNAL, J. ; DEL RINCÓN, D.; LATORRE, A. *Investigación educativa: Fundamentos y metodología*. Barcelona: Labor.
- LACASA, P. (1984). *Aprender en la escuela, aprender en la calle*. Madrid: Visor.
- LATORRE, A. (1990). *Psicología del proceso de enseñanza/aprendizaje: La Situación Educativa*. Valencia: Nau Llibres.
- LAZARUS, R.S.; FOLKMAN, S. (1986). *Estrés y procesos cognitivos*. Barcelona: Martínez Roca.
- LEON, J.A.; CARRETERO, M. (1990). Perspectivas en el estudio del desarrollo cognitivo durante la vida adulta. En García Madruga, J.A. y Lacasa, P. (1990). *Psicología evolutiva*. Madrid: UNED.
- Ley de Formación de las Personas Adultas* (1995) Ley 1/95, de 20 de enero. (DOGV, mun. 2439, de 31 de enero de 1995).
- LINN & EYLLON (1988). Learning and instruction. *Review of Educational Research*, 58 (3), 251-301.
- LOGSE (1990) Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre (BOE, mun. 238, de 4 de octubre de 1990).
- LÖWE, J. (1978). *La educación de adultos. Perspectivas mundiales*. Salamanca: Sigüeme-UNESCO.
- MARCO, B.; MARTÍN MONTALVO, J.; PARAMIO, M.L. (1990). *La actualidda científica en el diseño curricular de las Ciencias Experimentales*. Apuntes IEPS, 52. Madrid: Narcea.
- MARCO, B.; OLIVARES, E.; USABIAGA, C.; SERRANO, T.; GUTIÉRREZ, R. (1987). *La enseñanza de las Ciencias Experimentales. Etapa 12-16 años*. Madrid: Narcea.
- MAYOR, L.; TORTOSA, F. (1990). *Ámbitos de aplicación de la psicología Motivacional*. Bilbao: DDB.
- MCKAY, M.; DAVIS, M.; FANNING, R. (1985). *Técnicas cognitivas para el tratamiento del estrés*. Barcelona: Martínez Roca
- MARTÍN DÍAZ, M.J.; KEMPA R.F. (1991). Los alumnos prefieren diferentes estrategias didácticas de enseñanza de las ciencias, en función de sus características motivacionales. *Enseñanza de las Ciencias*, 9 (1), 59-68.

- MARTÍNEZ GUZMÁN, V. (1983). Retos para una didáctica de la ética y la filosofía. *Cuadernos de Filosofía y Ciencia*. nº 4, 327-334.
- MARTÍNEZ GUZMÁN, V. (1993). Explicitación de la racionalidad europea. En *Teoría Europa*. Valencia: Nau Llibres.
- MARTÍNEZ SALVÁ, F.A. (1991). *Aproximación experimental a las situaciones educativas a partir del MISE. (Área de Ciencias Experimentales)*. Dto. de Psicología Evolutiva y de la Educación. Universidad de Valencia: Tesis de licenciatura.
- MARTÍNEZ SALVÁ, F.A. y BADENES, A. (1992). *El estrés, un componente más en Educación de Adultos*. Congreso Iberoamericano de Psicología. Madrid: Colegio Oficial de Psicólogos.
- MASON, R. (1989). Adults and Science. *Adults Learning*, vol. 1, (2), 37-39.
- MAX-NEEF, M.A. (1993). *Desarrollo a Escala Humana*. Montevideo: Nordan-Comunidad.
- MEDINA, M. y SANMARTÍN, J. (1990). *Ciencia, tecnología y sociedad*. San Sebastián: Anthropos.
- MEZIROU, J. (1990). Teoria de la Transformació. *Papers d'Educació d'Adults*, 15. 5-8.
- MEZIROU, J. (1991). *Transformative dimensions of adult learning*. San Francisco, Oxford: Jossey-Bass Publishers.
- MONTAGUE, W.E.; KNIRK, F.G. What works in adult instruction: the management, design and delivery of instruction. *International Journal of Educational Research*, vol. 19, (4), 322-443.
- MOORE, T. W. (1980). *Introducción a la teoría de la educación*. Madrid: Alianza Editorial.
- MORA, C. (1991). Switching on to Science. *Adult Learning*, vol. 3, (4), 96-98.
- MORRIS, D. (1985). *El libro de las edades*. Barcelona: Grijalbo.
- MUGNY, G. y DOISE, W. (1979) Factores sociológicos y psicológicos en el desarrollo cognitivo: una nueva ilustración experimental. *Anuario de psicología*. 21, 5-25.
- NAVARRO, V. (1980) *Actas del simposio de historia de la ciencia y de la enseñanza*. Valencia: Universidad de Valencia-ICE.
- NEWTON-SMITH, W.H. (1987). *La racionalidad de la ciencia*. Barcelona: Paidós.

- NICKERSON, R.S.; PERKINS, D.N.; SMITH, E.E. (1987) *Enseñar a pensar. Aspectos de la aptitud intelectual*. Barcelona: Paidós-MEC.
- NOVAK, J. D. y GOWIN, D.B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
- Orden de 1 de junio de 1993, Marc Curricular per a l'Educació de Persones Adultes a la Comunitat Valenciana. D.O.G.V.
- PALACIOS, J.; CARRETERO, M. (1982). Implicaciones educativas de los estilos cognitivos. *Infancia y aprendizaje*, 18, 83-106.
- PALAZÓN F. y SÁEZ J. (1994). La educación de adultos en el mundo angloamericano. *Pedagogía Social*, 9, 7-45.
- PANOFSKY, C.P.; JOHN-STEINER, V.; BLACKWELL, P.J. (1985). El desarrollo de los conceptos científicos: una incursión en la teoría de Vigotsky. *Anuario de psicología*, 33 (2), 81-90.
- PAPALIA, D.E.; OLDS, S.W. (1992). *Desarrollo humano*. Santafé de Bogotá: McGraw-Hill
- PÉREZ, A. (1988). El pensamiento práctico del profesor: implicaciones en la formación del profesorado. *II Congreso Mundial de perspectivas y Problemas de la Función Docente*. Euskadi: Narcea, 128-148.
- PÉREZ GARCÍA, A.M. (1990) El desarrollo social y personal durante la vida adulta y la vejez. En Garcia Madruga, J.A: y Lacasa, P. (Dir), *Psicología Evolutiva*, vol. 2. Madrid: UNED.
- PERRET-CLERMONT, A.M. (1984). *La construcción de la inteligencia en interacción social*. Madrid: Visor.
- PIAGET, J. (1970). La evolución intelectual entre la adolescencia y la edad adulta. En J.A. Delval (comp)(1978) *Lecturas de psicología del niño*, vol.2. Madrid: Alianza.
- PIAGET, J. (1981). *Seis estudios de psicología*. Barcelona: Barral-Labor.
- POZO, J.I. (1987). *Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal*. Madrid: Visor.
- POZO, J.I. y CARRETERO, M. (1986). Desarrollo cognitivo y aprendizaje escolar, *Cuadernos de Pedagogía*, 180, 28-32.
- POZO, J.A.; SANZ, A.; GOMEZ CRESPO, M.A. y LIMÓN, M. (1991). Las ideas de los alumnos sobre la ciencia, una interpretación desde la psicología cognitiva. *Enseñanza de las Ciencias*, 9 (1), 83-94.

- QUINTANA, J.M. (1993). Experiencias en Educación de Adultos. En *La educación de adultos hoy*. Ponencias del I Congreso Internacional de Educación de Adultos. Granada: Fundación "Educación y Futuro.
- RAMIREZ, J.D.; CUBERO, M. y SANTAMARÍA, A. (1990). Cambio sociocognitivo y organización de acciones: una aproximación sociocultural a la educación de adultos. *Infancia y aprendizaje*, 51-52, 169-190.
- RIVAS, F. (1993). Modelo Integrado de la Situación Educativa (MISE): Una aproximación desde la Psicología de la Instrucción. En *Psicología, Mitopsicología y Postpsicología*. Valencia: Promolibro.
- RIVAS, F. y LATORRE, A. (1990) *Documentos 3er Ciclo*. Facultad de Psicología de Valencia. Mimeografiado.
- RIVAS, F.; MARTÍNEZ, V.; LATORRE, A. (1990). La Situación Educativa desde la Psicología de la Instrucción. *Revista de Psicología de la Educación*. 2, nº 5, 1-11.
- ROGOFF, B. (1993). *Aprendices del pensamiento. El desarrollo cognitivo en el contexto social*. Barcelona: Paidós.
- ROSENSHINE, B. y STEVENS, R. (1990) Funciones docentes. En Wittrock M.C. *La investigación de la enseñanza, III*. Barcelona: Paidós - MEC.
- SANJOSÉ, V.; SOLAZ, J.J. y VIDAL-ABARCA, E. (1993). Mejorando la efectividad instruccional del texto educativo en ciencias: primeros resultados. *Enseñanza de las ciencias*, 11 (2), 137-148.
- SANMARTÍ, N.; MAURI, T.; IZQUIERDO, M. y GÓMEZ, I. (1990). Los procedimientos. *Cuadernos de Pedagogía*, 180, 28-32.
- SANTOS GUERRA, M.A. (1992). Los efectos secundarios del sistema. *Cuadernos de Pedagogía*. 199, 54-59.
- SCANDRETT, E. (1995). Learning Science in Context. *Adults Learning*, vol. 5, (10), 258-263.
- SCHIEFFELE, H. (1979). *Motivación del aprendizaje*. En Villanueva, P. La educación de adultos hoy. Necesidad y perspectiva de cambio. Valencia: Promolibro.
- SCHMID-KITSIKIS, E. (1983). El desarrollo del pensamiento hipotético-deductivo y el entorno educativo. *Infancia y aprendizaje*, 131 (22), 73-87.

- SCRIBNER, S. y COLE, M. (1982). Consecuencias cognitivas de la educación formal e informal. *Infancia y aprendizaje*, 17, 3-18.
- SIGÜENZA, A. y SÁEZ, M.J. (1991). La ciencia en el DCB. *Cuadernos de pedagogía*, 188, 66-67.
- SNOW, R.E. (1973) Theory construction for research on teaching. En Anderson, L. W. y Burns, R. B. *Research in classrooms*. Oxford: Pergamon Press.
- SOLBES, J.; VILCHES, A. (1989). Interacciones Ciencia/Técnica/Sociedad: un instrumento de cambio actitudinal. *Enseñanza de las Ciencias*, 7 (1), 14-20.
- STERNBERG, R.J. (1988). La inteligencia es el autogobierno mental. En *¿Qué es la inteligencia? Enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide.
- STRACHAN, R.; BROWN, J. and SCHULLER, T. (1988). Adult education and scientific literacy: an innovation with workshops. *Adult Education*, vol 61, (2), 109-114.
- TENNANT, M. (1991). *Adulthood and learning. Psychological approaches*. Barcelona: El Roure.
- U.N.E.S.C.O. (1981). *Convenciones, recomendaciones y declaraciones de la UNESCO*. Madrid: Unesco.
- U.N.E.S.C.O. (1983). *Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las Ciencias*. Barcelona: EDHASA.
- USABIAGA, M.C.; DEL VALLE, M.C. (1982) *La historia de la ciencia en el aula*. Apuntes IEPS, 28. Madrid: Narcea.
- VAZQUEZ, C. (1985). Limitaciones y sesgos en el procesamiento de la información: más allá de la teoría del "hombre como científico". *Estudios de Psicología* 23/24, 111-133.
- VEGA DE, M. (1984). *Introducción a la Psicología Cognitiva*. Madrid: Alianza.
- VIGOTSKY, L.S. (1984). Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar. *Infancia y aprendizaje*, 27/28, 105-116.
- VILLALAIN, B.; BASTERRA, A.; DEL VALLE, J.M. (1992). *La sociedad española de los 90 y sus nuevos valores*. Madrid: Ediciones SM.
- VISAUTA B. y BATALLE P. (1986). *Métodos estadísticos aplicados*. Tomo II. Barcelona: P.P.U.

IV. ANEXOS

Anexo 1.

**VARIABLES M.I.S.E. DE LOS CUESTIONARIOS
DE LAS PERSONAS PARTICIPANTES**

M.I.S.E. - F.P.A.

VARIABLES

P.1. RELACIONES PERSONALES: proceso comunicativo de la SE.

I.1.1. De primer nivel: profesor/participantes.

1. VALORACIÓN DE TRABAJO CON PROFESOR	VAR N°:87
2. PERCEPCIÓN DE PREFERENCIAS/RECHAZOS DEL PROFESOR	VAR N°:88
3. PROFESOR PROPICIA PARTICIPACIÓN	VAR N°:89
4. PROFESOR DISTIENDE CLIMA DE CLASE	VAR N°:90
5. PROXIMIDAD/DISTANCIAMIENTO EN INTERACCIÓN ADULTO-PROFESOR	VAR N°:91
6. CONDUCTA DEL PROFESOR INHIBIDORA DE LA PARTICIPACIÓN	VAR N°:92
7. PRESIÓN DEL PROFESOR	VAR N°:97
8. PERCEPCIÓN DE PROFESOR BAJO PRESIÓN	VAR N°:96
9. CONFIANZA PROFESOR/ADULTO	VAR N°:98
10. ESFUERZO DEBIDO A CONFIANZA	VAR N°:99
11. ATRACTIVO DEL PROFESOR	VAR N°:22

I.1.2. De segundo nivel: relaciones entre participantes.

1. ESTIMULACIÓN DE LA COOPERACIÓN ENTRE PARES	VAR N°:93
2. REFERENCIA DE COMPAÑEROS	VAR N°:20
3. ATRACTIVO ENTRE ADULTOS	VAR N°:21

I.1.3. De tercer nivel: Relaciones funcionales sintagmáticas.

1. CONOCIMIENTO ORGANIGRAMA DEL CENTRO	VAR N°:23
2. FLEXIBILIDAD NORMAS DE INTERACCIÓN	VAR N°:100

P.2. INTENCIONALIDAD: metas y objetivos de la instrucción.

I.2.1. Cambio de estado en el los participantes.

1. PLANIFICACIÓN CONJUNTA DE OBJETIVOS	VAR N°:28
2. EXPLICITACIÓN DE OBJETIVOS	VAR N°:29
3. ESTIMACIÓN DE IMPORTANCIA DEL TEMA PARA PROFESOR (1ª CLASE)	VAR N°:31
4. ESTIMACIÓN DE IMPORTANCIA DEL TEMA PARA PROFESOR (FINALIZADO TEMA)	VAR N°:45
5. MOTIVACIÓN POR EL TÍTULO	VAR N°:1
6. MOTIVACIÓN LABORAL	VAR N°:2
7. MOTIVACIÓN EXTRÍNSECA	VAR N°:3
8. MOTIVACIÓN INTRÍNSECA	VAR N°:4
9. MOTIVACIÓN FAMILIAR (AYUDA A HIJOS)	VAR N°:5

10. MOTIVACIÓN FAMILIAR (INFLUENCIA PADRES)	VAR N°:6
11. MOTIVACIÓN FAMILIAR (INFLUENCIA PAREJA)	VAR N°:7
12. MOTIVACIÓN CURRICULAR	VAR N°:8
13. ACTITUDES HACIA EL ÁREA	VAR N°:26
14. CAMBIO DE ACTITUD HACIA EL ÁREA	VAR N°:27
15. UTILIDAD PRÁCTICA PERCIBIDA DEL TEMA (1ª CLASE)	VAR N°:32
16. ÍDEM UTILIDAD PERCIBIDA (FINALIZADO TEMA)	VAR N°:46
17. INTERÉS PERSONAL POR TEMA (1ª CLASE)	VAR N°:33
18. INTERÉS PERSONAL POR TEMA (FINALIZADO TEMA)	VAR N°:47
19. RELEVANCIA PERCIBIDA DEL TEMA PARA DESARROLLO PERSONAL (1ª CLASE)	VAR N°:35
20. RELEVANCIA PERCIBIDA DEL TEMA PARA DESARROLLO PERSONAL (FINALIZADO TEMA)	VAR N°:49
21. TRASCENDENCIA SOCIAL PERCIBIDA DEL TEMA (1ª CLASE)	VAR N°:34
22. TRASCENDENCIA SOCIAL PERCIBIDA DEL TEMA (FINALIZADO TEMA)	VAR N°:48
23. TEXTOS AJUSTADOS A OBJETIVOS	VAR N°:30

I.2.2. Estructuración cognitiva.

1. PROFESOR TRANSMITE EXPECTATIVAS DE RENDIMIENTO DE SUS ALUMNOS.	VAR N°:36
2. PERCEPCIÓN DEL DOMINIO DEL TEMA DEL PROFESOR.	VAR N°:50
3. AUTOCONCEPTO ACADÉMICO (CAPACIDADES)	VAR N°:10
4. AUTOCONCEPTO ACADÉMICO (PROCEDIMIENTOS) (1ª CLASE)	VAR N°:11
5. AUTOCONCEPTO ACADÉMICO (PROCEDIMIENTOS) (FINALIZADO TEMA)	VAR N°:51
6. AUTOESTIMA.	VAR N°:17
7. ATRIBUCIÓN CAUSAL. (1ª CLASE)	VAR N°:40
8. ATRIBUCIÓN CAUSAL. (FINALIZADO TEMA)	VAR N°:52
9. PATRÓN DE CONDUCTA TIPO-A.	VAR N°:13
10. VALORACIÓN DE MODELO TRADICIONAL DE E/A (EXPLICACIÓN + ACTIVIDADES).	VAR N°:12
11. VALORACIÓN DE SUGERENCIAS PROPIAS.	VAR N°:15
12. AUTORIDAD DEL PROFESOR (DECISIONES)	VAR N°:16
13. EXPECTATIVAS DE DIFICULTAD	VAR N°:37
14. VALORACIÓN DEL TRABAJO CON PROFESOR	VAR N°:38
15. EXPECTATIVAS DE NOTA	VAR N°:39
16. CERTEZA DE EXPECTATIVAS DEL RENDIMIENTO	VAR N°:9
17. EXPECTATIVAS DE BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN.	VAR N°:14
18. VISITA EDUCATIVA	VAR N°:121
19. CONFERENCIA	VAR N°:124

I.2.3. Implicación personal.

1. ESFUERZO DEL PROFESOR POR PRESENTAR TEMA (1ª CLASE)	VAR N°:41
2. ESFUERZO DEL PROFESOR POR PRESENTAR TEMA	

(FINALIZADO TEMA)	VAR N°:53
3. EXPECTATIVAS DE IMPLICACIÓN EMOCIONAL	VAR N°:42
4. IMPLICACIÓN EMOCIONAL	VAR N°:54
5. ESTRÉS DE PARTICIPACIÓN	VAR N°:55
6. ESTRÉS DE RESPONSABILIDAD	VAR N°:18
7. ESTRÉS DE REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES	VAR N°:56
8. ESTRES AJENO AL APRENDIZAJE	VAR N°:19

P.3. DISEÑO DE INSTRUCCIÓN: planificación y orientación del proceso de E/A.

I.3.1. Estructuración de contenidos, actividades y control.

1. INTERDISCIPLINARIEDAD	VAR N°:57
2. EL PROFESOR COMO ORIENTADOR DE TAREAS	VAR N°:58
3. EL PROFESOR COMO ORIENTADOR DEL ESTUDIO Y LA EVALUACIÓN	VAR N°:59
4. PARTICIPACIÓN METODOLÓGICA	VAR N°:60
5. COMPRENSIÓN LÉXICA DE TEXTOS	VAR N°:61
6. TEXTOS CON ESTRUCTURA CONCEPTUAL EXPLICITADA	VAR N°:62
7. TEXTOS ORIENTADOS A LA REALIZACIÓN	VAR N°:63
8. TEXTOS CON APOYO GRÁFICO	VAR N°:64

I.3.2. Estrategias de enseñanza.

1. EXPLICACIÓN DEL PROFESOR	VAR N°:65
2. EXPOSICIÓN PARTICIPATIVA DEL TEMA	VAR N°:66
3. TRABAJO EN EQUIPO	VAR N°:67
4. CONFLICTO COGNITIVO	VAR N°:71
5. MODELADO	VAR N°:68
6. EJEMPLOS Y CONTRAEJEMPLOS	VAR N°:69
7. RECUPERACIÓN DE CONOCIMIENTOS PREVIOS	VAR N°:70
8. CONEXIONES CON LA REALIDAD	VAR N°:72
9. ENFOQUE DIALÉCTICO	VAR N°:73
10. RAZONAR VERSUS MEMORIZAR	VAR N°:74
11. ENFOQUE CRÍTICO	VAR N°:75
12. CREATIVIDAD	VAR N°:76
13. ENSEÑANZA POR DESCUBRIMIENTO	VAR N°:77
14. ANALOGÍAS	VAR N°:86
15. TUTORIZADO POR IGUALES	VAR N°:94
16. TUTORIZANDO A IGUALES	VAR N°:95

I.3.3. Logística de recursos didácticos.

1. DISPONIBILIDAD MATERIALES BÁSICOS	VAR N°:78
2. MEDIOS AUDIOVISUALES	VAR N°:79
3. RECURSOS VARIOS	VAR N°:80

I.3.4. Temporalidad expositiva y condiciones físicas.

1. INDICACIÓN DEL TIEMPO PARA EL TEMA	VAR N°:43
2. PERCEPCIÓN DE LA ADECUACIÓN DEL TIEMPO PARA EL TEMA	VAR N°:81

3. INTERFERENCIA DE CONDICIONES AMBIENTALES VAR N°:82

I.3.5. Tácticas complementarias de individualización.

1. ADECUACIÓN DEL TIEMPO PARA LAS ACTIVIDADES VAR N°:83
2. DISPONIBILIDAD DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS VAR N°:44
3. REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS VAR N°:84
4. ATENCIÓN INDIVIDUALIZADA VAR N°:85

P.4. ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTOS: procesos de aprendizaje.

I.4.1. Parámetros evolutivos: condicionantes y activadores.

1. ESTIMACIÓN DE ADECUACIÓN DE ACTIVIDADES
A LA CAPACIDAD VAR N°:101
2. EXIGENCIA COGNITIVA DEL TEMA VAR N°:102
3. MEMORIA SEMÁNTICA VAR N°:103
4. MEMORIA EPISÓDICA VAR N°:104

I.4.2. Conocimientos previos: concepciones y contenidos.

1. CANTIDAD DE CONOCIMIENTOS PREVIOS VAR N°:105
2. RECONOCIMIENTO DE CONCEPCIONES ERRÓNEAS VAR N°:106
3. CANTIDAD DE CONOCIMIENTOS NUEVOS VAR N°:107

I.4.3. Aprendizaje de conocimientos declarativos y procedimentales.

1. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO VAR N°:108
2. APRENDIZAJE REPETITIVO VAR N°:109
3. COMPRESIÓN DE ESTRUCTURA CONCEPTUAL VAR N°:110
4. SIGNIFICATIVIDAD DE TEXTOS VAR N°:111
5. APLICACIÓN A SITUACIONES DIFERENTES VAR N°:112

I.4.4. Actitudes

1. CAMBIO ACTITUDINAL VAR N°:113
2. CAMBIO COMPORTAMENTAL ESPECÍFICO VAR N°:114
3. RESISTENCIA AL CAMBIO VAR N°:115

I.4.5. Procesos atencionales y sistema de representación.

1. MANTENIMIENTO DE ATENCIÓN A EXPOSICIÓN
DEL TEMA VAR N°:116
2. DESATENCIÓN VAR N°:117

I.4.6. Estrategias, acciones y tareas de aprendizaje.

1. APRENDIZAJE POR ASOCIACIONES VAR N°:118
2. PRÁCTICA EN SITUACIONES SIMILARES VAR N°:119
3. PARTICIPACIÓN EN DESARROLLO DEL TEMA VAR N°:120
4. EXPERIENCIAS PRÁCTICAS (LABORATORIO, ETC.) VAR N°:122
5. EXPERIENCIAS PRÁCTICAS MOTIVADORAS Y
FACILITADORAS VAR N°:123
6. REALIZACIÓN DE TAREAS EN CASA VAR N°:125
7. PRÁCTICA EN CONDICIONES REALES VAR N°:126

8. PRÁCTICA EN CONDICIONES SIMULADAS	VAR N°:127
9. CANTIDAD DE PRÁCTICA	VAR N°:128
10. PRÁCTICA DISTRIBUIDA	VAR N°:129
11. AMPLIACIÓN DE CONTENIDOS	VAR N°:130
12. PRÁCTICA PROPIA DIFERENTE	VAR N°:131
13. ESTRUCTURACIÓN CONCEPTUAL PROPIA	VAR N°:132
14. ANOTAR DURANTE EXPLICACIÓN	VAR N°:133
15. SUBRAYADO	VAR N°:134
16. RESÚMENES	VAR N°:135
17. ANOTACIÓN DE DUDAS A CONSULTAR	VAR N°:136
18. REPASO EXTERIORIZADO	VAR N°:137
19. REPASO INTERIORIZADO	VAR N°:138
20. METAMEMORIA	VAR N°:139
21. ENFOQUE ESTRATÉGICO DEL EXAMEN	VAR N°:140
22. APRENDIZAJE MOTIVADO INTRÍNSECAMENTE	VAR N°:141

I.4.7. Diferencias individuales.

1. RAVEN	VAR N°:152
2. TIEMPO EMPLEADO CON RAVEN	VAR N°:153
3. RAVEN/TIEMPO	VAR N°:154
4. ESTILO DE APRENDIZAJE SERIALISTA	VAR N°:24
5. ESTILO DE APRENDIZAJE HOLÍSTICO	VAR N°:25

I.4.8. Parámetros temporales.

1. TIEMPO DE ESTUDIO	VAR N°:142
2. ESFUERZO FINAL DE ESTUDIO	VAR N°:143
3. ASISTENCIA A CLASE	VAR N°:144

P.5. CONTROL Y EVALUACION: retroalimentación del proceso de E/A.

I.5.1. Control y evaluación durante el proceso de E/A: formativa.

1. RETROALIMENTACIÓN FACILITADORA	VAR N°:145
2. EVALUACIÓN CONTÍNUA	VAR N°:151

I.5.2. Control y evaluación posterior al proceso de E/A: final.

