

**DESENVOLUPAMENT DE LES HABILITATS  
MATEMÀTIQUES EN ALUMNAT AMB ESPINA BÍFIDA:  
REVISIÓ BIBLIOGRÀFICA**

**DESARROLLO DE LAS HABILIDADES MATEMÁTICAS  
EN ALUMNADO CON ESPINA BÍFIDA:  
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

*DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL SKILLS  
IN STUDENTS WITH SPINA BIFIDA:  
BIBLIOGRAPHICAL REVIEW*

*Lorena Cortina Ribera\* i Diana Marín Suelves\*\**

---

DOI: 10.7203/anuari.psicologia.19.1.173

---

**Resum**

L'alumnat amb Espina Bífida presenta dificultats a l'hora de desenvolupar les seues habilitats matemàtiques i aquest treball suposa una revisió de les publicacions fetes al respecte, en què es parteix del concepte d'Espina Bífida. Per a la revisió s'ha realitzat una recerca bibliogràfica a les bases de dades *SCOPUS*, *Dialnet* i *Google Acadèmic*, d'on s'hi han seleccionat 18 articles objecte d'anàlisi. Els resultats obtinguts han permès obtenir informació sobre els enfocaments pràctics a l'àrea de matemàtiques amb aquest col·lectiu i analitzar, així, la seua efectivitat. A més, a les conclusions extretes, es troba la necessitat de dur a terme programes d'intervenció en matemàtiques, amb l'alumnat amb Espina Bífida, des d'edats primerenques i al llarg de tota la vida, per millorar la qualitat de vida d'aquest col·lectiu. Aquest treball per-

\* Graduada en Pedagogia. Universitat de València.

\*\* Llic. Psicologia. Professora del Dpt. de Didàctica i Organització Escolar (UV). Adreça electrònica: <Diana.marin@uv.es>.

Agraïm a l'Associació Valenciana d'Espina Bífida i al Col·legi d'Educació Especial «El Molí» l'oportunitat d'haver viscut la intervenció que es realitza amb aquest col·lectiu.

met, que a partir de la teoria es millora la pràctica. En darrer lloc, cal seguir investigant per a millorar intervencions futures en aquest àmbit.

*Paraules clau: Espina Bífida, dificultats matemàtiques, intervencions educatives, habilitats cognitives.*

### **Resumen**

*El alumnado con Espina Bífida presenta dificultades a la hora de desarrollar sus habilidades matemáticas. Se ha analizado con profundidad el concepto de Espina Bífida, para tener una primera visión de lo que este conlleva. Para la revisión se ha realizado una búsqueda bibliográfica en las bases de datos SCOPUS, Dialnet y Google Académico, seleccionando 18 artículos objeto de análisis. Los resultados obtenidos han permitido dar respuesta a los objetivos planteados, obteniendo información sobre los enfoques prácticos en el área de matemáticas con este colectivo y analizar, así, la efectividad de los mismos. Además, en las conclusiones extraídas, se encuentra la necesidad de llevar a cabo programas de intervención en matemáticas, con el alumnado con Espina Bífida, desde edades tempranas y a lo largo de toda la vida, para mejorar la calidad de vida de este colectivo y, permitiendo así, que a partir de la teoría se mejore la práctica. En último lugar, se debe seguir investigando para mejorar intervenciones futuras en este ámbito.*

Palabras clave: Espina Bífida, dificultades matemáticas, intervenciones educativas, habilidades cognitivas.

### **Abstract**

*Students with Spina Bifida present difficulties in developing their mathematical skills. The concept of Spina Bifida has been analyzed in depth in the theoretical framework, to have a first vision of what it entails. For the review, a bibliographic search was done in the SCOPUS, Dialnet and Google Academic databases, selecting 18 articles under analysis. The results obtained have allowed to answer the objectives, obtaining information on the practical approaches in the area of mathematics with this group and analyze, thus, the effectiveness of them. In addition, in the conclusions drawn, there is a need to carry out intervention programs in mathematics, with students with Spina Bifida, from an early age and throughout life, to improve the quality of life of this group and, allowing, from the theory to improve the practice. Finally, further research is needed to improve future interventions in this area.*

Key words: Spina Bifida, mathematical difficulties, educational interventions, cognitive abilities.

## Introducció

Respecte a la investigació que s'ha dut a terme, aquesta consisteix a fer una anàlisi exhaustiva, on es va prendre com a referència diferents articles, de com es desenvolupen les habilitats matemàtiques en l'alumnat amb Espina Bífida, i en conseqüència, els problemes que aquests i aquestes presenten per desenvolupar aquesta habilitat i, tractar així, de fer-los front.

Primerament, és necessari conèixer què s'entén per Espina Bífida. Doncs, aquesta és una malformació congènita que ocorre al primer més de gestació i que es caracteritza pel tancament incomplet del tub neural i dels arcs vertebrals posteriors, que resulta en diversos nivells d'alteracions neurològiques, deformitats i compromís de la sensibilitat dels membres inferiors, incontinència intestinal i vesical o retenció urinària (Caseiro, Gonçalves i Malheiro, 2013).

En suma, segons afirma Santos (2016):

la espalda del bebé presenta un aspecto anormal, pudiendo variar desde una pequeña zona cubierta de vello, un hoyuelo o una marca de nacimiento hasta una protuberancia en forma de saco a lo largo de toda la espalda (13).

Com sabem, no totes les persones tenim les mateixes característiques, aptituds i competències, sinó que, cada persona és diferent de la resta, és per això que des de la Psicologia i la Pedagogia cal lluitar per aconseguir que totes i cadascuna de les persones siguin respectades i tractades amb equitat, i brindar-los l'ajuda necessària en funció de les necessitats personals, ja que la diversitat ens enriqueix.

Amb aquest motiu, es justifica la importància que té la revisió teòrica de diversos articles científics d'intervencions i revisions, al voltant de les capacitats i competències en matemàtiques de persones amb Espina Bífida, ja que, amb l'atenció i l'ajuda convenient, en funció de les necessitats de cadascú i cadascuna, podran aplegar a desenvolupar plenament les seues capacitats i competències matemàtiques.

L'Article 26 de la Declaració Universal dels Drets Humans (1948) diu així:

Toda persona tiene derecho a la educación. La educación debe ser gratuita, al menos en lo concerniente a la instrucción elemental y fundamental. [...]. La educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana y el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales; favorecerá la comprensión, la tolerancia y la amistad entre todas las naciones y todos los grupos étnicos o religiosos, y promoverá el desarrollo de las actividades de las Naciones Unidas para el mantenimiento de la paz. (8)

I, a més, a través del diagnòstic individualitzat de cada persona es pot conèixer quina és la millor intervenció en funció de les necessitats que presente cadascuna, per aconseguir que es desenvolupen plenament les seues capacitats.

## Objectius

Pel que fa a l'objectiu general del present treball, consisteix a analitzar les relacions entre les habilitats i dificultats, sobre l'àrea de matemàtiques, amb subjectes que presenten Espina Bífida, ja que s'assumeix que aquests subjectes tenen problemes a l'hora d'adquirir les capacitats i competències matemàtiques.

Ara bé, pel que fa als objectius específics, són els següents:

1. Aportar una síntesi sobre el desenvolupament de les habilitats matemàtiques en l'alumnat amb Espina Bífida.
2. Veure l'interés al llarg dels anys en aquest àmbit.
3. Obtindre informació sobre els enfocaments pràctics a l'àrea de matemàtiques amb aquest col·lectiu.
4. Analitzar l'efectivitat de les mesures d'intervenció en funció de les variables que s'hi presenten.
5. Traslladar els resultats a la societat en la qual ens trobem actualment.

