



UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI

Facultat de Ciències de l'Educació i la Psicologia

ENSENYAMENT DE MESTRES

EDUCACIÓ INFANTIL

TREBALL DE FI DE GRAU

**ESTAT DE LA NEUROEDUCACIÓ A LES AULES
D'EDUCACIÓ INFANTIL DE LES ESCOLES DE LA
DEMARCATIÓ DE TARRAGONA**

Estudiant: Francine Welsch Soracio

Tutor: Eduard Masdeu Yélamos

Tarragona, 31 de maig de 2021

“Intentar enseñar sin conocer cómo funciona el cerebro pronto será como diseñar un guante sin nunca antes haber visto una mano”.

-Francisco Mora

RESUM:

El present treball té com a propòsit conèixer l'estat de la neuroeducació en les aules de l'etapa d'Educació Infantil a la demarcació de Tarragona.

Es planteja un estudi descriptiu a partir d'un enfocament metodològic mixt. Pel que fa els instruments de recollida de dades, d'una banda, s'elabora un qüestionari en suport telemàtic que s'envia als centres de la demarcació de Tarragona on s'imparteix el primer ensenyament, per conèixer el percentatge i el perfil dels docents que han sentit parlar de la neuroeducació, i la manera com l'apliquen a les aules, així com advertir els neuromites que continuen presents al camp educatiu. De l'altra, es dissenya una entrevista a experts de l'àmbit científic i educatiu, amb el que es pretén conèixer el punt de vista dels experts sobre el panorama actual d'aquesta disciplina, i complementar la informació obtinguda dels qüestionaris i aprofundir en l'aplicació d'estratègies per introduir la neuroeducació a l'aula.

Respecte a les conclusions, destaquem que la neuroeducació s'està fent un lloc a les aules gràcies a les metodologies i recursos que cada vegada més, fan servir els mestres en pro de la neurociència. Això i tot, encara hi ha moltes barreres que dificulten l'aplicació real d'aquesta disciplina a les aules d'infantil, entre d'elles la falta de formació dels docents, que actualment no és oferida pel Departament d'Ensenyament; i la prevalença dels neuromites en el món educatiu. A més, el fet que en el currículum d'Infantil encara no es contemplin tots aquests beneficis que aporta la neuroeducació, provoca que la transformació educativa no es produeix a un ritme tan ràpid com es podria.

Quant a futures línies d'investigació algunes propostes són: indagar sobre l'estat de la neuroeducació en un territori més ample o a altres etapes educatives, i realitzar un estudi longitudinal.

PARAULES CLAU: Neuroeducació; Educació Infantil; Escoles; Docents; Catalunya

RESUMEN:

El presente trabajo tiene como propósito conocer el estado de la neuroeducación en las aulas de la etapa de Educación Infantil de la demarcación de Tarragona.

Se plantea un estudio descriptivo a partir de un enfoque metodológico mixto. En cuanto a los instrumentos de recogida de datos, por un lado, se elabora un cuestionario en soporte telemático que se envía a los centros de la demarcación de Tarragona que imparten Educación Infantil para conocer el porcentaje y el perfil de los docentes que han oído hablar de la neuroeducación, y la manera como la aplican en las aulas, así como advertir los neuromitos que continúan presentes en el campo educativo. Por otro

lado, se diseña una entrevista a expertos del ámbito científico y del educativo con el que se pretende conocer el punto de vista de los expertos sobre el panorama actual de esta disciplina, y complementar la información obtenida de los cuestionarios.

Respecto a las conclusiones, destacamos que la neuroeducación se está haciendo hueco en las aulas gracias a las metodologías y recursos que cada vez más, utilizan los docentes en pro de la neurociencia. Aun así, todavía hay muchas barreras que dificultan la aplicación real de esta ciencia en las aulas de infantil, entre ellas la falta de formación de los docentes, que no es ofrecida actualmente por el Departament d'Ensenyament, y prevalencia de los neuromitos en el mundo educativo. A demás, el hecho de que en el currículo de infantil aún no se contemplen todos estos beneficios que aporta la neuroeducación, provoca que la transformación educativa no es produzca a un ritmo tan rápido como se podría.

Por lo que hace a las futuras líneas de investigación, algunas propuestas son: indagar sobre el estado de la neuroeducación en un territorio más amplio o en otras etapas educativas, y realizar un estudio longitudinal.

PALABRAS CLAVE: Neuroeducación; Educación Infantil; Escuelas; Docentes; Cataluña.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to know the state of Mind, Brain, and Education (MBE) in the classrooms of the Early Childhood Education stage in Tarragona.

It is a descriptive study based on a mixed methodological approach. Regarding the data collection instruments, on one hand, we developed a questionnaire in telematic support that is sent to the centers of the Tarragona area that teach Early Childhood Education, to know the percentage and profile of teachers who have heard of MBE, and how they apply it in the classrooms, as well as to warn the neuromyths that are still present in the educational field. On the other hand, we designed an interview with experts from the scientific and educational fields, to know the experts' point of view on the current panorama of this discipline, and to complement the information obtained from the questionnaires.

Regarding the conclusions, we emphasize that MBE is taking place in the classroom thanks to the methodologies and resources that teachers are increasingly using in favor of neuroscience. Even so, there are still many barriers that hinder the real application of

this science in Early Childhood Classrooms, including the lack of teacher training, which is not currently offered by “el Departament d’Ensenyament”, and the prevalence of neuromyths in education. In addition, the fact that the law does not yet contemplate all these benefits of MBE means that the educational transformation is not occurring as quickly as it could.

As regards future lines of research, some proposals are: to investigate the state of neuroeducation in a wider territory or other educational stages, and to carry out a longitudinal study.

KEY WORDS: Mind, Brain and Education (MBE); Kindergarten; Early Childhood Education; Teacher; Catalonia

ÍNDEX

1) INTRODUCCIÓ.....	1
2) MARC TEÒRIC.....	3
2.1 L'ENSENYAMENT A EDUCACIÓ INFANTIL.....	3
2.1.1 ESTRUCTURA DEL SISTEMA EDUCATIU A CATALUNYA	3
2.1.2 ORDENACIÓ CURRICULAR	3
2.2 APROXIMACIÓ A LA NEUROCIÈNCIA EDUCATIVA.....	5
2.2.1 QUÈ ÉS LA NEUROEDUCACIÓ?	5
2.2.2 PRINCIPIS DE LA NEUROEDUCACIÓ	6
2.2.3 CARACTERÍSTIQUES DEL DESENVOLUPAMENT INFANTIL.....	10
2.2.4 NEUROMITES	12
2.3 LA NEUROCIÈNCIA A L'AULA.....	15
2.3.1 L'ENSENYAMENT DES DE LA NEUROCIÈNCIA	15
2.3.2 DOCENTS I NEUROEDUCADORS.....	17
A MODE DE RESUM	18
3) MARC METODOLÒGIC	21
3.1 OBJECTIUS DE LA RECERCA.....	21
3.2 METODOLOGIA.....	21
3.5 POBLACIÓ I MOSTRA.....	23
3.6 INSTRUMENTS DE RECOLLIDA DE DADES.....	24
3.7 ANÀLISI DE RESULTATS.....	27
4) RESULTATS I ANÀLISI DE DADES	28
4.1 ENTREVISTES ALS EXPERTS	28
4.2 QÜESTIONARI ALS TUTORS D'EDUCACIÓ INFANTIL	34
CONCLUSIONS I ALTRES CONSIDERACIONS	45
AGRAÏMENTS.....	51
BIBLIOGRAFIA.....	52
ANNEXOS.....	56
ANNEX 1: EIXOS, CAPACITATS, OBJECTIUS I CONTINGUTS	57
ANNEX 2: GLOSSARI.....	65
ANNEX 3: MISSATGES ENTREVISTES I QÜESTIONARI.....	67
ANNEX 4: QÜESTIONARI.....	68
ANNEX 5: RESPOSTES DELS DOCENTS	74
ANNEX 6: ENTREVISTES	78

1) INTRODUCCIÓ

En els últims anys s'ha experimentat un interès creixent per la neurociència* i els camps transdisciplinaris que l'envolten fins al punt que alguns gestors científics i polítics assenyalen que el segle XXI és el segle de la neurociència (Bueno, 2020). A partir de la conjunció entre les ciències i les humanitats, han sorgit noves disciplines com la neurofilosofia, la neuroètica, la neurosociologia, o la neuroeducació entre d'altres (Mora, 2013). I és precisament en aquest darrer camp que es centra el present treball.

La neuroeducació es defineix com una nova transdisciplina que neix de la interacció i la interrelació entre tres àmbits de coneixement diferents: la neurociència, la psicologia, i l'educació, amb l'objectiu d'integrar els coneixements neurocognitius a l'àmbit educatiu, per ajudar a millorar la pràctica pedagògica i les experiències d'aprenentatge (Carballo, 2016).

Aquesta neurociència aplicada a l'educació, també es coneix amb el nom de "*Mind Brain, and Education*" (MBE), o "*Mente, Cerebro y Educación*" (MCE), i pren important rellevància a partir de 1990, en l'anomenada dècada del cervell (Pallarés, 2015). Fins llavors, neurociència i educació havien coexistit de manera independent l'una de l'altra, sense compartir una mateixa filosofia, història o epistemologia (Samuels, 2009).

El sorgiment d'aquest nou camp ha despertat diversitat d'opinions entre la comunitat educativa i els investigadors. Són molts els autors que assenyalen la importància de fer arribar els coneixements de la neuroeducació a les aules, entre ells: Francisco Mora, Anna Carballo, María Caballero, David Bueno, Anna Forés, Jesús Guillén, o Tomás Ortiz en l'àmbit nacional, i Kurt Fischer, Tracey Tokuhama-Espinosa, Paul Howard-Jones, o Eric Jensen en el pla internacional. Però hi ha d'altres que pensen que encara és prematur, i que podria ser fins i tot perjudicial incorporar els coneixements de la neurociència a l'educació (Hirsch-Pasek & Bruer, 2007).

Arribats a aquest punt, ens preguntem: quin és l'estat actual de la neurociència educativa en l'etapa d'Educació Infantil a Catalunya? Quins coneixements tenen els mestres sobre aquest tema? S'està generant un canvi metodològic a les aules en pro de la neurociència, o amb els coneixements actuals, l'aplicació de la neuroeducació a les escoles encara resulta una quimera?

* S'ha elaborat un glossari terminològic dels termes més representatius de l'àmbit de la neuroeducació (s'identifiquen al llarg del document amb un *). Per conèixer el seu significat consultar l'annex 2.

Per tal de donar resposta a aquestes qüestions (així com d'altres), el treball s'estructura en dos grans blocs. Un primer, enfocat en el marc teòric que sustenta la investigació, i es centra en descriure les característiques del currículum educatiu a l'etapa d'Educació Infantil a Catalunya, fer una aproximació a la neurociència educativa, i en analitzar l'aplicació de la neurociència a l'aula. I un segon dedicat al marc metodològic on es plantegen els objectius de la recerca, el disseny i el treball de camp, i s'analitzen els resultats. Al final del document s'inclouen les conclusions, amb les limitacions i futures línies d'investigació; s'enumera les referències bibliogràfiques utilitzades i s'inclouen els annexos.

La motivació per iniciar aquest estudi sorgeix a partir d'un interès personal per lligar la psicologia humana i el món de l'educació, que des de sempre m'han apassionat. Amb l'elaboració d'aquest treball, tinc la intenció d'aprendre sobre el desenvolupament humà per poder influir de manera positiva, en el moment precís, i en la mesura adequada, en el desenvolupament dels infants perquè esdevinguin la millor versió d'ells mateixos. I d'aquesta manera descobrir alhora nous camins que em portin a trobar el meu lloc en el món educatiu, em facin evolucionar com a persona i millorar com a docent, i m'apropin al futur canvi que m'agradaria viure en les escoles.

2) MARC TEÒRIC

Aquest apartat s'estructura en tres grans blocs: un primer centrat en el Sistema Educatiu català (2.1), un segon on es fa una aproximació a la neurociència educativa i les seves aportacions (2.2), i per acabar, un tercer apartat enfocat en la neurociència a les aules d'infantil (2.3).

2.1 L'ENSENYAMENT A EDUCACIÓ INFANTIL

2.1.1 ESTRUCTURA DEL SISTEMA EDUCATIU A CATALUNYA

A Catalunya, el sistema educatiu actual es regeix per la Llei 12/2009 del 10 de juliol d'Educació (LEC), i pels següents decrets: *Decret 181/2008* del 9 de setembre, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments del segon cicle de l'educació infantil (Generalitat de Catalunya, 2008); *Decret 101/2010* del 3 d'agost, pel qual s'ordenen els ensenyaments del primer cicle de l'educació infantil (Generalitat de Catalunya, 2010a); i *Decret 102/2010*, del 3 d'agost, d'autonomia de centres educatius (Generalitat de Catalunya, 2010b).

Amb tot això, queda establert que l'educació infantil és l'ensenyament que va dels 0 als 6 anys, és de caràcter voluntari, i que s'organitza en dos cicles de tres cursos cadascun: la primera infància (o primer cicle) que comprèn dels 0 als 3 anys, i el primer ensenyament (o segon cicle) que va des dels 3 als 6 anys (Taula 1).

PRIMERA INFÀNCIA (0-3) Llar d'infants o escola bressol	PRIMER ENSENYAMENT (3-6) Escola
→ Voluntari i no gratuït	→ Voluntari i gratuït
NADONS (4 mesos – 1 any)	P-3 (3 anys – 4 anys)
P-1 (1 any – 2 anys)	P-4 (4 anys – 5 anys)
P-2 (2 anys – 3 anys)	P-5 (5 anys – 6 anys)

Taula 1: Ordenació educació infantil (pròpia)

2.1.2 ORDENACIÓ CURRICULAR

Tenint en compte que en aquesta etapa educativa hi ha grans distàncies maduratives, i amb el propòsit de poder atendre aquestes diferències evolutives, la primera infància es regula a partir del *Currículum i orientacions d'Educació Infantil: Primer cicle (2012)* i el primer ensenyament a partir del *Currículum i orientacions d'Educació infantil: Segon cicle (2016)*. Ambdós documents segueixen una mateixa estructura que aporta continuïtat a l'etapa (Taula 2).