1. ESTRÉS DE EVALUACIÓN	VAR N°:146
2. ANSIEDAD DE TEST	VAR N°:147
3. TIEMPO PARA REALIZAR EL EXAMEN	VAR N°:148
4. AUTOEVALUACIÓN	VAR N°:149
5. PREPARACIÓN ESTRATÉGICA DEL EXAMEN	VAR N°:150

Anexo 2.

Programa instructivo del tema tema:

Ingeniería Genética

(material de aula)

TEMA 3

INGENIERÍA GENÉTICA GENÉTICA

INTRODUCCIÓN

En alguna ocasión te habrás hecho preguntas sobre la herencia biológica, ¿por qué se parecen padres e hijos?, ¿o los gemelos?... Estas cuestiones tuvieron respuesta científica hace pocos años, no fue hasta 1866 que el monje agustino Gregor Johann Mendel sentó las bases de la Genética. Pero, desde entonces, el progreso en estos conocimientos ha sido tan rápido que, hoy en día, muchas de las preguntas que nos formulamos tienen además una dimensión ética:

- ¿vale la pena clonar personas?,
- ¿conviene cambiar nuestra naturaleza?,
- ¿tiene riesgos crear nuevas especies de seres vivos?...

Algunos pasos ya se están dando, con cierta frecuencia aparecen noticias en los medios de comunicación referidas a nuevos descubrimientos y presentan posibilidades que producen gran controversia social: clonación del primer embrión humano, "mejora" de la raza humana, cruces genéticos entre personas y simios...

Para mejorar nuestra formación en este campo de la genética, podemos plantearnos los siguientes objetivos:

1. Comprender el mecanismo de la herencia.
2. Conocer las principales aplicaciones de la ingeniería genética.
3. Formarnos una opinión propia, consciente y razonada sobre la ingeniería genética.

ÍNDICE

1. HERENCIA

- Genética.
- Genes, ADN y cromosomas.
- Mutaciones.
- Herencia del sexo.
- Alelos.
- Tipos de herencia.
- Genotipo y fenotipo.
- Herencia del grupo sanguíneo.
- Factor Rh.
- Otros caracteres hereditarios.

2. OTRA HISTORIA...

- Científicos y Genética

3. INGENIERÍA GENÉTICA

- Ingeniería genética.
- Ingeniería genética en microorganismos, animales y plantas.
- Ingeniería genética y economía.
- Proyecto Genoma Humano.

4. ACTUALIDAD CIENTÍFICA

1. HERENCIA

RECUERDAS...?

- ¿Qué son las células?.
- ¿Y los gametos sexuales?, ¿qué función tienen?.
- ¿Recuerdas alguna noticia sobre genes, cromosomas o ADN?.
- ¿O el caso de alguna mutación?.

INFORMACIÓN

IDEAS PRINCIPALES

1. Los rasgos de cualquier ser vivo se heredan de sus padres a través de los gametos sexuales: óvulos y espermatozoides.
2. Los rasgos se desarrollan a partir de las "órdenes" que dan los genes contenidos en los cromosomas de los gametos sexuales.
3. Los genes están constituidos químicamente por ADN.
4. En la especie humana se heredan 46 cromosomas, 23 del padre y 23 de la madre, y ambos grupos regulan los mismos caracteres.
5. Las mutaciones son alteraciones del ADN y son la base de la evolución.
6. Los cromosomas sexuales XX definen a la mujer y los XY al hombre.
7. La Genética estudia los mecanismos de la herencia.

GENÉTICA

Se llama Genética a la parte de la Biología que estudia los procesos de transmisión de caracteres de generación en generación, es decir, la herencia. Por medio de ella cada ser vivo recibe las instrucciones necesarias para desarrollar todas las formas y funciones de su cuerpo (color de pelo, altura, funcionamiento de los órganos, etc.).

GENES, ADN Y CROMOSOMAS

Todas esas instrucciones las recibimos en el momento de la fecundación, el ovulo materno y el espermatozoide paterno las aportan en los genes. Los genes son porciones de una sustancia química llamada ADN (ácido desoxirribonucleico) que regulan cada una de las características del ser vivo, por ejemplo, el color de ojos. Están

unidos unos a otros, en forma de rosario, dentro de los cromosomas que contienen todas las células en su núcleo. El aspecto de los cromosomas es similar a finos hilos (figuras 1 y 2).

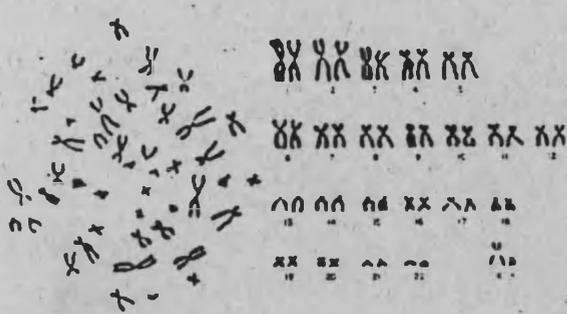


Fig. 1. Cromosomas humanos desdoblándose para duplicarse. A la derecha el cariotipo.



Fig. 2. Representación de cómo un gen constituido por ADN, forma proteínas.

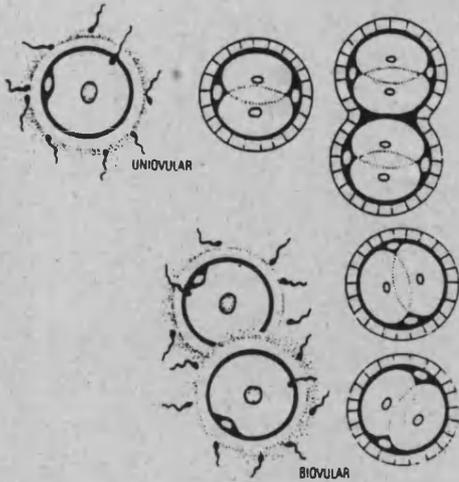
Cada especie de ser vivo contiene una cantidad de cromosomas que no tiene nada que ver con su complejidad. La mosca del vinagre tiene solo 8, pero la mariposa ibérica tiene, nada menos, que 380.

En la especie humana, el espermatozoide aporta 23 cromosomas y el óvulo de la madre otros tantos. Ambos grupos de cromosomas regulan los mismos rasgos. Así se forman 23 parejas, 46 cromosomas en total, que dirigirán el desarrollo de todas las células del feto. Durante este proceso las instrucciones genéticas también se transmiten a todas las nuevas células mediante copias exactas que se localizan en el núcleo. De ese modo, cuando se deteriora una célula (diariamente mueren miles de millones) el gen correspondiente da las órdenes oportunas para que se reconstruya de forma idéntica. Los gametos sexuales (espermatozoides y óvulos) sólo recibirán la mitad de los cromosomas (uno de cada pareja) para evitar que se transmita el doble de cromosomas a la descendencia.



Fig. 3. Embrión humano a los 32 días de la fecundación. Los genes han construido ya las partes fundamentales del cuerpo.

DEDUCE



En el dibujo se representan las dos formas en que se pueden originar gemelos.

- ¿En cuál de ellos saldrían dos gemelos idénticos?, ¿por qué?.

- ¿Pueden nacer dos gemelos de distinto sexo?. Razona la respuesta.

- En el primer caso, cuando se divide el único óvulo fecundado, o cigoto, en dos, si se realiza tardíamente (después de la tercera semana) la separación puede ser incompleta, produciéndose entonces los llamados "hermanos..."

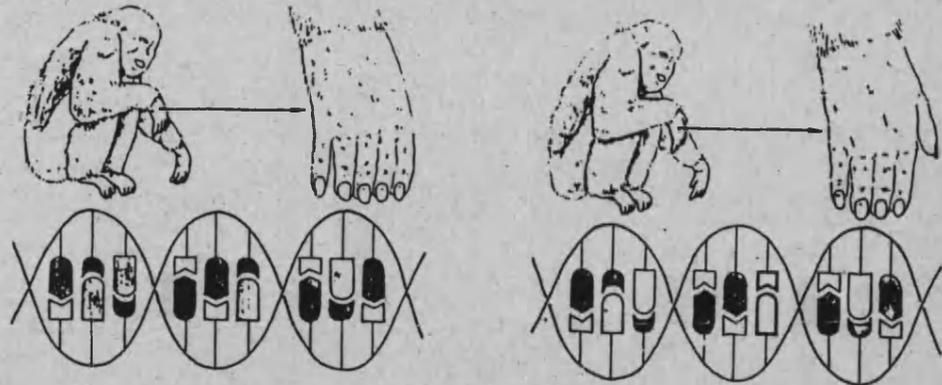


Fig. 4. Estos gemelos se encontraron en el sudeste de Asia y fueron exhibidos durante muchos años en un circo. La unión es pequeña y hoy hubieran sido separados poco después de nacer.

MUTACIONES

Una mutación es una *alteración* en la información genética contenida en el ADN de un ser vivo. El individuo que la recibe es diferente a los demás en ese carácter alterado y ello le puede beneficiar en su adaptación al medio (por ejemplo, la aparición en los primates del dedo pulgar oponible al resto de dedos), perjudicar (daltonismo) o resultar indiferente. Estas alteraciones genéticas sólo se heredan si se producen en los gametos sexuales. Las mutaciones son la base de la evolución de las especies. Anteriormente, la teoría evolucionista de Lamarck, afirmaba, erróneamente, que eran las cualidades adquiridas a lo largo de la vida las que se transmitían a los descendientes.

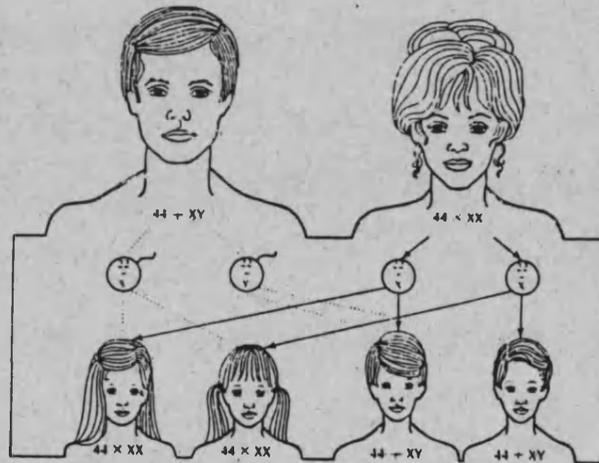
Fig. 5. Representación gráfica de una mutación



HERENCIA DEL SEXO

Una pareja de cromosomas es la responsable del sexo del individuo, son los cromosomas sexuales. La mujer posee una pareja con dos cromosomas X (XX) mientras que el hombre dispone de uno X y otro más corto Y (XY). Los cromosomas se reparten por igual en los gametos y cuando un óvulo (siempre lleva un cromosoma sexual X) es fecundado por un espermatozoide con cromosoma Y el feto será niño (XY), si es X, niña (XX). La probabilidad es siempre del 50% para cada sexo.

Fig. 6. Herencia del sexo. Según posea un cromosoma X o Y el espermatozoide que fecunde al óvulo será niña o niño respectivamente.



JUEGO: QUE SERÍA...?

Representa, con papel, unos espermatozoides que contengan las dos posibilidades de poseer cromosomas sexuales X e Y en igual proporción y efectúa diversas "extracciones" para deducir el sexo que correspondería.

Genética, herencia, gen, ADN, cromosoma, mutación, herencia del sexo.

PALABRAS CLAVE

LECTURA: ANOMALÍAS CROMOSÓMICAS DEL SEXO

La variación en la cantidad de cromosomas sexuales contenidos en cada célula da lugar a diversas anomalías cromosómicas. En general se debe a una separación anormal de los cromosomas cuando se duplican. De esta manera, los casos más frecuentes que pueden producirse son los siguientes:

1. Solamente se hereda un cromosoma sexual X (frecuencia: 1/5.000). Se llama síndrome de Turner. La persona que lo sufre es mujer, con ovarios inmaduros y características sexuales poco desarrolladas, son estériles, más bajas de lo normal y con un gran pliegue de piel en el cuello.

2. Cuando sólo se hereda un cromosoma Y el embrión muere pronto.

3. Si son tres cromosomas sexuales (trisomía) y son XXX (1/700) se desarrollan mujeres con genitales inmaduros, estériles y, en general, con retraso mental.

4. Con una trisomía XXY se produce el síndrome de Klinefelter (1/500). Son hombres que suelen ser estériles, con genitales poco desarrollados y pueden presentar aumentados sus pechos.

5. En el caso de trisomía XYY (1/1.000) la mayoría de los individuos son hombres pero más altos de lo normal y, al parecer, con mayor probabilidades para cometer delitos sexuales y agresivos.

SABES...?

¿Qué se indica cuando se habla de animales de pura raza?

¿De alguna pareja que, teniendo el pelo oscuro los dos, hayan tenido un hijo rubio?

¿Cuándo es peligrosa la herencia del Factor Rh sanguíneo?

INFORMACIÓN

IDEAS PRINCIPALES

1. Los genes que regulan el mismo rasgo se llaman alelos. Los poseemos por parejas, uno de cada progenitor.

2. Un carácter es puro, homocigótico, si ambos alelos que lo regulan son iguales, y heterocigótico si son diferentes.

3. La herencia puede ser dominante o intermedia. En la dominante, el alelo dominante inhibe al alelo recesivo. En la intermedia, se "fusionan" las dos características.

4. Los genes recibidos forman el genotipo del ser vivo y su manifestación externa se denomina fenotipo.

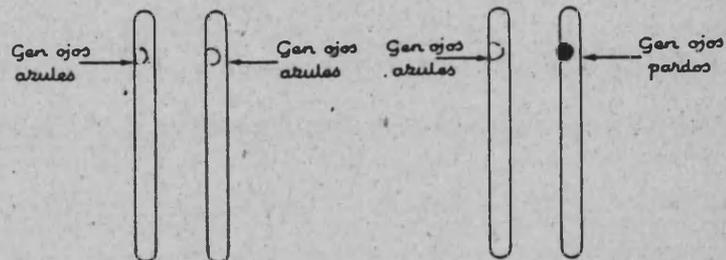
ALELOS

Las diferentes formas que puede tomar un gen, que regula una característica determinada, se llaman alelos. Ya que los cromosomas se agrupan de dos en dos, uno materno y otro paterno, existirán, por tanto, dos alelos para regular un mismo carácter. Por ejemplo, una persona puede disponer en una de las 23 parejas de cromosomas de un alelo para tener los ojos azules y, al mismo tiempo, en el otro cromosoma de la pareja, otro alelo para tener los ojos de color oscuro.

Según cómo sean los dos alelos que se encuentran en cada pareja de cromosomas, un individuo puede ser, para cada carácter:

- homocigótico, o puro, si sus dos alelos son iguales.
- heterocigótico, si sus alelos son diferentes.

Fig. 7. La primera pareja de cromosomas contiene una herencia pura u homocigótica, los dos alelos iguales (genes ojos azules). La segunda pareja representa a un individuo heterocigótico para el carácter del color de ojos (un alelo azul y el otro oscuro).



En realidad, en muchos casos el carácter no depende de un solo par de alelos, sino de varios, (de ahí las diferentes tonalidades en el color de ojos).

TIPOS DE HERENCIA

La herencia se transmite de dos modos:

1. **Herencia dominante:** cuando ciertos alelos, alelos dominantes, ocultan el efecto de sus alelos correspondientes, alelos recesivos. Por ejemplo, respecto al color de ojos, el alelo de color oscuro es dominante sobre el de color claro y, por tanto, en personas que posean ambos, los ojos serán oscuros.

2. **Herencia intermedia:** cuando los alelos tienen la misma "fuerza" para manifestarse y el resultado es una "mezcla" de ambos. Por ejemplo, en las personas, el color de la piel.

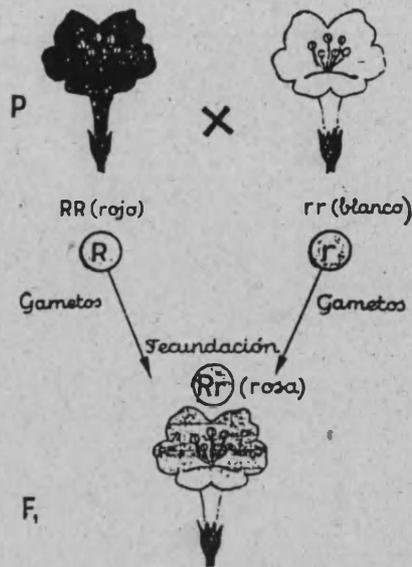
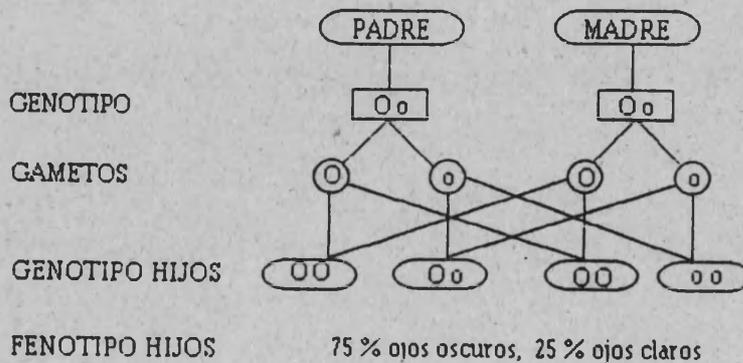


Fig. 8. Ejemplo de herencia intermedia.

GENOTIPO Y FENOTIPO

Se llama genotipo al conjunto de genes que se poseen, y fenotipo a la manifestación externa y visible de cada característica, teniendo en cuenta, además, las influencias del ambiente (por ejemplo, la luz solar puede modificar el color de la piel, la nutrición la estatura, etc).

En el esquema siguiente se observa un ejemplo de herencia dominante, simbolizándose los dos alelos con la misma letra: en mayúscula para el carácter dominante (O, ojos oscuros) y minúsculas para el recesivo (o, ojos claros). Observa los diferentes genotipos y sus correspondientes fenotipos.



**HERENCIA
DEL GRUPO
SANGUÍNEO**

Es un caso de herencia dominante. Los tres alelos que definen el grupo sanguíneo son:

- * A, produce el antígeno A en los glóbulos rojos.
- * B, que produce el antígeno B.
- * y el O (cero), que no produce ningún antígeno y es recesivo ante los dos anteriores.

Así, podemos encontrar los siguientes grupos sanguíneos:

FENOTIPO	GENOTIPOS POSIBLES
Grupo A	AA (homocigótico), AO (heterocigótico)
Grupo B	BB, BO
Grupo AB	AB
Grupo O	OO

La figura 9 representa las posibilidades de descendencia que posee una pareja heterocigótica de grupos A y B.

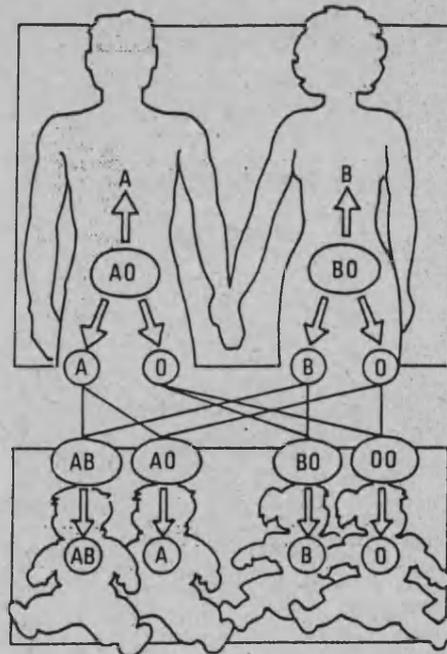


Fig. 9. Herencia del grupo sanguíneo. En este caso, las probabilidades son del 25% para cada grupo.

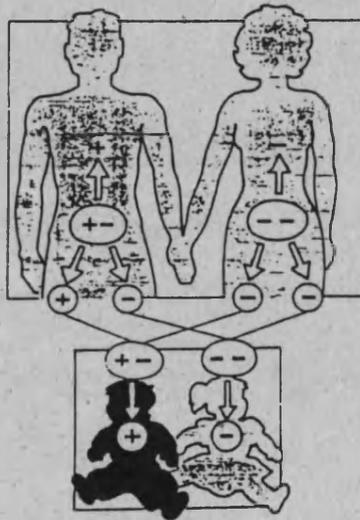
El grupo sanguíneo es una prueba considerada por las leyes para determinar la paternidad.

FACTOR Rh

La herencia de este factor se comporta como si dependiese de un par de alelos: + y -, el primero de ellos dominante sobre el segundo. El 85% de los individuos de raza blanca son Rh+, mientras que el 15% son Rh-.

Existe riesgo en embarazos en los que la madre es Rh- y el padre Rh+. En estos casos si el embrión es Rh- no hay ningún problema, pero si es Rh+ la madre empezará a producir anticuerpos contra el factor Rh. Si bien, no creará problemas a este primer embarazo, sí que podrá afectar al siguiente si vuelve a ser Rh+. Este peligro se evita en la actualidad administrando una vacuna que impide la acumulacion de anti-Rh en la madre.

Fig. 10. Herencia del Factor Rh.



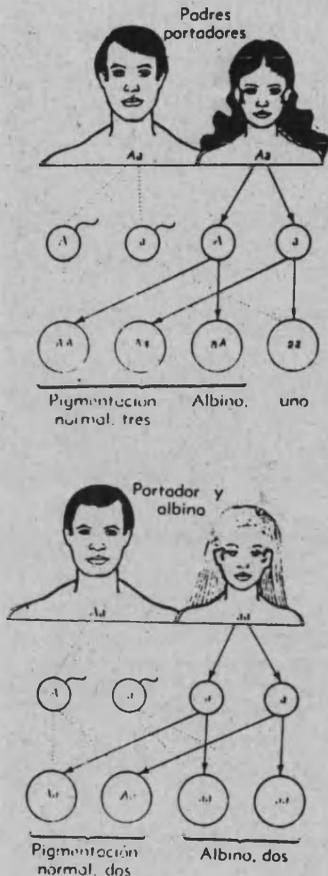
OTROS

**CARACTERES
HEREDITARIOS**

CARACTER	DOMINANTE	RECESIVO
Cabello: -Color -Forma	Oscuro Rizado	Rubio Liso
Ojos: -Color -Tamaño	Oscuro Grande	Claro Pequeño
Pestañas	Largas	Cortas
Labios	Gruesos	Finos
Color de piel	Oscura	Clara
Grupo sanguíneo	A.B	()
Rh	+	-

Anomalías y caracteres patológicos congénitos:

Fig. 11. Herencia del daltonismo



Dominante

- Miopía.
- Hipermetropía.
- Polidactilia (más de cinco dedos).
- Sindactilia (soldadura de dos o más dedos).
- Normal.
- Normal.
- Normal.
- Normal.

Recesivo

- Visión normal.
- Visión normal.
- Dedos normales.
- Dedos normales.
- Sordomudez.
- Albinismo (piel, cabello y ojos sin pigmentar).
- Epilepsia esencial.
- Daltonismo (imposibilidad de distinguir colores).
- Hemofilia (dificultad en la coagulación de la sangre).

LECTURA: MONGOLISMO

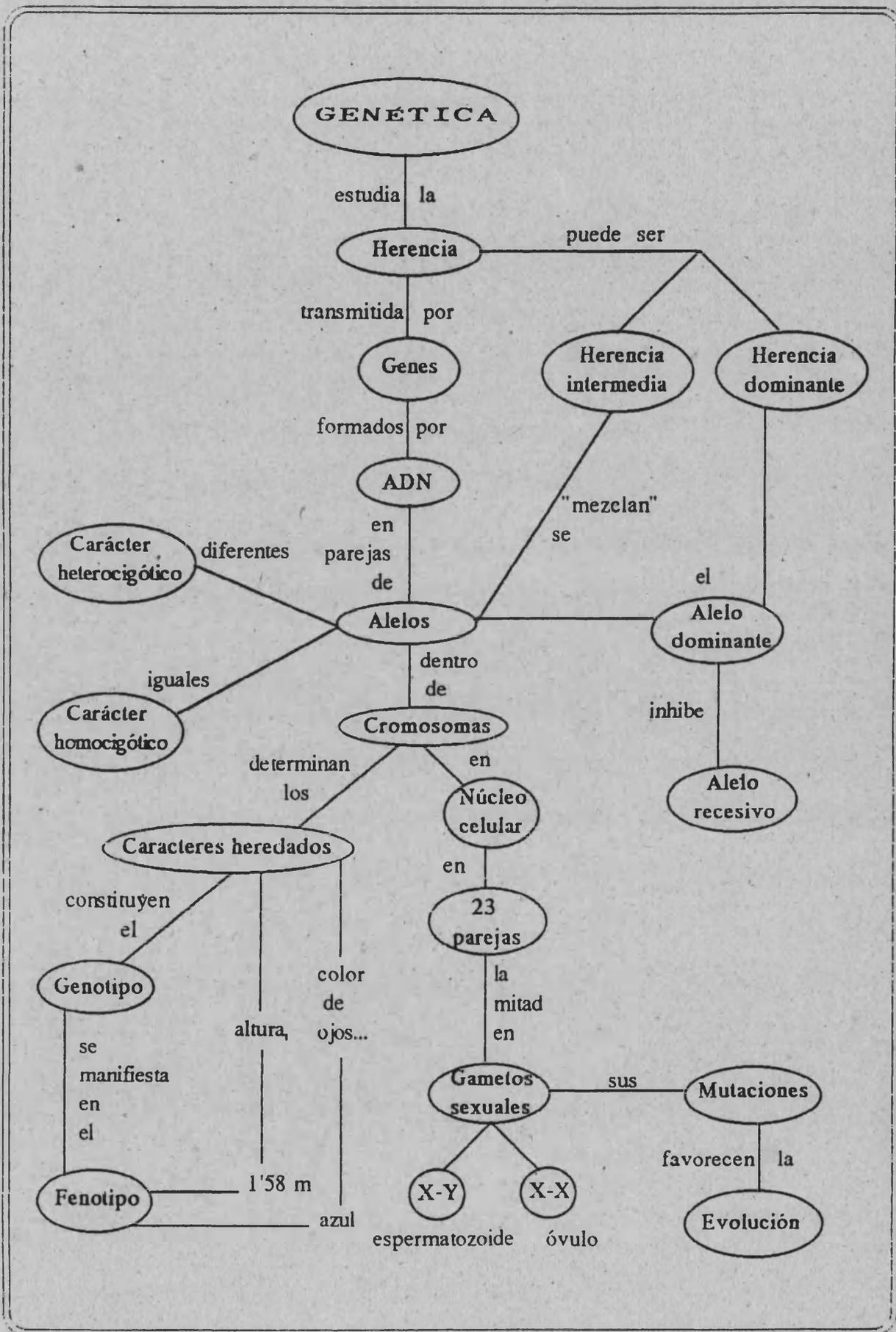
El mongolismo, o síndrome de Down, es una enfermedad genética basada en la presencia de tres cromosomas 21 en lugar de dos (trisomía). Se caracteriza por retraso mental, rostro aplanado, cabeza redonda y pómulos salientes. Su frecuencia es de 1/700. El 90% de los afectados mueren antes de los 25 años. La probabilidad de este error cromosómico aumenta con la edad de la madre, no con la del padre.