## Metodologia

S'ha utilitzat, per a dur a terme la selecció dels articles per poder realitzar la revisió bibliogràfica, una recerca dels estudis i intervencions sobre la millora de les habilitats matemàtiques en l'alumnat amb Espina Bífida a les bases de dades de *SCOPUS*, *Google Acadèmic* i *Dialnet*.

D'altra banda, cal esmentar que les fonts que han centrat la recerca són, sobretot, articles de revistes científiques i revisions. A més, cal assenyalar que la selecció dels articles ha vingut encaminada a través de l'establiment d'un seguit de criteris de recerca, acompanyats de determinades paraules clau. Així, les paraules clau que s'han utilitzat per concretar la recerca dels articles, tant en l'idioma castellà, com l'anglès, són: *espina bífida*, *matemáticas*, *intervención en matemáticas*, *dificultades de aprendizaje*, *math disorders*, *mathematical learning syndrome*, *spina bifida and math disabilities*. Però, cal afegir que les paraules clau que s'han utilitzat han depés en gran mesura de la base de dades a la qual s'estava realitzant la recerca, perquè aquesta esdevinguera tan efectiva com fora possible.

D'aquesta manera, també s'han tingut en compte un seguit de filtres o criteris de recerca, per centrar-la al més màxim possible a l'objectiu establert en

un primer moment. Per tant, la selecció dels articles s'ha dut a terme tenint en compte les fonts dels quals provenen aquests, i sobretot, tenint cura de l'any de la seua publicació, perquè aquests foren tan recents i actualitzats com fora possible, per la qual cosa els articles es troben compresos entre els anys 2002 i 2017.

A més d'això, la recerca s'ha realitzat tenint en compte articles en dos idiomes, és a dir, tant en anglés com en castellà, sense oblidar que la base de dades *SCOPUS* es presenta en anglés, i açò fa que aquesta recerca bibliogràfica siga més enriquidora.

Després de centrar la recerca, se seleccionaren un total de 30 articles per fer una primera lectura comprensiva i veure si realment tots aquests eren útils per a dur a terme la revisió teòrica, és a dir, si acomplien els criteris que es buscaven. Però, després d'aquesta anàlisi, 12 dels articles inicialment seleccionats foren descartats, degut bé a què feien referència a altres dificultats i no se centraven en les matemàtiques o les competències que aquestes requereixen, bé principalment perquè no feien menció de l'espina bífida o de les necessitats educatives especials d'aquest alumnat.

En total, la revisió teòrica s'ha centrat en 18 articles, dels quals 11 són investigacions en castellà i la resta són investigacions anglosaxones, de manera que pren una major presència d'investigacions en castellà. Així, cal esmentar que la quantitat d'articles que relacionen l'espina bífida i les matemàtiques no és molt àmplia, ja que els articles que realment abunden són clínics, als quals es descriu només la malaltia, i no les conseqüències que aquesta té al procés d'ensenyament-aprenentatge.

## **Resultats**

A la taula 1 es mostren els resultats dels articles seleccionats, on es descriu, així, la mostra, els instruments de mesura, el disseny, el tipus d'estudi i els resultats de tots i cadascun dels articles. Doncs, arran l'anàlisis dels 18 articles que conformen aquesta revisió bibliogràfica, en podem extraure un seguit de resultats que cal remarcar.

Primerament, ens adonem que l'alumnat que pateix Espina Bífida realment presenta dificultats per adquirir les habilitats matemàtiques, ja que, segons Dennis i Barnes (2002), aquestes dificultats estan presents als adults joves amb Espina Bífida i Hidrocefàlia, i també, als nens i nenes amb edats inferiors, per la qual cosa, si no es du a terme una intervenció i un seguiment al llarg dels anys, en aplegar a l'adulthood apareixerà una limitació social i d'independència, així com, una limitació del rendiment acadèmic i de les oportunitats d'ocupació. Per tant, els problemes matemàtics i l'aritmètica funcional tenen implicacions significatives per a la funció diària en adults joves amb Espina Bífida i Hidrocefàlia.

Ara bé, amb la investigació duta a terme per Barnes, Stubbs, Raghubar, Agostino, Taylor, Landry, Fletcher i Smith-Chant (2011), quant a les habilitats matemàtiques en nens de 3 i 5 anys amb Espina Bífida i els seus pares típicament en desenvolupament, es veu com els processos espacials visuals i les habilitats matemàtiques visuals-espacials primerenques, i la memòria visual-espacial, poden ser particularment importants en el rendiment en nens petits i en l'aprenentatge matemàtic en nens majors.

També, cal incidir en altres característiques bàsiques que presenten els subjectes amb Espina Bífida i Hidrocefàlia, donat que segons els autors García i Hueso (2013), els principals problemes que pateix l'alumnat amb aquesta anomalia són l'orientació espacial, veient-se problemes per diferenciar les grandàries, les distàncies, les posicions i les quantitats. Però també, aquests subjectes pateixen dèficits en les habilitats matemàtiques, sobretot, els seus majors problemes apareixen quan comencen les matemàtiques més abstractes, com l'àlgebra, a causa de la pobresa d'habilitats per al raonament abstracte i la geometria, per la dificultat per a l'orientació espacial.

Segons relaten Allegri, Román, Herrera i Caballero (2006), un altre tipus d'alteració que apareix, en gran mesura, a aquest tipus d'anomalia, és la dificultat de desenvolupar plenament el raonament matemàtic, i remarquen que apareixen més notòriament als nens i nenes més grans, encara que s'evidencia que l'aritmètica és pobra inclús als nens i nenes més joves amb Espina Bífida. Així, s'indica que els nens i les nenes amb trastorns neurogenètics deuen ser avaluats, per descobrir les possibles dificultats d'aprenentatge, ja que cal intervindre educativament com més prompte millor perquè aquestes dificultats no perduren (Dickerson i Calhoun, 2006).

Doncs, veiem la necessitat de què aquests xiquets i xiquetes reben suport individualitzat per a l'adquisició dels aprenentatges escolars, ja que la motricitat fina es troba afectada per aquesta anomalia, i caldria incidir de manera directa en activitats i aprenentatges, o indirectament en aspectes cognitius, com les relacions espacials, la lateralització i els aspectes perceptius. Per aquesta raó, aquest alumnat presenta dificultats en l'atenció i la memòria, que obstaculitzaran els processos de simbolització, de real importància en l'aprenentatge dels conceptes matemàtics (Serrano, 2010).

Per tant, ens adonem que l'alta incidència de dificultat a l'àrea matemàtica ja comença a estar reflectida en nens i nenes d'edat preescolar, i inclús abans de l'escolarització obligatòria, per la qual cosa cal examinar amb profunditat les conseqüències que comporten aquestes dificultats al llarg de tota la vida, per implicar-se realitzant intervencions des d'edats primerenques i intentar previndre aquestes complicacions, perquè en un futur a l'edat de l'adultesa, dites persones puguin aplegar a dissoldre aquestes dificultats matemàtiques i tindre una vida plena (English, Barnes, Taylor i Landry, 2009).

Seguidament, cal remarcar que un tipus d'actuació per pal·liar aquestes dificultats de l'alumnat és l'escolarització als col·legis d'educació especial, sempre des de la realització d'una valoració i un diagnòstic previ per detectar les necessitats que presenten cadascú d'ells o elles. Doncs, podran rebre segons Gancedo i García (2007), una atenció més individualitzada, en què s'abordaran les característiques de tots i totes, i es faran necessaris els reforços positius i l'estimulació amb materials atractius i innovadors, mitjançant l'aportació d'allò que més els i les beneficia, per millorar així les seues habilitats. Però aquesta opció ha de ser pressa quan no es puga respondre a les seues necessitats en entorns menys restrictius.