PRIMERA INFÀNCIA	PRIMER ENSENYAMENT
4 EIXOS: 1. Aprendre a ser i actuar d'una manera cada vegada més autònoma 2. Aprendre a pensar i comunicar 3. Aprendre a descobrir i tenir iniciativa 4. Aprendre a conviure i habitar el món	
9 CAPACITATS: 1. Progressar en el coneixement i domini del seu cos, en el moviment i la coordinació, tot adonant-se de les seves possibilitats 2. Assolir progressivament seguretat afectiva i emocional i anar-se formant una imatge positiva d'ell mateix i dels altres 3. Adquirir progressivament hàbits bàsics d'autonomia en accions quotidianes amb seguretat i eficàcia. 4. Pensar, crear, elaborar explicacions i iniciar-se en les habilitats matemàtiques bàsiques 5. Progressar en la comunicació i expressió ajustada als diferents contextos i situacions de comunicació habituals per mitjà dels diversos llenguatges. 6. Observar i explorar l'entorn immediat, natural i físic, amb una actitud de curiositat i respecte i participar, gradualment, en activitats socials i culturals. 7. Mostrar iniciativa per afrontar situacions de la vida quotidiana, identificant-ne els perills i aprendre a actuar en conseqüència. 8. Convivre en la diversitat, avançant en la relació amb els altres i en la resolució pacífica de conflictes. 9. Comportar-se d'acord amb unes pautes de convivència que el portin cap a una autonomia personal, cap a la col·laboració amb el grup i cap a la integració social.	
3 ÀREES CURRICULARS: 1. Descoberta d'un mateix i dels altres 2. Descoberta de l'entorn 3. Comunicació i llenguatges	
8 OBJECTIUS 29 CONTINGUTS ORIENTACIONS	10 OBJECTIUS 104 CONTINGUTS ORIENTACIONS

Taula 2: Estructura currículum infantil (pròpia)

D'aquesta manera, es parteix de quatre grans eixos competencials, nou capacitats i tres àmbits d'experiència. Per al primer cicle es plantegen vuit objectius, vint-i-nou continguts i les orientacions. Mentre que per al segon cicle es plantegen deu objectius, cent quatre continguts i les orientacions (consultar annex 1).

Aquestes propostes curriculars contemplen les orientacions sobre l'Educació Infantil proposades en l'àmbit europeu, així com els darrers coneixements derivats de la recerca educativa i neurocientífica, entenent l'infant com un ésser global, i considerant els ritmes individuals de maduració. Així es posa l'accent en l'adquisició de les capacitats necessàries per ser cada vegada més autònoms, entendre el món i esdevenir persones capaces d'intervenir activament i crítica en la societat plural, diversa i canviant en què vivim. Tenint present que tots els espais i moments són educatius, i han d'estar ben organitzats i pensats perquè resultin significatius i estimulants, i animin als infants a interactuar amb el món que els envolta a partir de la curiositat, la qual s'ha d'afavorir, mai tallar.

En aquest context, el joc resulta necessari per al desenvolupament integral dels infants, ja que permet aprendre i créixer a través de l'experiència de forma lúdica i natural. Per tant, s'han d'oferir estones, espais i materials que facilitin les condicions òptimes de joc. D'igual manera, també es tenen en compte les emocions, i es valora la música, l'art i la creativitat com a llenguatges que han d'estar presents de manera quotidiana, i que permetin fomentar el pensament divergent i la llibertat d'expressió, evitant convertir les propostes en treballs manuals que segueixin un model. En tots els casos, el paper del mestre és el de guiar l'aprenentatge, no dirigir-lo.

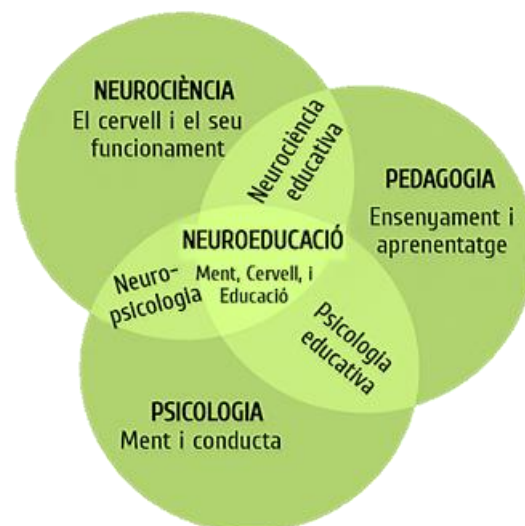
Per últim, l'ordenació curricular destaca el paper fonamental de les famílies en el procés d'ensenyament-aprenentatge, amb una participació activa i constructiva, així com la coordinació, complicitat i plena confiança de la família amb l'escola (Generalitat de Catalunya, 2016).

2.2 APROXIMACIÓ A LA NEUROCIÈNCIA EDUCATIVA

2.2.1 QUÈ ÉS LA NEUROEDUCACIÓ?

La neuroeducació, també coneguda com a neurociència educativa, o "*Mind, Brain and Education*" (MBE) és una transdisciplina que sorgeix a finals del segle XX (Ortiz, 2009), amb la unió de les neurociències, la psicologia, i l'educació (Il·lustració 1).

Aquesta combinació entre els coneixements sobre com funciona el cervell; els conceptes i teories sobre el funcionament de la cognició i la conducta humanes; i les idees i teories sobre com dissenyar la pràctica docent, neix amb l'objectiu de millorar la pràctica a l'aula (Carballo, 2016).



Il·lustració 1: Disciplines que engloben la neuroeducació. (Traduït de Tokuhamas-Espinosa, 2011)

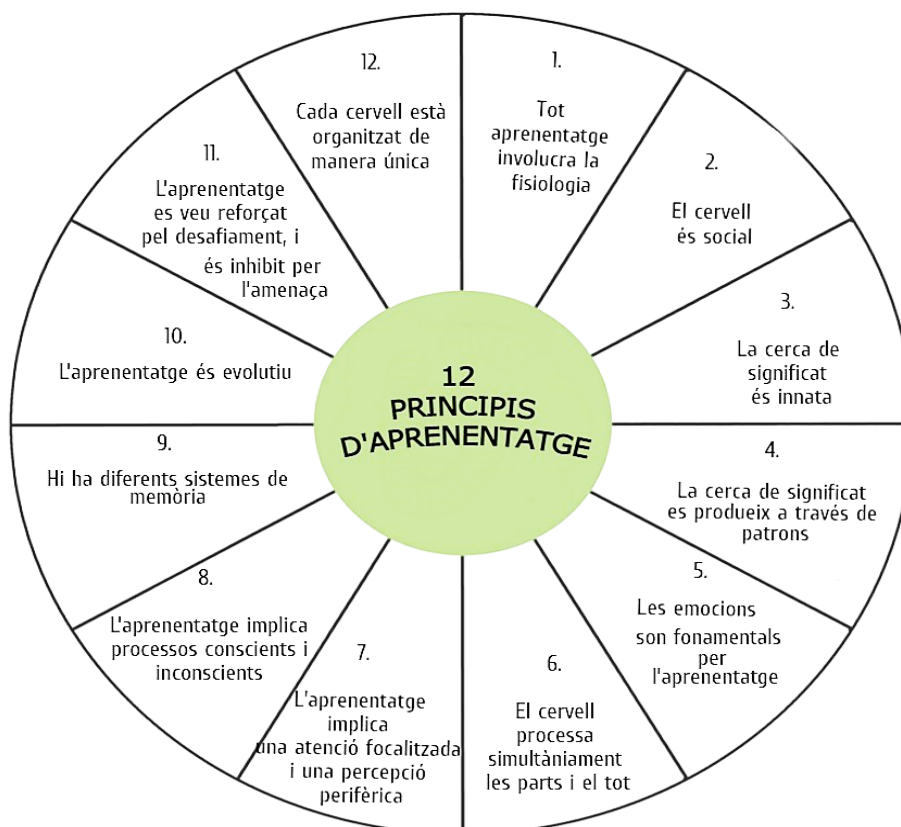
Així, "gràcies a la neuroeducació, l'educació pot orientar-se cap a l'interior, cap a l'òrgan i sistema que ha de respondre a les influències de l'ambient, i que en última instància, ha de permetre que tingui lloc l'aprenentatge" (Carballo, 2016 p. 13).

La intenció de la neurociència educativa és, per tant, aportar les eines i estratègies per treballar amb els nens i nenes a l'aula inclusiva, atenent la neurodiversitat existent, (Caballero, 2019; Mora, 2013) i assentar les bases d'un nou estil d'ensenyança-aprenentatge, amb un nou ambient a l'aula que procuri el desenvolupament integral de l'alumne (Campos, 2010). Actualment però, *"encara no es disposa dels suficients coneixements per poder explicar els diferents paràmetres dels quals depèn l'aprenentatge efectiu, i influir decisivament sobre la pràctica"* (Ortiz, 2009, p.31-32), ja que fins ara els estudis s'han realitzat en laboratoris sota unes condicions definides que atenen a una sola persona, i que disten molt de les situacions d'aprenentatge naturals (Pallarés, 2015; Carballo, 2016; Carballo & Portero, 2018). Per canviar aquesta situació i arribar a construir nous models pedagògics centrats en les característiques del cervell (Ortiz, 2009), és necessària la col·laboració entre docents interessats i formats en neurociència, i neurocientífics interessats i formats en educació (Campos & Portero, 2018; Fischer et al. 2007; Fischer, 2009).

Això i tot, a partir del salt qualitatiu que ha experimentat la neurociència en els últims anys gràcies al desenvolupament de tècniques no invasives per l'estudi del cervell en condicions normals (Bueno, 2017), s'han pogut proporcionar explicacions de per què funcionen o no els diferents plantejaments dels mestres, passant de la mera intuïció a l'evidència científica, i atorgant major credibilitat a les actuacions dels docents, i més respecte per la seva activitat professional (Carballo, 2016; Bueno, 2020).

2.2.2 PRINCIPIS DE LA NEUROEDUCACIÓ

Entre 1989 i 1997, Caine, Caine, i Crowell porten a terme una investigació per conèixer com participen el cos, el cervell i la ment, en el procés d'aprenentatge, i poder així millorar l'educació. L'any 1999, publiquen els resultats (Caine, Caine & Crowell, 1999), en els quals identifiquen 12 principis bàsics de l'aprenentatge del cervell (Il·lustració 2) que es regeixen pels quatre criteris següents: han de ser universals i aplicables a tots els éssers humans; han de partir de la investigació de diverses disciplines; han d'anticipar la investigació futura; i han de tenir implicacions per a la pràctica educativa.



II·l·lustració 2: Principis bàsics de l'aprenentatge del cervell. (Traduït de Caine, Caine & Crowell, 1999)

A continuació es desglossen aquests 12 principis amb noves aportacions de diferents autors:

Principi 1 – Tot aprenentatge involucra la fisiologia

Cos i ment estan totalment interconnectats, són una unitat dinàmica i aprenen de manera integrada. Per la qual cosa, el cervell necessita el cos, com el cos necessita el cervell. El moviment, l'exploració per mitjà dels òrgans sensorials, l'expressió corporal, les experiències directes i concretes estimulen el desenvolupament dels sistemes sensorials, dels sistemes motors i de diferents regions en el cervell. Així a través del joc, l'infant aprèn, adquireix habilitats, capacitats, i associa, distingeix i classifica coses i successos, partint de la curiositat, la motivació i el plaer (Mora, 2013).



Idea # 1: Tots els estudiants tenen la capacitat de comprendre de manera més eficaç quan participen en experiències que naturalment requereixen l'ús dels seus sentits i del seu cos.

Principi 2 – El cervell és social

La naturalesa social dels éssers humans, es basa en la biologia. Al llarg de la nostra vida, el nostre cervell canvia en resposta a les relacions amb els altres, per la qual cosa, l'aprenentatge es veu influenciat per les relacions socials que s'estableixen. El fet de ser éssers socials, però, no treu que cada ment és exclusiva i que per tant, s'hagin de promoure tant la col·laboració i la cooperació, així com la reflexió individual i el tracte personalitzat (Casafont & Casas, 2017).



Idea # 2: Tots els estudiants tenen la capacitat de comprendre amb més eficàcia quan es comprometen i responen les seves necessitats d'interaccions i relacions socials.

Principi 3 – La cerca de significat és innata

La necessitat de donar sentit a les coses, és característica de tots els éssers humans des de la infància fins a l'edat adulta. És un procés consubstancial a la supervivència que comença quan naixem, si no abans (Mora, 2013) i està dirigida per les nostres metes i valors, i es gradua des de suplir les necessitats bàsiques d'alimentació i seguretat, fins a objectius superiors de realització personal (Caballero, 2019).



Idea # 3: Tots els estudiants tenen la capacitat de comprendre amb més eficàcia quan es comprometen i es respecten els seus interessos, propòsits i idees.

Principi 4 – La cerca de significat es produeix a través de patrons

Per patrons entenem mapes esquemàtics, categories o simplement rutines en les quals classificar l'aprenentatge significatiu. Es detecten els patrons, s'aprenen i es troba un sentit per fer-los servir quan calgui.



Idea # 4: Tots els estudiants tenen la capacitat per percebre i crear patrons, i relacionar-los amb aquells que ja entenen.