JUEGO: ¿QUÉ SERÍA...?

Confecciona con recortes de papel los cromosomas que representen los genes (de dos hombres y dos mujeres) del color de ojos, grupo sanguíneo y daltonismo y deduce el genotipo y fenotipo según su emparejamiento.

Alelo, homocigótico, heterocigótico, genotipo y fenotipo, herencia dominante e intermedia.

PALABRAS CLAVE



ACTIVIDADES

1. Busca noticias que tengan relación con este tema y toma nota de la fuente de la información y la fecha. Destaca las ideas principales y coméntalo en clase.
2. Explica qué relaciones hay entre genes, cromosomas y ADN.
3. ¿Cuántos cromosomas tiene la raza humana?, ¿y nuestros gametos sexuales?.
4. En teoría podríamos reconstruir un individuo a partir de una de sus células. Explica por qué.
5. ¿Crees que es posible que una jirafa transmita a sus descendientes el alargamiento del cuello que haya conseguido durante su vida?
6. Una mujer es fecundada por un espermatozoide que contiene un cromosoma sexual X, ¿de qué sexo será el hijo?.
7. En las técnicas de reproducción asistida, ¿qué deberían hacer para que el bebé fuera varón?.
8. Si una pareja ha tenido ya tres niñas, ¿qué será más probable tener en el cuarto embarazo, niño o niña?.
9. ¿Consideras conveniente que las parejas puedan elegir el sexo de sus hijos?, ¿por qué?.
10. ¿Podemos afirmar si un individuo es homocigótico respecto a un carácter determinado?, ¿por qué?.
11. Investiga en tu familia si se cumplen las leyes genéticas respecto a alguno de los siguientes caracteres: color de ojos, grupo sanguíneo, lóbulo de la oreja (suelto, unido...).
12. En el año 1940 una mujer acusó a Charlie Chaplin de ser el padre de su hijo. La sangre del niño era B, la madre era A y Charlote O. El juez condenó a Ch. Chaplin. ¿Fue justa la sentencia?.
13. Completa el siguiente cuadro referente a los grupos sanguíneos:

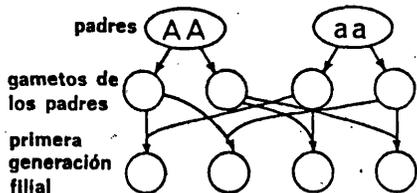
Si el niño es	la madre es	el padre puede ser	el padre no puede ser
0	A		
0	0		
A	AB		
B	0		
A	B		
B	B		
AB	A		

14. Un padre con Rh+ homocigotico y una madre con Rh- ¿que probabilidades tienen de tener un hijo con Rh+?, ¿existe riesgo?

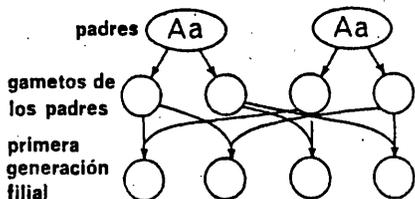
15. Yo soy moreno de toda la vida -bueno, ahora con algunas canas- y mi mujer también. Hemos tenido un hijo y nos ha salido rubio. Debo sospechar de mi mujer o tengo que reunir más evidencias?

16. Rellena los círculos en blanco y escribe el fenotipo de los hijos sabiendo que A significa pelo de color moreno y a pelo de color rubio.

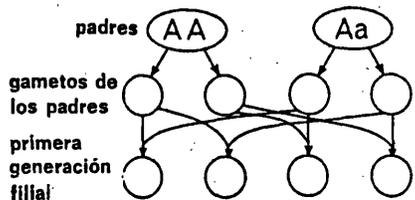
I. Cruce entre dos individuos de raza pura.



II. Cruce entre dos individuos de raza híbrida.



III. Cruce entre un individuo de raza híbrida y un individuo de raza pura.



17. Una pareja normal ¿puede tener un hijo hemofílico?. Demuéstralo. Y un hombre daltónico casado con una mujer normal, ¿puede tener todos los hijos normales?.

18. Destaca en el mapa de conceptos de la página 13 las palabras y conceptos que has estudiado hasta ahora.

19. ¿Podrías hacer otro mapa diferente con los mismos conceptos pero con otras palabras?.

20. Busca información sobre las aportaciones de Lamarck y Mendel a la Genética.

21. Comprueba que comprendes y recuerdas el significado de las palabras clave.

22. ¿Has aprendido algo que te haya sorprendido porque te lo imaginabas de otra manera?. Coméntalo.

2. OTRA HISTORIA...

¿CÓMO TE IMAGINAS... LA CIENCIA?

REFLEXIONA

CIENTÍFICOS Y GENÉTICA

La imagen de la ciencia más habitual nos sugiere un conjunto de saberes incuestionables, objetivos y neutros, sin ideologías, defendidos por unos científicos con cualidades similares.

Sin embargo, se han conocido casos que demuestran que esto no es siempre así. Errores, plagios, censuras, ocultación de información, investigaciones que dependen de intereses económicos y políticos, e, incluso, fraudes, forman parte de la historia de la ciencia.

Sin intención de infravalorar otras aportaciones, presentamos a continuación algunas referencias, sobre temas genéticos, de la "historia negra" de la ciencia.



Mendel, cuyos ensayos con guisantes revelaron por vez primera las leyes básicas de la herencia, obtuvo en sus trabajos unos valores estadísticos tan buenos que despertaron las sospechas de los expertos.

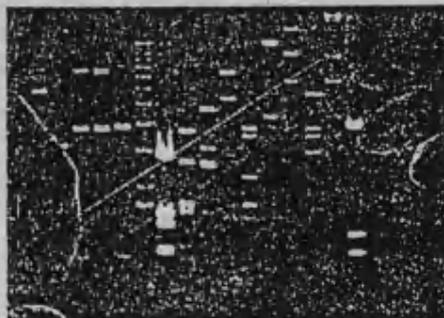


OJO POR OJO. En su teoría evolutiva, Lamarck sostuvo que si se sacaba un ojo a animales recién nacidos y se les cruzaba, se obtenía una raza con un único ojo.



EL "NAZIMIENTO" DE UNA CIENCIA

Numerosos psiquiatras, biólogos, genetistas, antropólogos y otros especialistas del régimen de Adolf Hitler se basaron en hipótesis y teorías incoherentes y totalmente falsas sobre la herencia y el comportamiento humano para justificar su atroz purga racial. Entre otras cosas, desarrollaron técnicas para la esterilización y eliminación en masa de deficientes, judíos, gitanos...



Los intereses personales pusieron recientemente en peligro el ambicioso Proyecto Genoma.

Textos obtenidos de la revista
Muy Interesante, Noviembre de 1993

3. INGENIERÍA GENÉTICA

QUE SABES SOBRE...

- Los metodos usados para mejorar las variedades de naranjas, o conejos.
- Ingeniería genética.
- La clonación de animales o personas.

INFORMACIÓN

IDEAS PRINCIPALES

1. La ingeniería genética consiste en la alteración intencionada del código genético.
2. Entre sus usos destacan: incrementar y mejorar la producción de alimentos, de productos farmacéuticos, detectar y tratar enfermedades hereditarias, etc.
3. El Proyecto Genoma Humano pretende conseguir la identificación y localización de todos los genes de nuestra especie.
4. Las nuevas posibilidades que permiten estas técnicas plantean numerosos dilemas éticos: la clonación de personas, la "mejora" de la especie humana, etc.
5. Los avances en biotecnología tienen importantes repercusiones económicas.

INGENIERÍA GENÉTICA (I.G.)

Hasta ahora, la única manera que teníamos para intervenir en las dotaciones genéticas de los seres vivos era seleccionando los progenitores que debían transmitir las características deseadas. Así, por ejemplo, se podían potenciar ciertos rasgos de bravura o de aspecto en las reses bravas eligiendo el semental adecuado o, en el reino vegetal, conseguir, mediante esquejes, naranjas con las características apetecidas (dulzor, tamaño, etc.).

Sin embargo, con las técnicas de ingeniería genética se puede alterar directamente la misma naturaleza del ser vivo modificando su dotación genética y, por tanto, sus características biológicas.

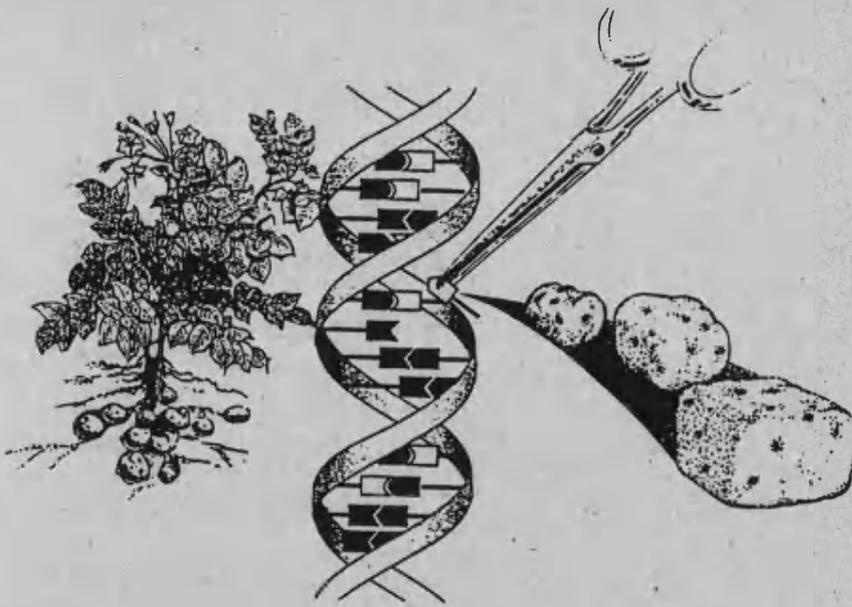


Fig. 12. Representacion de una manipulacion genetica con finalidad comercial.

**I.G. EN MICRO-
ORGANISMOS
ANIMALES Y
PLANTAS**

Al variar genéticamente un individuo se puede conseguir que ese ser vivo incorpore nuevas características y que, por tanto, llegue incluso a constituir una nueva especie. Ejemplos: se han "confeccionado" microorganismos que pueden controlar y destruir plagas de insectos, encontrado bacterias que, con las adecuadas manipulaciones genéticas, mejoran la producción de vitaminas o sustancias terapéuticas, plantas que pueden resistir ciertos virus o insectos, ovejas y vacas cuya leche tiene propiedades terapéuticas, nuevas variedades de frutas y verduras desarrolladas en tamaño gigante, etc.

También se pueden conseguir cruces genéticos de varias razas manipulando los embriones de esas especies y consiguiendo así unos seres vivos que son una "mezcla" de las características de las especies de origen. Estos seres se llaman quimeras. Por ejemplo, la "ovicabra" (quimera entre la oveja y la cabra).

Otra práctica realizada es la clonación, que consiste en conseguir individuos con la misma constitución genética y, por tanto, completamente idénticos. Por ejemplo, se ha conseguido clonar ratones, vacas, etc.

Algunos riesgos se han advertido ya:

1. La posibilidad de introducir importantes cambios evolutivos en poco tiempo que podrían influir en el equilibrio ecológico de las poblaciones. La nueva especie, o bien es inofensiva, por lo que podrá ser destruida por otras, o bien, si predomina sobre ellas, podrá ser

peligrosa.

2. La concentración de la producción alimentaria en determinadas especies de animales y plantas puede disminuir la variedad en la nutrición humana.

Así como en los años 50 la meta de la investigación era llegar a poner un pie en la Luna, es decir, empezar la conquista del Universo, ahora, en la frontera del año 2000, el objetivo está en descifrar la información genética completa del ser humano.

Nos encontramos ante una meta que ya ha sido objeto de intercambios internacionales y que tiene un nombre: Proyecto Genoma Humano.

El objetivo de este Proyecto es conocer la secuencia de los tres mil millones de bases químicas del ADN que constituyen el Genoma Humano, se elaboraría así un MAPA GENETICO semejante a una guía de teléfono. Los científicos han logrado descifrar hasta ahora aproximadamente un 1% de ese material genético. El presupuesto estimado para este trabajo es de unos tres billones de dólares.

Entre las aplicaciones inmediatas del Proyecto están las clínicas. El mapa genético permitiría la localización exacta de los genes que están asociados con las 3.500 enfermedades genéticas detectadas hasta el momento, tales como: la fibrosis quística, daltonismo y la demencia senil, entre otras; asimismo, se espera conocer la predisposición genética a otras enfermedades, hoy muy extendidas, como las cardiopatías, diabetes, cáncer, etc. Con estos conocimientos se podrán encontrar las técnicas de tratamiento adecuadas y hacer el diagnóstico temprano de la enfermedad.

En general, los científicos están de acuerdo en que descifrar el Genoma Humano puede ser útil a la larga y, respecto a la enorme inversión económica, se ha propuesto dividir el esfuerzo en dos fases: en un primer momento se emprendería el mapeado del ADN y el avance de las técnicas experimentales para buscar las áreas de más interés, y, finalmente, se emprendería la investigación sobre la secuencia de las bases químicas de cada trozo.

(tomado de Science, 12-02-88)

El principal problema que presenta el Proyecto del Genoma Humano no es científico (la cuestión de la puesta a punto de las técnicas experimentales es sólo cuestión de años), sino de carácter

PROYECTO
GENOMA
HUMANO

etico. ¿Que uso se va a hacer de la informacion genetica completa del ser humano?, ¿quien va a controlar esa experimentacion?.

I.G. Y
ECONOMÍA

Investigacion e industria van muy unidas en el caso de la ingenieria genética. Especialmente, a partir de las decisiones de los Tribunales Supremos de Justicia de la Republica Federal de Alemania (a finales de los sesenta) y de Estados Unidos (en 1980) de admitir la patente de un ser vivo. Los casos fueron, respectivamente, una paloma de nuevo plumaje y una bacteria modificada genéticamente para degradar el petroleo. Estas sentencias abrieron grandes posibilidades de explotacion comercial de este tipo de descubrimientos.

Los limites de lo que se puede o no patentar estan cambiando continuamente y existe bastante controversia con respecto a ello, sobre todo, en lo referido a patentar los genes humanos.

Sectores industriales especialmente interesados en estos avances son el farmaceutico, y el agroalimentario.

A nivel internacional, las grandes posibilidades que encierra la biotecnologia para el aumento de la produccion de alimentos produce preocupacion en los paises en vias de desarrollo. La razón es su dependencia de la venta de productos de consumo corriente (azúcar, manteca de cacao, etc.) que podrian ser elaborados en masa en los paises ricos por medios biotecnologicos. Además, se incrementaria su dependencia por la apropiacion de los paises del Norte de estas nuevas tecnologias y productos (nuevas semillas, etc.).

Imagen de la ciencia,
ingenieria genetica,
quimeras, clonar, Proyecto
Genoma Humano, patentes y
economia.

PALABRAS CLAVE

4. ACTUALIDAD CIENTÍFICA

A continuación presentamos una muestra de artículos de prensa que muestran los continuos avances y las implicaciones sociales que tienen estos descubrimientos.

Hallazgo similar al de 'Parque Jurásico'

Primera recuperación de material genético de la era de los dinosaurios

MALCOLM W. BROWNE (NYT)
Un equipo de investigadores estadounidenses ha recuperado e identificado por primera vez ADN (material genético) de un ser vivo que vivió en la época de los dinosaurios, hace unos 130 millones de años. Hasta ahora el ADN más antiguo hallado era 80 millones de años más reciente, y los dinosaurios se extinguieron hace 65 millones de años. El descubrimiento coincide con el estreno en EE UU de la película *Parque Jurásico*, que juega con la posibilidad de revivir dinosaurios a partir de genes atrapados en fósiles. Los biólogos han advertido que eso es ficción científica.

Los investigadores estadounidenses han logrado extraer partes reconocibles de ADN del cuerpo de un gorgojo atrapado en un trozo de resina con una antigüedad de entre 120 y 135 millones de años. La resina, convertida en ámbar con el paso de los años, fue encontrada en la localidad de Jezzin, en Líbano.

Aunque se han hecho ya bastantes investigaciones sobre conservación de material genético antiguo, este último estudio se ha dado a conocer cuando *Parque Jurásico*, la película de Steven Spielberg basada en el libro de Michael Crichton, juega con la posibilidad de volver a la vida a los dinosaurios a través de la sangre de un insecto que les había picado. Los biólogos señalan que la hipótesis de la película sobrepasa ampliamente las actuales posibilidades de la ciencia (ver EL PAÍS, suplemento *Futuro* del 26 de mayo de 1993).

"La posibilidad de clonar dinosaurios es muy remota, probablemente imposible. Lo único que tenemos es la certeza de que puede recuperarse ADN de la época de los dinosaurios", afirma Raul J. Cano, científico que encabeza el equipo de la Universidad Politécnica de San Luis Obispo. Según Cano, el insecto analizado previsiblemente se alimentaba de pulpa de madera de coníferas y vivió en el periodo Cretácico, posterior al Jurásico, que terminó hace 141 millones de años.

Al ser herbívoro, dice Cano, el gorgojo difícilmente pudo picar a un dinosaurio y alimentarse de su sangre. No obstante, añade, en el Museo Americano de Historia Natural se conservan trozos de ámbar con insectos que posiblemente contengan genes de dinosaurios.

MUY INTERESANTE



BANCO DE GENES EN EXTINCIÓN

Un equipo de investigadores norteamericanos, entre los que destacan el especialista en genética de poblaciones Allan Wilson, de la Universidad de California, y el antropólogo molecular italiano Luigi Luca Cavalli-Sforza, de la Universidad de Stanford, han puesto de manifiesto, en un artículo publicado en la revista de divulgación científica *Genomics*, la urgente necesidad de recolectar, analizar y preservar el material hereditario —el ADN— de las poblaciones humanas en peligro de extinción.

Debido a las guerras, al hambre, a las epidemias y a lo que algunos antropólogos llaman el impulso de mezclarse, las poblaciones indígenas están extinguiéndose, y con ellas se pierde un patrimonio genético, aparte del cultural, de incalculable valor científico. Según los expertos, en nuestros genes guardamos un auténtico diario acerca del origen, la evolución y la diversidad del hombre. Los genetistas y antropólogos implicados en el proyecto pretenden reco-

ger muestras de ADN de los bosquimanos de África del Sur, los papúes de Nueva Guinea, los etas de Japón, los pigmeos de África, los indios Yanomami del Amazonas, los vascos y otras poblaciones que han vivido aisladas y que en raras ocasiones se han mezclado con sus vecinos. «Cada población es una

multimillonaria y compleja. La secuenciación automática, como es el análisis mitocondrial y la secuenciación automática. Cavalli-Sforza estima que el coste de tan ambicioso proyecto se elevaría a unos 1.000 millones de pesetas. Analizando las pequeñas diferencias que existen entre el ADN de unas y otras personas, los cazadores de genes esperan trazar sobre el mapa los movimien-



Cerca de 200 millones de personas corren el peligro de extinguirse, como los murisi —árabe—, de Etiopía, y los papúa —zquierda—, de Nueva Guinea. Antes de que esto ocurra, los biólogos quieren rescatar su patrimonio genético.

ventana al pasado, una ocasión única de estudiar en el presente los genes de nuestros antepasados que vivieron hace miles de años», comenta el genetista Kenneth Yale.

En el intento de rescatar y conservar la diversidad humana, el grupo de científicos pondrá en práctica las nuevas y revolucionarias técnicas de genética molecular desarrolladas a raíz de la

los de antiguas tribus, y completar lo que Wilson describe como el árbol genealógico de las razas y gentes de todo el mundo. «Sólo a través del conocimiento de los genes de las poblaciones indígenas esperamos construir la historia de la humanidad», dice Cavalli-Sforza. En este sentido, el tiempo apremia: «disponemos de cinco años, máximo diez».

EL PAÍS, sábado 10 de julio de 1993

EL PAÍS, sábado 12 de junio de 1993

El ADN identifica los restos del último zar y su familia

REUTER. Londres

Los científicos rusos y británicos que han analizado el material genético (ADN) de los huesos encontrados en 1991 en un bosque cercano a la ciudad rusa de Ekaterinburg los han identificado, con un 99% de precisión, como pertenecientes al último zar ruso, Nicolás II, y su familia. Para ello se han basado en muestras de sangre de parientes vivos de los Romanov, entre ellos el príncipe Felipe de Edimburgo.

En 1992, el científico ruso Pavel Ivanov llevó los restos al Reino Unido. Tras la identificación, subsiste la duda sobre el paradero del príncipe Alexei y de una de las princesas, cuyos restos no estaban entre los descubiertos en 1991, lo que plantea la posibilidad de analizar el ADN de varias personas que afirman ser descendientes de los zares.



SANIDAD ► INGENIERÍA GENÉTICA

Científicos suecos logran un 'colesterol bueno' sintético

RICARDO MORENO, Estocolmo. Un equipo de investigadores del Hospital Carolino de Estocolmo ha logrado producir con ayuda de la ingeniería genética el tipo de colesterol (HDL) considerado bueno. La nueva sustancia, que ha sido ensayada en un grupo reducido de pacientes con buenos resultados, abre interesantes perspectivas para el tratamiento de enfermedades cardiovasculares.

El origen de las investigaciones que comenzaron hace 10 años, fue el conocimiento de que algunas personas que son afectadas por infartos de miocardio tienen, en la mayoría de los casos, una anomalía hereditaria del llamado

colesterol bueno, lo que determina altos valores en la sangre de grasas y glicéridos, el *colesterol malo* (LDL). El equipo, que dirige el profesor Lars A. Carlson, confirmó la hipótesis de que el *colesterol bueno* tiene la capacidad de eliminar las sustancias grasas nocivas de los tejidos y vasos sanguíneos. La posibilidad de obtener sintéticamente el HDL y suministrarlo a los pacientes afectados de esclerosis de los vasos sanguíneos fue la meta planteada por los investigadores.

Para lograr su producción artificial, el equipo investigador recurrió a una bacteria, la E-Coli, cuyo gen en la ADN de las personas produce dicha sustancia.

Acuerdo de los Doce sobre patentes en biotecnología

AFP, Bruselas. El Consejo de Ministros de los Doce se puso de acuerdo el jueves sobre la protección jurídica de los descubrimientos biotecnológicos en el seno de la Unión Europea; anunció el ministro belga de Asuntos Europeos Robert Urbain, que presidió la reunión en Bruselas.

Este proyecto de directiva (ley europea) pretende, en primer lugar, favorecer la competitividad de la ciencia y la industria comunitarias en materia de biotecnología. "Por no poder proteger los descubrimientos en Europa, estamos asistiendo estos últimos años a una fuga de cerebros europeos hacia países

que protegen los hallazgos con patentes", subrayó Urbain.

España, según una fuente diplomática, se opuso a todos los procedimientos que puedan conducir a una modificación de la identidad genética de la persona. "Pero patentar no significa autorizar tales modificaciones", afirmó el ministro belga.

El proyecto de directiva, que debe ser aprobada en Consejo de Ministros, permite patentar procesos terapéuticos que modifican la identidad genética de la persona, pero consagra el principio de base de que el cuerpo humano no es patentable. "No nos lanzamos a una carrera de la manipulación genética" subrayó Urbain.

EL PAÍS, sábado 5 de febrero de 1994

Ya se vende en EE UU la hormona para que las vacas den más leche

JOSÉ M. CALVO, Washington. La "guerra de la leche" ha comenzado. Desde ayer, los ganaderos estadounidenses pueden comprar Posilac, una hormona producida mediante ingeniería genética que incrementa hasta en un 20 % la producción de leche de las vacas. Grupos de consumidores han protestado en diversas ciudades y por el momento han conseguido que importantes empresas de distribución y venta de alimentos anuncien su propósito de no comercializar la leche procedente de vacas tratadas con Posilac.

Monsanto, la empresa fabricante de la BST o somatotropina bovina, afirma que la hormona es inocua y no cambia ni la calidad ni el sabor de la leche. La BST fue aprobada en otoño por el organismo gubernamental responsable de los alimentos y los medicamentos (FDA), después de exhaustivos estudios que confirman la seguridad del producto. La BST no deja huellas en la leche, por lo que es difícil saber si se ha utilizado. Pero los consumidores aseguran que las vacas tratadas con BST caen enfermas con más frecuencia y los antibióticos sí son detectables, y quieren que la leche de estas vacas lleve etiquetas que lo adviertan, aunque no es obligatorio.

EL PAÍS, sábado 5 de febrero de 1994

La universidad de Birmingham frena un estudio por miedo al escape de un virus

I. F., Leicester. La universidad británica de Birmingham ha sido obligada por el Ministerio de Sanidad a detener un estudio acerca de los mecanismos que originan el cáncer, ante el peligro de que los virus genéticamente modificados que incluía, "salgan o hayan podido salir del laboratorio contagiando a las personas".