A més, per millorar les habilitats matemàtiques del l'alumnat amb Espina Bífida, la qual comporta una discapacitat motriu, Armagno, Martín i Laurenzo (2002) proposen dur a terme un coneixement detallat del context perjudicat, analitzar les necessitats de tots els actors i actrius, avaluar les limitacions i potencialitats dels individus afectats i dissenyar una estratègia que permeta enfrontar el problema des d'una visió innovadora. A partir d'aquí, es desenvolupa una solució, la qual és l'espai de formació integral *NEXO: Nuevas Modalidades de Interacción para las XO*, per millorar, dissenyar i avaluar estratègies d'estimulació cognitiva utilitzant a la XO com una ferramenta terapèutica, amb què es pretén pal·liar els dominis més vulnerables de l'alumnat com és el raonament lògic-matemàtic i el raonament abstracte.

Ara bé, perquè realment aquestes propostes d'intervenció siguen efectives i es puguin dur a la pràctica, per millorar així les dificultats d'aprenentatge en aquests nens i nenes que sesolen veure influenciades pels desajustos emocionals, els dèficits cognitius i els trastorns psicomotors que pateix aquest col·lectiu, segons Moscoso (2007), es fa necessari millorar la gestió educativa, en què cal dur a terme una intervenció psicopedagògica, on es tinguen en compte els recursos pedagògics i psicològics amb els quals compten les escoles, i optimitzar-los perquè la millora d'aquest col·lectiu sigui significativa, repte amb el qual ens trobem actualment al dia a dia de les nostres escoles.

Per continuar, els autors Aragunde, Rodríguez, Torres i Vilches (2008), presenten el Programa de Matemàtiques del Departament d'Educació del Sistema Educatiu Porto-riqueny, on es deixa clar que els nens i nenes amb Espina Bífida tenen problemes matemàtics, entre els quals s'inclouen problemes en aritmètica. Per tant, és molt convenient que amb aquest alumnat amb dificultats per desenvolupar les habilitats matemàtiques, s'utilitzen recursos addicionals, perquè reben així, programes especials, classes de reforç i ajuda dels companys o estudiants amb més nivell, perquè puguin, finalment, realitzar les mateixes activitats que l'alumnat sense discapacitats.

En suma, en observar els resultats de l'estudi de cas sobre la construcció de conceptes lògic-matemàtics a cursos inicials d'Ensenyament Primària, en

un nen amb Espina Bífida i Síndrome d'Arnold Chiari, dut a terme per Seibert, Oliveira, Moreno, Aguilar i Muñoz (2010), amb un Sistema Tutorial Intel·ligent (ITS), basat en metodologies multiagent, a través de conceptes de quantificació, classificació, seriació i correspondència terme a terme, es justifica la necessitat urgent de dotar de subvencions al professorat de matemàtiques, per elaborar recursos psicopedagògics, amb l'objectiu de superar les dificultats d'aprenentatge en matemàtiques, la qual cosa es recolza en la inclusió de l'alumnat amb necessitats educatives especials a l'aula.

Finalment dir que, s'han d'elaborar estratègies d'intervenció amb el professorat centrades en la construcció d'espais educatius significatius, per al desenvolupament de competències matemàtiques, en aquell alumnat que presenta necessitats educatives especials, com és el cas de l'Espina Bífida, on els i les docents han de realitzar una anàlisi i reflexió sobre les seues pràctiques psicopedagògiques, sobre el tipus de processos cognitius que exigeixen aquests alumnes i aquestes alumnes, les competències matemàtiques que privilegien i les vies d'intervenció per promoure l'aprenentatge. I a partir d'aquí, s'evidencien transformacions en les concepcions del professorat, en relació amb els ambients d'aprenentatge i les competències de l'alumnat i l'ensenyament en matemàtiques (Varón i Ojalora, 2012).



TAULA 1  
Resultats dels articles seleccionats

AUTORS	N	DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA	INSTRUMENTS DE MESURA	DISSENY	TIPUS D'ESTUDI	RESULTATS
Armagno, Martín i Laurenzo (2002)	150	Triats entre els 100 alumnes amb discapacitat motriu de l'escola número 200 «Dr. Ricardo Caritab». 2 grups experimentals i 1 grup de control.	Observació participant. Entrevistes estructurades. Diàleg amb el personal. Activitats d'estimulació cognitiva.	Disseny experimental inter-grup Pre-test i post-test	Estudi de camp	Els dominis vulnerables són el raonament lògic-matemàtic i el raonament abstracte. Grup exp. 1: increment significatiu del rendiment. Grup exp. 2: manté els resultats. Grup control: lleuger descens.
Dennis i Barnes (2002)	31	Joves amb Espina Bífida i Hidrocefàlia. Edat mitjana 26, 9 anys. 15 dones i 16 homes. 2 grups de diferents nivells de lesió d'Espina Bífida (1 grup de lesions superiors i 1 grup de lesions inferiors).	Questionaris als participants i als pares. Revisió de carta mèdica. Wechsler IQ subtest Arithmetic. The Math Calculations subtest of the Microcog Assessment of Cognitive Function. The Numbers Reversed subtest of the Microcog Assessment of Cognitive Function. The Arithmetic Skills of the Kaufman Functional Academic Skills Test.	Pre-test i post-test	Estudi comparatiu	Els joves amb SBH demostren habilitats computacionals i de resolució de problemes més pobres que les expectatives d'edat i més pobres que el seu propi nivell de descodificació de lectura. La seua numeració funcional es veu compromesa i és inferior a la seua alfabetització funcional.
Allegri, Román, Herrera i Caballero (2006)	59	Nens amb espina bífida d'entre 3 i 15 anys amb 1 grup de control.	Wechsler Pre-School Intelligence Scale. Test de Frostig de percepció visual.	Pre-test i post-test	Estudi comparatiu	Les puntuacions del grup de control són similars a les xifres de la població general. Les puntuacions dels xiquets amb espina bífida es troben pròximes a la normalitat però per davall de la mitjana. Deficits en les habilitats matemàtiques i no verbals. El deficit matemàtic apareix als nens més grans, a pesar que l'aritmètica és pobre als nens més joves.

TAULA 1 (cont.)

AUTORS	N	DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA	INSTRUMENTS DE MESURA	DISSENY	TIPUS D'ESTUDI	RESULTATS
Dickerson i Calhoun (2006)	949	73% són xiquets 27% són xiquetes Edat entre 6 i 16 anys (edat mitjana de 9,1 anys).	La Intel·ligència de Wechsler Escala para Niños-III (WISC-III). Wechsler Individual Achievement Test (WIAT). Es permeten comparacions directes entre les 2 proves. Prova de rendiment continu. Proves neuropsicològiques addicionals. Qüestionaris. Entrevistes. Observacions. Revisió d'avaluacions prèvies i registres escolars.	Pre-test i post-test	Estudi comparatiu	La majoria dels xiquets amb espina bifida tenen una discapacitat d'aprenentatge del 60-79%, és a dir, percentatge globalment alt. El percentatge de discapacitat d'aprenentatge de matemàtiques és més elevat que altres àrees.
Bames, Wilkin-son, Khemani, Boudesquie, Dennis i Fletcher (2006)	98	Nens amb mielomeningocele espinal bifida (SBM). Grup A: discapacitat matemàtica específica. Grup B: discapacitat en lectura i matemàtiques. Grup C: cap discapacitat d'aprenentatge. 1 grup de control Estudi 1: Xiquets d'Ontario i Texas. Estudi 2: mateixa mostra que a l'estudi 1 (llevat de les dades d'un nen del grup A) Estudi 3: la mostra de l'estudi varia Edat entre 92 i 222 mesos. El grup A es retarda en matemàtiques un any.	Estudi 1: WISC-III Stanford-Binet. Intelligence Test-IV WRAT-3 Arithmetic/WJ-R Estudi 2: Ordinador compatible amb IBM utilitzant un programa escrit en Micro Experimental Laboratory (MEL). Problemes de sumes amb nombres de l'1 al 9. Estudi 3: WRAT-III WJ-R	Pre-test i post-test	Estudi comparatiu	Estudi 1: Els grups de SBM tenen puntuacions més baixes que el de control. La lectura de descodificació es desenvolupa millor que el càlcul matemàtic per a tots els grups amb SBM, ja que, aquests van resoldre correctament menys problemes de restes que el de control. Estudi 2: El grup C no mostra diferències amb el grup de control, mentre que el grup A i B sí que les mostren, sent més lents i realitzant les sumes amb dificultats recurrent al compte amb els dits. Estudi 3: Relació entre les dificultats en matemàtiques i les habilitats visual-espacials, sent les dificultats de càlcul multifacètiques.