Principi 5 – Les emocions són fonamentals per l'aprenentatge

Les emocions estan implicades en cada pensament, decisió i resposta. No es pot separar aprenentatge d'emoció, i de fet *“com més intensament estigui implicada l'emoció, més efectiu, ràpid i de manera més persistent serà l'aprenentatge”* (Casafont & Casas, 2017, p.73), ja que el cervell l'interpreta com clau per a la supervivència, i l'emmagatzema i utilitza millor i amb més eficiència que aquell que no s'associa a cap emoció i que, com és considerat de poca utilitat, s'oblida amb més facilitat (Bueno, 2017).



Idea # 5: Tots els estudiants poden comprendre amb més eficàcia quan es produeixen emocions adequades abans, durant i després de les seves experiències d'aprenentatge.

Principi 6 – El cervell processa simultàniament les parts i el tot

El cervell processa simultàniament les parts i la globalitat de la informació. La ment connecta parts per formar un tot.



Idea # 6: Tots els estudiants poden comprendre amb més eficàcia quan els detalls (fets i informació específics) s'incorporen a elements que entenen, com ara un esdeveniment de la vida real, una història significativa o un projecte que creen o són testimonis.

Principi 7 – L'aprenentatge implica una atenció focalitzada i una percepció perifèrica

Contínuament estem immersos en un camp d'estímuls, i seleccionant la informació a la qual prestem atenció. Però no només s'aprèn d'allò que es presta atenció, sinó també d'allò que està més enllà del fons immediat d'atenció. Així un entorn sobreestímulat resulta negatiu, perquè genera un estrès que de manera prolongada en el temps provoca dificultats en l'aprenentatge i en el control de l'agressivitat (Bueno, 2017).



Idea # 7: Tots els estudiants poden comprendre amb més eficàcia quan s'aprofita tot el context per donar suport a l'aprenentatge.

Principi 8 – L'aprenentatge implica processos conscients i inconscients

Alguns aprenentatges requereixen atendre conscientment, però d'altres es fan de manera inconscient. La metacognició és el coneixement, conscienciació i control dels processos d'aprenentatge.



Idea # 8: Tots els estudiants poden comprendre amb més eficàcia quan se'ls dona temps per reflexionar i processar les experiències viscudes o llegides.

Principi 9 – Hi ha diferents sistemes de memòria

La memòria és el mecanisme que serveix per guardar els aprenentatges que resulten adaptatius, i no haver-los de tornar a aprendre cada vegada (Casafont & Casas, 2017). S'han identificat diferents sistemes de memòria que es poden classificar en funció del tipus d'informació que s'emmagatzema en: la memòria explícita, i la memòria implícita. I depenent de la durada i les estructures que intervenen es pot diferenciar: la memòria de record, dissenyada per emmagatzemar o arxivar fets, habilitats i procediments aïllats. I la memòria de treball, que és molt dinàmica i permet mantenir la informació prèvia i relacionar-la amb la nova, i percebre el sentit continu de la vida.



Idea # 9: Tots els estudiants poden comprendre amb més eficàcia quan estan immersos en experiències que impliquen múltiples maneres de recordar.

Principi 10 – L'aprenentatge és evolutiu

El procés de desenvolupament es produeix de manera gradual i heterocrònica, és a dir que les diferents regions maduren a diferents moments temporals (Ortiz, 2009) i és el mateix per a totes les persones, però no es produeix de la mateixa manera o al mateix ritme, perquè depenen dels coneixements previs de cadascú. Els aprenentatges provoquen canvis en l'estructura i el funcionament del cervell, que modifiquen el comportament de la persona i la forma de relacionar-se amb l'entorn. I aquesta modificació porta a una nova transformació, ja que el cervell és capaç d'aprendre, i ensenyar-se a si mateix a la vegada, gràcies a la plasticitat cerebral (Carballo & Portero, 2018). Així som éssers inacabats, en transformació constant (Casafont & Casas, 2017; Bueno, 2017).



Idea # 10: Tots els estudiants poden comprendre de manera més eficaç si es tenen en compte les diferències individuals en la maduració, desenvolupament i aprenentatge previ.

Principi 11 – L'aprenentatge complex es veu reforçat pel desafiament, i és inhibït per l'amenaça associada a la impotència o fatiga

Els reptes que són assumibles provoquen una resposta d'estrès positiu, motivant i que mou a l'acció i la bona execució. Mentre que els reptes o desafiaments que superen les capacitats de l'alumne són detectats com una amenaça i generen un estrès negatiu que provoca ansietat i esgotament (Carballo & Portero, 2018). Així doncs, l'estat d'ànim òptim per aprendre és la vigilància relaxada, una combinació de baixa amenaça i alt desafiament, que dependrà de cada alumne en concret.



Idea # 11: Tots els estudiants poden comprendre de manera més eficaç en un entorn de suport, apoderament i intrínsecament desafiament.

Principi 12 – Cada cervell està organitzat de manera única

Els éssers humans són iguals i diferents. Tots tenim un ADN, però cadascú té un pla genètic únic, igual que tots tenim experiències, però l'experiència de cada persona és única. Naixem amb unes estructures i certa capacitat determinada genèticament, i sobre aquesta base i depenent de la qualitat de l'entorn, es realitza una transformació estructural, neurobiològica, funcional i de capacitats (Casafont & Casas, 2017). Per tant, cada alumne és i aprèn de manera diferent.



Idea # 12: Tots els estudiants poden comprendre amb més eficàcia a través dels seus talents, habilitats i capacitats individuals.

A més d'aquests principis bàsics, Caballero (2019) i Campos (2010) identifiquen un altre relatiu a l'art i la música:

Principi 13 – La música i l'art influeixen al cervell

L'art i la música estimulen un enorme grup d'habilitats i processos mentals, que permeten el desenvolupament de capacitats cognitives i emocionals, i estimulen el desenvolupament de competències humanes.



Idea # 13: Tots els estudiants poden comprendre amb més eficàcia si es fa servir la música i l'art com a activadors de l'aprenentatge.

2.2.3 CARACTERÍSTIQUES DEL DESENVOLUPAMENT INFANTIL

Quan naixem les neurones* creixen i estableixen moltes connexions neuronals, però perquè el cervell pugui ser més eficient i eficaç, passat un temps s'eliminen aquelles que no es fan servir tant i que no resulten útils, en un procés anomenat poda sinàptica o poda neural*. Amb aquest mateix propòsit, més endavant les connexions que han aguantat les podes sinàptiques, i que per tant, resulten més necessàries, útils i adaptatives, s'enforteixen de manera progressiva a través de la mielinització*: primer en

* Consultar Annex 2: Glossari

les àrees més primàries, passant per les secundàries i acabant en les més complexes (Carballo & Portero, 2018). Aquests aspectes estan vinculats al procés d'ensenyament-aprenentatge, ja que l'assoliment de les funcions menys complexes, permeten crear una base sòlida per adquirir els posteriors sistemes més complexos de manera satisfactòria en totes i cadascuna de les àrees (Stamm, 2018).

En el desenvolupament dels infants es distingeixen tres fases evolutives d'intensa transformació associades a una poda neural: una primera etapa dels 0 als 3 anys, una segona dels 4 als 11 anys, i una tercera que es dona en l'adolescència (Casafont & Casas, 2017; Ortiz, 2009). A continuació es desenvolupen aquestes dues primeres fases que afecten l'etapa d'Educació Infantil (Taula 3):

PRIMERA ETAPA: 0 – 3 ANYS
Els infants aprenen des dels primers mesos a través dels sentits, de l'observació i la imitació dels adults, i sobretot mitjançant el joc, a partir del qual adquireixen habilitats, capacitats, i associen, distingeixen i classifiquen coses i successos, partint de la curiositat, la motivació i el plaer. Fins als tres anys és important l'observació de les cares, la relació interpersonal, la comunicació i el tracte, per poder progressar saludablement en la creació d'estructures com l'escorça prefrontal*. A més, en aquestes edats es reorganitzen altres estructures que ja s'han format abans del naixement com l'hipocamp*, el cerebel* o el tàlem*, però encara faltaria establir connexions que permetin el control dels impulsos, o la formació de records. Cap als 2 anys i a vegades fins als 3 o 4 anys, s'estabilitza la lateralitat hemisfèrica, i es desenvolupa l'esquema corporal. Aquesta etapa és molt important, ja que és quan es construeixen les bases perquè posteriorment puguin ser possibles les funcions executives*, i s'originen modificacions determinants per l'estructura i el funcionament cerebrals que condicionen el caràcter i temperament quan són adults (Bueno, 2017).
SEGONA ETAPA: 4 – 11 ANYS
Durant aquest període, els infants avancen en les seves capacitats motrius, de pensament, memòria i llenguatge: adquireixen la lectoescriptura, consoliden la lateralitat i milloren en l'autoregulació emocional. Comencen a progressar el pensament lògic, i s'expressen tant a través del llenguatge com de la comunicació no verbal. L'aprenentatge en aquesta etapa continua estant marcat per l'exemple dels referents, més que per les regles. A partir dels 6 anys, i fins als 11/12, s'estableixen connexions en xarxes a distància, més que no pas en xarxes pròximes, i això permet una major capacitat per processar la informació. S'incrementa la seva empatia cognitiva i emocional, i tenen majors facultats cognitives i de metacognició. En aquesta etapa es donen les millors circumstàncies per l'aprenentatge acadèmic.

Taula 3: Etapes del desenvolupament (pròpia)

* Consultar Annex 2: Glossari

A més d'aquestes modificacions que es donen en el cervell dels infants a partir de l'aprenentatge i a conseqüència de la interacció amb l'ambient, hi ha altre tipus de modificacions que venen prefixades genèticament pels períodes de desenvolupament del cervell en els primers anys: parlem dels períodes sensibles* i els períodes crítics* (Caballero, 2017).

Durant el procés de maduració del Sistema Nerviós Central (SNC)*, el desenvolupament de certes habilitats sensorials, cognitives, i emocionals -com les implicades en els mecanismes de la curiositat, l'emoció, l'atenció, l'empatia i la memòria-, travessen moments anomenats períodes sensibles o finestres plàstiques, on el cervell està més receptiu a rebre un determinat tipus d'estimulació. Passat aquest temps es fa la poda sinàptica en aquesta regió i es perd la possibilitat d'establir aquestes connexions normalment. (Mora, 2013; Carballo & Portero, 2018). Això significa que passat aquest període, certes capacitats es podran desenvolupar, però amb diferències i basades en estratègies i vies cerebrals diferents (Blakemore & Frith, 2005). Per exemple, s'han documentat períodes sensibles per a l'adquisició d'habilitats sensorials, com en el cas de la visió; cognitives com en l'aprenentatge d'idiomes o de la música; i també per a certes experiències emocionals (Caballero, 2017).

Contràriament hi ha altres períodes - anomenats períodes crítics-, que impliquen la incapacitat de desenvolupar una habilitat en concret passat un determinat període de temps. És el cas del llenguatge que s'ha de produir abans dels 7 o 8 anys, donat que la finestra plàstica del desenvolupament del llenguatge es tanca al voltant d'aquesta edat (Mora, 2013; Carballo & Portero, 2018).

La majoria d'aquests períodes es desenvolupen entre el naixement i els dotze anys. Però no són iguals en totes les persones, donat que depenen del patró de desenvolupament i maduració del cervell i de la relació que s'estableix amb l'entorn (Bueno, 2016).

2.2.4 NEUROMITES

Els neuromites són informacions sobre el cervell i les seves capacitats que resulten de simplificacions, manipulacions i mal interpretacions d'algunes dades científiques, en part a causa de la complexitat del llenguatge emprat al món científic. Com a conseqüència, informacions que no s'han demostrat científicament o que fins i tot s'han descartat en investigacions científiques, continuen molt arrelades en l'àmbit educatiu (Carballo & Portero, 2018; Forés et al., 2015).

* Consultar Annex 2: Glossari

A més, *“moltes empreses i professionals s’estan aprofitant d’aquesta moda neuro, sota interessos comercials i lucratiu, traient al mercat diversos neuroproductes sense acompanyar-los de cap evidència científica”* (Carballo & Portero, 2018, p.26) que els mestres accepten sense saber que poden interferir de manera negativa en les pràctiques educatives (Bueno, 2017). Això esdevé un gran problema per al progrés de la neurociència educativa, ja que *“l’única manera de combatre i eliminar els neuromites, és amb formació en neurociència cognitiva, des del rigor científic, i amb una actitud crítica”* (Carballo & Portero, 2018, p.25)

A continuació s’exposen algunes d’aquestes falses creences:

1) Només utilitzem un 10% del cervell.

Si bé és cert que hi ha diferents regions del cervell encarregades dels diferents tipus de processament de la informació, no hi ha cap àrea que no compleixi cap funció. I de fet la majoria de les cèl·lules està activa la majoria del temps, fins i tot quan dormim o no fem res. Per tant, el cervell fa servir tots els seus recursos cada vegada que s’enfronta a la resolució d’un problema, o en els processos d’aprenentatge i memòria (Forés et al., 2015; Bueno, 2017; Carballo & Portero, 2018).

2) L’ensenyament dels infants s’ha de guiar segons l’hemisferi cerebral predominant.

Es diu que l’hemisferi esquerre és més analític, lògic i especialitzat en el llenguatge, mentre que el dret és més emocional i creatiu, i que si es reconeix l’estil cognitiu de l’alumne, es pot millorar l’aprenentatge. Però si bé és cert que cada hemisferi té tendència cap a un tipus de procés mental, la realitat és que treballen de manera conjunta a partir de diverses xarxes i zones que funcionen de manera combinada coordinada i integrada. Per la qual cosa, les activitats d’aprenentatge han de ser integradores, transversals i contextualitzades, i no únicament o lògiques o emocionals (Bueno, 2017).

3) Els alumnes aprenen millor quan fan servir el seu estil d’aprenentatge preferit.