Es la primera vez que el Servicio de Inspección Sanitaria aplica normas tan severas. En 1992, el Reino Unido aprobó una serie de medidas de protección de la salud en el campo de la ingeniería genética. Las mismas obligan a los científicos a mantener una limpieza absoluta en sus trabajos para evitar contaminaciones.

En la investigación ahora prohibida, los científicos pretendían aislar los genes que causan el cáncer (oncogenes) e introducirlos en células humanas cultivadas en el laboratorio. Estudiando los efectos del nuevo gen esperaban comprender mejor los mecanismos que origina la enfermedad. El vehículo utilizado para transferir los genes era un adenovirus que causa el catarro común. Un virus genéticamente modificado de esta forma puede contagiarse al equipo que lo estudia. De salir al exterior, pone en peligro la salud del resto de los ciudadanos.

EL PAÍS, sábado 15 de enero de 1994

SANIDAD

El Senado francés, contrario al diagnóstico genético en los embriones

OCTAVI MARTI, París. El Senado francés, que discute actualmente la llamada ley de la "Bioética", se ha mostrado mayoritariamente contrario al diagnóstico "preimplantatorio", una técnica de detección de anomalías genéticas. Dicha técnica permite, antes de que el embrión sea implantado en el útero de la madre, establecer un diagnóstico preciso sobre hipotéticas enfermedades genéticas.

El investigador Jacques Testart, en su libro *Le désir du gene*, advierte ya sobre el riesgo de abrir la puerta a prácticas eugenésicas. Para la ministra de Sanidad, Simone Veil, "el riesgo es importante ya que, a través del diagnóstico, se pueden seleccionar los embriones a implantar y escoger los 'mejores'".

La Academia de Ciencias de EE UU advierte contra la discriminación por causas genéticas

Los expertos piden medidas contra el peligro de filtración de los datos de pruebas

PHILIP J. HILTS (NYT), Washington
Algunos trabajadores estadounidenses han perdido ya su trabajo y otros sus seguros sanitarios por la información obtenida a través del análisis genético, ha advertido un equipo de expertos de la Academia Na-

cional de Ciencias de Estados Unidos. Si no se aprueban pronto leyes específicas, miles de estadounidenses afrontarán discriminaciones de esta clase, afirman los expertos. Según ellos, las pruebas genéticas no deberán ser aplicadas a menos que los

tratamientos estén también disponibles, su fin no debe ser disminuir la incidencia de las enfermedades genéticas, y las decisiones sobre tener o no hijos y el aborto no deben ser presentadas por los profesionales de la medicina como correctas o incorrectas.

La base ética irrenunciable, afirman los expertos autores del informe hecho público el pasado jueves, es que el sujeto de las pruebas tome decisiones voluntarias e informadas, y se le proporcione apoyo específico ante el sufrimiento emotivo causado por el problema genético. "El objetivo de reducir la incidencia de desórdenes genéticos no es aceptable, ya que es claramente eugenésico; los profesionales no deben presentar las posibles decisiones sobre la reproducción como correctas o ventajosas para las personas o la sociedad", asegura el informe.

El número de las pruebas genéticas disponibles se disparará en el futuro, dijo el jueves Arno Motulsky, presidente del comité de expertos del Instituto de Medicina de la Academia Nacional de Ciencias en Washington. Actualmente se están poniendo a punto las pruebas para detectar la enfermedad de Huntington y la fibrosis quística y también es o será posible descubrir los factores genéticos que contribuyen a una docena más de enfermedades, entre ellas, el riesgo de padecer enfermedades del corazón o desórdenes mentales.

De hecho, el proyecto Genoma Humano, actualmente en marcha, será capaz de identificar la mayoría o todos los genes importantes que causen o contribuyan a alguna enfermedad.

Vigilancia

Haciendo notar que existirá una fuerte presión comercial para adoptar estas pruebas tan pronto estén disponibles, los expertos señalaron que las autoridades sanitarias deberán comprobar la seguridad y efectividad de las mismas, así como vigilar a los laboratorios que realizan las pruebas. Actualmente no existe ninguna regulación al respecto.

Los investigadores añadie-

La discriminación genética

Cromosoma en el que se encuentra el gen relacionado con cada enfermedad

Cromosoma	Enfermedad
7	Corea de Huntington
12	Poliiposis colónica familiar
17	Fibrosis quística
18	Aniridia (niños que nacen sin iris)
15	Retinoblastoma
21	Enfermedad de Alzheimer precoz
17	Síndrome de Marfan
17	Neurofibromatosis de Von Recklinghausen
17	Enfermedad de Charcot-Marie-Tooth
17	Distrofia miotónica
21	Enfermedad de Alzheimer precoz
21	Esclerosis lateral amiotrófica (una forma)
21	Hemofilia, enfermedad granulomatosa crónica, adrenoleucodistrofia (aceite de Lorenzo), distrofia muscular de Duchenne, síndrome de Menkes, síndrome del cromosoma X frágil, coroideremia - TCD

Enfermedades en las que está avanzada la búsqueda de los genes responsables y el cromosoma correspondiente

Cromosoma	Enfermedad
15	Autismo
17	Enfermedad renal poliquística
18	Cáncer de mama de inicio precoz
19	Esclerosis múltiple
21	Enfermedad de Alzheimer tardía
21	Diabetes del adulto joven

Fuente: Elaboración propia

ron que las pruebas genéticas no deberán ser aplicadas, incluso cuando lleguen a ser posibles, a menos que los tratamientos estén también disponibles. Y si el análisis se lleva a cabo, agregan, la información debe ser considerada confidencial y protegida de los empresarios y compañías de seguros.

"Recomendamos leyes que prohíban a los empresarios reunir información genética sobre sus empleados presentes y futuros, al menos que sea muy claro que esa peculiaridad afecte directamente al cumplimiento del trabajo", dijo Motulsky, profesor de Genética en la Universidad de Washington en Seattle. "Aconsejamos la adopción de una legislación que prohíba la consideración de riesgo genéti-

co cuando se tomen decisiones sobre cuál debe ser el precio del seguro sanitario".

Un ejemplo de enfermedad en la que se ha identificado el gen pero no existe terapia alguna es la corea de Huntington, que es mortal pero no presenta síntomas hasta la madurez. Los científicos no han avanzado nada, desde que anunciaron la pasada primavera la detección de una anomalía cromosómica ligada a la enfermedad, en el conocimiento del mecanismo que produce la demencia precoz y el deterioro neurológico característicos. De hecho, han encontrado que el gen se expresa en múltiples células del cuerpo y no sólo en el cerebro como se esperaba.

Además, dijo Motulsky en

una conferencia de prensa en Washington, "todas las formas de información genética deben ser consideradas confidenciales y no deben ser publicadas sin el consentimiento de la persona afectada. Todas las organizaciones que generen o mantengan información genética o muestras deben contar con medidas adecuadas para proteger la intimidad".

El informe del equipo de expertos de la Academia de Ciencias de EE UU advierte: "Habrá necesidad de una vigilancia centralizada sobre la efectividad y corrección de las pruebas genéticas, para que se realicen con una tasa de errores cercana a cero y para que los resultados de las pruebas no puedan ser utilizados para discriminar a los individuos".

Información

El equipo también resaltó la necesidad de que los que se sometan a las pruebas sean informados antes de forma completa sobre su alcance y las opciones que tienen las personas que porten algún gen defectuoso, incluido el aborto en caso de descendientes.

Los trabajadores deben ser conscientes de que si portan el gen de la fibrosis quística, aunque no sufran la enfermedad, pueden tener un hijo que sí la sufra, y un empresario puede decidir no emplearlo ante el temor de que aumente el seguro sanitario, que es cubierto en Estados Unidos en gran parte por el empleador, y de que se produzca absentismo laboral por cuidar al hijo.

Las compañías de seguros sanitarios ya dejan fuera del sistema a unos 160.000 estadounidenses debido a su estado de salud, señala el comité. Si estas empresas se hacen con información sobre la salud futura de los asegurados y de sus descendientes, este número aumentará.

LOS LÍMITES ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA

“Es una monstruosidad”, opinan los expertos

Las leyes europeas impiden las réplicas

MILAGROS PÉREZ OLIVA / RAFAEL RUIZ, Barcelona / Madrid
El anuncio de la creación en EE UU de réplicas de embriones humanos ha abierto nuevamente el debate-escándalo de hasta dónde puede llegar el científico en biotecnología. La polémica, más ética que científica, ha vuelto a traer algunos de los términos que más imaginación y temores levantan entre la sociedad: clones, seres humanos de segunda clase, replicantes. Y un argumento común: el rechazo social y legislativo a lo que se califica de monstruosidad.

► **Marcelo Palacios**, médico y diputado del PSOE, responsable de las leyes españolas de 1988 sobre Reproducción asistida y Donación y utilización de embriones y sus células y tejidos, presidente de la Comisión de Bioética del Consejo de Europa, deja bien claro que en España está absolutamente prohibida la réplica de embriones humanos: “Se dice explícitamente que está prohibida la creación de genes con cualquier fin distinto a la procreación. En esa línea están todos los países europeos, excepto Reino Unido”. Aclara que la investigación sólo está permitida con los “pre-embryones”, o sea, embriones que por razones naturales —no por intervención del investigador— no van a poder desarrollarse en un ser humano. “Con éstos sí se puede investigar. Pero además la ley española establece unos límites muy claros. Entre ellos, no se pueden utilizar aquéllos que sobrepasen los 14

días desde el momento que se produjo la fecundación y está prohibida cualquier actuación dirigida a modificar el patrimonio genético”. Es tajante en una cosa: “La ciencia ha de moverse por pautas éticas sociales, por el respeto a los parámetros de sensibilidad social, y en este momento la sociedad no aprueba en absoluto la clonación”.

► **Josep Egozcue**, catedrático de Biología Celular de la Universidad Autónoma de Barcelona: “El experimento no es ninguna novedad científica, pues se aplica desde hace tiempo en animales, y si hasta ahora no se ha hecho en humanos es porque es una barbaridad. No tiene ningún sentido. ¿Qué objeto social puede tener? ¿quién va a querer clonar niños? Tampoco parece que esté justificado desde el punto de vista de la fecundación asistida, pues justamente lo que tratan de evitar los médicos es que se produzcan embarazos múltiples.



Por otra parte, la mayoría de las veces, el problema no es la producción de embriones, sino conseguir que implanten”.

► **Pere Nolasc Barri**, responsable del Servicio de Medicina de la Reproducción del Instituto De-

xeus, pionero de la fecundación *in vitro* en España, se muestra escéptico: “Clínicamente no creo que represente una mejora importante para las parejas con problemas de esterilidad. Además, hay una implicación ética que dependerá de la razón por la

que se haga. No estaría en absoluto justificado aplicar esta técnica para hacer cuatro niños iguales. En todo caso se podría considerar su uso para mejorar las posibilidades de las parejas que no producen suficientes óvulos para obtener embriones”.

► **Fernando Savater**, catedrático de Ética en la Universidad del País Vasco, se muestra muy duro: “Hay una mirada demasiado complaciente al abordar estos asuntos. Cuando se está regateando dinero en aspectos tan elementales como la asistencia sanitaria, me parece escandaloso y delirante que se destinen tantos recursos a estos entretenimientos”. Considera que probablemente no haya una “monstruosidad mayor” que crear un ser humano sólo con un fin instrumental. Critica las técnicas de reproducción asistida: “Lo que sobran en este mundo son hijos, lo que falta son padres”.

► **José Antonio Abrisqueta**, jefe del departamento de Investigaciones Biológicas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas: “En principio, y mientras no se altere el patrimonio genético de esos embriones, no le veo más problemas éticos que los que plantea la fecundación *in vitro* en general”, informa Elena Castelló.

[El Vaticano ha calificado de “opción perversa” la clonación de embriones humanos, a través de un artículo del teólogo Gino Concetti en *Osservatore Romano*. Llama al experimento “auténtica historia del horror” y “túnel de locura”, informa Efe].

El octavo día de la creación

El clonatge en l'home

uant els anys trenta, la idea de produir una raça d'èssers semblants va adquirir gran força en les ments dels homes de ciència nazis.

Època molt més recent, durant la dècada dels cinquanta, el desenvolupament de les noves tecnologies, amb l'enginyeria genètica al capdavant, revifat aquelles perspectives, la qual cosa hauria d'èsser un motiu important de reflexió per a tota l'espècie humana.

Los científics van aïllar per primera vegada gens humans i van introduir en virus, bacteris, animals i fins i tot plantes.

Poc a poc, els biòlegs moleculars han anat coneixent els secrets zelosament guardats pels cromosomes i han aconseguit fer sinó confirmar la possibilitat d'aplicar tècniques de manipulació genètica al clonatge humà.

El sentit comú més elemental hauria de provocar un efecte d'hesió incondicional a les paraules pronunciades per el Dr. Thomas, director del centre anticancerós Sloan-Kettering de Nova York, en el 1974: «La individualitat, la unitat de ser un mateix, és un fet essencial en la nostra vida. La idea d'èssers humans no individualitzats, absolutament idèntics, és aterridora quan s'hi pensa i no s'ingudament».

El sentit comú més elemental hauria de provocar un efecte d'hesió incondicional a les paraules pronunciades per el Dr. Thomas, director del centre anticancerós Sloan-Kettering de Nova York, en el 1974: «La individualitat, la unitat de ser un mateix, és un fet essencial en la nostra vida. La idea d'èssers humans no individualitzats, absolutament idèntics, és aterridora quan s'hi pensa i no s'ingudament».

El mateix, és ben sabut que el sentit comú és el més raonable dels sentits. I d'aquesta regla no se desvien ni els biòlegs eminents.

Joseph Lederberg, premi Nobel de medicina en els anys setanta, fou un dels primers a defensar el clonatge humà com a mitjà de reproducció sense perill de deterioració genètica dels individus superiors (sic). En el 1974, Joseph Fletcher, biòleg dels EUA a la Universitat de Virginia, afirmava sense embuts que «la civilitat podria tenir necessitat de clons humans especialitzats en el compliment d'algunes missions especials» i afegia que «totes les raons per modificar la humanitat són justificables, fins i tot la necessitat de crear per mitjà de la bioenginyeria uns éssers paràmens o homes modificats». Els casos de Lederberg i Fletcher no són aïllats: L. B. Shettles, de la Universitat de Colúmbia, a Nova York, va passar a l'acció en el 1979: va implantar un nucli procedent d'un espermatozoid d'un home adult en un zigot humà sense nucli. Va obtenir-ne el desenvolupament d'un embrió fins a l'estadi de mòrula (0,5 - 1 mm de diàmetre).

Los científics, com F. Kafatos, biòleg de Harvard, demanen la prohibició de les implantacions nuclears de material humà.

Estas últimas semanas y a propósito del experimento sobre la clonación realizado por los científicos J. Hall y R. Stillman, se ha certificado en los medios de comunicación convencionales la «mayoría de edad» de la Ingeniería genética. Es significativo que los medios de comunicación europeos, por lo que respecta a noticias sobre Ingeniería genética, vayan como siempre a remolque de lo que sucede en Estados Unidos; no ocurre por casualidad, sino porque las restricciones jurídicas sobre la Ingeniería genética son en Europa más estrictas que en Estados Unidos y Japón, y también porque Europa se halla bastante retrasada en la carrera comercial hacia la caza del gen.

En países como Gran Bretaña, Alemania y Francia existen leyes que prohíben cualquier aplicación de la clonación de embriones humanos. Por contra, en Estados Unidos no es un delito utilizar dichas técnicas. Sin embargo, las leyes estadounidenses sí prohíben, sorprendentemente, que en las carreras de caballos intervengan animales «clonados» para evitar que las ganen y se distorsionen las apuestas. Es decir, se legislan aspectos de la clonación relacionados con el juego y con el dinero, pero en el capítulo humano el olvido es resultado de las presiones del lobby de la Ingeniería genética, por el que apuestan la mayoría de las grandes empresas farmacológicas norteamericanas.

La Ingeniería genética es un negocio productivo en Estados Unidos, cuando la guerra de las galaxias ha perdido interés, y promete la hegemonía estadounidense a través de la nueva agricultura, medicina y biología humanas. La Industria norteamericana y japonesa han comprendido que por medio de las nuevas técnicas genéticas los países industrializados van a asegurarse el control del mercado y de la producción mundial en los próximos lustros.

Dado que en Estados Unidos —como en otros países— existe una oposición pública importante contra la manipulación genética en el ser humano —que en la actualidad bloquea desde la perspectiva ética cualquier avance en este sentido—, el lobby de científicos y empresas ha desbloqueado el tema lanzándolo a los medios de comunicación. Las portadas de Newsweek, Time, Express o Spiegel sobre la clonación no son negativas para las técnicas de manipulación genética; a largo plazo, se pretende que la información sobre los aspectos positivos vaya calando en el público.

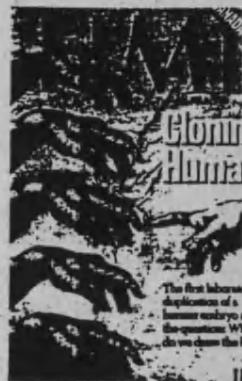
La tesis médica viene a decir que con la «clonación» se elevan en un 10 % las posibilidades de que la mujer lleve a tener hijos. Este argumento es problemático, ya que lo que no dicen los científicos es que, por un teórico aumento

en la posibilidad de obtener hijos, se abre la puerta a riesgos de carácter eugénico, es decir, de selectividad de raza y de manipulación del individuo humano. En este sentido podemos imaginar tres posibles escenarios:

- Dar luz verde a la «clonación» de embriones humanos. Implicaría la disponibilidad en los hospitales de una gran provisión de embriones a disposición de los investigadores. Por muchas leyes y decretos que existiesen, el riesgo de que dichos embriones se empleasen con fines turbios sería más alto que ahora.
- Puede darse el caso de que familias adineradas decidan guardar un embrión clonado hibernado como reserva biológica del gemelo nato. En caso de muerte por accidente de este individuo, los padres podrían «resucitarlo» parcialmente rescatando el embrión y buscando una madre adoptiva. También es posible que dicho embrión sirva a fines estrictamente médicos. El gemelo nato con problemas de salud, podría obligar a nacer a su «gemelo» para obtener órganos para trasplantes.
- Y la perspectiva más eugénica: imaginémosnos que gobiernos totalitarios tienen interés en grupos determinados de individuos. En este sentido, cabría la posibilidad de «clonara a gran escala y de forma múltiple varios embriones hasta conseguir un conjunto de los que saldrían un grupo homogéneo de personas para realizar trabajos tan dispares como el mantenimiento de una central nuclear o la formación de un comando militar especial.

La clonación, que es sólo la punta de un gran iceberg. El problema más urgente de la Ingeniería genética se centra en el proyecto «genoma»: la codificación de todos los genes humanos y en la disputa de las multinacionales para obtener las patentes de todos los hallazgos y lecturas de los mismos.

El hecho de que se recombinen nuevas evidencias, y de que esas nuevas criaturas y técnicas vayan a pertenecer a alguien, nos hace entrar en una nueva fase de la historia del egoísmo humano. El hombre prolonga la creación de Dios en un día más, el octavo, y las criaturas de este aclago día serán pertenencia y producto de intereses estrictamente materiales.



La revista «*Newsweek*» «*Spiegel*» o «*Express*», también ha dedicado una portada a la clonación.



ACTIVIDADES

23. Comentario, en gran grupo, sobre la imagen de la ciencia.

24. Comenta la frase siguiente de Marcus Jacobson (nacido en 1930), neurocientífico estadounidense:

"La ciencia puede descubrir lo que es cierto, pero no lo que es bueno, justo y humano."

25. Explica qué es para ti la ingeniería genética.

26. ¿En qué consiste el Proyecto Genoma Humano?

27. Haz una lista con las posibles aplicaciones que permite la ingeniería genética.

28. ¿Tiene relación la genética con la economía?, ¿por qué?

Las siguientes actividades son para REALIZARLAS EN EQUIPO:

29. Actualidad científica.

- Seleccionar una noticia de actualidad.
- Subrayar sus ideas principales.
- Hacer un resumen, separando los hechos de las opiniones, si las hay.
- Redactar un breve comentario.

30. A lo largo del tema han surgido diversas cuestiones problemáticas:

- crear nuevas especies de seres vivos,

- patentar seres humanos,
- cruzar la genética humana con otras especies,
- clonar seres humanos,
- modificar de la genética de las personas, etc.

De esas cuestiones, o de cualquier otra que os interese, elegid una y contestad a las preguntas siguientes:

a) ¿Que opinión os merece?

b) ¿Es lo suficientemente importante como para que todos los ciudadanos deban estar informados?, ¿por qué?. En caso afirmativo, ¿qué sería necesario?.

c) ¿Tiene sentido que los ciudadanos expresen su opinión sobre ello?. Explica las razones. ¿La darías?.

d) ¿Es conveniente que continúen las investigaciones sobre la genética humana?, ¿por qué?.

e) ¿Convendría intentar mejorar la genética humana?, ¿cómo?.

f) ¿A nivel general, cuáles serían las normas éticas mínimas que pondrías?, ¿qué debería impedirse?.

g) ¿Quiénes deben decidir lo que se puede hacer con la genética humana?. Razonad la respuesta.

ENTRE TODOS:

31. Exposición de las conclusiones de cada equipo.

32. Inventa los personajes y posibles diálogos de una breve representación teatral sobre el problema de tomar una decisión respecto a LA MODIFICACIÓN GENÉTICA DE LA RAZA HUMANA. Ejemplos:

- Político que pretende que se decida entre todos.

- Político corrupto que pretende obtener algún beneficio económico.

- Político extremista (nazista, etc).

- Expertos diversos: científicos, filósofos, psicólogos, juristas...

- Empresario que defiende sus intereses económicos.

- Ciudadano desinteresado y pasivo.

- Ciudadano interesado y activo.

- Socios de alguna asociación: de vecinos, cultural, social, etc.

- Etc.

REFERENCIAS

En el centro dispones de los siguientes libros y revistas:

- "Genes para cenar. La biotecnología y las nuevas especies". Emilio Muñoz (1991). Ediciones Temas de Hoy.

- "Descubrir la célula". Sensio Carratalá. Ediciones SM.

- "Introducción a la genética humana". A.M. Winchester (1983). Editorial Alhambra.

- "El gen egoísta". R. Dawkins (1993) Biblioteca Científica Salvat.

- Diccionario Enciclopédico ESPASA.

- Nova Enciclopedia Temática PLANETA.

* Revista MUY INTERESANTE:

- ¿Programan los genes nuestro comportamiento?. Nº 121, Junio, 1991.

- ¿Hacia donde va la evolución?. Así será el hombre del futuro. Nº 123, Agosto, 1991.

- Las otras formas de hacer un bebé. Nº 124, Septiembre, 1991.

- Hacia el hombre patentado. Nº 128, Enero, 1992.

- ¿Jóvenes para siempre?. Nº 140, Enero, 1993.

Anexo 3.

Guía de actividades y respuestas al material de aula

INGENIERÍA GENÉTICA

SECUENCIA DE ACTIVIDADES Y RESPUESTAS

LEER LA INTRODUCCIÓN Y COMENTAR las preguntas.

LEER Y CONSENSUAR los objetivos del tema.

CONSENSUAR Y ORIENTAR sobre:

- metodología: exposición de la información de los dos primeros objetivos y discusión entre todos del tercero.
- clases: aproximadamente 5-6 (2 horas c/u).
- actividades: en clase de comprensión del tema, de refuerzo de la asimilación y de reflexión; en casa, aportar información y repaso para quienes lo necesiten.
- evaluación: al terminar el tema se hará una prueba de conocimientos (50 % de la nota) y se recogerán los trabajos escritos sobre él (50 % de la nota).

LECTURA DEL ÍNDICE

LA HERENCIA:

CONTESTAR PREGUNTAS DEL RECUERDAS...?. Necesarias las dos primeras, las otras dos si no las contestan recordar películas (Parque Jurásico, Los niños del Brasil...). El punto inicial de conflicto cognitivo más importante es LA FUNCIÓN DE LOS GAMETOS SEXUALES.

RESPUESTAS:

CÉLULAS: unidad anatómica y funcional de los seres vivos.

Compuestas por membrana, citoplasma y NÚCLEO.

GAMETOS SEXUALES: espermatozoides y óvulos. Su función es generar una nueva vida que se forma según las INSTRUCCIONES que contienen estos gametos y que pasan a ser la herencia recibida de los respectivos padres.

LECTURA DE INFORMACIÓN: IDEAS PRINCIPALES, no insistir en su explicación, se verá después.

LECTURA DE GENÉTICA; GENES, ADN Y CROMOSOMAS Y COMENTARIO (siempre comprobar su comprensión, comentar los gráficos y, en esta ocasión, presentar un modelo en papel.

ACTIVIDAD DEDUCE

RESPUESTAS:

- Salen gemelos en la forma uniovular, porque contiene la misma carga hereditaria.
- Sólo cuando son biovulares porque sus cromosomas pueden ser distintos.
- ... siameses.

LECTURA DE MUTACIONES Y HERENCIA DEL SEXO Y COMENTARIO

(Señalar que en el gráfico de la herencia del sexo figura por error una "x" en lugar de un "+" en mujer e hijas).

DESTACAR LA PRESENCIA DEL CUADRO DE PALABRAS CLAVE para que sepan los conceptos que deben dominar.

JUEGO DEL QUÉ SERÍA...?

Los casos patológicos se remiten a la lectura, en casa, de las
ANOMALÍAS CROMOSÓMICAS DEL SEXO

ACTIVIDADES: del 1 al 9, el 18, 19, 21 y 22.

CORRECCIÓN DE ACTIVIDADES, atención individualizada.

RESPUESTAS

2.- Los genes definen un carácter concreto y están elaborados por ADN. Se localizan dentro de los cromosomas.

3.- 46 cromosomas, los gametos sexuales, 23 para no duplicar el nº de cromosomas de la descendencia.

4.- Porque todas ellas contienen las 23 parejas de cromosoma y "bastaría" introducir esta carga hereditaria en un óvulo fecundado o cigoto, Esto sería una clonación y aún no se sabe que haya sido conseguida por este procedimiento, .