TAULA 1 (cont.)

AUTORS	N	DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA	INSTRUMENTS DE MESURA	DISSENY	TIPUS D'ESTUDI	RESULTATS
Gancedo i García (2007)	1	Nena de 12 anys, amb espina bifida i una deficiència psíquica i disminució de la capacitat orgànica i funcional del 65%. Resideix a un col·legi d'educació especial de dilluns a divendres.	Històries clíniques. Informes de diversos professionals (treballadors socials, psicòlegs, fisioterapeutes, educadors). Entrevista amb els pares i l'alumna.	Pre-test i post-test	Cas clínic	Només realitza operacions matemàtiques simples amb ajuda. Li costa recordar informació personal, com la seua direcció. Es necessita reforçament positiu i estimulació mitjançant materials atractius i innovadors. Els avanços realitzats a l'escola de vegades es perden durant l'estada a casa.
Moscoso (2007)	3	Es realitza la investigació a 3 escolles de Quito, amb mestres de més de 7 anys d'experiència, i xiquets i xiquetes amb NEE. L'escola és inclusiva, mentre que les 2 restants no han pres mesures pedagògiques d'intervenció i d'inclusió.	Observacions a l'aula. Entrevistes. Fonts bibliogràfiques.	Pre-test i post-test	Estudi científic de caràcter descriptiu (tesi)	Les necessitats educatives especials es produeixen com a resposta a desajustos emocionals, déficits cognitius, trastorns psicomotors (espina bifida). Perquè hi haja una millora a l'alumnat, cal dur a terme una intervenció psicopedagògica consistent a l'adecció de dificultats, prevenció educativa, orientació educativa, així com assessorar, emetre informes i reunir-se amb els pares.
Aragunde, Rodríguez, Torres i Vilches (2008)	150	Alumnat escolaritzat al Sistema Educatiu Porto-riqueny.	Programa de Matemàtiques del Departament d'Educació (Programa Educatiu Individualitzat).	Disseny curricular	Descriptiu	Els nens i nenes amb espina bifida tenen problemes en aritmètica. Les famílies i el professorat deuen encoratjar a aquest alumnat perquè puguen realitzar les mateixes activitats que l'alumnat sense discapacitats.

TAULA 1 (cont.)

AUTORS	N	DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA	INSTRUMENTS DE MESURA	DISSENY	TIPUS D'ESTUDI	RESULTATS
English, Bames, Taylor i Landry (2009)	30	Nens preescolars, nens en edat escolar i adults amb SB.	<i>Latent growth curve modeling</i> (LGM). La subproba aritmètica de l'Escola d'Intel·ligència de Wechsler per a Xiquets.	Pre-test i post-test	Estudi longitudinal	La memòria de treball i la inhibició, poden ser instrumentals per al desenvolupament de les habilitats matemàtiques. La memòria de treball i el control inhibitori també demostren influència en el rendiment en problemes matemàtics. Les matemàtiques no milloren a menys que l'ensenyament explícit de les matemàtiques siguin una intervenció.
Seibert, Oliveira, Moreno, Aguilar i Muñoz (2010)	1	Xiquet d'Educació Primària amb Espina Bífida i Síndrome d'Arnold Chiari.	Sistema Tutorial Intel·ligent (ITS). Entrevistes amb pares, professors i metges. Anàlisis de documents mèdics i escolars, de pel·lícules i gravacions de veu realitzades amb el nen. Produccions del nen durant les sessions d'estudi. Observacions en trobades presencials d'una hora a la setmana entre la investigadora i el nen.	Disseny qualitatiu, de tipus descriptiu, exploratori i analític. Sessons d'estudi.	Estudi de cas	Escassetat de recursos pedagògics específics i la utilització de currículums únics a escoles que inclouen a les seues aules alumnes amb NEE. L'ITS és un recurs que ajudarà els professors en l'elaboració del perfil cognitiu dels alumnes que hem anomenat, quant a conceptes lògic-matemàtics, i possibilitaran construir recursos didàctics d'acord amb les dificultats de cada alumne.
Serrano (2010)	1	Nen amb Espina Bífida d'escola ordinària.	Adaptacions educatives curriculars. Intervenció educativa.	Disseny curricular.	Revisió teòrica	Els factors responsables dels problemes aritmètics són entre altres, les deficiències perceptives, espacials i atencional. Aquests xiquets necessiten suport individualitzat per a l'adquisició dels aprenentatges escolars.

TAULA 1 (cont.)

AUTORS	N	DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA	INSTRUMENTS DE MESURA	DISENY	TIPUS D'ESTUDI	RESULTATS
Bames, Stubbs, Raghubar, Agostino, Taylor, Landry, Fletcher i Smith-Chant (2011)	200	Els xiquets en edat preescolar amb espina bifida (SB) es comparen amb xiquets típicament en desenvolupament (TD) en tasques apropiant els coneixements matemàtics als 36 mesos (N = 102) i als 60 mesos d'edat (N = 98). La procedència dels xiquets és Toronto, Ontàrio, i Houston, Texas.	Stanford-Binet-IV. Subprobes de les Proves Woodcock Johnson d'Habilitats Cognitives-Revisades. Quantitatiu SB-IV. Vocabulari de la SB-IV. Escala de quatre factors de Hollings-head. Test of Early Mathematics Ability-2 or TEMA-2. Purdue Pegboard. Subproba de Relacions Espacials del WJ-R. WJ-R Picture Vocabulary. Subtestes Elision i Sound Matching.	Pre-test i post-test. Avaluats a les intervencions associades amb el projecte o bé avaluats a les seues llars.	Estudi longitudinal	La SB és un trastorn que s'associa amb un alt risc de discapacitat matemàtica per edat escolar. L'habilitat visual-espacial i les habilitats motores fines emergeixen com a predictors significatius. Les representacions fonològiques que recolzen el recompte de menor qualitat en preescolars amb SB que als seus pares TD. Els resultats propicien l'evitència per a l'opinió de que el desenvolupament d'habilitats matemàtiques primerenques és multi-componential.
Coughlin i Montague (2011)	3	Tres adolescents amb espina bifida, entre les edats de 15 i 17 anys.	K-BIT. WJ-III. Registres mèdics. Questionaris. Registres escolars. <i>Solve It!</i>	Linia base. 2 nivells de tractament. Post-prova. Mainteniment.	Estudi de casos	Les dades demostren l'efectivitat de l'estratègia cognitiva de formació sobre el rendiment matemàtic de la resolució de problemes amb els tres adolescents. Un d'ells feu un augment de 4, 7 respostes correctes. Un altre de 6, 4.1, un altre de 6. La solució de problemes indica una millora amb un augment del 47% al 64% als problemes correctes a les proves de domini. Els 3 estudiants han abastat el criteri per al domini en el post-test i han mantingut el seu desenvolupament fins 1 mes després de la instrucció.

TAULA 1 (cont.)