En l’àmbit educatiu són molt coneguts els models d’aprenentatge visual, auditiu i cinestèsic, i es creu que cada alumne té una preferència i aprendrà millor si el procés d’ensenyament-aprenentatge es fa a través d’aquesta via. Però els estudis mostren que els estudiants aprenen millor quan fan servir les tres modalitats sensorials, perquè d’aquesta manera es potencia la informació i la seva assimilació, i s’afavoreix la interconnectivitat entre les diferents regions del cervell (Carballo i Portero, 2018; Forés et al. 2015).

4) Els cervells masculí i femení són diferents, per la qual cosa convé fer classes separades.

Així com també existeix la creença contrària: que els cervells masculí i femení són idèntics i és la cultura la que ens fa pensar que són diferents. La realitat és que hi ha petites diferències anatòmiques i de funcionament causades pels gens que actuen diferent en funció del sexe, però no hi ha cap diferència en les capacitats intel·lectuals globals, les quals depenen de cada persona i no del sexe, encara que la cultura influeix en gran manera en el desenvolupament de les capacitats i habilitats dels nens i les nenes (Bueno, 2017).

5) Escoltar música de Mozart millora l'aprenentatge i ens fa més intel·ligents.

S'ha arribat a pensar escoltar la música de Mozart podia estimular com cap altre els nostres sentits, i augmentar la capacitat d'aprenentatge en els infants. Però tant les audicions de Mozart, com de qualsevol altre compositor de música clàssica no ens fan més intel·ligent, encara que l'ensenyança de la música sí que contribueix al desenvolupament integral de les persones, potenciant el desenvolupament cerebral dels infants com un entrenament cognitiu (Forés et al., 2015)

6) Els infants han d'adquirir la llengua materna abans d'introduir una segona llengua.

Una exposició primerenca a altres idiomes permet una millor discriminació de fonemes que amb el pas dels anys es perd. A més encara que els infants que viuen en un ambient multilingüe, poden trigar una mica més a parlar, i durant els primers anys barrejaran ambdues llengües, aquestes dificultats desapareixeran amb el pas del temps i la competència en més d'un idioma els aportarà beneficis a nivell cognitiu com majors habilitats atencionals, la flexibilitat cognitiva i l'empatia (Carballo & Portero, 2018).

7) Les intel·ligències múltiples

Aquesta és una hipòtesi bastant popular que anima a caracteritzar als alumnes segons les intel·ligències: lingüística, musical, interpersonal, intrapersonal, logicomatemàtica, kinestèsica, espiritual, musical, etc. Encara cap estudi neurocientífic ha demostrat que això sigui cert, ja que el cervell funciona com un tot integrat, per la qual cosa no es poden parcel·lar les intel·ligències. Això i tot, aquesta concepció ajuda a entendre la complexitat del cervell, i no valorar-la únicament a partir del quocient intel·lectual.

2.3 LA NEUROCIÈNCIA A L'AULA

2.3.1 L'ENSENYAMENT DES DE LA NEUROCIÈNCIA

Les capacitats i habilitats cognitives dels infants depenen fins a cert punt de la constitució genètica, sobre la que no podem actuar, però gran part ho podem modular, amplificar o mutilar a través de la pràctica educativa (Bueno, 2017). D'aquesta manera, s'ha de plantejar el procés d'ensenyament-aprenentatge a partir de propostes docents riques, variades i flexibles, contextualitzades en l'entorn proper, que tinguin en compte els coneixements previs i plantegin diferents nivells de complexitat i dificultat perquè cadascú aprengui mitjançant reptes assumibles i adequats pel seu nivell evolutiu. Tot això en un clima d'aula relaxat i de confiança, on els infants se sentin còmodes i segurs, sense por a ser jutjats ni avaluats (Carballo & Portero, 2018; Bueno, 2017). I sempre que sigui possible, en contacte amb la natura, ja que és un entorn que facilita el joc, les interaccions socials i la col·laboració entre iguals, aspectes íntimament relacionats amb el procés d'aprenentatge (Forés et al., 2015; Bueno, 2017; Mora, 2013; Caballero & Portero, 2018).

Així mateix, les assignatures s'haurien de plantejar en el moment que *“el cervell estigui en condicions de generar les xarxes neuronals necessàries per mantenir aquesta informació”* (Ortiz, 2009, p.50). Des d'aquesta perspectiva, segons Bueno (2017) en la primera infància –i fins a mitjans de primària– l'eix vertebrador del currículum hauria de ser l'art, la música i la psicomotricitat (Taula 4): assignatures que tradicionalment han estat menys valorades, però que resulten essencials per a una educació integral (Bueno, 2017), donat que *“amb aquesta bastimentada sòlida, l'infant després construirà l'edifici sòlid de les idees i el pensament abstracte”* (Mora, 2013, p.61), i assentarà així tots els altres continguts i matèries (Bueno, 2017).

Art

De manera espontània, els infants ballen, canten i dibuixen, *“activitats imprescindibles per al seu desenvolupament cerebral, tant en l'àmbit sensorial com en el motor, emocional i cognitiu”* (Forés et al. 2015, p. 23), ja que els hi permet conèixer el món que els envolta i fomenten el pensament creatiu, el control emocional, la comunicació, la cooperació i la resolució de conflictes, i potencien l'abstracció mental a més de promoure el domini d'una tècnica artística en concret (Forés et al., 2015). Aprendre a partir d'estratègies artístiques per tant, *“millora significativament el rendiment acadèmic en les altres assignatures”* (Bueno, 2016, p.241)

A més, s'ha de tenir en compte que l'art és el primer llenguatge simbòlic de la humanitat, i el simbolisme és clau per l'escriptura, i que la psicomotricitat fina repercuteix sobre les zones que controlen el llenguatge, per la qual cosa potenciant les manualitats es potencia el llenguatge (Bueno, 2016).

Música

La música és l'única activitat que activa, estimula i fa servir tot el cervell, i per tant ajuda a fixar millor els coneixements. Apela a les emocions, i fa servir la lògica i les matemàtiques, millora la capacitat intel·lectual, i activa zones lingüístiques del cervell. A més, tocar un instrument, repercuteix en una millor comprensió del llenguatge, i promou la millora d'habilitats generals com l'atenció, la percepció i la discriminació d'estímuls, la memòria de treball i el control motor de la pròpia conducta (Bueno, 2017).

Psicomotricitat

Qualsevol activitat física, inclosa la psicomotricitat, repercuteix de manera positiva en la nostra salut afavorint el bon funcionament del cos i generant sensació de benestar. Però els beneficis no acaben aquí, perquè l'exercici físic, activa la plasticitat neuronal*, afavoreix l'establiment de noves connexions relacionades amb el control executiu i la creativitat, i genera uns neurotransmissors* que faciliten l'aprenentatge perquè milloren l'estat d'alerta, l'atenció i la motivació (Forés et al., 2015; Bueno, 2016). Per contra, *"la falta de moviment i un excés de sedentarisme es relaciona amb un pitjor processament de la informació i menor capacitat d'atenció sostinguda"* (Luque-Casado et al. 2016, citat a Carballo i Portero, 2018, p.187).

La relaxació, que forma part de l'última fase de la psicomotricitat, afavoreix el control de l'atenció i de la consciència, incrementa la flexibilitat cognitiva, i potencia el control i la maduració emocional (Bueno, 2017). És a dir, que la psicomotricitat afavoreix la memòria i l'aprenentatge (Forés, et al, 2015; Bueno, 2017)

Taula 4: Eix vertebrador del currículum a infantil (pròpia)

Tenint aquests aspectes en consideració, es pot afirmar que és molt més important enfortir les capacitats d'aprenentatge de l'alumne, a través de l'exercici físic, el joc o les activitats artístiques, les quals permeten l'adquisició d'un conjunt de competències socioemocionals bàsiques per al desenvolupament personal, en comptes d'afegir continguts irrellevants i descontextualitzats (Forés et al., 2015; Bueno, 2017).

* Consultar Annex 2: Glossari

2.3.2 DOCENTS I NEUROEDUCADORS

Tan important és què ensenyar com la manera de fer-ho, i ara disposem d'evidències científiques que demostren que un major coneixement sobre el funcionament del cervell pot oferir als mestres millors eines de diagnosi per entendre els seus estudiants, i generar així un procés d'aprenentatge més eficaç i significatiu (Campos, 2010 i Tokuhamma-Espinosa, 2013). Per la qual cosa, perquè la neurociència educativa pugui progressar, cal replantejar la formació dels mestres i crear nous programes que arribin a les realitats de les escoles (Mora, 2013).

Això i tot, hi ha estratègies que estan a l'abast de tothom i poden ser aplicades pels mestres. Tenint en compte que en els últims anys la societat ha evolucionat molt respecte al segle passat, la metodologia que s'ha fet servir fins ara ja no és útil: el mestre ja no ha de ser un simple transmissor de coneixements, sinó que ha de guiar als infants en el seu procés d'aprenentatge perquè puguin adquirir progressivament més autonomia i esdevinguin ciutadans crítics, capaços i flexibles per adaptar els seus coneixements a diferents contextos. Per tant, el paper del docent és el de dissenyar activitats personalitzades i adaptades a les necessitats de cada alumne, que fomentin la col·laboració i despertin la curiositat i l'interès, a partir d'estratègies atencionals i motivacionals per potenciar el record i evitar l'oblit (Caballero, 2019).

Tanmateix, perquè tot el coneixement que aporta la neurociència pugui anar recolzat per un canvi metodològic que garanteixi una atenció individualitzada dins de l'aula (Guillén, 2012; Caballero, 2019), Fischer (2009) i Mora (2013) proposen crear un nou perfil professional, anomenat "neuroeducador" o "enginyer educatiu". Aquest professional faria de pont entre els coneixements del cervell i els mestres, a través d'un llenguatge senzill, directe i assequible, gràcies a la seva formació en educació, psicologia, neuropsicologia i medicina. Així estaria al corrent dels avenços en neurociència per poder avaluar els programes neuroeducatius, i alhora podria traslladar als científics les inquietuds o neguits dels mestres perquè puguin dissenyar nous experiments útils per al món de l'ensenyament. Aquesta formació interdisciplinària a més, serviria per detectar símptomes que interfereixen en l'aprenentatge dels alumnes de l'escola. D'aquesta manera, el neuroeducador seria una persona de referència a les escoles (Mora, 2013).

A MODE DE RESUM

A continuació s'enumeren les idees més rellevants que s'han presentat en el marc teòric:

1. El Sistema Educatiu català contempla la neuroeducació

L'Educació Infantil a Catalunya es regula a partir del currículum del primer cicle (0-3), i el currículum del segon cicle (3-6). Aquests documents comparteixen una mateixa estructura, caràcter i valors, i contemplen les orientacions sobre l'Educació Infantil proposades en l'àmbit europeu, així com els darrers coneixements derivats de la recerca educativa i neurocientífica (Generalitat de Catalunya, 2009; 2012; 2016).

2. Neuroeducació, neurociència educativa o Mind, Brain and Education

És com es coneix la transdisciplina que sorgeix a finals del segle XX de la unió entre la psicologia, la neurociència, i la pedagogia amb l'objectiu de millorar l'educació (Carballo, 2016). Des del seu origen la neuroeducació ha anat progressant i fent-se un lloc en l'àmbit científic, i en els últims anys ha fet un salt qualitatiu (Ortiz, 2009; Bueno, 2017), encara que continuen havent-hi limitacions com la falta d'investigació en ambients naturals (Pallarés, 2015; Carballo, 2016; Carballo & Portero, 2018).

3. Els 12 principis d'aprenentatge de Caine, Caine & Crowell

Caine, Caine & Crowell determinen 12 principis bàsics d'aprenentatge del cervell dels quals s'extreuen les següents idees clau sobre la manera més eficaç d'aprendre dels estudiants:

- Aprenen millor a partir de l'experimentació i el contacte amb els altres, mitjançant emocions positives en un entorn de suport i apoderament.
- Aprenen millor quan es respecten els seus interessos, les seves capacitats individuals, el moment maduratiu en què es troben, i se'ls hi concedeix el temps necessari per reflexionar i fixar els coneixements.
- Aprenen millor quan es tenen en compte els coneixements previs, els espais d'aprenentatge i les diferents vies d'aprenentatge i memòria.

4. L'assoliment de les funcions menys complexes, permeten crear una base sòlida per adquirir els posteriors sistemes més complexos

Les connexions neuronals que no són tan útils s'eliminen passat un temps en un procés anomenat poda sinàptica, i les més necessàries, útils i adaptatives, s'enforteixen de manera progressiva a través de la mielinització: primer en les àrees més primàries, passant per les secundàries i acabant en les més complexes (Carballo & Portero, 2018). D'aquesta manera, l'assoliment de les funcions menys complexes, permeten crear una

base sòlida per adquirir els posteriors sistemes més complexos de manera satisfactòria en totes i cadascuna de les àrees (Stamm, 2018).

5. El desenvolupament infantil es produeix en 3 etapes ben diferenciades

Es distingeixen tres fases evolutives d'intensa transformació associades a una poda neural: una primera etapa dels 0 als 3 anys, una segona dels 4 als 11 anys, i una tercera que es dona en l'adolescència (Casafont & Casas, 2017; Ortiz, 2009). En els primers mesos es construeixen les bases perquè posteriorment puguin ser possibles les funcions executives, i es fan modificacions determinants per l'estructura i el funcionament cerebrals que condicionen el caràcter i temperament d'adults (Bueno, 2017). A partir dels 4 anys, es considera el moment òptim per l'aprenentatge acadèmic, ja que és quan s'adquireix la lectoescriptura, es consolida la lateralitat i es millora en l'autoregulació emocional. I a partir dels 6 anys es té una major capacitat per processar la informació (Casafont & Casas, 2017).