5.- No, porque estas modificaciones no se han producido en el ADN de los genes contenidos en los gamentos sexuales.

6.- Femenino.

7.- Unir el óvulo con espermatozoides que contengan el cromosoma sexual Y. Esto es factible hoy en día.

8.- Tienen las mismas probabilidades, 50%. Esa "compensación" se consigue con gran cantidad de nacimientos.

9.- Conviene reflexionar sobre la necesidad de un reparto del 50% de los sexos para no producir desequilibrios. Ejemplo: en la India,

por razones culturales, se pedirían mayoritariamente hombres, pues no son tan deseadas las mujeres.

VIDEO, 10'

CONTESTAR PREGUNTAS DEL SABES...? pag. 7

RESPUESTAS:

- Animales que mantienen unas determinadas características sin mezclas con otras razas.
- Si es posible, pero, ¿por qué es así...?. Posible CONFLICTO COGNITIVO. Puede ser que recuerden que algún abuelo/a era rubio/a.
- Padre Rh+ y madre Rh-, ya se verá por qué.

LECTURA DE INFORMACIÓN: IDEAS PRINCIPALES, ALELOS, TIPOS DE HERENCIA, GENOTIPO Y FENOTIPO, HERENCIA DEL GRUPO SANGUÍNEO.

JUEGO DEL QUÉ SERÍA...? (se deberá decir que el daltonismo es un caso de herencia dominante y que el gen que lo provoca es recesivo).

Ellos conocen las características de cada persona. En cada sobre están sus cromosomas con sus alelos correspondientes. Hay 10 cromosomas y se han repartido en partes iguales los dos alelos que configuran cada uno de los caracteres. Hay, por tanto, 5 cromosomas con unos alelos y otros 5 cromosomas con los alelos que hacen pareja.

En el juego, los participantes eligen un cromosoma del hombre que deseen y lo mismo de la mujer. Luego expresan el genotipo y el fenotipo que les ha salido.

Se puede averiguar previamente si comprenden bien lo que hay dentro de cada sobre. Para eso les irá bien las fotocopias.

Para amenizarlo, según el tiempo disponible, las



circunstancias, etc., se pueden dar nombres ficticios a cada uno de los hombres y mujeres, desear lo que se quiere obtener, predecirlo, etc.

LECTURA de Rh Y OTROS CARACTERES.

FE DE ERRATAS: EN LA FIG. 11
DEBERÍA DECIR "Herencia del albinismo".

MOTIVAR HACIA LA LECTURA DEL MONGOLISMO, para casa.

SEÑALAR CUADRO DE PALABRAS CLAVE

ACTIVIDADES: todas a partir de la 10 (incluso las 18, 19, 21 y 22) excepto: la 11 (voluntaria), en la 13 los tres últimos apartados (que los hacen en casa si quieren), en la 16 el apartado III (para casa si quieren) y la 20 (voluntaria).

CORRECCIÓN:

10. Solamente si manifiesta un rasgo recesivo porque si manifiesta uno dominante podría ser heterocigótico.

12. No, ya que Charlot sólo pudo pasar un alelo O y al ser la madre A ninguna de esas dos personas pudo transmitir el alelo B del hijo.

14. Rh+ Rh+ Rh- Rh-
Rh+ Rh+
100% de Rh+

Existe riesgo en el 2º embarazo, si el hijo vuelve a ser Rh+

15. Debe reunir más evidencias porque ambos pueden ser heterocigóticos y, de ese modo, tienen un 25% de tener un hijo rubio (ver antecedentes familiares).

17. Sí, si ambos conyuges son portadores de la hemofilia hay un 25% de probabilidades. Un hombre daltónico puede tener todos los hijos normales si la pareja no es portadora del daltonismo.

LEER Y COMENTAR OTRA HISTORIA e INGENIERÍA GENÉTICA

VIDEO (17')

ACTIVIDADES: 23 a 30.

CORRECCIÓN

23. Según vaya la conversación, reflexionar sobre las siguientes cuestiones:

- Creencias y sentimientos que genera la imagen de la ciencia y los científicos, antes y después de leer el punto 2.
- Razones para ello.
- Cuidado con caer en el extremo contrario de negativismo hacia la ciencia y los científicos.

24. Constatar que comprendan que los científicos no son expertos en finalidades.

25. Consiste en el cambio intencional del código genético, el ADN de determinados genes.

26. Consiste en una investigación internacional para determinar la localización e identificación de todos los genes humanos.

27. Modificar y crear nuevas especies de seres vivos para mejorar los plaguicidas, la producción de vitaminas y medicamentos, de alimentos y otros productos tanto de origen animal como vegetal, mejorar la predicción y tratamiento de enfermedades en personas, etc.

28. Sí, porque sus aplicaciones se utilizan en la industria para mejorar la producción. Las patentes generan también beneficios. También puede tener repercusión en los intercambios económicos (importaciones y exportaciones) entre países, pues puede alterar la producción de ciertos productos.

TRAS VER EL PUNTO 4 (TITULARES) CONTINUAR CON LA ACTIVIDAD N° 29

30. En estas cuestiones el profesor dirige el debate y se niega explícitamente a indicar cuáles son las respuestas "correctas". Se podrá orientar el debate con las preguntas que se vean oportunas, pero serán los argumentos de los compañeros y la reflexión sobre ellos y las ideas propias lo que se anotará en cada apartado.

b) Si es lo suficientemente importante, pensar en si se debería ofrecer información para que los ciudadanos pudieran comprender el tema y, también, si los ciudadanos deberían tener una actitud favorable a interesarse por esa información.

c) El objetivo de esta pregunta es fortalecer el sentido de la RESPONSABILIDAD SOLIDARIA. Responsabilidad en el sentido de asumir las consecuencias de las decisiones. Solidaria en el sentido de tomadas entre todos.

A comentar: el desinteresarse por el tema y no opinar, ¿supone eludir nuestra responsabilidad sobre las consecuencias de las

decisiones que se pudieran tomar?. ¿Puede ser una falta de solidaridad hacia aquellos que puedan, en algún momento (presente o futuro), sufrir alguna intervención genética?

Las preguntas siguientes tienen por objetivo vencer la resistencia emocional, ansiedad, a dar la opinión públicamente.

¿Qué sentimientos se tienen al pensar en dar la opinión públicamente?, ¿por qué?, ¿son justificados, racionales?, ¿qué podemos pensar para evitar las emociones ansiógenas?

d) Pensar en las ventajas de las intervenciones que aumenten la salud de las personas. Reflexionar sobre si evitar la enfermedad nos hace más libres.

e) Si esas supuestas mejoras nos hacen más libres y realmente mejoran la calidad de vida de todos, ¿por qué no?. ¿Cómo?, ¿más guapos, más fuertes, más inteligentes?, seguro que esto es más complicado para consensuar, respetar el diálogo que se produzca. Intentar que no pasen desapercibidos los riesgos de determinadas intervenciones genéticas, por ejemplo sobre la inteligencia; debería quedar muy claro para todos que no se pretende influir sobre la voluntad del individuo favoreciendo ciertas tendencias interesadas: pasividad, falta de crítica, etc.

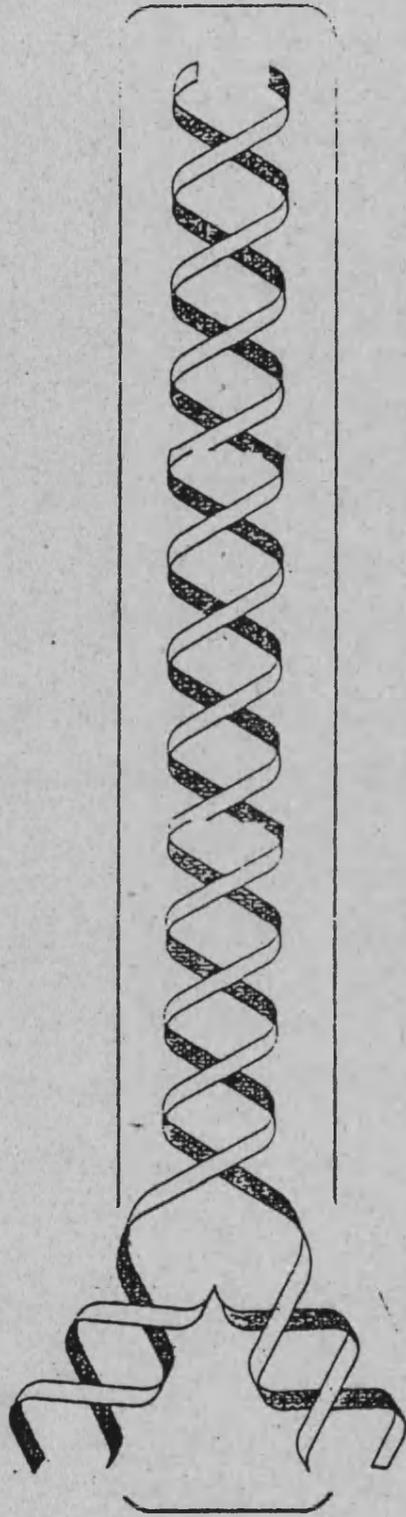
f) Por ejemplo, una formulación en la que aparezcan éstos o similares conceptos: que no se atente contra los derechos humanos por causa de intereses particulares, económicos, de poder o de otra índole.

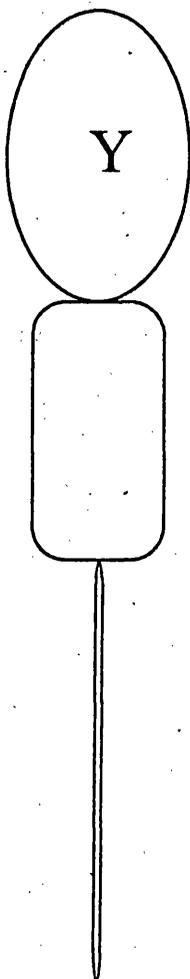
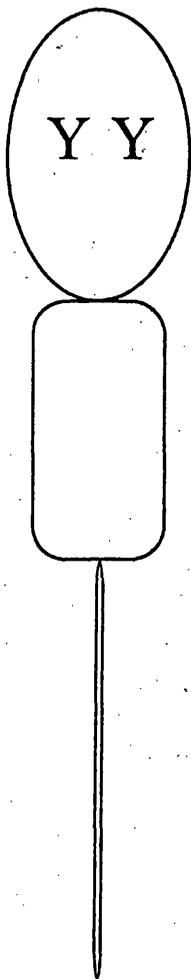
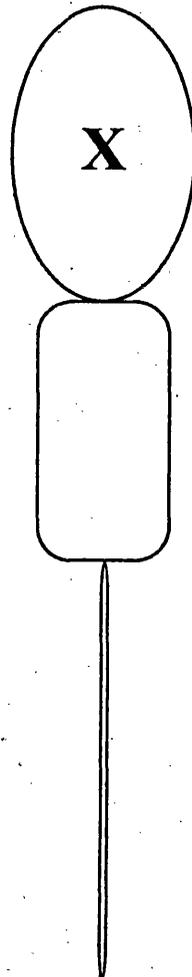
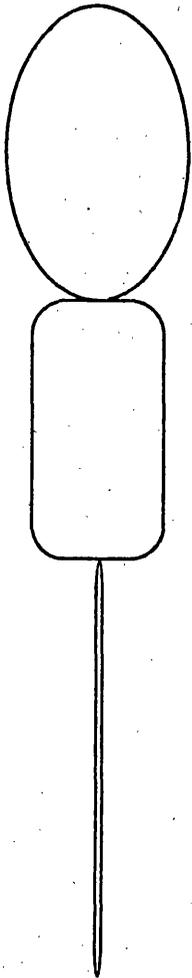
g) Considerar la opción de que sean tomadas las decisiones por consenso entre todas las partes implicadas: políticos, expertos, ciudadanos, etc.. Las consecuencias de tales decisiones nos van a afectar a todos. Debemos tomar la palabra nosotros.

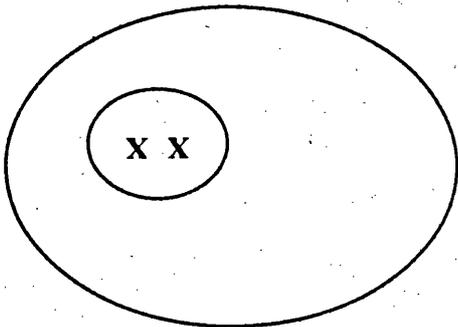
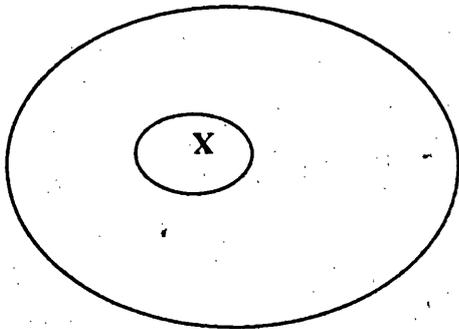
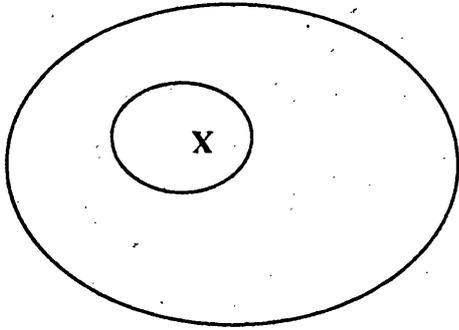
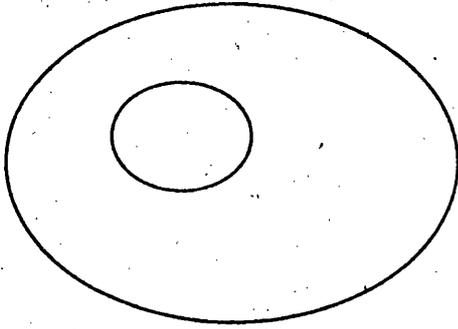
Anexo 4.

Recursos complementarios



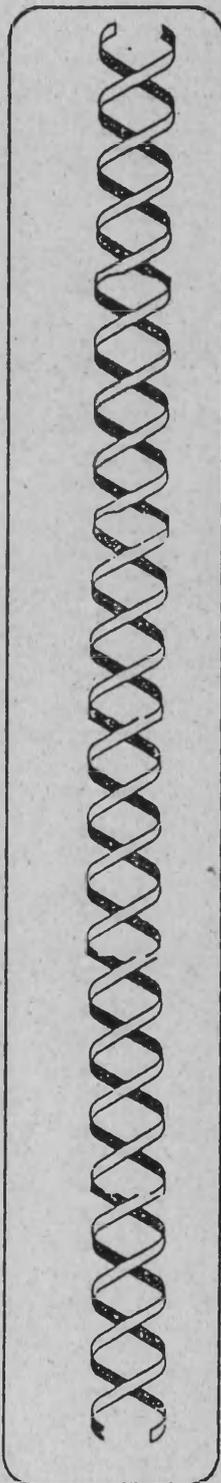






MUJER A:

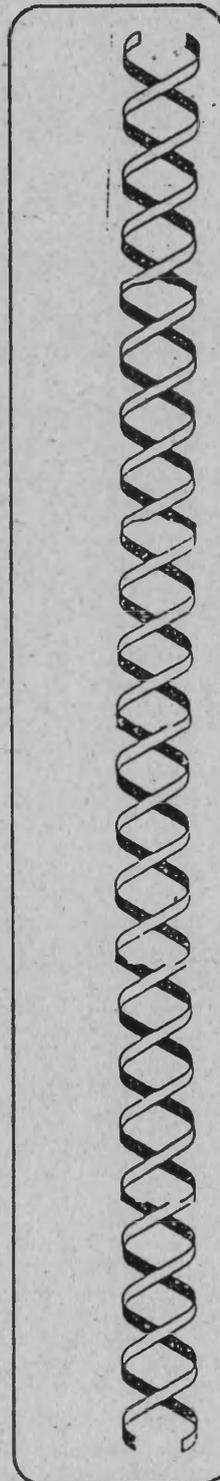
**OJOS AZULES, GRUPO SANGUÍNEO B (HETEROCIGÓTICA) y
PORTADORA DEL DALTONISMO**



ALELO
OJOS
AZULES

ALELO
SANGRE
GRUPO
B

ALELO
DALTO-
NISMO



ALELO
OJOS
AZULES

ALELO
SANGRE
GRUPO
O

ALELO
NO
DALTÓ-
NICO

MUJER B:

OJOS OSCUROS (HETEROCIGÓTICA), GRUPO SANGUÍNEO A (PURO) y
NO ES PORTADORA DEL DALTONISMO



ALELO
OJOS
OSCU-
ROS

ALELO
SANGRE
GRUPO
A

ALELO
NO
DALTÓ-
NICO



ALELO
OJOS
AZULES

ALELO
SANGRE
GRUPO
A

ALELO
NO
DALTÓ-
NICO

HOMBRE A:

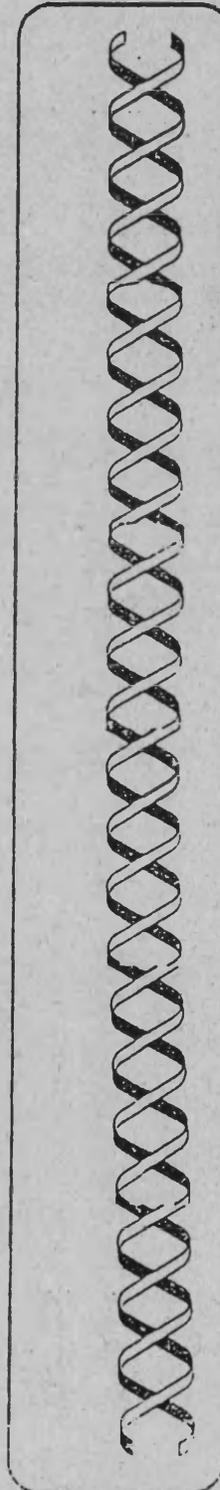
OJOS AZULES, GRUPO SANGUÍNEO AB y PORTADOR DEL DALTONISMO



ALELO
OJOS
AZULES

ALELO
SANGRE
GRUPO
A

ALELO
DALTO-
NISMO



ALELO
OJOS
AZULES

ALELO
SANGRE
GRUPO
B

ALELO
NO
DALTÓ-
NICO

HOMBRE B:

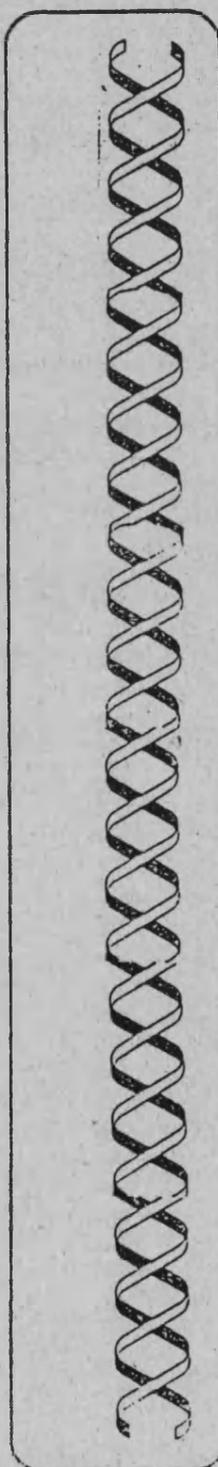
OJOS OSCUROS (PURO), GRUPO SANGUÍNEO O y NO ES PORTADOR DEL DALTONISMO



ALELO
OJOS
OSCU-
ROS

ALELO
SANGRE
GRUPO
O

ALELO
NO
DALTÓ-
NICO



ALELO
OJOS
OSCU-
ROS

ALELO
SANGRE
GRUPO
O

ALELO
NO
DALTÓ-
NICO

Anexo 5.

Referencias y contenidos de las secuencias de video

SECUENCIAS AUDIOVISUALES (10' + 17')

VIDEO:	OMNI SCIENCE (1993). Multimedia Group of Canadá <i>Ingeniería Genética</i> Ediciones Altaya
Contenido	Naturaleza y función del código genético - Célula. Patrimonio genético - ADN - Genes - Cromosomas
VIDEO:	TECNOLOGÍA GENÉTICA (1989). <i>Métodos de tecnología genética</i> Barcelona: Fundació Serveis de Cultura Popular
Contenido	Genética: - Célula - Núcleo de la Célula - Cromosomas - ADN: código de la herencia - Duplicación de la molécula de ADN - Replicación - Gen - Manipulación genética: huevo reprogramado
VIDEO:	TECNOLOGÍA GENÉTICA (1989). <i>Ingeniería genética</i> Barcelona: Fundació Serveis de Cultura Popular
Contenido	Ingeniería genética: - Manipulación de embriones, en el sector agroalimentario - Bioética - Reprogramar el ADN de las plantas mediante agrobacterias - Modificar las características de las plantas: ej. aumentar su resistencia... - En seres humanos: bacterias reprogramadas para crear vacunas - Quimeras: manipulación de embriones, fusiones de 2 ó 3 embriones, regulación embrionaria.

VIDEO:	LOS HIJOS DEL FRIO <i>Quimeras</i> Dir. Ramón Sánchez Ocaña Serie de TVE. La aventura del saber
Contenido	Quimeras - Cabra-oveja - Pollo- codorniz - Hombre- chimpance - Aspectos éticos y repercusiones sociales
VIDEO:	LOS HIJOS DEL FRIO <i>Clonación</i> Dir. Ramón Sánchez Ocaña Serie de TVE. La aventura del saber
Contenido	Clonación - Visualización de cómo se corta el embrión dos mitades - Logros obtenidos en vacas - No se conocen sus posibilidades en seres humanos - Aspectos éticos y repercusiones sociales

Anexo 6.

Pruebas de conocimientos conceptuales y procedimentales

GRADUADO ESCOLAR

CIENCIAS NATURALES

C.E.P.A. "Alto Palancia"

Segorbe

TEMA: GENETICA

PRUEBA DE CONTROL

1. Explica qué es el ADN.

2. Explica para qué sirven los genes.

3. ¿Qué son genes alelos?

4. En un par de genes...

¿Qué es el gen dominante?

¿Qué es el gen recesivo?

5. Explica cómo se determina cada uno de los caracteres de una persona por medio de los genes.

6. Explica qué resulta cuando los genes alelos son diferentes.

7. Lee atentamente la primera ley de Mendel:

Si se cruzan dos razas puras para un determinado carácter, los descendientes de la primera generación son todos iguales entre sí y, a su vez, iguales a uno de los progenitores: al que posee el gen dominante.

Ahora resuelve estos supuestos:

Si la madre es rubia de raza pura y el padre es rubio de raza pura ¿cuál será el color de pelo de sus hijos?

Si la madre es rubia de raza pura y el padre es moreno de raza pura, teniendo en cuenta que el moreno es dominante del rubio, ¿cuál será el color del pelo de los hijos?

8. Lee ahora la segunda ley de Mendel:

Los caracteres recesivos que, al cruzar dos razas puras, quedan ocultos en la primera generación, reaparecen en la segunda generación en proporción de 1 a 3 respecto a los caracteres dominantes.

Ahora resuelve estos supuestos:

Si el padre es moreno con un recesivo rubio y la madre es morena con un recesivo rubio, ¿cuál será el color de pelo de los hijos?

Si el padre es moreno con un recesivo rubio y la madre es rubia pura raza, teniendo en cuenta que el moreno es dominante del rubio, ¿cuál será el color de pelo de los hijos?

CENTRE D'EPA L'ALADERN

CURS 1993/94

AREA: MATEMATICUES I CIENCIAS NATURALS

MODUL: GENETICA

CICLE 3er.

Setmana/s: 4a, 5a de març, 3a i 4a d'abril.

Sessions

Alumne/a:

Data: Onda, de març de 1994

1. ¿Qué entiendes por genética?

2. Si durante muchas generaciones de ratones se les corta la cola, ¿crees que terminarán por nacer ratones sin cola?.....Explica por qué.

3. ¿Puede una persona ser rubia de ojos azules siendo sus padres morenos y de ojos negros?..... Explica por qué.

4. ¿Qué grupo sanguíneo tienes tú?..... ¿Cual es el grupo sanguíneo de tus padres? Madre..... Padre.....
¿Tienen alguna relación?

5. Sabes que aproximadamente hay el mismo número de personas hombres que mujeres. ¿Qué explicación das a ese hecho?

6. Cuando ves en la televisión alguna noticia sobre investigaciones científicas referidas a la herencia, ¿qué haces, (a)prestas mucha atención intentando comprender lo que dicen, (b)escuchas lo que dicen porque crees que es interesante, (c)oyes la noticia (d)te despreocupas de lo que dicen, (e)cambias de canal?
(....)

7. ¿Crees que si una investigación puede facilitar la prevención o curación de una enfermedad que sufran las personas debe llevarse a término siempre?....
¿Pondrías alguna condición a que se efectuara dicha investigación?....

8. Si tuvieras que explicar ahora el significado de las palabras que a continuación leerás, ¿crees que te entenderías ha hacerlo muy bien, bien, pasable, poco o nada?. Escribe dentro del paréntesis (...) cada una de las respuestas:

- Ser vivo. Lo se explicar (a)muy bien, (b)bien, (c)pasable, (d)poco, (e)nada.
(...)
- Naturaleza celular del organismo. Lo se explicar (a)muy bien, (b)bien, (c)pasable, (d)poco, (e)nada.
(...)
- Gametos. Lo se explicar (a)muy bien, (b)bien, (c)pasable, (d)poco, (e)nada.
(...)
- Fecundación. Lo se explicar (a)muy bien, (b)bien, (c)pasable, (d)poco, (e)nada.
(...)
- Cromosomas. Lo se explicar (a)muy bien, (b)bien, (c)pasable, (d)poco, (e)nada.
(...)
- Genes. Lo se explicar (a)muy bien, (b)bien, (c)pasable, (d)poco, (e)nada.
(...)
- Mutaciones. Lo se explicar (a)muy bien, (b)bien, (c)pasable, (d)poco, (e)nada.
(...)
- Caracteres hereditarios. Lo se explicar (a)muy bien, (b)bien, (c)pasable, (d)poco, (e)nada.
(...)
- Acción del medio sobre el gen. Lo se explicar (a)muy bien, (b)bien, (c)pasable, (d)poco, (e)nada.
(...)
- Variaciones cualitativas y cuantitativas en las poblaciones. Lo se explicar (a)muy bien, (b)bien, (c)pasable, (d)poco, (e)nada.
(...)
- Evolución durante los Periodos Geológicos. Lo se explicar (a)muy bien, (b)bien, (c)pasable, (d)poco, (e)nada.
(...)
- Razas (vegetales o animales). Lo se explicar (a)muy bien, (b)bien, (c)pasable, (d)poco, (e)nada.
(...)
- Leyes de Mendel. Lo se explicar (a)muy bien, (b)bien, (c)pasable, (d)poco, (e)nada.
(...)
- Herencia humana patológica. lo se explicar (a)muy bien, (b)bien, (c)pasable, (d)poco, (e)nada.
(...)
- Eugenesia. Lo se explicar (a)muy bien, (b)bien, (c)pasable, (d)poco, (e)nada.
(...)