AUTORS	N	DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA	INSTRUMENTS DE MESURA	DISSENY	TIPUS D'ESTUDI	RESULTATS
Varón i Ojalora (2012)	9	Agents educatives de preescolar i primer grau de primària bàsica que treballen a escoles públiques de nivell socioeconòmic mitjà-baix de la ciutat de Cali.	Instrumento de Caracterización de Ambientes de Aprendizaje (ICAA).	Disseny quasi experimental amb pre-test i post-test en un sol grup (6 mesos de duració)	Programa d'intervenció	La formació d'agents educatius al disseny de pràctiques d'argumentació requereix un procés d'intervenció més llarg i complex que permeta aprofundir en la seua comprensió com un espai constructiu de coneixement que exigeix establir relacions de dial·lecticitat i passar de processos cognitius a processos metacognitius.
García i Hueso (2013)	15	Nens i nenes amb espina bifida i hidrocefàlia.	Programació Individual. Guia per a l'Atenció Educativa dels i les alumnes amb discapacitat motora.	Metodologia constructivista	Revisió teòrica Estratègies d'intervenció	És molt important dur a terme una metodologia constructivista on l'alumnat cree el seu propi coneixement. La interacció i col·laboració entre l'escola i la família és fonamental.
Sancho i García (2014)	20	Grup d'usuaris/es i familiars de les associacions d'Espina Bífida i Hidrocefàlia (EBH) i Malalties Rares (ER) del País Basc.	Discussions de grups informals.	Investigació qualitativa, orientada des d'una pràctica basada en grups focals, els quals es reunixen cada 15 dies.	Descriptiu	Ha d'haver-hi un canvi en les actituds, una acceptació personal i de l'entorn, augmentar el diàleg i la comunicació, tindre relacions d'ajuda amb els iguals. Però sobretot, l'actitud del professorat és clau per al procés educatiu viscut a l'escola. La metodologia ha d'estar basada en el treball cooperatiu, grups heterogenis i suport dins l'aula.

TAULA 1 (cont.)

AUTORS	N	DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA	INSTRUMENTS DE MESURA	DISSENY	TIPUS D'ESTUDI	RESULTATS
Balaguer i Farraga (2014)	10	Subjectes amb Espina Bífida i Hidrocefàlia.	<i>Education Resources Information Center</i> ; <i>ISI Web of Science</i> .	Disseny qualitatiu	Revisió teòrica	L'espina bífida i la hidrocefàlia, a alguns casos van de la mà i són una síndrome que presenta dificultats en matemàtiques a molts subjectes en edat escolar.
Raghubar, Bames, Dennis, Taylor i Landry (2015)	94	Xiquets amb mielomeníngocèle espinal bífida (SBM), que han conegut dificultats matemàtiques i deficiències atencionals específiques. Xiquets de 9,5 anys amb SBM (N = 44) i xiquets típicament en desenvolupament (N = 50).	Prova de Xarxa d'Atenció (ANT). Mesures estandaritzades d'habilitats motores fines. Memòria de treball verbal (WM). WM visual-espacial.	Pre-test i post-test	Estudi experimental	Els xiquets amb SBM es desenvoluparen de manera similar als pares en l'aritmètica exacta, però més mal en les mesures aritmètiques aproximades i estandaritzades. En l'ANT, els xiquets amb SBM difereixen dels controls sobre l'orientació de l'atenció, però no en l'atenció de l'executiu.

Font: Elaboració pròpia.

## Discussió

Arran l'anàlisi dels resultats que s'han obtingut a través dels articles seleccionats, cal veure si realment s'ha donat resposta als objectius plantejats en un primer moment. Doncs, en fer al·lusió a l'objectiu general d'aquesta investigació, cal dir que la seua essència ha estat en l'anàlisi de les relacions entre les habilitats i les dificultats a l'àrea de matemàtiques amb subjectes que pateixen Espina Bífida.

Doncs, açò és perquè les dificultats d'aquests subjectes en la dita àrea són especialment importants, respecte d'altres àrees. Així, els factors responsables dels problemes que presenten els subjectes amb aquest trastorn són, entre altres, les deficiències perceptives, espacials, i atencionals. A aquests nens i nenes els resulta difícil adquirir els conceptes bàsics d'espai i distància, els de volum i pes, els de mida, així com, distingir les diferències de longitud, la col·locació dels nombres per realitzar els algorismes de les operacions matemàtiques. Tot això condiona, a etapes posteriors les activitats matemàtiques relacionades amb la geometria, el sistema mètric i el raonament lògic (Serrano, 2010).

En conseqüència, la mala resolució de problemes matemàtics en la infància es tradueix en problemes de resolució de problemes i aritmètica en l'edat adulta, ja que a la hipòtesi recolzada per Armagno, Martín, i Lorenzo (2002) es deixa clara l'estabilitat del desenvolupament dels dèficits matemàtics en Espina Bífida i Hidrocefàlia. Per tant, els problemes matemàtics i de càlcul als adults, junt amb les dificultats d'habilitats matemàtiques, demostren que limiten la independència i el rendiment acadèmic, així com, les oportunitats d'ocupació d'aquestes persones, i n'empitjoren la qualitat de vida (Dennis i Barnes, 2002).

Ara bé, amb aquesta revisió teòrica al voltant de les investigacions que han succeït durant els últims 15 anys sobre l'àrea de matemàtiques, amb subjectes que presenten Espina Bífida, s'aporta una síntesi sobre el desenvolupament de les habilitats matemàtiques en l'alumnat amb Espina Bífida, i relaten així, els aspectes més importants dels 18 articles seleccionats, a més de brindar-nos diverses possibilitats d'actuació per resoldre les dificultats que tenen aquests subjectes a l'hora d'adquirir les habilitats, capacitats i competències matemàtiques corresponents.

Seguidament, respecte a l'interés al llarg dels anys en aquest àmbit, cal fer menció als anys de publicació dels articles seleccionats, on es veu com aquest tema objecte d'anàlisi ha tingut un increment d'estudis durant els darrers anys, ja que, des del 2006 fins al 2017, trobem més quantitat d'articles que relacionen l'Espina Bífida i les habilitats matemàtiques. Ara bé, ens n'hem d'adonar que hi ha un tall important de publicació d'articles del 2002 al 2006, aspecte que ens fa deduir que anys enrere aquest era un tema al qual no se li dedicaven moltes investigacions. Doncs, així es veu que l'interés sobre aquest àmbit al llarg dels



últims anys ha anat en augment, però encara i tot, cal dir que mai són suficients les investigacions.

A través d'aquesta recerca bibliogràfica, s'ha aconseguit obtenir informació sobre els enfocaments pràctics a l'àrea de matemàtiques amb aquest col·lectiu amb Espina Bífida, gràcies a extraure'n tota la informació rellevant dels articles objecte d'estudi. Així, a la Taula 1, es veu clarament quina és la mostra de les investigacions, el tipus d'estudi, els instruments que s'han utilitzat en cadascuna d'aquestes i el disseny que s'ha seguit, la qual cosa ens permet per tant, tindre una àmplia visió de quines intervencions són les més completes per millorar les habilitats matemàtiques dels subjectes amb Espina Bífida en edat escolar.

En relació amb aquests enfocaments pràctics, també s'ha analitzat l'efectivitat de les mesures d'intervenció en funció de diverses variables. Per tant, s'han revisat els resultats obtinguts a cada una de les intervencions dels diferents articles seleccionats, i mitjançant aquesta revisió, s'ha conclòs que dur a terme intervencions educatives a l'àrea de matemàtiques amb aquest col·lectiu és realment necessari per a millorar les seues habilitats matemàtiques.

Així, segons Serrano (2010), els nens i les nenes amb Espina Bífida necessiten suport individualitzat per a l'adquisició dels aprenentatges escolars, perquè solen tindre dificultats d'aprenentatge, degut entre altres causes, als problemes perceptius, d'orientació espacial, de lateralitat, de coordinació visió-motora i un baix nivell d'atenció i concentració. Per tant, han de rebre atenció educativa personalitzada mitjançant les adaptacions d'accés al currículum que siguin necessàries, dels elements del currículum que permeten l'atenció de les seues necessitats educatives especials i el suport educatiu especialitzat, l'atenció psicopedagògica i assistència i cures.