6. Els períodes sensibles i períodes crítics marquen el desenvolupament de certes habilitats o capacitats

El coneixement del cervell també ha permès identificar períodes sensibles i crítics, on el cervell està més receptiu a rebre determinat tipus d'estimulació, i el fet de no rebre-la pot significar la dificultat d'adquirir aquestes habilitats o coneixements posteriorment en el cas dels períodes sensibles, i l'impediment d'adquirir-les posteriorment en el cas dels períodes crítics (Caballero, 2017; Mora, 2013). S'han documentat períodes sensibles per a l'adquisició d'habilitats sensorials, com en el cas de la visió; cognitives com en l'aprenentatge d'idiomes o de la música; i també per a certes experiències emocionals (Caballero, 2017) i períodes crítics pel llenguatge que s'han de produir abans dels 7 o 8 anys, donat que la finestra plàstica del desenvolupament del llenguatge es tanca al voltant d'aquesta edat (Mora, 2013; Carballo & Portero, 2018).

7. Els neuromites estan presents en l'educació

La falta d'entesa entre neurocientífics i docents ha portat a l'aparició de neuromites: informacions falses sobre el cervell i les seves capacitats, com a resultat de simplificacions, manipulacions i mal interpretacions d'algunes dades científiques (Carballo & Portero, 2018; Forés et al., 2015). Algunes d'aquestes falses creences són: només utilitzem el 10% del cervell; l'ensenyament dels infants s'ha de guiar segons l'hemisferi cerebral predominant; els alumnes aprenen millor quan fan servir el seu estil d'aprenentatge preferit; el cervell masculí i femení són diferents, per la qual cosa convé fer classes separades; escoltar música de Mozart millora l'aprenentatge i ens fa més

intel·ligents; els infants han d'adquirir la llengua materna abans d'introduir una segona; les intel·ligències múltiples.

8. La neurociència a l'aula posa l'enfoc en l'educació artística i la psicomotricitat

Es planteja que des de la primera infància fins a mitjans de primària, l'eix vertebrador del currículum hauria de ser l'art, la música i la psicomotricitat (Bueno, 2017). I els aprenentatges s'haurien de fer en espais naturals i rics en estímuls, (Forés et al., 2015; Caballero & Portero, 2018) de manera transversal, contextualitzats i basats en els coneixements previs, (Bueno, 2017) i contemplant els factors cognitius, afectiu-motivacionals, socials i físics, i les estratègies autoreguladores que afecten en aquest procés (Caballero, 2017). D'aquesta manera s'estaria treballant a partir d'activitats que afavoreixen la memòria i l'aprenentatge, així com les competències socioemocionals bàsiques per al desenvolupament personal (Forés et al., 2015; Bueno, 2017).

9. El paper dels neuroeducadors

La col·laboració entre docents interessats i formats en neurociència, i neurocientífics interessats i formats en educació és cada vegada més necessària (Campos & Portero, 2018; Fischer et al. 2007; Fischer, 2009). Fins i tot hi ha autors que proposen la creació d'un nou perfil professional: els neuroeducadors, persones amb una formació interdisciplinària, capaces de fer de pont entre els coneixements provinents de la neurociència, i els docents (Mora, 2013; Fischer, 2009).

3) MARC METODOLÒGIC

Un cop conegudes les bases sobre les quals es sustenta la investigació, s'inicia el marc metodològic a partir dels següents set subapartats: Objectius de la recerca (3.1), Metodologia (3.2) Disseny de la recerca (3.3), Temporalització (3.4), Població i la mostra (3.5), Instruments de recollida de dades (3.6), i Anàlisi de resultats (3.7).

3.1 OBJECTIUS DE LA RECERCA

Es formula un objectiu general i 4 d'específics que es presenten a continuació (Taula 5).

Objectiu general
- Conèixer l'estat de la neurociència educativa durant el primer ensenyament a la demarcació de Tarragona.
Objectius específics
- Estudiar el nivell de coneixença dels mestres d'infantil en relació amb la neuroeducació.
- Comprovar la prevalença dels neuromites entre docents.
- Analitzar quines variables condicionen la implantació de la neurociència dins de l'aula
- Identificar recursos o estratègies que afavoreixin la incorporació dels avenços de la neuroeducació a les aules.

Taula 5: Objectius del treball (pròpia)

3.2 METODOLOGIA

El coneixement científic és aquell que s'adquireix a partir del mètode científic amb la finalitat de comprendre, descriure, explicar i transformar la realitat des d'un punt de vista objectiu, fàctic, racional, contrastable, sistemàtic, metòdic, comunicable i analític (Latorre, del Rincón & Arenal, 2005). En el camp educatiu aquest coneixement s'obté mitjançant la investigació educativa que analitza amb rigor i objectivitat els elements que intervenen en una situació educativa concreta, ja sigui un subjecte, un grup, un programa, una metodologia, un recurs, etc. a fi d'identificar i diagnosticar les necessitats educatives, socials, institucionals i personals, per transformar i millorar els processos d'ensenyament-aprenentatge i l'organització dels centres, així com prendre les mesures més adients per a cada context. És a dir, s'investiga per augmentar la qualitat educativa (Martínez, 2007).

La forma de realitzar la investigació, i els supòsits i principis que la regeixen, s'anomena metodologia (Latorre, del Rincón & Arenal, 2005). Depenent del tipus de problema que es vulgui abordar i la finalitat de les investigacions, s'identifiquen diferents perspectives metodològiques: la positivista enfocada a explicar, relacionar i predir variables; la

interpretativa per comprendre un context o un problema; i la sociocrítica per canviar i transformar un context, fenomen o situació (Latorre, del Rincón & Arenal, 2005).

En aquest cas, considerant la finalitat de la recerca i les qüestions sobre les quals es sustenta la investigació, es planteja un estudi descriptiu a partir d'un enfocament metodològic mixt o una "Investigació orientada a l'aplicació". D'aquesta manera es pretén analitzar l'estat actual de la neuroeducació en els centres educatius a l'etapa d'Educació Infantil a Tarragona, mitjançant una combinació de tècniques quantitatives i qualitatives amb l'objectiu "*d'optimitzar la pràctica educativa mitjançant l'adquisició de coneixement pràctic*" (Latorre, del Rincón & Arenal, 2005, p.92).

3.3 DISSENY DE LA RECERCA

Pel que fa al disseny de la recerca, el procés s'ha estructurat en tres fases (Il·lustració 3):



La primera fase consisteix en el disseny i l'aplicació d'un qüestionari als tutors dels centres de l'etapa d'Educació Infantil de la demarcació de Tarragona, amb la finalitat de conèixer el percentatge i el perfil de docents que han sentit parlar de la neuroeducació, i la manera com l'apliquen a les aules, així com advertir els neuromites que continuen presents en l'àmbit educatiu.

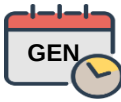
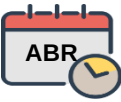
La segona consisteix en el disseny i la realització de diverses entrevistes: d'una banda, s'entrevista a dos docents experts en neuroeducació a les aules d'Educació Infantil, Raquel i Pablo, i d'altra banda, es realitza una entrevista a dos experts en neurociència educativa, com són Anna Carballo i David Bueno. L'objectiu d'aquestes entrevistes és el de conèixer les estratègies que s'apliquen a les aules d'infantil, i els diferents punts de vista dels experts sobre el panorama actual de la neuroeducació, així com complementar la informació obtinguda a través del qüestionari.

Per últim, de manera transversal a tot el procés es realitza una revisió bibliogràfica i documental amb l'objectiu de contrastar la informació, i obtenir les dades més rellevants de l'estudi.

Il·lustració 3: Fases de la recerca (pròpia)

3.4 TEMPORALITZACIÓ

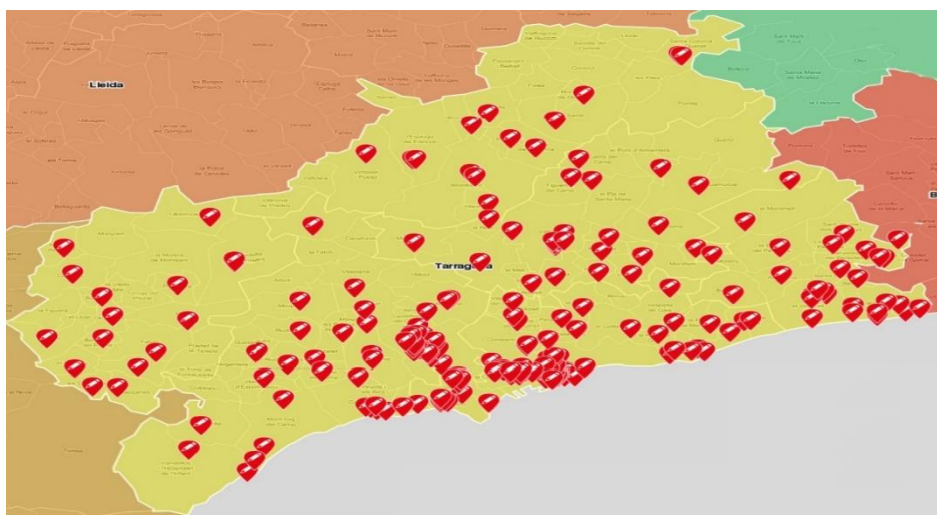
Per tal de realitzar l'estudi, s'ha seguit la següent temporalització (Taula 6):

CRONOGRAMA	
 DES	Concreció del tema d'estudi, cerca de bibliografia rellevant i inici del marc teòric
 GEN	Elaboració del marc teòric
 FEB	Finalització del marc teòric i primer enfoc del marc metodològic
 MARC	Disseny del marc metodològic i selecció i disseny dels instruments de recollida de dades
 ABR	Enviament qüestionaris i anàlisis dels resultats. Realitzar entrevistes a professionals i experts
 MAIG	Anàlisis de resultats i conclusions

Taula 6: Cronograma (pròpia)

3.5 POBLACIÓ I MOSTRA

La població està formada per tots els centres educatius de Catalunya que imparteixen l'ensenyament d'Educació Infantil. Ara bé, atenent la dificultat (tant per motius de temps, econòmics i d'accessibilitat) que suposa portar a terme una investigació que contempla tots els individus de la població, s'ha optat per seleccionar-ne una mostra representativa. La selecció de la mostra ha estat realitzada de forma no probabilística intencional en funció del criteri d'accessibilitat als centres educatius. En concret, s'ha triat un mostreig per conglomerat o grup, és a dir que s'ha seleccionat el grup a qui va dirigit –els centres de l'àmbit de Tarragona–, i no als individus concretament –els docents–. D'aquesta manera és possible arribar a totes i tots els/les mestres dels diferents centres d'una manera senzilla i eficaç.



Il·lustració 4: Centres Educatius de Tarragona Segon Cicle E.I (pròpia)

En la demarcació de Tarragona –territori compost per l'Alt Camp, el Baix Camp, el Baix Penedès, la Conca de Barberà, el Priorat i Tarragona– hi ha un total de 229 centres als quals es dirigeix la present investigació educativa (Il·lustració 4): 191 de titularitat pública, 35 centres privats del Servei d'educació de Catalunya, i 3 centres privats, distribuïts tal com es mostra a continuació (Taula 7).

	Públic	Concertat	Privat	Total	%
Alt Camp	27	3	0	30	13,1%
Baix Camp	52	12	1	65	28,4%
Baix Penedès	26	3	0	29	12,7%
Conca de Barberà	13	3	0	16	7%
Priorat	19	0	0	19	8,3%
Tarragonès	54	14	2	70	30,6%
	191	35	3	229	100%

Taula 7: Centres del territori de Tarragona (pròpia)

Amb l'elecció dels centres als quals es dirigeix l'estudi s'ha procurat que l'estudi sigui prou gran per garantir la representativitat de tots els contextos escolars, i prou petit per realitzar-lo en el temps del qual es disposa.

D'altra banda, cal afegir que també participen quatre experts, dos en el camp neurocientífic: Anna Carballo, i David Bueno; i dos del camp educatiu: Raquel com a mestra, i Pablo com a director. Aquestes persones han estat seleccionades mitjançant un sistema de mostreig intencional en funció del criteri següent: (a) que siguin persones coneixedores de la realitat actual de les aules d'Educació Infantil de Catalunya i (b) que siguin persones referents en la neuroeducació -en el cas dels especialistes- i (a) que siguin docents interessats en neuroeducació i (b) que apliquin estratègies basades en la neuroeducació a les aules -en el cas dels docents-.

3.6 INSTRUMENTS DE RECOLLIDA DE DADES

Per tal de poder analitzar la situació i arribar a establir conclusions confiables s'han de fer servir els instruments de recollida de dades adequats i de qualitat. En aquest cas, per tal de complir amb els objectius marcats, i poder analitzar la realitat de les escoles, i conèixer els recursos que es fan servir, s'ha optat per recollir la informació mitjançant tècniques d'enquesta, és a dir, un qüestionari estructurat i diverses entrevistes on l'investigador planteja les preguntes i els participants en la investigació emeten les respostes. A continuació s'expliquen de manera més detallada els instruments:

QÜESTIONARI

Es dissenya un qüestionari en suport telemàtic adreçat als tutors d'Educació Infantil amb el que es pretén conèixer el percentatge i el perfil de docents que han sentit parlar de la neuroeducació, i la manera com l'apliquen a les aules, així com advertir els neuromites que continuen presents en l'àmbit educatiu. El motiu d'emprar aquest instrument, és perquè aquesta tècnica permet recollir un alt volum de dades, i que no requereix la presència directa de l'investigador (Martínez, 2007).