¿Qué te gustaría que trabajáramos con un poco más de profundidad de todo lo anterior?.....

C.E.P.A. "Jordi de Sant Jordi"

Estudiante:

Fecha:

Grupo:

INGENIERÍA GENÉTICA

- 1.- Haz un dibujo en el que se represente un cromosoma, el ADN y un gen. Señala con flechas las tres cosas.
- 2.- ¿Qué son los genes?, ¿qué significa ser homocigótico para un carácter?.
- 3.- Sabiendo que un padre es del grupo sanguíneo AB y que el otro es del O, ¿qué genotipos podrán tener los hijos?, ¿de qué grupos sanguíneos podrán ser?, ¿por qué?.
- 4.- ¿Qué son las mutaciones genéticas?.
- 5.- ¿Qué pretende conseguir el Proyecto Genoma Humano?.
- 6.- ¿Qué es la ingeniería genética?.
- 7.- Cita las aplicaciones que conozcas de la ingeniería genética.
- 8.- ¿Crees que tienen relación los avances en Genética con la economía de los países?. ¿Por qué?.

RESPUESTAS:

Anexo 7.

Cuestionario abierto de actitudes

GENÉTICA

Nombre y apellidos:

Edad:

Grupo:

Fecha:

Los avances en Genética (la herencia de los seres vivos) suelen ser temas de interés social. Estas investigaciones tratan de conseguir:

- Modificar o crear nuevas especies de animales, plantas o microorganismos para diversos fines: combatir la contaminación, aumentar la producción de alimentos, de productos farmacéuticos, etc.
- Predecir qué enfermedades puede padecer una persona.
- Localizar y modificar los genes que nos causan enfermedades.
- ¿Personas mejores (más inteligentes, sanas, bellas...)?, ¿personas idénticas a otras?...

1. ¿Crees que la ingeniería genética pueden traernos beneficios?, ¿por qué? (comenta tres o cuatro razones).

2. Por otra parte, ¿crees que nos pueden perjudicar?, ¿por qué? (explica también tres o cuatro motivos).

3. ¿Consideras beneficioso o necesario que tú, como ciudadano, des tu opinión sobre estos temas?, ¿por qué?.

Anexo 8.

Cuestionario final de actitudes



Dpto. de Psicología Evolutiva
y de la Educación

Dpmt. de Psicologia del Desenvolupament
i de l'Educació

Facultad de Psicología

Facultat de Psicologia

UNIVERSITAT (ESTUDI GENERAL) VALÈNCIA

Avda. Blasco Ibáñez, n.º 21
46010 VALENCIA

NOMBRE Y APELLIDOS _____ Fecha: _____

Grupo: _____ Centro: _____

En la presente investigación pretendemos conocer qué opinión te merecen los avances científicos en GENÉTICA HUMANA. Estas contestaciones serán confidenciales y reservadas, además no afectarán para nada tus notas.

Si decides colaborar con este estudio contestarás las preguntas siguientes redondeando con un círculo la respuesta más adecuada. Si deseas anularla táchala con una "X" y vuelve a contestar.

GRACIAS POR TU COLABORACIÓN

INGENIERÍA GENÉTICA APLICADA A PERSONAS

Gracias a la investigación del Genoma Humano se podrá conocer el mapa genético de la especie humana. Esto permitiría avanzar en diversas aplicaciones: detectar y evitar enfermedades hereditarias, modificar las características de una persona (su aspecto u otras cualidades), etc.

RESPECTO A ESTE TEMA:

1.- Pienso que son descubrimientos como otros muchos que se producen todos los días y que hay que aceptar sin muchas preocupaciones.

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) No lo sé

2.- Tengo la impresión de que este tema es algo complicado para que una persona normal (no científica) pueda entenderlo e interesarse por él.

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) No lo sé

3.- Me siento inseguro y en peligro ante estos avances que no sé cómo pueden afectarnos en un futuro.

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) No lo sé

4.- Me preocupa mucho que puedan producir aberraciones genéticas con las personas (darles un aspecto artificial, como robots, monstruos...).

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) No lo sé

5.- Tengo la responsabilidad de informarme sobre estas investigaciones.

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) No lo sé

6.- Los científicos, los medios de comunicación (TV., prensa, etc.) y los centros educativos y culturales deberían favorecer la comprensión de estos temas.

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) No lo sé

7.- Me falta información para tener una opinión sobre este tema.

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) No lo sé

8.- Tengo claras suficientes ideas sobre lo que se debe y no se debe hacer, en general, en ingeniería genética humana.

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) No lo sé

9.- Debemos dejar que la naturaleza siga su curso y prohibir las investigaciones sobre genética humana.

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) No lo sé

10.- Creo que la ingeniería genética puede mejorar nuestra salud y, por tanto, nuestra calidad de vida.

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) No lo sé

11.- Creo que es necesario limitar legalmente el desarrollo de estas investigaciones para evitar que se pueda manipular a las personas para intereses particulares (económicos, de poder...).

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada e) No lo sé

12.- Como ciudadano tengo derecho a opinar sobre estas aplicaciones de la genética en personas.

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada e) No lo sé

13.- Debo dar mi opinión sobre la ingeniería genética aplicada a las personas porque estoy convencido de que nos afecta e interesa a todos.

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada e) No lo sé

14.- Dar mi opinión es poco útil porque deciden los científicos o las personas que tienen el poder político o económico.

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada e) No lo sé

15.- Creo que, sobre este tema, mi opinion no tiene mucho valor.

- a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada e) No lo sé

16.- Es posible que, sobre este tema, no diera mi opinion en publico porque no estoy acostumbrado-a y me pongo muy nervioso-a.

- a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada e) No lo sé

17.- Sobre este tema, creo que no tendria dificultades en convencer a las personas más importantes y próximas a mí de la conveniencia de dar públicamente nuestra opinion.

- a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada e) No lo sé

18.- ¿Quiénes crees tú que deberían decidir sobre la ingeniería genética aplicada a personas?, ¿los científicos, los políticos, los jueces, los filósofos, los empresarios que invierten el dinero en la investigación, los ciudadanos...?.

19.- Si se descubriera cómo proporcionar a los embriones humanos más fuerza física e inteligencia, ¿qué crees que debería hacer el Gobierno?.

- a) No hacer caso. b) Aplicarlo inmediatamente.
c) Decidir su aplicación conjuntamente con los expertos (científicos, psicólogos, filósofos, jueces, etc.) ya son los que poseen más información.
d) Decidir su aplicación conjuntamente con los expertos y todos los grupos políticos porque son los responsables de representar nuestros intereses.
e) Decidir su aplicación conjuntamente con expertos, grupos políticos y la ciudadanía.
f) No lo sé.

20.- En el caso anterior estoy seguro que daría mi opinion de alguna manera: asistiendo a reuniones, dando mi conformidad si estuviera de acuerdo, acudiendo a alguna manifestación, etc.

- a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada e) No lo sé

Anexo 9.

**Cuestionarios MISE para las
personas participantes**



Dpto. de Psicología Evolutiva
y de la Educación

Dpmt. de Psicologia del Desenvolupament
i de l'Educació

Facultad de Psicología

Facultat de Psicologia

UNIVERSITAT (ESTUDI GENERAL) VALÈNCIA

Avda. Blasco Ibáñez, n.º 21

46010 VALENCIA

No:

I:

R.A.:

R.D.:

R.T.:

MISE: SITUACIÓN EDUCATIVA DE E.P.A.

CUESTIONARIO PARA EL ESTUDIANTE (1/3)

En esta investigación queremos conocer qué hace y piensa cada persona concreta de todo lo que sucede en un centro de E.P.A. (sus experiencias, sus opiniones, etc.). De esta manera esperamos averiguar qué acciones o ideas son las que dan mejor resultado para aprender.

Por esa razón nos interesa mucho que sean tus auténticas y propias opiniones, para evitar sacar conclusiones equivocadas.

Todas las contestaciones serán confidenciales y reservadas para la investigación. No afectarán para nada tus notas ni las entregarás a tu profesor-a, las guardarás hasta que las recoja personal investigador.

Si deseas colaborar en este estudio completarás además de este primer cuestionario otros dos que se entregarán más adelante. Para contestar redondea con un círculo la respuesta más adecuada y para anularla táchala con una "X". La última opción ("NO PROCEDE") se redondeará sólo cuando no se pueda contestar la pregunta. Por ejemplo:

En clase, las diapositivas fueron:

a) *Muy interesantes* b) *Bastante* c) *Poco* d) *Nada* e) *NO PROCEDE*

Elegiríamos "NO PROCEDE" si no se hubieran visto diapositivas.

GRACIAS POR TU COLABORACIÓN

ESTUDIANTE: _____ Fecha: _____

- Grupo: _____
- Centro: _____ Ciudad: _____

Datos personales:

- Sexo (H/M) : _____ Edad: _____ Estado civil: _____

- Nº de hijos: _____

- Estudios anteriores (redondea con un círculo):

- a) Elementales; b) 6º-7º E.G.B; c) E.Primarios; d) Graduado

- Te expresas más fácilmente en:

- a) Valenciano; b) Castellano; c) Ambos por igual

- Profesión: _____ Trabajo actual: _____

- Ingresos familiares mensuales:

- a) Menos de 80.000 ptas.; b) De 140.000 a 190.000 ptas.
- c) De 80.000 a 140.0000 ptas.; d) Más de 190.000 ptas.

- ¿A cuántas asociaciones perteneces? _____, ¿de qué tipo?:

- a) Cultural; b) Deportiva; c) Sindical; d) Política; e) Religiosa; f) Social

- El tiempo libre lo empleas, principalmente, en:

___ T.V.; ___ Convivencia activa con la familia; ___ Estar con amigos-as
___ Deporte; ___ En asociaciones; ___ Lectura; ___ Cine/Música; otras: ___

(coloca los números 1º, 2º ó 3º para ordenar las tres más importantes)

CUESTIONES

IDEAS PREVIAS COMO ESTUDIANTE

1.- Lo que más me interesa es conseguir el Título de Graduado Escolar aunque ahora no lo necesite:

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) NO PROCEDE

2.- Necesito el Título de Graduado porque cada vez es mas necesario en el trabajo o para encontrar un buen trabajo:

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada, no lo necesito e) NO PROCEDE

3.- Me gusta venir a clase porque me siento en compañía y además, al hacer algo diferente, olvido otros problemas:

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) NO PROCEDE

4.- He decidido venir al centro simplemente porque me gusta seguir aprendiendo, no por conseguir el Título necesariamente:

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) NO PROCEDE

5.- He decidido asistir al centro para, así, poder ayudar a mis hijos en sus trabajos escolares:

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada e) NO PROCEDE

6.- Mis padres me han aconsejado que me matriculara al Graduado:

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) NO PROCEDE

7.- Mi pareja me apoya para que asista a clase.

a) Mucho b) Bastante c) Poco o nada d) Se opone E) NO PROCEDE

8.- Mi idea es continuar estudiando después de obtener el Título de Graduado (F.P., Universidad...)

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) NO PROCEDE

9.- Antes de hacer el examen ya me imagino la nota que sacaré, y suelo acertar:

a) Frecuentemente b) Bastantes veces c) Alguna vez d) Nunca e) NO PROCEDE

10.- Creo que mis capacidades para aprender (comprender, concentrarme, etc.) son:

a) Muy altas b) Altas c) Normales d) Bajas e) NO PROCEDE

11.- Tengo problemas para saber cómo estudiar un tema y aprenderlo más o menos bien:

a) Muchas veces b) Bastantes c) Algunas d) Muy pocas veces e) NO PROCEDE

12.- Para mí, la mejor clase es la que el profesor explica el tema y nosotros hacemos los ejercicios:

a) Total acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) NO PROCEDE

13.- Por mi forma de ser, me preocupo bastante por terminar siempre lo que empiezo, intentando que no me quede peor que a los demás:

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Muy poco de acuerdo e) NO PROCEDE

14.- Espero aprender con un libro o unas fotocopias sin necesidad de buscar mucha información.

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) NO PROCEDE

15.- Los comentarios que podamos dar los alumnos sobre las clases tal vez tengan poco valor ante la mayor experiencia del profesor:

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada e) NO PROCEDE

16.- La última decisión en cualquier problema de clase la tiene el profesor.

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) NO PROCEDE

17.- Me desanimo con facilidad cuando tengo dificultades:

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) NO PROCEDE

18.- El matricularme y la responsabilidad adquirida para todo el curso me crea mucha ansiedad y nerviosismo.

a) Total acuerdo b) Bastante c) Algo d) Nada de acuerdo e) NO PROCEDE

19.- Es muy posible que mis preocupaciones laborales, familiares o personales me impidan concentrarme bien en los estudios y realizar todas las tareas.

a) Total acuerdo b) Bastante c) Algo d) Nada de acuerdo e) NO PROCEDE

20.- Me suelo fijar y comparar inconscientemente con lo que han realizado otros compañeros-as.

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada e) NO PROCEDE

21.- ¿Encuentras, en general, atractivos-as a tus compañeros-as?:

a) Bastante b) Algo atractivos c) Normales d) Poco e) NO PROCEDE

22.- ¿Encuentras, en general, atractivos-as a los profesores-as?:

a) Bastante b) Algo atractivos c) Normales d) Poco e) NO PROCEDE

23.- Conozco, aproximadamente, las funciones del Consejo Escolar, de los tutores, el Jefe de Estudios, el Reglamento de Régimen Interno:

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada e) NO PROCEDE

24.- En general acostumbro a analizar los problemas y ejercicios paso a paso:

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada e) NO PROCEDE

25.- Pienso y aprendo las cosas imaginándomelas cómo son en general más que analizándolas en sus detalles:

a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada e) NO PROCEDE

26.- Siempre me han gustado las clases de esta asignatura.

a) Mucho b) Bastante c) Poco d) Muy poco e) NO PROCEDE

27.- Desde que asisto a las clases de esta asignatura que me interesan más estos temas:

a) Totalmente de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada e) NO PROCEDE

MISE: SITUACIÓN EDUCATIVA DE E.P.A.

CUESTIONARIO PARA EL ESTUDIANTE (2/3)

ESTUDIANTE: _____ Fecha: _____
TEMA: _____ ÁREA: _____
GRUPO: _____

CUESTIONES

1.- ¿Quién ha elegido este tema para estudiar y sus objetivo más importantes?.

- a) Sólo el profesor b) Más el profesor que nosotros
c) Más nosotros que el profesor d) Sólo nosotros e) NO PROCEDE

2.- Tengo claro que debo aprender de este tema.

- a) Muy claro b) Bastante c) Poco d) Nada e) NO PROCEDE

3.- En el libro o apuntes está la información necesaria y adecuada para aprender lo más importante:

- a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) NO PROCEDE

4.- Tal como el profesor enfocó el tema, parece que para él es:

- a) De los muy importantes b) De los más importantes
c) Como todos d) Nada importante e) NO PROCEDE

5.- Este tema, para la vida diaria, parece que es:

- a) Muy útil b) Bastante c) Poco d) Nada e) NO PROCEDE

6.- Este tema parece que pueda ser para mí:

- a) Muy interesante b) Bastante c) Poco d) Nada e) NO PROCEDE

7.- Este tema parece que puede ser para la convivencia en sociedad:

- a) Muy importante b) Bastante c) Poco d) Intrascendente e) NO PROCEDE

8.- Creo que este tema me va servir para mejorar mi forma de ser:

- a) Mucho b) Bastante c) Algo d) Poco o muy poco e) NO PROCEDE

9.- El profesor nos transmite confianza en que sacaremos:

a) Muy buenas notas b) Buenas notas c) Las normales d) No lo dijo e) NO PROCEDE

10.- Aprenderse este tema parece que vaya a ser:

a) Muy difícil b) Difícil c) Fácil d) Muy fácil e) NO PROCEDE

11.- ¿Cómo te ha ido personalmente con este profesor?:

a) Muy positivamente b) Positivamente
c) Negativamente d) Muy negativamente e) NO PROCEDE

12.- El resultado que esperas sacar en el examen de este tema es:

a) Sobresaliente b) Notable c) Bien-Suficiente d) Insuficiente e) NO PROCEDE

13.- La nota del examen de este tema dependerá, sobre todo, de:

a) la buena/mala suerte. b) la dificultad de las preguntas.
c) mi capacidad. d) el tiempo de estudio e) NO PROCEDE

14.- El profesor se esforzó en tratar el tema de manera atractiva, procurando que nos resultase interesante y ameno:

a) Frecuentemente b) Bastante c) Alguna vez d) Nunca e) NO PROCEDE

15.- Los contenidos de este tema me pueden producir sentimientos de algún tipo (tristeza, agrado, alegría, enojo, etc.) algo más fuertes de lo normal:

a) Muy probablemente b) Bastante c) Poco d) No creo que suceda e) NO PROCEDE

16.- El profesor nos ha dicho cuantas clases durará este tema de una forma:

a) Muy aproximada b) Bastante c) Poco d) No lo ha dicho/no sé e) NO PROCEDE

17.- El profesor ofrece ejercicios de recuperación o de ampliación:

a) Muchos b) Bastantes c) Pocos d) Ninguno e) NO PROCEDE

MISE: SITUACIÓN EDUCATIVA DE E.P.A.

CUESTIONARIO PARA EL ESTUDIANTE (3/3)

ESTUDIANTE: _____ Fecha: _____
 TEMA: _____ ÁREA: _____
 GRUPO: _____ CENTRO: _____

REJILLA DEL ESTUDIANTE

Forma de contestar: lees lo escrito en la fila (Intencionalidad, etc.) y, después, en cada columna de adjetivos colocas el número que más le conviene.

- 5) Exactamente como el adjetivo del extremo escrito en Mayúsculas
- 4) Bastante parecido al adjetivo del extremo escrito en Mayúsculas.
- 3) Intermedio entre los dos adjetivos
- 2) Bastante parecido al adjetivo que está en minúsculas
- 1) Igual que el adjetivo que está en minúsculas.
- 0) No tiene nada que ver con ninguno de los dos adjetivos propuestos.

COMPONENTES DEL PROCESO E/A	ADJETIVOS BIPOLARES																				
	ABUNDANTE	Escasa	ACTIVO	Pasivo	ADECUADO	Inadecuado	FACILITADOR	Obstaculizador del aprendizaje.	FLEXIBILIDAD	Rigidez	INNOVADOR	Rutinario	MOTIVADOR	Desmotivador	ORGANIZADO	Desorganizado	PARTICIPATIVO	Restringido	PRECISO	Impreciso	
I) Intencionalidad Organización y claridad de los objetivos y contenidos del tema que suscitan el interés y la motivación por aprender y dominarlos.....																					
II) Enseñanza Conjunto de actividades (explicaciones, demostraciones etc), métodos didácticos y materiales (libros, audiovisuales etc) utilizados por el Profesor para presentar y desarrollar el tema.....																					
III) Relaciones interpersonales/Clima de clase Clima o ambiente de la clase resultante de las relaciones del profesor con los estudiantes y de estos entre sí.....																					
IV) Aprendizaje/ Adquisición de conocimientos Conjunto de actividades (toma de apuntes, estudio personal, ejercicios, trabajos etc) realizadas por el Estudiante para dominar y aprender los contenidos del tema.....																					
V) Control/Evaluación Sistema empleado para controlar el rendimiento de los estudiantes (exámenes, ejercicios, intervenciones, trabajos, etc) y nivel de exigencia para la evaluación del tema o materia.....																					

ESTIMACION GLOBAL

CI) El *profesor* se ha centrado en lo esencial del tema, presentandolo de una manera atractiva, a la vez que *los materiales de trabajo* respondian muy bien a lo esencial y *te han permitido* interesarte y dar importancia a lo que tenia que aprender

a) Totalmente de acuerdo b) Bastante c) Algo d) Total desacuerdo e) No procede

CII) El tema estaba bien estructurado por el *profesor*, los *materiales* y actividades de trabajo eran asequibles, estaban bien delimitados y *has podido organizar* el trabajo de manera muy eficaz.

a) Totalmente de acuerdo b) Bastante c) Algo d) Total desacuerdo e) No procede

CIII) El profesor a través de su trabajo y el de los compañeros, contribuyeron a que el *clima de la clase* lo percibas como muy estimulante para el aprendizaje.

a) Totalmente de acuerdo b) Bastante c) Algo d) Total desacuerdo e) No procede

CIV) Las *indicaciones del profesor* para trabajar, asi como la propia *tematica* tratada, te han llevado a que a la hora de estudiar *hayas podido* dominar el tema.

a) Totalmente de acuerdo b) Bastante c) Algo d) Total desacuerdo e) No procede

CV) Los exámenes realizados y el nivel de exigencia, han sido los adecuados.

a) Totalmente de acuerdo b) Bastante c) Algo d) Total desacuerdo e) No procede

I.G) Elementos del proceso Enseñanza/ Aprendizaje Universitario

Mi experiencia en este tema sobre la actuación del Profesor, los Contenidos y yo mismo como Estudiante, la puedo evaluar: (señala tu estimacion redondeando la letra correspondiente)

PROFESOR

Muy positiva y eficaz

A

B

C

Negativa e ineficaz

D

E

CONTENIDOS

Muy adecuados e importantes

A

B

C

Inadecuados e irrelevantes

D

E

YO =ESTUDIANTE

Muy centrado y eficaz

A

B

C

Desorientado e ineficaz

D

E

2.G) De las siguientes preguntas generales sobre la clase en este tema, puedes elegir hasta tres respuestas, redondea las mas adecuadas.

1 G. Lo que más destacable de esta clase es :

- a) La relación del profesor/a con los alumnos-as
- b) Lograr los objetivos de aprendizaje previamente establecidos
- c) La satisfacción de los alumnos en relación con lo que hacen
- d) Desarrollar la materia con un grado de dificultad que permita diferenciar entre estudiantes de rendimiento alto y bajo.
- e) No procede

2 G. Durante el desarrollo del tema te has dado cuenta que :

- a) Se exponían cosas que tú has pensado alguna vez.
- b) Se exponían cosas contrarias a lo que tú pensabas.
- c) Tu pensamiento tiene algo que ver con lo expuesto
- d) No existe ninguna relación entre lo que crees y lo que estudias.
- e) No te has planteado nada. No procede.

3 G. Para este tema, lo he estudiado de la siguiente manera:

- a) Atenerme estrictamente a lo que el profesor explica en clase.
- b) Lo he ampliado todo lo que he podido por puro interés, al margen de lo que se pida.
- c) Me desanima el tener que estudiar cosas que creo que no me sirven para nada.
- d) Me gustaría poder comprender mejor y practicar lo estudiado
- e) No me lo he planteado. No procede.

G. En este tema, asistir a clase ha resultado:

- a) Absolutamente necesario para enterarme del tema
- b) Una pérdida de tiempo
- c) Lo mejor, estar con los compañeros.
- d) Importante por el estilo y sugerencias del profesor.
- e) No me lo he planteado. No procede.

G. El examen puesto para este tema, ha resultado

- a) Excesivamente memorístico
- b) No tener casi relación con las indicaciones de clase.
- c) Se han puesto cosas que nos esperábamos
- d) Apropiado para saber como voy en la asignatura
- e) No me lo he planteado. No procede.

1) METAS Y OBJETIVOS

1.- Tal como el profesor enfocó el tema, parece que para él fue:

- a) De los muy importantes b) De los más importantes
c) Como todos d) Nada importante e) NO PROCEDE

2.- Lo que he aprendido en este tema, para la vida diaria, ha resultado ser:

- a) Muy útil b) Bastante c) Poco d) Nada útil e) NO PROCEDE

3.- Lo que he aprendido en este tema ha resultado para mí:

- a) Muy interesante b) Bastante c) Poco d) Nada interesante e) NO PROCEDE

4.- Lo que he aprendido en este tema ha resultado ser para la convivencia en sociedad:

- a) Muy importante b) Bastante c) Poco d) Sin importancia e) NO PROCEDE

5.- Lo que he aprendido en este tema me va servir para mejorar mi forma de ser:

- a) Mucho b) Bastante c) Poco d) Nada e) NO PROCEDE

6.- El profesor parece saber el tema:

- a) Muy bien b) Bastante c) Poco d) Muy poco e) NO PROCEDE

7.- He sabido cómo estudiar el tema para sabérmelo bien:

- a) Muy de acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada e) NO PROCEDE

8.- El examen me salió bien o mal, sobre todo, por:

- a) buena/mala suerte b) facilidad/dificultad del examen
c) mi alta/baja capacidad d) sufic/insuficiente tiempo de estudio
e) NO PROCEDE

9.- El profesor se esforzó en procurar que el tema nos resultara interesante y ameno

- a) Frecuentemente b) Bastante c) Alguna vez d) Nunca e) NO PROCEDE

10.- Los contenidos de este tema me han producido sentimientos de algún tipo (tristeza alegría, enojo, etc.) algo más fuertes de lo normal:

- a) Muy frecuentemente b) Bastante c) Poco d) Nada e) NO PROCEDE

11.- Cuando he pensado en hablar o participar en clase delante de profesores compañeros me he puesto muy nervioso-a.