I, perquè açò siga possible, caldria partir del fet que l'escola té a les seues aules ordinàries nens i nenes amb distinta forma d'aprendre, amb formes diferents de ser i d'enfrontar els processos d'aprenentatge; també, s'ha de considerar amb quin tipus de recursos pedagògics i psicològics compten les escoles per poder atendre aquests requeriments, els quals requereixen una atenció específica i global. Així, és important destacar el paper de l'escola respecte a la possibilitat d'oferir vertaderes experiències on l'alumnat pugua desenvolupar les seues potencialitats i sentir-se part vertadera de la comunitat escolar i, en general, de la societat (Moscoso, 2007).

A més a més, respecte a aquestes mesures d'intervenció, concretament, si ens centrem en els participants, veiem com als diferents estudis es tracta de nens i nenes en edat escolar, encara que també, en trobem estudis longitudinals que fan referència a adolescents i a persones adultes, els quals ens permeten augmentar la visió sobre l'evolució de l'Espina Bífida i les habilitats matemàtiques durant els anys de desenvolupament de les persones, i ampliaríem així l'apreciació sobre els seus efectes a les diferents etapes de la vida.

Per tant, cal pal·liar les dificultats per adquirir les habilitats matemàtiques visuals-espacials primerenques, aspecte que provoca la dificultat per diferenciar les grandàries, les distàncies, les posicions i les quantitats, ja que, si no actuem des d'edats primerenques, a les edats més avançades, quan comence a introduir-se l'aprenentatge de les matemàtiques més abstractes –com l'àlgebra–, l'alumnat tindrà vertaderes dificultats al procés d'aprenentatge (García i Hueso, 2013). Doncs, en aquests casos cal dur a terme una intervenció pedagògica, per a la qual és important comptar amb els materials i recursos necessaris dels quals es disposen (Moscoso, 2007), perquè aquest alumnat reba programes especials, classes de reforç i ajuda dels companys o estudiants amb més nivell, perquè puguin, finalment, realitzar les mateixes activitats que l'alumnat sense discapacitats (Aragunde, Rodríguez, Torres i Vilches, 2008), amb l'objectiu de superar les dificultats d'aprenentatge en matemàtiques, i recolzar-se en la inclusió de l'alumnat amb necessitats educatives especials a l'aula (Seibert, Oliveira, Moreno, Aguilar i Muñoz, 2010).

En aprofundir, ens adonem que majoritàriament, els articles científics, –i sobretot, les intervencions psicopedagògiques–, estan orientades a l'educació ordinària, i l'escola n'és, per tant, l'escenari principal. Però, cal remarcar que també, juguen un paper fonamental les associacions i els individus que aquestes les conformen, les quals sempre suporten el procés d'ensenyament-aprenentatge d'aquest alumnat. Així, el paper del professorat i dels professionals de l'educació ha d'estar sempre present per a un bon desenvolupament d'aquests nens i nenes.

Ahora, el professorat deu comprendre les variables afectives que interactuen amb l'assoliment, ja que els nens i les nenes amb Espina Bífida i altres discapacitats físiques, freqüentment tenen una autoestima baixa (Coughlin i Montague, 2011), qüestió que comporta un baix nivell d'atenció i concentració. Per tant, cal proporcionar una atenció més individualitzada, en què s'aborden les característiques de tots i totes, i fer necessaris els reforços positius i l'estimulació amb materials atractius i innovadors, mitjançant el disseny d'una estratègia que permeti enfrontar el problema des d'una visió innovadora, per aportar el que més els i les beneficia (Gancedo i García, 2007).

A més, segons Bandura (1975), la forma en què la gent es comporta, pot conduir a creences sobre les pròpies capacitats que es posseeixen. Per tant, les vertaderes creences que els individus creen, desenvolupen i mantenen sobre si mateixos són forces vitals per al seu èxit o fracàs dins del seu desenvolupament a l'escola. Per això, en aquelles intervencions que han fet que els nens i les nenes milloren en matemàtiques, condueixen a una millora de l'autoestima d'aquests i aquestes.

A més, cal no oblidar a un altre agent molt important al procés d'aprenentatge d'aquests nens i nenes: la família, ja que, en molts casos, s'observa com

milliores aconseguides durant l'estada al col·legi, de cara a la consecució dels objectius establits, es perden durant les estades dels alumnes i les alumnes als seus domicilis, a pesar de comunicar a les seues famílies les mesures adoptades (Gancedo i García, 2007). Per tant, família i escola han d'anar de la mà, i com veiem a diversos articles analitzats, les entrevistes que realitzen els professionals i les professionals amb els pares i les mares de l'alumnat són claus, perquè aquests subjectes tinguen una vertadera inclusió al sistema educatiu.

En darrer lloc, doncs, amb tota la informació que s'ha analitzat, podem traslladar els resultats a la societat en què ens trobem actualment, aspecte que s'ha aconseguit amb l'elaboració d'aquesta recerca bibliogràfica i amb aquesta publicació.

## Conclusions

A aquest punt, analitzant les conclusions a les quals s'han aplegat amb aquesta revisió bibliogràfica, relacionant, per tant, els resultats junt amb la discussió de la investigació, primerament, cal dir que l'educació deu proposar la diversitat com un valor positiu i enriquidor per canviar l'escola i els seus referents culturals, el pensament del professorat i les pràctiques d'ensenyança-aprenentatge. Partint d'aquí, els programes d'intervencions per a aquests nens i nenes que presenten Espina Bífida, són fonamentals perquè puguen desenvolupar les seues habilitats matemàtiques plenament. Així, en paraules de Moscoso (2007):

La intervención del psicopedagogo en la escuela tiene diversos matices debido a la multiplicidad de funciones que cumple dentro de la institución. Sus tareas van desde la detección de dificultades, prevención educativa, orientación educativa a los alumnos que presenten desajustes en su desarrollo escolar, así como también el asesorar, emitir informes, reunirse con padres y todas aquellas responsabilidades que se le impongan desde la administración educativa (35).

D'altra banda, cal assenyalar que els sistemes cognitius bàsics estan involucrats fonamentalment en l'aparició de les competències matemàtiques. La maduració primerenca de les funcions executives, promogudes per influències ambientals i genètiques, podrien millorar l'aprenentatge primerenc de les destreses matemàtiques bàsiques. Així, aquest augment de la utilització de les habilitats cognitives executives, a principis de la vida dels subjectes, condueixen a canvis duradors al funcionament cognitiu i acadèmic (Seibert, Oliveira, Moreno, Aguilar i Muñoz, 2010).

Els dèficits en el motor fi d'habilitats i la funció dels dits i la precisió en el control de les extremitats superiors, que són evidents en els nens menuts i nenes

menudes amb Espina Bífida, poden posar restriccions primerenques als aspectes de comptar i a l'aritmètica simple. Així, Seibert, Oliveira, Moreno, Aguilar i Muñoz (2010), justifiquen la importància de la necessitat urgent de dotar de subvencions als professors i les professores de matemàtiques, per a l'elaboració de recursos psicopedagògics, els objectius dels quals siguen la superació de les dificultats d'aprenentatge en matemàtiques, i donar-los suport en la inclusió de l'alumnat amb necessitats educatives especials a la classe.

Ara bé, segons Raghobar i Barnes (2011):

Procesos espaciales visuales y habilidades matemáticas-visual-espaciales tempranas (codificación y manipulación mental de la información espacial) y memoria visual-espacial (capacidad de recordar ubicaciones espaciales o secuencias espaciales) pueden ser particularmente importantes en el rendimiento en niños pequeños y en el aprendizaje matemático de niños mayores (p. 15).