Referent a l'elaboració del qüestionari, es dissenya procurant que les preguntes tinguin un llenguatge clar i entenedor i sense deixar lloc a l'ambigüitat. Per tal d'agilitzar les respostes i analitzar les dades de manera ràpida i eficient, s'han inclòs preguntes de diferents tipologies: dicotòmiques, tancades amb una opció i amb opció múltiple, oberta de resposta llarga. D'aquesta manera, es pretén elaborar una anàlisi quantitativa i qualitativa de les respostes.

En conjunt, el qüestionari està format per 19 preguntes estructurades en 5 blocs: les dades sociodemogràfiques dels participants (bloc I), les dades dels docents (bloc II), els coneixements en neuroeducació (bloc III) la seva aplicació a l'aula (bloc IV), i altres comentaris (bloc V), tal com es mostra a la Taula 8.

La majoria de preguntes s'han plantejat tancades amb resposta múltiple (7) o resposta única (6), i preguntes dicotòmiques (6). Únicament una de les preguntes és oberta per conèixer l'opinió dels docents sobre la neuroeducació.

Objectiu		Nombre de preguntes*	Estil de pregunta
Bloc I: Dades sociodemogràfiques	Conèixer les dades sociodemogràfiques	4 preguntes	Demogràfica Tancada amb resposta única
Bloc II: Dades dels docents	Conèixer les dades dels docents	3 preguntes	Tancada amb de resposta única i resposta múltiple
		4 preguntes	
Bloc III: Coneixements en Neuroeducació	Definir el nivell de coneixença dels docents sobre neuroeducació i la prevalença dels neuromites.	2 preguntes	Dicotòmica vertader/fals d'acord/en desacord
Bloc IV: Aplicació a l'aula	Conèixer si s'apliquen les tècniques de NE, de quina manera i en quins àmbits	2 preguntes	Dicotòmica sí/no Tancada de resposta múltiple
		5 preguntes	
		6 preguntes	
		7 preguntes	
Bloc V: Altres comentaris	Conèixer l'opinió dels docents	2 preguntes	Oberta de resposta llarga Oberta de resposta curta

*El nombre de preguntes varia depenent de l'itinerari que segueixi cada docent.

Taula 8: Estructura del qüestionari (pròpia)

Referent a l'aplicació del qüestionari, es porten a terme les accions següents:

- El dia 8 d'abril s'envia un correu massiu als centres de la demarcació de Tarragona donant accés al qüestionari per als docents (consultar annex 3). De 229 centres de Tarragona, el correu arriba a 225, ja que els altres o bé tenen la safata plena, o bé el correu proporcionat no és el correcte.
- Una setmana més tard, el 14 d'abril, s'envia un correu recordatori als centres per tal de reactivar el qüestionari a conseqüència del decreixent volum de respostes (consultar annex 3).
- Finalment, el 30 d'abril es tanca el qüestionari amb un total de 94 respostes obtingudes.

ENTREVISTA

Es dissenyen dos models d'entrevista, una per als docents i una altra per als experts, amb l'objectiu de complementar la informació obtinguda dels qüestionaris i aprofundir en l'aplicació d'estratègies per introduir la neuroeducació a l'aula; i conèixer el punt de vista dels experts sobre el panorama actual de la neuroeducació, així com complementar la informació obtinguda tant a través de les entrevistes als docents com del qüestionari, respectivament.

Donat que l'entrevista, consisteix *"en una conversa directa, intencionada i planificada entre dues persones"* (Martínez, 2007, p.61) que permet profunditzar en els coneixements dels subjectes, l'objectiu amb el qual es fa servir aquesta tècnica, és per obtenir informació més detallada tant de part d'experts en neurociència educativa, com de part de mestres que l'apliquen a les seves aules.

Les entrevistes s'han organitzat de manera semiestructurada (consultar annex 6), però es possibilita la reflexió i l'expressió d'opinions i creences de l'entrevistat. En funció de la persona a qui es dirigeix, les preguntes varien: en el cas dels docents, són més enfocades a conèixer com és la metodologia que es fa servir i quines complicacions i beneficis s'han trobat, mentre que l'entrevista als experts està enfocada a conèixer la seva opinió sobre l'estat actual de la neurociència educativa i la formació dels docents, els beneficis acadèmics i com s'hauria d'adaptar el sistema educatiu actual, o si no cal fer adaptacions.

Per tal de tenir una visió ampla del panorama i poder comparar diferents punts de vista, s'ha entrevistat a quatre experts en la matèria com són, d'una banda, David Bueno i Anna Carballo, especialistes en neuroeducació, i d'altra banda, Raquel i Pablo, professionals que treballen en escoles on s'aplica la neuroeducació.

Referent a l'aplicació de les entrevistes, es porten a terme les accions següents:

- Els primers dies del mes d'abril es contacta amb diversos professionals que treballen a escoles on es fa servir la metodologia per projectes, però no amb tots s'arriba a un acord. Paral·lelament, es fa un primer contacte amb els experts en neuroeducació David Bueno i Anna Carballo a través del correu electrònic. (consultar annex 3)
- Es fixa la data de l'entrevista amb David Bueno per al 19 d'abril a les 14 hores de manera telefònica, i amb l'Anna Carballo el 26 d'abril a les 18 hores a través de l'aplicació Google Meet. Les entrevistes duren 15 i 25 minuts respectivament, i en ambdós casos s'accedeix a la gravació de la conversa, la qual es fa mitjançant l'aplicació "Grabación de la llamada ACR" en el cas de la trucada telefònica, i amb Xbox Game Bar de Windows per la videotrucada. En finalitzar-se es transcriuen (consultar annex 6).
- Es fixa la data de l'entrevista amb una docent de manera presencial el dia 5 de maig a les 13 hores, i una altra entrevista amb el director d'un centre el dia 7 de maig a les 16 hores també de manera presencial. Les entrevistes duren 15 i 20 minuts respectivament, i en ambdós casos s'accedeix a la gravació de la conversa, la qual es fa mitjançant la gravadora de veu del mòbil. En finalitzar-se es transcriuen (consultar annex 6).

3.7 ANÀLISI DE RESULTATS

L'anàlisi de resultats és un procés que consisteix a donar sentit a la informació recollida amb el propòsit d'extreure significat rellevant relatiu als objectius que planteja la recerca. Atenent els instruments de recollida de dades utilitzats - el qüestionari i les entrevistes-, es planteja d'una banda, una anàlisi quantitativa de tipus estadístic descriptiu de les dades obtingudes de les preguntes tancades del qüestionari adreçat als tutors. I d'altra banda es proposa una anàlisi qualitativa de les dades obtingudes de la pregunta oberta del qüestionari i de les entrevistes a experts.

L'anàlisi quantitativa s'ha centrat en les preguntes tancades del qüestionari, valorant cadascuna de les respostes de manera estadística amb una interpretació personal, i fent referència a idees similars d'altres autors o altres fonts quan ha estat possible.

L'anàlisi qualitativa s'ha fet a través de marcadors per avaluar quins tòpics presenten una major freqüència d'unitats de significat. És a dir que en cada entrevista s'ha comptat el nombre de vegades que es menciona un tema, per comprovar els aspectes comuns o discrepants més rellevants d'aquestes, i s'ha elaborat una taula per extreure el percentatge de menció de cada tòpic.

4) RESULTATS I ANÀLISI DE DADES

Per tal d'estructurar els resultats obtinguts, primerament s'extreuen les dades de les entrevistes i seguidament s'analitzen els resultats més significatius del qüestionari.

4.1 ENTREVISTES ALS EXPERTS

En aquest apartat s'analitzen les respostes expressades pels experts en neuroeducació, primerament, i tot seguit les respostes dels docents entrevistats. Tal com s'ha comentat anteriorment, per tal d'analitzar les entrevistes s'ha fet servir marcadors per avaluar quins tòpics presenten una major freqüència d'unitats de significat.

ENTREVISTA A EXPERTS EN NEUROCIÈNCIA:

Si tenim en compte les respostes expressades en funció de les categories que presenten una major freqüència d'unitats de significat, un 40,8% de les opinions fan referència a la categoria "aprenentatge", un 38,2% a la categoria "neurociència", i un 21% a la categoria docent (Taula 9).

FREQUÈNCIA D'UNITATS DE SIGNIFICAT DE LES SUBCATEGORIES RELATIVES A L'ANÀLISI DE LES OPINIONS DELS EXPERTS				
CATEGORIES		SUBCATEGORIES		UNITATS DE SIGNIFICAT
APRENTATGE	40,8%	Tècniques	10,3%	64
		Beneficis	7,4%	
		Recerca/ Estudi	29,4%	
NEUROCIÈNCIA	38,2%	Neuroeducació	7,4%	60
		Barreres	16,2%	
		Neuromites	13,2%	
DOCENT	21%	Formació	5,9%	33
		Interès	10,3%	

Taula 9: Freqüència d'unitats de significat de les opinions dels experts (pròpia)

I. NEUROCIÈNCIA:

Si ens centrem en les respostes que fan referència a aspectes vinculats amb la neurociència, s'identifiquen tres subcategories: (a) Estat de la neuroeducació (b) Barreres de la neuroeducació (c) Neuromites.

(a) Estat de la neuroeducació

Els experts coincideixen a afirmar que la neurociència educativa és una disciplina molt jove, que encara està començant i queda molt de recorregut per fer. Bueno, destaca

l'avançat estat de la neurociència a nivell de recerca, i valora com a molt inicial la utilització d'aquests coneixements per dissenyar estratègies pedagògiques. Per la seva part, Carballo recalca la falta d'estudis en contextos d'aprenentatge reals, i considera que ens trobem en una primera aproximació entre els dos camps de coneixement – el neurocientífic i l'educatiu- i adverteix de la falta de formació en neurociències a les facultats.

Quan parlem de la sintonia del sistema educatiu actual amb la neurociència educativa, ambdós autors coincideixen a afirmar que el currículum d'educació infantil encara no contempla els coneixements que aporta aquesta ciència. Bueno defensa que això és degut al fet que els últims canvis curriculars importants *“eren just quan començava tot aquest món de la neurociència educativa”* (E:D.B.T., p.81), i considera que el canvi hauria d'anar a favor d'un aprenentatge globalitzat, sense tenir uns horaris estrictes d'assignatures, ja que aquesta és la manera natural d'integrar els coneixements que té el cervell. Carballo va per la mateixa línia, i remarca el funcionament holístic o global del cervell i la necessitat que l'aprenentatge es faci *“com més globalitzat millor”*, ja que *“seguir pretenent que l'aprenentatge s'esdevingui de forma fragmentada a través d'assignatures, per horaris... és antinatural”* (E:A.C.M, p.87). Per la qual cosa, proposa començar a fer estones de treball interdisciplinari, perquè el canvi es vagi produint de manera progressiva .

(b) Barreres de la neuroeducació

Pel que fa als motius pels quals no s'aplica correctament la neuroeducació, o no arriba a totes les escoles, Carballo l'atribueix a les grans diferències existents entre el camp educatiu i el neurocientífic que fa que els estudis siguin tan específics que difícilment es puguin aplicar en una situació d'aprenentatge real: *“els estudis que es fan des del camp de la neurociència cognitiva, són estudis molt específics, molt tècnics, molt de laboratori, que es publiquen en revistes especialitzades en anglès, que a més a més no són de lliure accés, per tant són resultats que no arriben als mestres. (...) són estudis que s'allunyen molt del que és un paradigma d'ensenyament-aprenentatge a les aules.”* (E:A.C.M, p.84). I remarca la importància que hi hagi tant educadors amb formació en neurociència, com neurocientífics amb interès educatiu per tal que els estudis arribin als mestres.

(c) Neuromites

Quant als neuromites, els dos autors adverteixen que encara hi són presents al món educatiu, ja que estan molt instaurats en l'imaginari de la gent. I recalquen que l'única manera d'erradicar-los és a través de la formació docent, *“perquè clar, la gent no es qüestiona si una cosa és certa si no té les eines per qüestionar-s'ho”* (E:A.C.M, p.84).

II. APRENTATGE:

Si ens centrem en les respostes que fan referència a aspectes vinculats amb l'aprenentatge, s'identifiquen dues subcategories (a) Els beneficis que aporta als alumnes l'aplicació de la neuroeducació i (b) Propostes pràctiques per aplicar la neuroeducació a les aules.

(a) Els beneficis que aporta als alumnes l'aplicació de la neuroeducació

Referent als beneficis que reporta als alumnes la neuroeducació, Carballo incideix en què la neuroeducació posa l'enfoc en el procés d'aprenentatge, i no tant en la manera com s'ha d'ensenyar la qual cosa és molt positiva, ja que permet evidenciar que l'aprenentatge és un procés actiu, on l'alumne és el protagonista. Això implica per tant, que l'aprenentatge s'ha de personalitzar, ja que cadascú aprèn diferent, i en aquest punt falla l'escola, perquè *“de forma reiterada, pretén que tots els nens i nenes aprenguin el mateix, de la mateixa manera, en el mateix moment (...) i això sabem que és absurd!”* (E:A.C.M, p.86) Remarca, però, que aquesta idea de l'infant com a protagonista no l'aporta nova la neuroeducació, encara que considera que evidenciar aquesta individualitat a través de la ciència potenciarà a la llarga les estratègies de personalització i diversificació de l'aula.

Bueno és clar i concís, *“el benefici és aprofitar millor la manera natural i espontània que té el cervell d'adquirir coneixements. I això lògicament millora el rendiment”* (E:D.B.T., p.80). I aclareix que rendiment vol dir aprendre de manera més eficaç, no aprendre més.