- a) Total acuerdo b) Bastante c) Algo d) Nada en absoluto e) NO PROCEDE

12.- He estado durante este tema bastante nervioso en clase, haciendo los ejercicios, atendiendo las explicaciones, etc.

a) Total acuerdo b) Bastante c) Algo d) Nada en absoluto e) NO PROCEDE

II) ENSEÑANZA

13.- Sobre este tema recuerdo cosas que se han comentado en otra/s área/s:

a) Muchas b) Bastantes c) Pocas d) Ninguna e) NO PROCEDE

14.- El profesor ha dado las orientaciones necesarias para manejar los libros o fotocopias, hacer los ejercicios, etc. en este tema de manera:

a) Muy clara b) Bastante c) Poco d) Nada clara e) NO PROCEDE

15.- El profesor ha comentado qué es lo más importante y qué conviene estudiar para el examen de manera:

a) Muy clara b) Bastante c) Poco d) Apenas ha comentado nada e) NO PROCEDE

16.- Hemos participado, junto al profesor, en la decisión sobre las actividades que podrían hacerse en clase:

a) Mucho b) Bastante c) Poco d) Muy poco e) NO PROCEDE

17.- Leer y comprender el libro o los apuntes de este tema fue:

a) Muy fácil b) Fácil c) Difícil d) Muy difícil e) NO PROCEDE

18.- He visto, en el libro o en las fotocopias, esquemas, resúmenes, palabras resaltadas, etc. que me han ayudado a entender mejor el tema:

a) Mucho b) Bastante c) Poco d) Nada e) NO PROCEDE

19.- He observado, en el libro o en los apuntes, que hay indicaciones, preguntas, ejemplos resueltos, etc. que me han ayudado a comprender mejor el tema:

a) Mucho b) Bastante c) Poco d) Nada e) NO PROCEDE

20.- En este tema he observado con atención los dibujos, figuras, etc. del libro y he leído también la letra pequeña que suele acompañarlos:

a) Muy detenidamente b) Bastante c) Poco d) Nunca e) NO PROCEDE

21.- La explicación del profesor me ha dado sobre el tema:

a) Mucha información b) Bastante c) Poca d) Muy poca e) NO PROCEDE

22.- Comentar el tema entre todos los alumnos me ha dado:

a) Mucha informacion b) Bastante c) Poca d) Muy poca e) NO PROCEDE

23.- El trabajo en grupo ha dado:

a) Mucha información b) Bastante c) Poca d) Muy poca e) NO PROCEDE

24.- El profesor muestra el mismo cómo se hacen correctamente los ejercicios del tema.

a) Muchas veces b) Bastantes c) Pocas d) Casi nunca e) NO PROCEDE

25.- En clase se comentan ejemplos correctos y también otros incorrectos para ver las diferencias:

a) Muchas veces b) Bastantes c) Pocas d) Casi nunca e) NO PROCEDE

26.- El profesor recordó lo que ya sabíamos del tema haciendo preguntas, etc., durante un tiempo:

a) Amplio b) Suficiente c) Escaso d) Muy escaso e) NO PROCEDE

27.- La explicación del profesor presentó hechos contradictorios con mis ideas:

a) Muy contradictorios b) Bastante c) Poco d) Nada contradictorios e) NO PROCEDE

28.- Durante el tema se habló de cosas actuales o próximas a nuestra vida diaria (noticias, costumbres, etc.):

a) Muchas veces b) Bastantes c) Pocas d) Ninguna e) NO PROCEDE

29.- En este tema se comentaron diferentes opiniones sobre una misma cuestión o problema de manera:

a) Muy completa b) Bastante c) Poco d) Apenas se comentaron e) NO PROCEDE

30.- En este tema, en lugar de hacernos memorizar, el profesor, más bien nos ha hecho razonar:

a) Muchas veces b) Bastantes c) Pocas d) Ninguna e) NO PROCEDE

31.- En este tema se pensaron y criticaron algunas ideas y se reflexionó sobre si convenía cambiarlas por otras:

a) Muchas veces b) Bastantes c) Pocas d) Nunca e) NO PROCEDE

32.- Se nos ha pedido ser creativos y originales para resolver los problemas o cuestiones de diferentes formas:

a) Muchas veces b) Bastantes c) Pocas d) Ninguna e) NO PROCEDE



33.- El profesor dejó que descubriésemos por nuestra cuenta algunas ideas del tema:

- a) Muchas ideas b) Bastantes c) Pocas d) Muy pocas e) NO PROCEDE

34.- He tenido todos los materiales necesarios (apuntes, libros, etc.):

- a) Total acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada e) NO PROCEDE

35.- Se ha utilizado video, diapositivas, etc. y esas imágenes han ayudado a comprender el tema:

- a) Mucho b) Bastante c) Poco d) Nada e) NO PROCEDE

36.- Se han utilizado dibujos, láminas, etc. que han ayudado a comprender el tema:

- a) Mucho b) Bastante c) Poco d) Nada e) NO PROCEDE

37.- El tiempo previsto para el tema me ha parecido:

- a) Muy adecuado b) Bastante c) Poco d) Nada adecuado e) NO PROCEDE

38.- El ruido, la temperatura (frío o calor), la luz, etc. han sido:

- a) Muy molestos b) Bastante c) Poco d) Nada molestos e) NO PROCEDE

39.- El tiempo que has tenido para poder hacer las actividades y ejercicios en clase según tu ritmo de trabajo ha sido:

- a) Muy adecuado b) Bastante c) Escaso d) Muy escaso e) NO PROCEDE

40.- En este tema, has hecho ejercicios de recuperación (para aprender mejor) ejercicios de ampliación (para saber más) aparte de los de clase:

- a) Muchos b) Bastantes c) Algunos d) Ninguno e) NO PROCEDE

41.- En este tema has sido atendido individualmente por el profesor (en clase o en tutoría):

- a) Muchas veces b) Bastantes c) Pocas d) Ninguna e) NO PROCEDE

42.- Explicando el tema se han hecho comparaciones que me han ayudado a entenderlo:

- a) Mucho b) Bastante c) Poco d) Nada e) NO PROCEDE

III) RELACIONES PERSONALES: CLIMA DE LA CLASE

43.- Para mí, la experiencia de trabajar con este profesor en el tema ha sido:

- a) Muy positiva b) Positiva c) Negativa d) Muy negativa e) NO PROCEDE

- 44.- El profesor ha mostrado preferencias o rechazos con algunos alumnos:
a) Muchas veces b) Bastantes c) Pocas d) Nunca o casi nunca e) NO PROCEDE
- 45.- El profesor animo a los estudiantes para que hicieran preguntas y comentarios en clase:
a) Frecuentemente b) Bastante c) Poco d) Muy pocas veces e) NO PROCEDE
- 46.- El profesor ayudó a relajar la clase mediante bromas, anécdotas, etc.:
a) Muy frecuentemente b) Bastante c) Poco d) Muy escasamente e) NO PROCEDE
- 47.- El trato con el profesor lo he visto próximo y personal:
a) Casi siempre b) Bastantes veces c) Pocas veces d) Muy pocas veces e) NO PROCEDE
- 48.- Aún sin quererlo el profesor, su forma de ser me ha "cortado" para que participara más en clase:
a) Total acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) NO PROCEDE
- 49.- El profesor animó a los estudiantes para que colaborasen entre ellos en los ejercicios o en el estudio del tema:
a) Muchas veces b) Bastantes c) Pocas d) Muy pocas e) NO PROCEDE
- 50.- En los ejercicios que has hecho de este tema te han ayudado otros compañeros que sabían más que tú.
a) Mucho b) Bastante c) Algo d) Muy poco o nada e) NO PROCEDE
- 51.- En los ejercicios que has hecho de este tema, has ayudado a otros compañeros que sabían menos que tú:
a) Mucho b) Bastante c) Algo d) Muy poco o nada e) NO PROCEDE
- 52.- En tu opinión, parece que al profesor, los estudiantes, le imponemos respeto presión:
a) Mucho b) Bastante c) Algo d) Muy poco o nada e) NO PROCEDE
- 53.- Me he sentido presionado por el profesor al opinar o hacer algo:
a) Mucho b) Bastante c) Poco d) Muy poco o nada e) NO PROCEDE
- 54.- Tengo confianza con el profesor para comentarle cosas que le puedan desagradar
a) Mucha confianza b) Bastante c) Poca d) Ninguna e) NO PROCEDE

55.- La confianza que tengo con el profesor me hace esforzarme:

- a) Mucho más de lo normal
- b) Bastante más
- c) Lo normal
- d) Menos de lo normal
- e) NO PROCEDE

56.- Hay normas de comportamiento entre estudiantes y profesor y esas normas son:

- a) Muy flexibles
- b) Bastante
- c) Poco
- d) Inflexibles
- e) NO PROCEDE

IV) ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTOS

57.- Las actividades, ejercicios y contenidos del tema resultan para estudiantes de mi capacidad:

- a) Difíciles
- b) Algo difíciles
- c) Algo fáciles
- d) Fáciles
- e) NO PROCEDE

58.- Para comprender el tema has tenido que pensar mucho y hacer esfuerzos de razonamiento que te han resultado:

- a) Complicados
- b) Algo complicados
- c) Algo sencillos
- d) Sencillos
- e) NO PROCEDE

59.- Recordar qué quieren decir las palabras nuevas, ideas, etc. de este tema me resulta:

- a) Difícil
- b) Algo difícil
- c) Algo fácil
- d) Fácil
- e) NO PROCEDE

60.- Recordar datos parecidos a fechas o lugares me resulta:

- a) Difícil
- b) Algo difícil
- c) Algo fácil
- d) Fácil
- e) NO PROCEDE

61.- Los conocimientos que tenías sobre este tema antes de estudiarlo eran:

- a) Muy altos
- b) Altos
- c) Bajos
- d) Muy bajos
- e) NO PROCEDE

62.- Durante el estudio del tema me di cuenta de que tenía algunas ideas más equivocadas:

- a) Muchas
- b) Bastantes
- c) Pocas
- d) Muy pocas
- e) NO PROCEDE

63.- El número de palabras, ideas o fórmulas nuevas que han aparecido en el tema te parece:

- a) Muy alto
- b) Bastante
- c) Bajo
- d) Muy bajo
- e) NO PROCEDE

64.- ¿Relacionaste estos nuevos conocimientos con otros que ya sabías?

- a) Mucho
- b) Bastante
- c) Algo
- d) Muy poco
- e) NO PROCEDE

65.- Para el examen procuraste aprenderte de memoria lo más importante del tema leyéndolo y repitiéndolo:

a) Muchas veces b) Bastantes c) Pocas d) Muy pocas e) NO PROCEDE

66.- Has comprendido las relaciones que hay entre las ideas del tema:

a) Muy bien b) Bastante c) Poco d) Muy poco e) NO PROCEDE

67.- Tal como estaban escritos el libro o los apuntes, aprender el tema me ha resultado:

a) Muy Fácil b) Fácil c) Difícil d) Muy Difícil e) NO PROCEDE

68.- Has practicado algo de lo aprendido en este tema en otras situaciones distintas a las de clase:

a) Muchas veces b) Bastantes c) Pocas d) Muy pocas e) NO PROCEDE

69.- El comentario del tema me ha hecho cambiar de opinión:

a) Mucho b) Bastante c) Algo d) Muy poco e) NO PROCEDE

70.- En general, en casa, con las amistades, etc. estoy cambiado algo debido, en parte, al tema comentado:

a) Mucho b) Bastante c) Algo d) Nada e) NO PROCEDE

71.- En clase se han comentado algunas ideas pero no creo que se haya cambiado mucho en el comportamiento real:

a) Total acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) NO PROCEDE

72.- Puse atención a la explicación del profesor y te mantuvo interesado por el tema:

a) Frecuentemente b) Bastante c) Poco d) Muy poco e) NO PROCEDE

73.- Tuviste que preguntar a tus compañeros cómo hacer algo porque no atendiste lo suficiente algunas explicaciones:

a) Muchas veces b) Bastantes c) Pocas d) Muy pocas e) NO PROCEDE

74.- Los nuevos conocimientos los has estudiado "asociándolos" y relacionándolos entre ellos:

a) Muy frecuentemente b) Bastante c) Poco d) Muy escasamente e) NO PROCEDE

75.- Has practicado por tu cuenta haciendo ejercicios muy parecidos a los de clase:

a) Muchos b) Bastantes c) Pocos d) Muy pocos e) NO PROCEDE

- 76.- En este tema mi participación en clase ha sido:
a) Muy alta b) Alta c) Baja d) Muy baja e) NO PROCEDE
- 77.- En este tema hemos realizado alguna salida fuera del centro para visitar algo relacionado con el tema y me ha interesado:
a) Mucho b) Bastante c) Poco d) Nada e) NO PROCEDE
- 78.- En este tema hemos realizado actividades prácticas de laboratorio, experiencias, etc.:
a) Muchas b) Bastantes c) Pocas d) Ninguna e) NO PROCEDE
- 79.- Las actividades prácticas de laboratorio, hacer experiencias, etc. en este tema, han sido las cosas que más me han ayudado e interesado en el tema:
a) Total acuerdo b) Bastante c) Algo d) Muy poco e) NO PROCEDE
- 80.- La charla-coloquio de la persona invitada nos ha interesado y enseñado:
a) Mucho b) Bastante c) Poco d) Muy poco e) NO PROCEDE
- 81.- En casa tuve tiempo de hacer los ejercicios del tema pedidos:
a) Casi siempre b) Bastantes veces c) Pocas veces d) Casi nunca e) NO PROCEDE
- 82.- Han existido actividades para practicar en la vida diaria:
a) Muchas b) Bastantes c) Pocas d) Ninguna e) NO PROCEDE
- 83.- Se han hecho en clase actividades que imitan cómo son las cosas en la realidad:
a) Muchas b) Bastantes c) Pocas d) Ninguna e) NO PROCEDE
- 84.- La cantidad de prácticas o ejercicios que hiciste para aprenderte el tema fue:
a) Muy adecuada b) Bastante c) Escasa d) Muy escasa e) NO PROCEDE
- 85.- El profesor dedicó un momento para repasar lo más importante del tema:
a) Muy adecuado b) Bastante c) Escaso d) No lo hizo e) NO PROCEDE
- 86.- Ampliaste la lección o los apuntes del profesor empleando otros libros, textos, revistas, atlas, etc.:
a) Frecuentemente b) Bastante c) Poco d) Nada e) NO PROCEDE
- 87.- Además de los problemas que os pusieron, hiciste otros diferentes por tu cuenta:
a) Muchos b) Bastantes c) Pocos d) Ninguno e) NO PROCEDE

88.- En este tema has hecho esquemas, dibujos, etc. para representar mejor las ideas:

- a) Muchos b) Bastantes c) Alguno d) Ninguno e) NO PROCEDE

89.- Has tomado apuntes directamente durante las explicaciones del profesor:

- a) Frecuentemente b) Bastante c) Alguna vez d) Nunca e) NO PROCEDE

90.- Has subrayado el tema para facilitar el estudio:

- a) Frecuentemente b) Bastante c) Alguna vez d) Nunca e) NO PROCEDE

91.- Has hecho resúmenes de lo estudiado:

- a) De todo el tema b) De bastante c) Alguna pregunta d) Nada e) NO PROCEDE

92.- Has escrito preguntas, dudas, etc. sobre el tema mientras lo estudiaba para preguntarlo después en clase:

- a) Frecuentemente b) Bastante c) Alguna vez d) Nunca e) NO PROCEDE

93.- Has repasado más de una vez la lección en voz alta justo antes del examen:

- a) Todo el tema b) Bastante parte c) Alguna pregunta d) Nada e) NO PROCEDE

94.- Repasaste mentalmente la lección sin mirar el libro, como diciéndotelo para ti con tus palabras:

- a) Todo el tema b) Bastante parte c) Alguna pregunta d) Nada e) NO PROCEDE

95.- Has utilizado algunos "trucos" o artimañas para ayudarte a recordar cosas (asociar con otras palabras ajenas al tema, con dibujos, ver letras iniciales, etc.):

- a) Muchas veces b) Bastantes c) Pocas d) Ninguna e) NO PROCEDE

96.- Para no tener problemas con el examen procuraste estudiar lo justo e imprescindible :

- a) Total acuerdo b) Bastante c) Poco d) Nada de acuerdo e) NO PROCEDE

97.- Has trabajado firme en este tema porque te ha gustado tanto que incluso te gustaría poder ampliarlo y saber más:

- a) Total acuerdo b) Bastante c) Algo d) Nada de acuerdo e) NO PROCEDE

98.- El tiempo que has dedicado para aprender el tema ha resultado ser:

- a) Muy adecuado b) Suficiente c) Poco d) Muy poco e) NO PROCEDE

99.- Para preparar el examen necesité hacer un esfuerzo de última hora:

- a) Muy alto b) Bastante c) Poco d) Nada e) NO PROCEDE

100.- Has asistido en este tema:

- a) A todas las clases b) Falte a 1 c) Falté a 2 d) Falté 3 o más e) NO PROCEDE

V) EVALUACIÓN

101.- La información recibida en clase de los resultados de ejercicios, preguntas, etc. me ha ayudado a corregir errores y dominar el tema:

- a) Frecuentemente b) Bastante c) Alguna vez d) Nunca e) NO PROCEDE

102.- Me sentí preocupado por el examen del tema:

- a) Muchas veces b) Bastantes c) Pocas d) Nunca e) NO PROCEDE

103.- Mientras hacía este examen, los nervios me han impedido hacerlo mucho mejor, he fallado algunas preguntas que nada más acabar sabía perfectamente:

- a) Total acuerdo b) Bastante c) Algo d) Nada e) NO PROCEDE

104.- El trabajar con el tiempo tan justo en el examen, me perjudica más que a la mayoría de mis compañeros, siempre me haría falta más tiempo:

- a) Total acuerdo b) Bastante c) Algo d) Nada de acuerdo e) NO PROCEDE

105.- La calificación que creo merecerme en este tema es:

- a) Sobresaliente b) Notable c) Bien-Suficiente d) Insuficiente e) NO PROCEDE

106.- He buscado maneras que me ayudaran a superar el examen (comentarlo con compañeros-as, hacernos preguntas que puedan salir, etc.)

- a) Con mucho interés b) Bastante c) Poco d) No lo hice e) NO PROCEDE

107.- El profesor cuenta para nuestra nota:

- a) Casi todo lo que hacemos b) Bastantes cosas
c) Algunas d) Sólo el examen e) NO PROCEDE

POR FAVOR, COMPRUEBA SI HAS CONTESTADO TODAS LAS PREGUNTAS

MUCHAS GRACIAS POR TU COLABORACIÓN

Anexo 10.

Ecuaciones de regresión

Grupos experimentales y control separadamente, variable dependiente: cambio actitudinal, independiente: aprendizaje neto

CENTROS EXPERIMENTALES

```
-> COMPUTE filter_$(centro = 4).
-> VARIABLE LABEL filter_$ 'Filter Status'.
-> VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
-> FORMAT filter_$ (f1.0).
-> FILTER BY filter_$.
-> EXECUTE .
```

```
-> REGRESSION
-> /MISSING LISTWISE
-> /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
-> /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
-> /NOORIGIN
-> /DEPENDENT an
-> /METHOD=STEPWISE cn
-> /RESIDUALS DURBIN .
```

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. AN

Block Number 1. Method: Stepwise Criteria PIN ,0500 POUT ,1000
CN

Variable(s) Entered on Step Number
1.. CN

Multiple R ,44716
R Square ,19995
Adjusted R Square ,17138
Standard Error 8,69735

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	529,33995	529,33995
Residual	28	2118,02671	75,64381

F = 6,99780 Signif F = ,0132

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
CN	2,014640	,761582	,447157	2,645	,0132
(Constant)	-3,312644	3,781724		-,876	,3885

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. AN

Residuals Statistics:

	Min	Max	Mean	Std Dev	N
*PRED	-3,3126	11,7972	5,7667	4,2724	30
*RESID	-19,7972	12,2394	,0000	8,5461	30
*ZPRED	-2,1251	1,4115	,0000	1,0000	30
*ZRESID	-2,2762	1,4073	,0000	,9826	30

Total Cases = 30

Durbin-Watson Test = 2,10343

CENTROS CONTROL

-> COMPUTE filter_=(centro=2)
-> VARIABLE LABEL filter_ \$ 'Filter Status'.
-> VALUE LABELS filter_\$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
-> FORMAT filter_\$ (f1.0).
-> FILTER BY filter_\$.
-> EXECUTE .

-> REGRESSION
-/MISSING LISTWISE
-/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
-/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
-/NOORIGIN
-/DEPENDENT an
-/METHOD=ENTER cn
-/RESIDUALS DURBIN .

*** MULTIPLE REGRESSION ***

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. AN

Block Number 1. Method: Enter CN

Variable(s) Entered on Step Number
1.. CN

Multiple R ,10431
R Square ,01088
Adjusted R Square -,03622
Standard Error 5,61652

Analysis of Variance

Table with 4 columns: Regression, Residual, DF, Sum of Squares, Mean Square

F = ,23102 Signif F = ,6357

----- Variables in the Equation -----

Table with 6 columns: Variable, B, SE B, Beta, T, Sig T

End Block Number 1 All requested variables entered.

*** MULTIPLE REGRESSION ***

Equation Number 1 Dependent Variable.. AN

Residuals Statistics:

Table with 6 columns: Min, Max, Mean, Std Dev, N

Total Cases = 23
Durbin-Watson Test = 2,16823

Anexo 11.

Ecuaciones de regresión de cada SE.

**Variables dependientes: conocimientos y actitudes finales y netos,
independientes: variables MISE con correlaciones significativas**

SE: C1

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. CD

Variable(s) Entered on Step Number
5.. ITEM1

Multiple R 1,00000
R Square 1,00000
Adjusted R Square 1,00000
Standard Error ,00000

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	5	8,49600	1,69920
Residual	4	,00000	,00000

F is undefined

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ITEM130	-,850000	,000000	-,845184	,	,
ITEM85	,425000	,000000	,470217	,	,
ITEM4	-,475000	,000000	-,813179	,	,
ITEM11	,575000	,000000	,335938	,	,
ITEM1	,625000	,000000	,449779	,	,
(Constant)	4,875000	,000000		,	,

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. CN

Block Number 1. Method: Stepwise Criteria PIN ,0500 POUT ,1000
ITEM82

Variable(s) Entered on Step Number
1.. ITEM82

Multiple R ,90660
R Square ,82193
Adjusted R Square ,79967
Standard Error ,77789

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	22,34405	22,34405
Residual	8	4,84095	,60512

F = 36,92504 Signif F = ,0003

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ITEM82	-1,087302	,178933	-,906601	-6,077	,0003
(Constant)	4,946032	,315043		15,700	,0000

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. AD

Variable(s) Entered on Step Number
3.. ITEM18

Multiple R ,98387
R Square ,96801
Adjusted R Square ,95201
Standard Error 1,06322

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	3	205,21739	68,40580
Residual	6	6,78261	1,13043

F = 60,51282 Signif F = ,0001

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ITEMM24	3,202899	,507970	,520558	6,305	,0007
ITEMM85	-1,985507	,373171	-,439765	-5,321	,0018
ITEMM18	2,318841	,572418	,322474	4,051	,0067
(Constant)	4,666667	2,337470		1,996	,0929

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. AN

Variable(s) Entered on Step Number
2.. ITEM18

Multiple R ,81774
R Square ,66870
Adjusted R Square ,57404
Standard Error 3,58070

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	2	181,15000	90,57500
Residual	7	89,75000	12,82143

F = 7,06435 Signif F = ,0209

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ITEMM2	-9,583333	3,821280	-,552374	-2,508	,0405
ITEMM18	4,250000	1,790351	,522849	2,374	,0493
(Constant)	23,000000	16,408839		1,402	,2038

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

SE: C2

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. CD

Variable(s) Entered on Step Number
2.. ITEM2

Multiple R ,85531
R Square ,73155
Adjusted R Square ,67786
Standard Error ,79880

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	2	17,38836	8,69418
Residual	10	6,38087	,63809

F = 13,62539 Signif F = ,0014

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ITEMM87	-2,634783	,623218	-,703035	-4,228	,0018
ITEMM2	1,460870	,390623	,621908	3,740	,0038
(Constant)	9,695652	2,256285		4,297	,0016

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. CN

Variable(s) Entered on Step Number
3.. ITEM87

Multiple R ,94013
R Square ,88385
Adjusted R Square ,84514
Standard Error ,68040

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	3	31,70587	10,56862
Residual	9	4,16644	,46294

F = 22,82949 Signif F = ,0002

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ITEMM144	1,039080	,257903	,522684	4,029	,0030
ITEMM145	1,818391	,375513	,583387	4,842	,0009
ITEMM87	-1,966667	,621113	-,427160	-3,166	,0114
(Constant)	,304598	2,398360		,127	,9017

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. AD

Variable(s) Entered on Step Number
3.. ITEM53

Multiple R .96803
R Square .93709
Adjusted R Square .91612
Standard Error 1,79499

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	3	431,92518	143,97506
Residual	9	28,99789	3,22199

F = 44,68516 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ITEMM109	5,846316	,839908	,667027	6,961	,0001
ITEMM140	-2,686316	,877431	-,314252	-3,062	,0135
ITEMM53	2,863158	1,127758	,233932	2,539	,0318
(Constant)	1,286316	6,202189		,207	,8403

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. AN

Variable(s) Entered on Step Number
3.. ITEM25

Multiple R .93046
R Square .86576
Adjusted R Square .82101
Standard Error 2,33405

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	3	316,20066	105,40022
Residual	9	49,03011	5,44779

F = 19,34734 Signif F = ,0003

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ITEMM103	4,838002	1,103523	,561695	4,384	,0018
ITEMM72	2,219784	,677044	,417551	3,279	,0095
ITEMM25	-1,815836	,698445	-,343594	-2,600	,0287
(Constant)	-16,684385	4,781520		-3,489	,0068

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

SE: E1

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. CD

Variable(s) Entered on Step Number
3.. ITEM150

Multiple R ,89212
R Square ,79588
Adjusted R Square ,75506
Standard Error 1,26685

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	3	,93,86727	31,28909
Residual	15	24,07378	1,60492

F = 19,49574 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ITEM134	1,429365	,298600	,564895	4,787	,0002
ITEM67	1,892464	,486325	,459309	3,891	,0014
ITEM150	-1,164936	,310289	-,438840	-3,754	,0019
(Constant)	-1,612230	1,770647		-,911	,3769

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. CN

Variable(s) Entered on Step Number
4.. ITEM14

Multiple R ,91067
R Square ,82931
Adjusted R Square ,78055
Standard Error 1,04498

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	4	74,27952	18,56988
Residual	14	15,28785	1,09199

F = 17,00555 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ITEM134	,801050	,272566	,363280	2,939	,0108
ITEM67	1,951287	,410870	,543446	4,749	,0003
ITEM138	,800294	,278992	,348117	2,869	,0124
ITEM14	-,900125	,366476	-,281129	-2,456	,0277
(Constant)	-2,917236	1,817547		-1,605	,1308

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. AD

Variable(s) Entered on Step Number
3.. ITEM24

Multiple R ,91882
R Square ,84423
Adjusted R Square ,81308
Standard Error 4,63613

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	3	1747,38343	582,46114
Residual	15	322,40604	21,49374

F = 27,09911 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ITEMM134	5,909758	1,210506	,557524	4,882	,0002
ITEMM143	-3,435269	1,155731	-,338573	-2,972	,0095
ITEMM24	3,712526	1,449796	,291231	2,561	,0217
(Constant)	7,669684	5,751532		1,334	,2023

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. AN

Variable(s) Entered on Step Number
3.. ITEM20

Multiple R ,86747
R Square ,75250
Adjusted R Square ,70301
Standard Error 5,67393

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	3	1468,25531	489,41844
Residual	15	482,90258	32,19351

F = 15,20240 Signif F = ,0001

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ITEMM7	7,387974	1,613907	,606698	4,578	,0004
ITEMM111	7,711955	2,504192	,396510	3,080	,0076
ITEMM20	-3,505370	1,443186	-,322608	-2,429	,0282
(Constant)	-30,874122	9,273278		-3,329	,0046

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

SE: E2

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. CD

Variable(s) Entered on Step Number
4.. ITEM100.