Així, les habilitats motores fines involucrades en el recompte i punteig dels dits, poden ajudar als nens i les nenes a compensar la limitada capacitat de memòria de treball, en què caldria incidir en què la influència de les habilitats motores fines en matemàtiques en preescolars amb Espina Bífida, pot ser de particular importància, perquè les anomalies cerebrals associades afecten les habilitats motores tals com la funció dels dits. Per tant, amb els resultats evidenciem que, el desenvolupament de les habilitats matemàtiques primerenques és multicompetencial, ja que és necessari comprendre les connexions entre les habilitats dels dits, la capacitat visual-espacial i el càlcul dels xiquets i xiquetes de preescolar (Dennis, 2006).

Si més no, les dificultats al processament matemàtic d'aquest alumnat es fan visibles des de l'educació infantil, com hem pogut observar, on els subjectes no tenen ben desenvolupada la comprensió corresponent als nombres, són menys hàbils en comptar de memòria i tenen dificultats en la comprensió de les quantitats. Especialment, les habilitats motrius i visuals poden contribuir de manera significativa a la millora de les habilitats matemàtiques, a través de tasques de destresa motora fina, com la col·locació de xicotetes clavilles a una ranura, que estan directament relacionades amb els conceptes de recompte i habilitats visuoespacionals (English, 2009).

Aquests descobriments suggereixen que les dificultats del processament matemàtic de l'alumnat amb Espina Bífida poden ser intervinguts des d'edats primerenques, i que aquestes tasques d'intervenció poden desenvolupar-se, també, en diferents edats, a partir de diferents competències cognitives i des de diverses habilitats motrius. Per tant, es deuen dur a terme estratègies metodològiques com, reforçar els missatges orals amb gestos i signes; proporcionar un ensenyament assistit per a la manipulació als casos amb dificultat en les

habilitats motores, i retirar progressivament l'ajuda; començar les avaluacions amb tasques en què l'èxit estiga assegurat; i, utilitzar reforços socials positius per refermar l'aprenentatge i millorar la confiança que té l'alumnat en si mateix (Balaguer i Tàrraga, 2014).

A més a més, fent referència a Coughlin i Montague (2011), per identificar les fortaleses i les debilitats d'aprenentatge de les habilitats matemàtiques dels xiquets i les xiquetes amb Espina Bífida, és imprescindible anar més enllà de l'avaluació psicològica, la qual avalua la intel·ligència, els nivells bàsics d'aprenentatge i els nivells de les funcions neuropsicologies, per avaluar, també, les funcions que inclouen l'atenció, la percepció dels processos motors, el raonament i la resolució de problemes, l'organització, les habilitats de seqüenciació i la memòria. A partir d'aquesta avaluació, integrant tota la informació, es permetrà desenvolupar les intervencions educatives apropiades per a cada un dels xiquets i les xiquetes que ho necessiten, ja que, saber el perfil d'aprenentatge individual és fonamental per a desenvolupar qualsevol intervenció educativa.

Insistint, a aquesta avaluació es fa imprescindible el paper dels professionals de l'educació, ja que deuen reconèixer i comprendre quins són realment els dèficits d'aprenentatge dels nens i les nenes amb Espina Bífida. Açò, és així perquè, moltes vegades, aquests subjectes estan erròniament identificats com a alumnat mandrós i desmotivats, per les característiques de comportament comunes, perquè el professorat percep de manera errònia la seua distracció, desorganització, dificultat, i la falta d'interés en l'aprenentatge (Burmeister, 2005).

En conseqüència, per posar fi al pensament erroni sobre aquests subjectes, els docents han d'aprendre a aconseguir els materials més adequats, on cada nen i nena porte el seu pla de treball, on és la informació diària amb les famílies importantíssima, ja que, només amb el suport de la interacció i col·laboració entre l'escola i la família, l'alumnat podrà rebre una educació integral a tots els àmbits de la seua vida (García i Hueso, 2013).

Així doncs, el professorat és un element clau per promoure la participació i la inclusió de tot l'alumnat, que per a aconseguir aquesta inclusió, ha de dur un procés que exigeix descobrir els punts dèbils i els punts forts del procés d'aprenentatge de l'alumnat amb necessitats específiques, com ja s'ha dit. Sens dubte, es tracta d'un procés que comença per les creences del propi i pròpia docent, per les seues conviccions psicopedagògiques i personals, les quals es reflecteixen al dia a dia a l'aula, on s'han d'utilitzar aquells materials que siguen motivadors per a cadascú dels subjectes, i realitzar alhora, activitats interactives que fomenten l'entusiasme (Rueda, 2012).

Indubtablement, la metodologia utilitzada ha de seguir uns principis bàsics com són, plantejar objectius útils i abastables; utilitzar materials facilitadors; establir ritmes de treball adequats a les possibilitats de cada alumne i cada alumna; i, seleccionar i utilitzar les estratègies metodològiques més adequades en

cada cas. Per tant, segons Sancho i García (2014), una metodologia adequada ha d'estar basada en el treball cooperatiu, formant grups heterogenis i duent un suport dins de l'aula, ja que, una escola basada en la cooperació va més enllà de la mera repartició de tasques en grups, i és aquella que conforma una comunitat que s'ajuda mútuament i es nodreix de l'energia i del recolzament de la resta. En aquest sentit, també tant els familiars com els joves i les joves remarquen la importància del treball col·laboratiu.

Així, doncs, cal no oblidar que es fa necessària una intervenció des d'edats primerenques, és a dir, des dels primers anys d'escolarització dels nens i les nenes, i al llarg de tota la seua vida, per tal que el seu procés de desenvolupament, junt amb el seu procés d'aprenentatge, es duguen a terme sense cap tipus de complicacions i dificultats. Per tant, és fonamental conèixer els principis i fonaments de l'atenció a la diversitat en educació, per poder desenvolupar i coordinar les intervencions educatives amb diverses persones o grups, els quals presenten necessitats educatives especials, es troben en situacions de risc, de desigualtat o discriminació per discapacitat.

A més, les activitats han de fomentar i visibilitzar les capacitats de tot l'alumnat, és a dir, citant a Sancho i García (2014):

Las propuestas de actividades de aula tienen que presentar diversidad de situaciones de aprendizaje y deben suponer verdaderas oportunidades para todo el alumnado y permitir que cada alumna y alumno avance y experimente éxitos propios. Se trata de incorporar en el diseño de los proyectos curriculares planteamientos y estrategias que posibiliten la participación y aprendizaje de todo el alumnado (76).

Ara bé, cal dir que ens trobem amb diverses limitacions a alguns dels articles seleccionats, ja que no tots incorporen els mecanismes i les característiques idònies per aconseguir que l'efectivitat d'aquestes investigacions siga plena. Açò es deu al fet que, moltes de les intervencions no tenen grup de control per poder comparar els resultats i veure així clarament les millores que s'han dut a terme.

També, com s'ha dit, el temps de les intervencions ha de ser llarg, durant el qual caldrà acompanyar a l'alumnat des d'edats primerenques fins a l'edat adulta, perquè pugua desenvolupar plenament les seues capacitats i habilitats matemàtiques. Ara bé, moltes de les investigacions no tenen en compte aquest aspecte i es limiten a dur a terme la intervenció en un espai i temps concret, generalment, a l'edat d'escolarització, aspecte que dificulta que la millora d'aquestes habilitats matemàtiques es prolongue fins a l'adulthood, i es millora, per tant, la qualitat de vida d'aquests subjectes.

En suma, la implicació de les famílies durant tot el procés es torna realment necessari i imprescindible, perquè els resultats siguen significatius, però trobem

que a alguns dels articles seleccionats per a realitzar la recerca bibliogràfica, aquest col·lectiu no es té en compte, la qual cosa dificulta que les millores en habilitats matemàtiques es mantinguin tant dins, com fora de l'entorn escolar.