(b) Propostes pràctiques per aplicar la neuroeducació a les aules

A l'hora de parlar de les propostes pràctiques, Bueno considera que el primer pas a fer, és entendre el paper de la motivació i les emocions en els aprenentatges, i començar sempre sabent com estan els infants. Apunta, però, que no es tracta d'una idea pròpia de la neuroeducació, sinó que ja fa temps que les pedagogies modernes ho diuen, encara que moltes vegades no se'ls ha fet prou cas. Carballo d'altra banda, torna a posar l'enfoc en la personalització dels aprenentatges i la diversificació de l'aula, considerant que tot el que no sigui uniformitat curricular és més apropiat, ja que el cervell aprèn de manera holística i global. A més, refereix que hi ha estudis més concrets que *“permeten tenir una visió més acurada d'aquest procés d'aprenentatge”* (E:A.C.M, p.87) com per exemple que el cervell aprèn a llegir de manera fonètica i no global, i que per tant *“el mètode global és una pèrdua de temps”* (E:A.C.M, p.87).

III. DOCENTS:

Si ens centrem en les respostes que fan referència a aspectes vinculats amb els docents, s'identifiquen tres subcategories: (a) Interès docent per la neuroeducació i (b) Formació docent.

(a) Interès docent per la neuroeducació

Quant a l'interès creixent dels docents per la neuroeducació, Carballo ho atribueix a què la neuroeducació és una moda com qualsevol altre, i els docents es deixen emportar sovint per les modes. En aquest cas considera que és una moda positiva, ja que *“aporta una visió molt més científica de les modes que hi ha hagut fins ara”* (E:A.C.M, p.83) i a més invita als docents a reflexionar sobre la pròpia pràctica i plantejar-se perquè fan les coses, la qual cosa per a Carballo és *“una revolució pedagògica brutal”* (E:A.C.M, p.83) i que a més fa augmentar el rigor perquè prové d'un camp neurocientífic. Bueno per la seva part, no només destaca aquest augment en l'interès per part dels docents, sinó que també fa esment de petits sectors reticents a confiar en la neuroeducació, encara que ho considera normal: *“això ja passa, quan una cosa avança sempre hi ha persones que els hi fa por o els fa mandra aquests avenços i s'enroquen molt”* (E: D.B.T., p.79).

(b) Formació docent

La falta d'una formació adequada a les facultats és per a Bueno el principal motiu pel qual no s'aplica correctament la neuroeducació a les aules. Considera que *“encara no es parla gaire de neurociència, i se n'hauria de parlar una mica”* (E: D.B.T., p.80). Des del seu punt de vista, hauria d'haver-hi una assignatura que oferís les idees realment útils sobre com és i com funciona el cervell per poder-ho portar a l'aula. Aquesta mateixa idea la comparteix Carballo, qui remarca que *“les neurociències encara no formen part de la formació inicial dels mestres”* (E:A.C.M, p.82) i que per tant només es formen els docents que es volen especialitzar d'alguna manera.

ENTREVISTA A DOCENTS EXPERTS EN NEUROEDUCACIÓ

Es presenten els aspectes més significatius de les entrevistes a partir de les categories que presenten una major freqüència d'unitats de significat: aprenentatge, amb un 54,2% de les opinions, neuroeducació, amb un 22,9% i docents amb un 22,9%. D'aquesta forma, queden establertes les següents subcategories: tècniques i recursos, emocions, beneficis, impediments i formació (Taula 10).

FREQUÈNCIA D'UNITATS DE SIGNIFICAT DE LES SUBCATEGORIES RELATIVES A L'ANÀLISI DE LES OPINIONS DELS DOCENTS				
CATEGORIES		SUBCATEGORIES		UNITATS DE SIGNIFICAT
APRENTATGE	54,2%	Tècniques i recursos	37,7%	71
		Emocions	20,8%	
NEUROCIÈNCIA	22,9%	Beneficis	15,1%	30
		Impediments	7,5%	
DOCENT	22,9%	Formació	18,9%	30

Taula 10: Temes més mencionats (pròpia)

I. APRENTATGE:

Si ens centrem en les respostes que fan referència a l'aprenentatge, s'identifiquen les següents subcategories: (a) Tècniques i (b) Recursos.

(a) Tècniques

Els docents mencionen les tècniques o estratègies que fan servir a les aules, basades en el coneixement científic. Ambdós coincideixen en fer arribar els aprenentatges a través d'emocions positives, i ajudant als infants a fer una gestió d'aquestes emocions, ja sigui a partir de la motivació quan un està més apagat, o a partir de tècniques de relaxació. En el cas del director, les tècniques de relaxació vénen de la mà del mindfulness, mentre que en el cas de la mestra, les aplica a partir del programa respira i aprèn. Un altre aspecte que consideren important tant l'un com l'altre, és la motivació, ja que *"quan un està motivat aprèn més"* (E: P.M. p.92). Lligat a això, el Pablo assenyala també, la importància d'incorporar reptes assumibles i respectar la corba de cansament dels infants a l'hora de plantejar les activitats. Per últim, tots dos denoten la importància de fer servir diferents canals d'aprenentatge, o diferents metodologies d'ensenyança que s'adaptin a les diferents maneres d'aprendre de cadascú, és a dir, *"estimular el cervell des de diferents perspectives"* (E: P.M, p.93).

La clau tal com opina la Raquel, *"és potenciar els aprenentatges significatius: establir connexions entre els coneixements previs i els nous, i dur a terme activitats que ajudin als infants a desenvolupar totes les seves intel·ligències."* (E: R.O, p.90)

(b) Recursos

Pel que fa als recursos que es fan servir, els docents busquen materials que resultin atractius per als infants, per aconseguir la seva atenció i ambdós coincideixen a emprar les noves tecnologies per motivar als infants i despertar el seu interès i curiositat. En el cas de la mestra s'aconsegueix a partir de materials sobretot manipulatius i el joc. I en el cas del director és a través de l'ús de la gamificació, la part del joc, la manipulació, la interacció i el moviment.

II. NEUROCIÈNCIA EDUCATIVA

Si ens centrem en les respostes que fan referència a la neurociència educativa, s'identifiquen les següents subcategories:

(a) Retorn per part dels alumnes i les famílies

Quan es pregunta als docents sobre el retorn dels alumnes, senten que és molt positiu, i que els alumnes ho agraeixen. La mestra fica l'exemple del programa "respira i aprèn", i diu que els mateixos infants li ho demanen abans de començar perquè *"són molt conscients que ho necessiten per poder treballar i aprendre millor"* (E: R.O, p.90)

El director del centre comenta que només amb veure'ls t'adones de la bona acollida que té, perquè els alumnes estan encantats amb anar a l'escola i aprendre a través del joc, les matemàtiques manipulatives, etc. I considera que tant guanya l'alumne com el docent, ja que es genera un ambient de creixement.

Pel que fa al retorn per part de les famílies, mentre que el director del centre afirma que les famílies estan molt satisfetes perquè entenen que tot el que es fa a l'aula té un recolzament científic, i per tant és beneficiós per als seus fills. Però entén que pot haver-hi estils de família més tradicionals o clàssiques que potser no entendrien aquesta manera de fer, i pensarien que l'únic que fan els infants és jugar. A aquest tipus de famílies es referia Bueno també en la seva entrevista, quan parlava de petits sectors que *"s'oposen a vegades de manera poc adequada, amb arguments com que el cervell no té res a veure amb aprendre, quan justament aprenem amb el cervell no!?"* (E: D.B.T., p.79).

La mestra entrevistada dubta si les famílies realment són conscients de totes les tècniques que apliquen entorn la neuroeducació, i considera que caldria fer alguna petita formació a les famílies perquè siguin més coneixedores de tot el que es fa a l'escola relacionat amb la neurociència.

(b) Impediments per aplicar la neuroeducació

Quant als impediments que s'han trobat per aplicar la neuroeducació, els entrevistats coincideixen a afirmar que no han tingut cap. Tot i que admeten que requereix un major esforç i dedicació per part del docent perquè *"t'has d'anar formant i reciclant constantment, per estar al dia de noves tècniques i metodologies educatives"* (E:R.O., p.90). Però en ser un coneixement científic amb una validació empírica, que invita a la reflexió sobre la pròpia actuació, té molt bona acollida per part del claustre. L'únic que cal és interès i ganes d'aportar el millor per als alumnes.

(c) Formació

A l'hora de preguntar als docents sobre un consell pels mestres que vulguin treballar a partir d'un enfocament neuroeducatiu i encara no hagin fet el pas, ambdós apunten a assenyalar la formació com a aspecte principal. Ja sigui a través de llibres, cursets, articles, o compartint experiències amb altres escoles i mestres. Encoratgen als docents a formar-se i així ser conscients del que hi ha al darrere i poder crear un entorn d'aprenentatge millor per als alumnes.

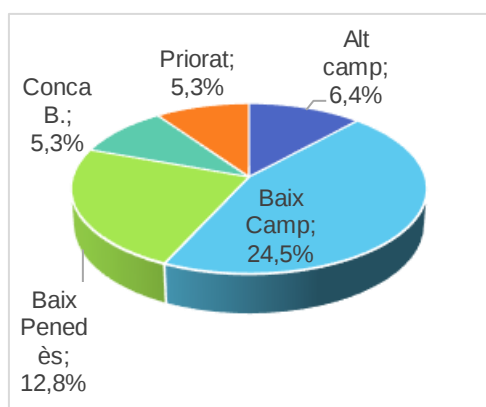
4.2 QÜESTIONARI ALS TUTORS D'EDUCACIÓ INFANTIL

En conjunt, s'envien 229 correus electrònics als centres que imparteixen Educació Infantil de la demarcació de Tarragona (consultar annex 3), dels quals 4 o bé tenen la safata plena, o bé el correu proporcionat no és el correcte. Així, el missatge arriba al 98,3% dels centres. Tenint en compte que les respostes rebudes han estat 94 i que a la demarcació de Tarragona en l'etapa d'Educació Infantil hi ha al voltant de 1212 mestres¹, es pot afirmar que s'ha assolit un grau de participació baix, d'un 7,76% aproximadament. A continuació s'analitzen els resultats obtinguts seguint l'ordre de blocs del qüestionari: I. Dades sociodemogràfiques, II. Dades dels docents, III. Coneixements en neuroeducació, IV. Aplicació de la neuroeducació a les aules i V. Altres comentaris.

I. DADES SOCIODEMOGRÀFIQUES

En aquest primer subapartat, es caracteritzen els centres en els quals treballen els docents en funció de quatre paràmetres: (a) Àrea territorial, (b) Titularitat, (c) Tipologia de centre, (d) Grandària del centre.

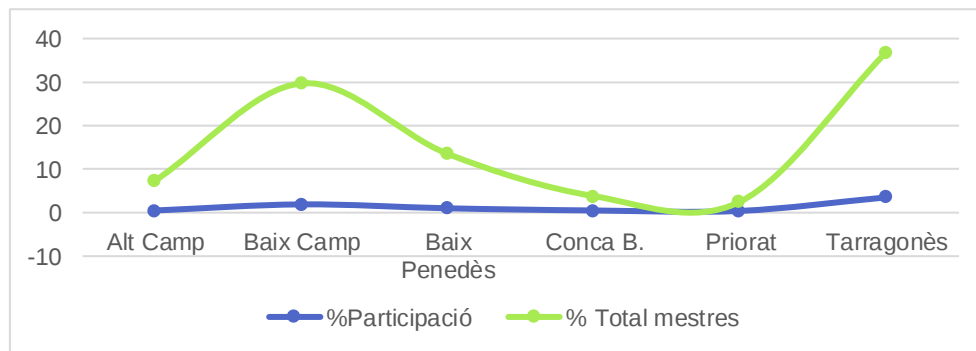
(a) Àrea territorial



Gràfic 1: Índex de participació de les diferents comarques (pròpia)

Pel que fa a l'àrea territorial, pràcticament la meitat dels mestres treballen majoritàriament a la comarca de Tarragona (Gràfic 1) encara que han contestat des d'arreu de la demarcació. Convé destacar que s'observa una correlació entre el nombre de respostes i el nombre de mestres de cada zona (Gràfic 2).

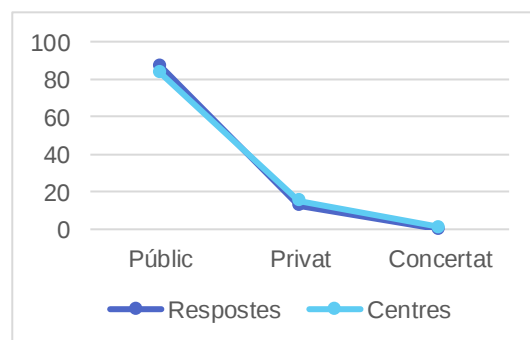
¹ En funció de les dades que apareixen a <https://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=735&lang=es>



Gràfic 2: Correlació participació a les diferents comarques (pròpia)

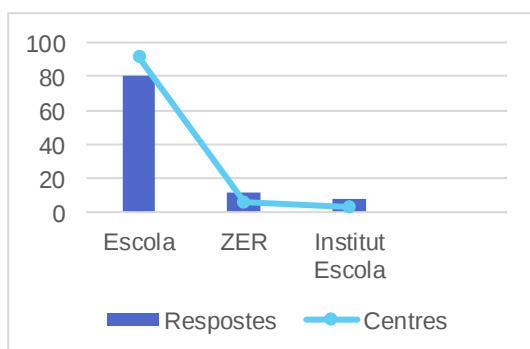
(b) Titularitat

Els centres que ha tingut una major participació són els de titularitat pública, amb un 87,2% següidament dels centres privats concertats amb un 12,8%, mentre que des dels centres privats no s'ha rebut cap resposta. Aquests resultats són similars a les estadístiques que ofereix el departament d'Ensenyament amb relació al mapa de centres de la demarcació de Tarragona², on trobem que al territori el 83,4% són centres públics, el 15,3% són centres privats-concertats i l'1,3% dels centres són privats (Gràfic 3).