Multiple R ,99527
R Square ,99056
Adjusted R Square ,98426
Standard Error ,25341

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	4	40,41470	10,10367
Residual	6	,38530	,06422

F = 157,33646 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ITEMM32	-4,197333	,264973	-,970628	-15,841	,0000
ITEMM109	,732706	,096789	,412143	7,570	,0003
ITEMM64	,866353	,185609	,277362	4,668	,0034
ITEMM100	,528706	,172967	,169265	3,057	,0223
(Constant)	12,439059	,856672		14,520	,0000

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. CN

Variable(s) Entered on Step Number
6.. ITEM3

Multiple R ,99960
R Square ,99919
Adjusted R Square ,99798
Standard Error ,08941

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	6	39,58984	6,59831
Residual	4	,03198	,00799

F = 825,32563 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ITEMM32	-4,055208	,093582	-,951602	-43,333	,0000
ITEMM109	,797917	,028510	,455447	27,988	,0000
ITEMM64	1,189583	,095816	,386465	12,415	,0002
ITEMM99	,293750	,044558	,110792	6,593	,0027
ITEMM67	-,553125	,095555	-,124271	-5,789	,0044
ITEMM3	-,109375	,035625	-,071066	-3,070	,0373
(Constant)	13,886458	,315645		43,994	,0000

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. AD

Variable(s) Entered on Step Number
5.. ITEM120

Multiple R ,99877
R Square ,99755
Adjusted R Square ,99509
Standard Error ,72659

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	5	1073,54217	214,70843
Residual	5	2,63965	,52793

F = 406,69905 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ITEMM89	16,651982	,663573	,809852	25,094	,0000
ITEMM37	-8,583260	,456742	-,432090	-18,792	,0000
ITEMM19	-10,266079	,508543	-,998561	-20,187	,0000
ITEMM130	-7,407930	,484738	-,739603	-15,282	,0000
ITEMM120	-2,513656	,366322	-,228707	-6,862	,0010
(Constant)	28,814978	2,531255		11,384	,0001

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. AN

Variable(s) Entered on Step Number
3.. ITEM84

Multiple R ,95966
R Square ,92095
Adjusted R Square ,88708
Standard Error 2,70243

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	3	595,60532	198,53511
Residual	7	51,12195	7,30314

F = 27,18491 Signif F = ,0003

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ITEMM32	-10,695122	1,887460	-,621204	-5,666	,0008
ITEMM68	-6,390244	1,815301	-,414974	-3,520	,0097
ITEMM84	-2,975610	1,193735	-,299354	-2,493	,0414
(Constant)	69,170732	8,134712		8,503	,0001

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

SE: TAPAS

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. AD

Variable(s) Entered on Step Number
8.. ITEM80

Multiple R ,87670
R Square ,76860
Adjusted R Square ,72653
Standard Error 4,63586

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	8	3140,91622	392,61453
Residual	44	945,61209	21,49118

F = 18,26863 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	Tolerance	VIF	T
ITEMM51	2,862253	,867299	,294442	,660669	1,514	3,300
ITEMM79	1,560419	,612151	,239729	,594604	1,682	2,549
ITEMM95	-2,489549	,767291	-,252727	,866806	1,154	-3,245
ITEMM134	2,281396	,771949	,234587	,834687	1,198	2,955
TRAVEN	,240485	,067208	,299538	,750468	1,333	3,578
ITEMM3	-2,035098	,571042	-,280344	,849880	1,177	-3,564
ITEMM26	1,500689	,616603	,186693	,893760	1,119	2,434
ITEMM80	1,766495	,796550	,212290	,573910	1,742	2,218
(Constant)	-2,709071	4,003132				-,677

----- in -----

Variable	Sig T
ITEMM51	,0019
ITEMM79	,0144
ITEMM95	,0022
ITEMM134	,0050
TRAVEN	,0009
ITEMM3	,0009
ITEMM26	,0191
ITEMM80	,0318
(Constant)	,5021

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

Total Cases = 53
Durbin-Watson Test = 1,89539

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. AN

Variable(s) Entered on Step Number
3.. TRAVEN

Multiple R .71045
R Square .50474
Adjusted R Square .47441
Standard Error 6,36533

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	3	2023,32837	674,44279
Residual	49	1985,35088	40,51736

F = 16,64577 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ITEMM79	3,008094	,678846	,466604	4,431	,0001
ITEMM20	-2,682534	1,012675	-,285229	-2,649	,0108
TRAVEN	,199580	,082594	,250991	2,416	,0194
(Constant)	-7,054050	4,871629		-1,448	,1540

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

Total Cases = 53

Durbin-Watson Test = 2,13945

Anexo 12.

Medias de variables por SE.

```

-> GET FILE=
-> 'c:\spsswin\ldat.sav'.
-> EXECUTE .
-> COMPUTE filter_$=(centro = 2).
-> VARIABLE LABEL filter_$ 'Filter Status'.
-> VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
-> FORMAT filter_$ (f1.0).
-> FILTER BY filter_$.
-> EXECUTE .
-> DESCRIPTIVES
-> VARIABLES=itemm1 itemm2 itemm4 itemm5 itemm6 itemm11 itemm15 itemm16
   itemm17 itemm18 itemm19 itemm22 itemm24 itemm26 itemm28 itemm29 itemm30
   itemm31 itemm32 itemm33 itemm34 itemm35 itemm36 itemm37 itemm38 itemm39
   itemm43 itemm46 itemm48 itemm49 itemm51 itemm56 itemm57 itemm58 itemm64
   itemm72 itemm76 itemm78 itemm80 itemm81 itemm82 itemm85 itemm87 itemm94
   itemm95 itemm103 itemm105 itemm107 itemm109 itemm111 itemm113 itemm116
   itemm117 itemm125 itemm128 itemm130 itemm138 itemm141 itemm142 itemm144
   itemm145 itemm146 raven traven raven_t
-> /FORMAT=LABELS NOINDEX
-> /STATISTICS=MEAN
-> /SORT=MEAN (A) .
    
```

SE: C1

Number of valid observations (listwise) = 10,00

Variable	Mean	Valid N	Label
ITEMM109	,80	10	
ITEMM146	,90	10	
ITEMM82	1,10	10	
ITEMM117	1,10	10	ITEMM22
ITEMM56	1,20	10	ITEMM78
RAVEN_T	1,23	10	ITEMM111
ITEMM43	1,40	10	ITEMM128
ITEMM113	1,40	10	ITEMM16
ITEMM85	1,60	10	ITEMM145
ITEMM105	1,60	10	ITEMM33
ITEMM130	1,60	10	
ITEMM49	1,70	10	
ITEMM81	1,70	10	
ITEMM35	1,70	10	
ITEMM142	1,70	10	
ITEMM39	1,80	10	
ITEMM37	2,00	10	
ITEMM48	2,00	10	ITEMM87
ITEMM80	2,00	10	ITEMM38
ITEMM95	2,00	10	ITEMM4
ITEMM6	2,10	10	ITEMM26
ITEMM11	2,10	10	ITEMM32
ITEMM138	2,10	10	ITEMM144
ITEMM94	2,20	10	ITEMM24
ITEMM17	2,30	10	ITEMM30
ITEMM19	2,30	10	ITEMM36
ITEMM51	2,30	10	ITEMM107
ITEMM103	2,30	10	ITEMM29
ITEMM141	2,30	10	ITEMM116
ITEMM57	2,40	10	ITEMM1
ITEMM125	2,40	10	ITEMM28
ITEMM5	2,60	10	ITEMM72
ITEMM31	2,60	10	ITEMM58
ITEMM34	2,60	10	ITEMM2
ITEMM46	2,60	10	TRAVEN
ITEMM15	2,70	10	RAVEN
ITEMM18	2,70	10	
ITEMM64	2,70	10	
ITEMM76	2,70	10	

Number of valid observations (listwise) = 10,00

Variable	Mean	Valid N	Label
ITEMM87	2,90	10	
ITEMM38	3,00	10	
ITEMM4	3,10	10	
ITEMM26	3,10	10	
ITEMM32	3,10	10	
ITEMM144	3,10	10	
ITEMM24	3,20	10	
ITEMM30	3,20	10	
ITEMM36	3,20	10	
ITEMM107	3,20	10	
ITEMM29	3,30	10	
ITEMM116	3,50	10	
ITEMM1	3,60	10	
ITEMM28	3,60	10	
ITEMM72	3,60	10	
ITEMM58	3,80	10	
ITEMM2	3,90	10	
TRAVEN	38,90	10	
RAVEN	44,10	10	

```

-> COMPUTE filter_$=(centro = 3).
-> VARIABLE LABEL filter_$ 'Filter Status'.
-> VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
-> FORMAT filter_$ (f1.0).
-> FILTER BY filter_$.
-> EXECUTE .
-> DESCRIPTIVES
-> VARIABLES=itemm2 itemm3 itemm11 itemm17 itemm20 itemm23 itemm24 itemm25
-> itemm34 itemm35 itemm36 itemm37 itemm41 itemm42 itemm46 itemm50 itemm51
-> itemm52 itemm53 itemm56 itemm57 itemm66 itemm68 itemm70 itemm72 itemm75
-> itemm76 itemm77 itemm78 itemm79 itemm80 itemm83 itemm87 itemm89 itemm94
-> itemm102 itemm103 itemm106 itemm109 itemm110 itemm112 itemm114 itemm116
-> itemm117 itemm118 itemm129 itemm133 itemm136 itemm140 itemm143 itemm144
-> itemm145 itemm146 itemm147 itemm148 itemm149 itemm150 traven raven_t
-> /FORMAT=LABELS NOINDEX
-> /STATISTICS=MEAN
-> /SORT=MEAN (A) .

```

SE: C2

Number of valid observations (listwise) = 13,00

Variable	Mean	Valid N	Label
RAVEN_T	1,31	13	
ITEMM14	1,62	13	
ITEMM56	1,77	13	
ITEMM112	1,85	13	
ITEMM136	1,85	13	
ITEMM75	2,00	13	
ITEMM117	2,08	13	
ITEMM57	2,08	13	
ITEMM17	2,23	13	
ITEMM80	2,23	13	
ITEMM23	2,31	13	
ITEMM11	2,38	13	
ITEMM79	2,38	13	
ITEMM83	2,38	13	
ITEMM94	2,38	13	
ITEMM35	2,46	13	
ITEMM20	2,54	13	
ITEMM133	2,54	13	
ITEMM143	2,54	13	
ITEMM25	2,62	13	
ITEMM76	2,62	13	
ITEMM150	2,62	13	
ITEMM42	2,62	13	
ITEMM51	2,62	13	
ITEMM106	2,62	13	
ITEMM148	2,62	13	
ITEMM3	2,69	13	
ITEMM77	2,69	13	
ITEMM110	2,69	13	
ITEMM147	2,69	13	
ITEMM149	2,69	13	
ITEMM52	2,69	13	
ITEMM70	2,69	13	
ITEMM140	2,77	13	
ITEMM118	2,77	13	
ITEMM68	2,85	13	
ITEMM129	2,85	13	
ITEMM36	2,92	13	
ITEMM102	2,92	13	
ITEMM103	2,92	13	
ITEMM109	3,00	13	
ITEMM37	3,00	13	
ITEMM78	*3,00	13	
ITEMM66	3,00	13	
ITEMM34	3,08	13	
ITEMM72	3,08	13	

Number of valid observations (listwise) = 13,00

Variable	Mean	Valid N	Label
ITEMM41	3,15	13	
ITEMM87	3,15	13	
ITEMM46	3,15	13	
ITEMM145	3,15	13	
ITEMM146	3,15	13	
ITEMM89	3,23	13	
ITEMM144	3,38	13	
ITEMM50	3,38	13	
ITEMM53	3,38	13	
ITEMM116	3,38	13	
ITEMM24	3,62	13	
ITEMM2	3,77	13	
TRAVEN	38,08	13	

```

-> COMPUTE filter_$(centro = 4).
-> VARIABLE LABEL filter_$( 'Filter Status'.
-> VALUE LABELS filter_$( 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
-> FORMAT filter_$( f1.0).
-> FILTER BY filter_$.
-> EXECUTE .
-> DESCRIPTIVES
->   VARIABLES=itemm2 itemm6 itemm7 itemm11 itemm13 itemm14 itemm20 itemm24
->   itemm26 itemm29 itemm31 itemm38 itemm41 itemm43 itemm44 itemm48 itemm51
->   itemm61 itemm62 itemm63 itemm65 itemm67 itemm69 itemm70 itemm73 itemm75
->   itemm76 itemm79 itemm81 itemm82 itemm89 itemm91 itemm92 itemm94 itemm106
->   itemm110 itemm111 itemm113 itemm116 itemm119 itemm120 itemm128 itemm129
->   itemm132 itemm134 itemm135 itemm137 itemm138 itemm141 itemm142 itemm143
->   itemm145 itemm146 itemm149 itemm150 raven traven
-> /FORMAT=LABELS NOINDEX
-> /STATISTICS=MEAN
-> /SORT=MEAN (A) .

```

SE: E1

Number of valid observations (listwise) = 19,00

Variable	Mean	Valid N	Label
ITEMM82	1,11	19	
ITEMM92	1,42	19	
ITEMM113	1,68	19	
ITEMM119	1,74	19	
ITEMM20	1,84	19	
ITEMM138	2,05	19	
ITEMM137	2,16	19	
ITEMM94	2,16	19	
ITEMM141	2,26	19	
ITEMM120	2,26	19	
ITEMM149	2,26	19	
ITEMM106	2,32	19	
ITEMM143	2,32	19	
ITEMM6	2,37	19	
ITEMM11	2,37	19	
ITEMM132	2,37	19	
ITEMM134	2,37	19	
ITEMM48	2,42	19	
ITEMM150	2,47	19	
ITEMM14	2,47	19	
ITEMM24	2,47	19	
ITEMM26	2,58	19	
ITEMM75	2,63	19	
ITEMM135	2,63	19	
ITEMM51	2,63	19	
ITEMM146	2,63	19	
ITEMM44	2,68	19	
ITEMM62	2,68	19	
ITEMM76	2,68	19	
ITEMM110	2,74	19	
ITEMM145	2,74	19	
ITEMM69	2,79	19	
ITEMM7	2,79	19	
ITEMM111	2,79	19	
ITEMM79	2,79	19	
ITEMM142	2,84	19	
ITEMM61	2,89	19	
ITEMM63	2,89	19	
ITEMM128	2,95	19	
ITEMM13	2,95	19	
ITEMM43	2,95	19	
ITEMM31	3,00	19	
ITEMM70	3,00	19	
ITEMM81	3,00	19	
ITEMM67	3,05	19	
ITEMM73	3,05	19	

Number of valid observations (listwise) = 19,00

Variable	Mean	Valid N	Label
ITEMM129	3,11	19	
ITEMM91	3,11	19	
ITEMM2	3,16	19	
ITEMM116	3,16	19	
ITEMM38	3,21	19	
ITEMM65	3,21	19	
ITEMM29	3,32	19	
ITEMM89	3,47	19	
ITEMM41	3,53	19	
RAVEN	40,79	19	
TRAVEN	45,21	19	

```

-> COMPUTE filter_$=(centro = 5).
-> VARIABLE LABEL filter_$ 'Filter Status'.
-> VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
-> FORMAT filter_$ (f1.0).
-> FILTER BY filter_$.
-> EXECUTE .
-> DESCRIPTIVES
-> VARIABLES=itemm2 itemm3 itemm6 itemm8 itemm15 itemm19 itemm20 itemm23
-> itemm26 itemm32 itemm35 itemm37 itemm51 itemm52 itemm60 itemm62 itemm63
-> itemm64 itemm65 itemm67 itemm68 itemm77 itemm78 itemm79 itemm80 itemm84
-> itemm89 itemm91 itemm92 itemm94 itemm96 itemm99 itemm100 itemm101 itemm102
-> itemm103 itemm109 itemm110 itemm113 itemm114 itemm115 itemm118 itemm120
-> itemm125 itemm128 itemm130 itemm133 itemm136 itemm145 raven traven
-> /FORMAT=LABELS NOINDEX
-> /STATISTICS=MEAN
-> /SORT=MEAN (A) ..

```

SE: E2

Number of valid observations (listwise) = 11,00

Variable	Mean	Valid N	Label
ITEMM92	1,09	11	
ITEMM84	1,36	11	
ITEMM96	1,36	11	
ITEMM23	1,45	11	
ITEMM52	1,45	11	
ITEMM114	1,45	11	
ITEMM130	1,45	11	
ITEMM15	1,55	11	
ITEMM113	1,55	11	
ITEMM136	1,55	11	
ITEMM94	1,73	11	
ITEMM8	1,82	11	
ITEMM20	1,82	11	
ITEMM35	1,82	11	
ITEMM99	1,82	11	
ITEMM6	1,91	11	
ITEMM118	1,91	11	
ITEMM120	1,91	11	
ITEMM77	2,09	11	
ITEMM109	2,09	11	
ITEMM51	2,36	11	
ITEMM133	2,36	11	
ITEMM37	2,45	11	
ITEMM101	2,45	11	
ITEMM125	2,55	11	
ITEMM3	2,55	11	
ITEMM26	2,64	11	
ITEMM19	2,73	11	
ITEMM60	2,73	11	
ITEMM145	2,82	11	
ITEMM91	2,82	11	
ITEMM115	2,82	11	
ITEMM110	2,91	11	
ITEMM128	2,91	11	
ITEMM62	3,00	11	
ITEMM67	3,00	11	
ITEMM80	3,00	11	
ITEMM102	3,00	11	
ITEMM103	3,00	11	
ITEMM79	3,09	11	
ITEMM63	3,09	11	
ITEMM32	3,27	11	
ITEMM64	3,27	11	
ITEMM100	3,27	11	
ITEMM65	3,36	11	
ITEMM78	3,36	11	

Number of valid observations (listwise) = 11,00

Variable	Mean	Valid N	Label
ITEMM68	3,55	11	
ITEMM2	3,64	11	
ITEMM89	3,64	11	
TRAVEN	38,91	11	
RAVEN	41,09	11	

```

-> FILTER OFF.
-> EXECUTE .
-> DESCRIPTIVES
-> VARIABLES=itemm3 itemm6 itemm11 itemm14 itemm18 itemm20 itemm21 itemm24
-> itemm25 itemm26 itemm29 itemm31 itemm38 itemm43 itemm44 itemm46 itemm47
-> itemm48 itemm51 itemm52 itemm53 itemm59 itemm62 itemm63 itemm65 itemm70
-> itemm75 itemm76 itemm79 itemm80 itemm81 itemm86 itemm89 itemm92 itemm93
-> itemm94 itemm95 itemm96 itemm109 itemm113 itemm116 itemm120 itemm128
-> itemm132 itemm134 itemm135 itemm138 itemm141 itemm142 itemm145 itemm149
-> itemm151 traven raven t
-> /FORMAT=LABELS NOINDEX
-> /STATISTICS=MEAN
-> /SORT=MEAN (A)

```

TODAS LAS SSEE

Number of valid observations (listwise) = 53,00

Variable	Mean	Valid N	Label
RAVEN T	1,13	53	
ITEMM96	1,38	53	
ITEMM92	1,51	53	
ITEMM113	1,57	53	
ITEMM95	1,81	53	
ITEMM6	2,00	53	
ITEMM52	2,02	53	
ITEMM138	2,08	53	
ITEMM20	2,11	53	
ITEMM94	2,13	53	
ITEMM109	2,19	53	
ITEMM132	2,23	53	
ITEMM18	2,30	53	
ITEMM44	2,30	53	
ITEMM21	2,30	53	
ITEMM149	2,32	53	
ITEMM11	2,34	53	
ITEMM120	2,36	53	
ITEMM79	2,38	53	
ITEMM80	2,43	53	
ITEMM135	2,43	53	
ITEMM25	2,45	53	
ITEMM75	2,47	53	
ITEMM51	2,51	53	
ITEMM142	2,51	53	
ITEMM26	2,51	53	
ITEMM141	2,51	53	
ITEMM76	2,51	53	
ITEMM81	2,53	53	
ITEMM14	2,53	53	
ITEMM134	2,53	53	
ITEMM48	2,57	53	
ITEMM43	2,66	53	
ITEMM3	2,68	53	
ITEMM63	2,81	53	
ITEMM128	2,83	53	
ITEMM59	2,83	53	
ITEMM62	2,85	53	
ITEMM151	2,85	53	
ITEMM31	2,89	53	
ITEMM145	2,89	53	
ITEMM86	2,91	53	
ITEMM46	2,92	53	
ITEMM24	3,00	53	
ITEMM70	3,02	53	
ITEMM93	3,04	53	

Number of valid observations (listwise) = 53,00

Variable	Mean	Valid N	Label
ITEMM38	3,11	53	
ITEMM29	3,23	53	
ITEMM53	3,30	53	
ITEMM116	3,34	53	
ITEMM65	3,36	53	
ITEMM47	3,38	53	
ITEMM89	3,40	53	
TRAVEN	40,96	53	

Anexo 13.

Análisis de varianza (N = 53).

Variables dependientes las puntuaciones de aprendizaje y los factores son las características sociopersonales

Variable AP
By Variable GRUPO_ED

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	1	392,0735	392,0735	6,3780	,0147
Within Groups	51	3135,0963	61,4725		
Total	52	3527,1698			

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
,0007	1	51	,979

----- O N E W A Y -----

Variable AD
By Variable GRUPO_ED

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	1	566,6662	566,6662	8,2105	,0060
Within Groups	51	3519,8621	69,0169		
Total	52	4086,5283			

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
,0062	1	51	,938

----- O N E W A Y -----

Variable AP
By Variable E_CIVIL

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	1	767,8607	767,8607	14,1923	,0004
Within Groups	51	2759,3091	54,1041		
Total	52	3527,1698			

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
,6976	1	51	,407

----- O N E W A Y -----

Variable AD
By Variable E_CIVIL

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	1	646,6437	646,6437	9,5872	,0032
Within Groups	51	3439,8846	67,4487		
Total	52	4086,5283			

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
,6992	1	51	,407

----- O N E W A Y -----

Variable AP
By Variable HIJOS

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	1	509,5231	509,5231	8,6112	,0050
Within Groups	51	3017,6467	59,1695		
Total	52	3527,1698			

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
1,1981	1	51	,279

----- O N E W A Y -----

Variable AD
By Variable HIJOS

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	1	525,8004	525,8004	7,5310	,0084
Within Groups	51	3560,7279	69,8182		
Total	52	4086,5283			

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
,2711	1	51	,605

----- O N E W A Y -----

Variable AP
By Variable ESTUDIOS

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	2	465,0681	232,5341	3,7486	,0307

Within Groups	48	2977,5593	62,0325
Total	50	3442,6275	

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
,3899	2	48	,679

----- O N E W A Y -----

Variable AD
By Variable ESTUDIOS

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	2	612,1769	306,0885	4,2441	,0201
Within Groups	48	3461,8231	72,1213		
Total	50	4074,0000			

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
2,7453	2	48	,074

----- O N E W A Y -----

Variable AP
By Variable TRABAJO

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	2	375,5070	187,7535	2,9786	,0600
Within Groups	50	3151,6628	63,0333		
Total	52	3527,1698			

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
,2210	2	50	,802

----- O N E W A Y -----

Variable AP
By Variable INGRESOS

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	2	303,4314	151,7157	2,7869	,0771
Within Groups	31	1687,6274	54,4396		
Total	33	1991,0588			

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
,6980	2	31	,505

----- O N E W A Y -----

Variable AD
By Variable INGRESOS

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	2	935,0992	467,5496	10,0418	,0004
Within Groups	31	1443,3714	46,5604		
Total	33	2378,4706			

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
,1823	2	31	,834

----- O N E W A Y -----

Variable AN
By Variable NUM_ASOC

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	1	290,7303	290,7303	3,9880	,0512
Within Groups	51	3717,9489	72,9010		
Total	52	4008,6792			

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
,0015	1	51	,969