Amb tot açò, és important destacar que el nové article *Mathematical development in spina bifida* dels autors English, Barnes, Taylor y Landry, publicat a l'any 2009, compleix amb tot allò que s'ha comentat amb anterioritat, donat que es du a terme un estudi longitudinal sobre el desenvolupament a l'àrea de matemàtiques amb subjectes amb Espina Bífida d'edat preescolar, escolar i en adults. En efecte, es fa necessària dur a terme una intervenció primerenca i integral, durant tota la vida d'aquests subjectes, on escola i família cooperen i col·laboren, perquè els resultats siguen realment significatius.

Com a conclusió, a partir de tot aquest treball s'intenta fer una reflexió de quina és la millor manera de dur a terme una intervenció amb nens i nenes amb Espina Bífida que presenten dificultats per adquirir habilitats matemàtiques. Així, cal dir que es fa necessària la participació de les famílies en tot moment, i prolongar els programes durant l'edat preescolar, d'escolarització i l'adulthood.

A més, es fa necessari que a les investigacions es dispose d'un grup de control per poder comparar els resultats i veure clarament les millores dutes a terme, així com, utilitzar una àmplia mostra per veure la vertadera efectivitat del programa. Per tant, aquests programes han de ser individualitzats, ja que, s'han de basar en les capacitats, les característiques i els interessos de cada alumnat, per fer que realment els aprenentatges siguen significatius, i buscant en tot moment, la millora de les intervencions, per la qual cosa, la ciència i les universitats són fonamentals en aquest context per dissenyar tots aquests programes d'intervenció, fent així que, des de la teoria es millore la pràctica.

Doncs, els programes han d'estar dissenyats el millor possible, en què s'incorporen i ajusten tots aquests elements necessaris perquè l'alumnat amb Espina Bífida desenvolupe plenament les seues habilitats matemàtiques, la qual cosa incidirà en la millora de la qualitat de vida d'aquests subjectes.

## Referències

- Allegri, R., Román, N., Herrera, J., i Caballero, M. (2006). *Alteraciones neuropsicológicas en la espina bífida*. Recuperat de <<http://www.aidyne7tizaypc.com/contenidos/contenidos/1/MCaballero-Mielomeningocele-TrabajoDoctorado.pdf>>.
- Aragunde, R., Rodríguez, M. E., Torres, L. i Vilches, Y. (2008). *Guía operacional matemática 8. Programa de matemáticas. Matemáticas con rostro humano*. Recuperat de <[http://universitygardens92.weebly.com/uploads/1/3/2/9/13292236/silabario\\_matematica\\_9.pdf](http://universitygardens92.weebly.com/uploads/1/3/2/9/13292236/silabario_matematica_9.pdf)>.

- Armagno, G., Martín, A., i Laurenzo, T. NEXO: Nuevas Modalidades de Interacción con las XO. Recuperat de <[http://www.flordeceibo.edu.uy/sites/default/files/1.edu/Armagno\\_Martin\\_Laurenzo-NEXO:%20nuevas%20modalidades%20de%20interaccion%20con%20las%20XO.pdf](http://www.flordeceibo.edu.uy/sites/default/files/1.edu/Armagno_Martin_Laurenzo-NEXO:%20nuevas%20modalidades%20de%20interaccion%20con%20las%20XO.pdf)>.
- Asociación Valenciana de Espina Bífida: <<http://espinabifidavalencia.org/>>.
- Balaguer, P., i Tàrraga, R. (2014). Revisión de los síndromes que comportan dificultades de aprendizaje en matemáticas: orientaciones para la intervención educativa. Recuperat de <<http://hdl.handle.net/10481/33790>>.
- Bandura, A. (1975). *Social learning & personality development*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Barnes, M. A., Stubbs, A., Raghubar, K. P., Agostino, A., Taylor, H., Landry, S., Fletcher, J. M. i Smith-Chant, B. (2011). Mathematical skills in 3- and 5-year-olds with spina bífida and their typically developing peers: A longitudinal approach. *International Neuropsychological Society*, 17(3), 431-444.
- Barnes, M. A., Wilkinson, M., Khemani, E., Boudesquie, A., Dennis, M. i Fletcher, J. M. (2006). Arithmetic processing in children with spina bífida: Calculation accuracy, strategy use, and fact retrieval fluency. *Journal of learning disabilities*, 29(2), 174-187.
- Burmeister, R., Hannay, H. J., Copeland, K., Fletcher, J. M., Boudousquie, A., i Dennis, M. (2005). Attention problems and executive functions in children with spina bífida meningomyelocèle. *Child Neuropsychology*, 11, 265-283.
- Caseiro, J., Gonçalves, T. i Malheiro, M. I. (2013). Desarrollo de la autonomía de los jóvenes portadores de espina bífida, lo que dicen los jóvenes y sus padres/cuidadores. *Enfermería global: Revista electrónica semestral de enfermería*, 12(2), 106-120.
- Coughlin, J. i Montague, M. (2011). The effects of cognitive strategy instruction on the mathematical problem solving of adolescents with spina bífida. *The Journal of Special Education*, 45(3), 171-183.
- Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948). Recuperat de <[http://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR\\_Translations/spn.pdf](http://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/spn.pdf)>.
- Dennis, M. i Barnes, M. (2002). Math and numeracy in young adults with spina bífida and hydrocephalus. *Developmental neuropsychology*, 21(2), 141-155.
- Dickerson, S. i Calhoun S. L. (2006). Frequency of reading, math, and writing disabilities in children with clinical disorders. *Learning and Individual Differences*, 16, 145-157.
- English, L. H., Barnes, M. A., Taylor, H. B., i Landry, S. H. (2009). Mathematical development in spina bífida. *Developmental disabilities research reviews*, 15(1), 28-34.
- Gancedo, J. G., i García, D. F. (2007). Proceso de cuidados en un paciente con espina bífida. Caso clínico. *Enfermería clínica*, 17(2), 90-95.



- García, E. T., i Hueso, N. P. (2013). Estudio de las características básicas de la hidrocefalia en la infancia y adolescencia. *Revista internacional de audición y lenguaje, logopedia, apoyo a la integración y multiculturalidad*, 3(1b), 44.
- Moscoso, S. (2007). *Contribuciones a la gestión educativa al atender a niños y niñas con necesidades educativas especiales*. Master's thesis, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador. Recuperat de <<http://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/467>>.
- Raghubar, K. P., Barnes, M. A., Dennis, M., Taylor, H. i Landry, S. (2015). Neurocognitive predictors of mathematical processing in school-aged children with spina bífida and their typically developing peers: Attention, working memory, and fine motor skills. *Neuropsychology*, 29(6), 861-873.
- Rueda, E. O. (2012). El valor de la diferencia. 15 años en educación especial y otros 15 en la escuela pública. *Padres y Maestros/Journal of Parents and Teachers*, 344, 35-37.
- Sancho, N. B., i García, J. R. O. (2014). Buenas prácticas educativas a través de las voces de las familias y el alumnado con EM. *Revista de Educación Inclusiva*, 7(3), 68-83.
- Santos, S. (2016). *Espina bífida: prevención y abordaje actual de este trastorno*. (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Valladolid. Facultad de Enfermería de Valladolid.
- Seibert, T. E., Oliveira, C. L., Moreno, L., Aguilar, R. M., i Muñoz, V. (2010). Conceptos lógico-matemáticos en la Enseñanza Primaria en un niño con Espina Bífida y Síndrome de Arnold Chiari. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 73, 41-61.
- Serrano, M. C. R. (2010). Implicaciones educativas diferenciales del alumnado con espina bífida. *Temas para la educación*, 11. Recuperat de <<https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7588.pdf>>.
- Varón, V. i Otorola, Y. (2012). Intervention strategies on teachers focused on creating meaningful educational environments for mathematical abilities development. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 30(1), 93-107.

Data de recepció: 22-06-2017

Data d'acceptació: 15-11-2017