Gràfic 3: Correlació titularitat centres (pròpia)

(c) Tipologia de centre



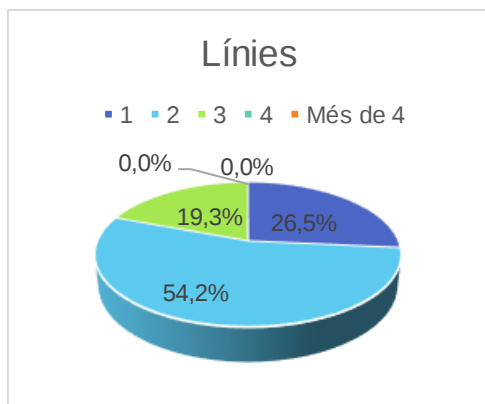
Gràfic 4: Correlació tipologia de centre (pròpia)

Pel que fa al tipus de centre segons els ensenyaments que imparteixen, la majoria treballen en escoles (80,9%) seguit de les ZER (11,7%) i els Instituts Escola amb un 7,4%. Aquesta proporció és similar a les dades del territori (Gràfic 4): el 91,3% dels centres són escoles, el 5,7% són ZER i el 3% són Institut Escola segons les estadístiques que ofereix el departament d'Ensenyament.

² En funció de les dades que apareixen a: <http://mapaescolar.gencat.cat/>

(d) Grandària del centre

En segmentar els centres en funció de les seves línies, trobem que la majoria dels participants treballa en un centre més aviat petit o mitjà: d'entre 1 (26,5%) i 2 línies (54,2%) en el cas de les escoles o institut escola, i d'entre 3 (45,5%) i 4 escoles (36,4%) en cas de les ZER (Gràfics 5 i 6).



Gràfic 6: Nombre de línies dels centres (pròpia)



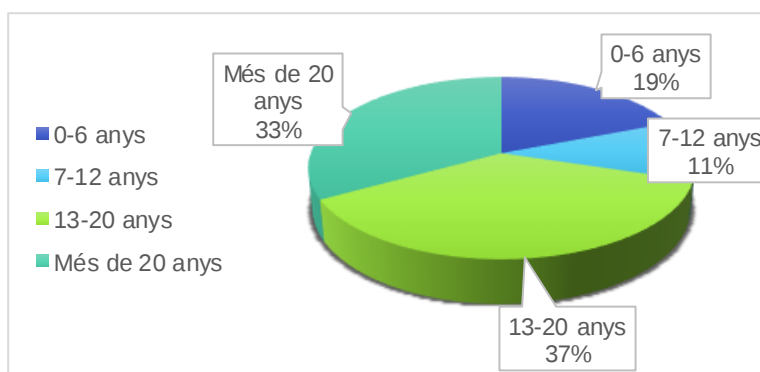
Gràfic 5: Nombre d'escoles que conformen les ZER (pròpia)

II. DADES DEL DOCENT

En el segon bloc de l'enquesta dedicat a les dades del docent, els paràmetres que s'han fet servir són els següents: (a) Experiència docent, (b) Coneixement de la neuroeducació, (c) On han sentit a parlar, (d) Formació en neuroeducació.

(a) Experiència docent

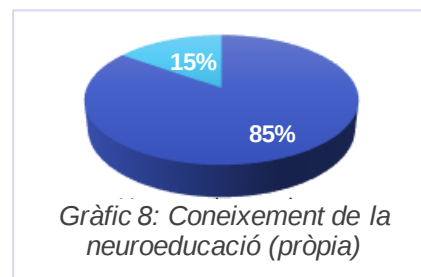
A l'hora d'analitzar les respostes obtingudes a la pregunta sobre quants anys porten a la docència, s'observa el 37% dels docents compta amb entre 13 i 20 anys d'experiència, seguit amb un 33% pels docents amb més de 20 anys d'experiència. Els novells d'entre 0 i 6 anys d'experiència formen part del 19% dels enquestats, i per últim l'11% té entre 7 i 12 anys d'experiència (Gràfic 7).



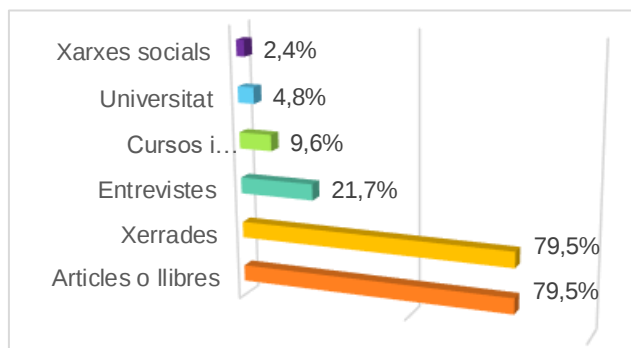
Gràfic 7: Anys d'experiència dels docents (pròpia)

(b) Coneixement de la neuroeducació

El 84,8% dels docents, afirma haver sentit a parlar en algun moment de la neuroeducació (Gràfic 8).



(c) On han sentit a parlar

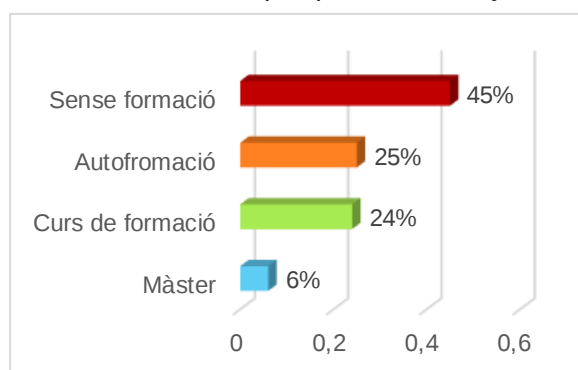


Gràfic 9: On han sentit a parlar (pròpia)

Si ens fixem en els que han sentit a parlar de la neuroeducació, la majoria ho ha fet gràcies als llibres, articles o xerrades, i un percentatge molt baix ha estat gràcies a la universitat o formacions rebudes (Gràfic 9).

(d) Formació en neuroeducació

Quant a la pregunta sobre quin tipus de formació en neuroeducació tenen, al gràfic 10 es pot observar la falta de formació específica en la matèria per part de la majoria de docents, on trobem que gairebé la meitat afirma no tenir cap tipus de formació (45%). Així mateix, el 25% compta amb autoformació i el 24% ha realitzat algun curs de formació. Únicament el 6% ha indicat que té formació universitària a través d'un màster. Les respostes obtingudes són similars a la pregunta anterior, on trobem que la major part dels enquestats afirmen haver sentit a parlar de la neuroeducació en espais fora dels acadèmics (79,5%).



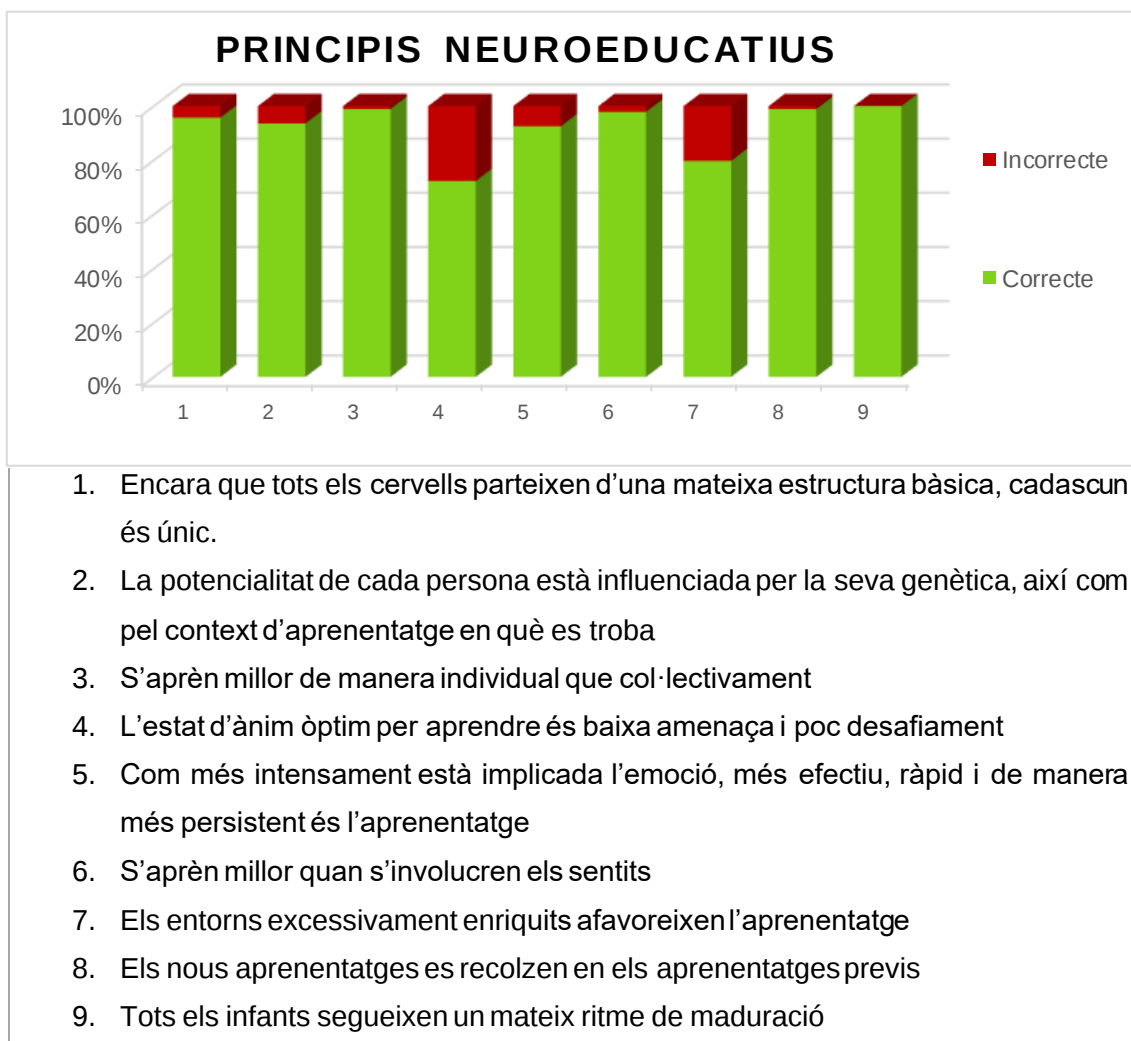
Gràfic 10: Tipus de formació (pròpia)

En la mateixa línia, les persones entrevistades expertes en neurociència, coincideixen a assenyalar que actualment des dels centres universitaris es dona poca formació en neuroeducació als alumnes: "(...) Les neurociències encara no formen part de la formació inicial dels mestres, per tant els mestres que estan sortint de magisteri avui dia no tenen formació en neurociència, no tenen aquesta base. I si després l'acaben tenint, és perquè es volen especialitzar d'alguna manera, però si no, no es dona per sentat que tindran aquesta formació." (E: A.C.M, p.82).

III. CONEIXEMENTS EN NEUROEDUCACIÓ

Per tal d'esbrinar el nivell de coneixença dels docents en neuroeducació, aquest tercer bloc s'ha centrat en dos paràmetres: (a) principis neuroeducatius i (b) neuromites.

(a) Principis neuroeducatius



Gràfic 11: Principis de la neuroeducació (pròpia)

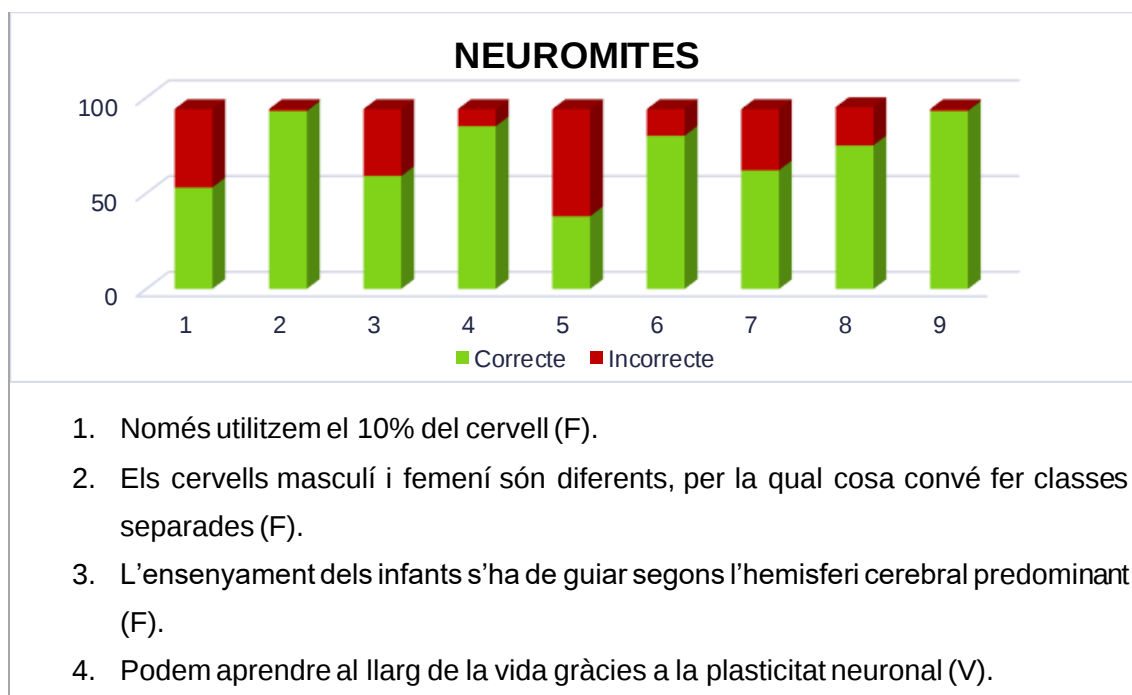
Tal com s'observa al gràfic 11, la majoria dels docents (45,7%) saben respondre bé quasi totes les afirmacions, tinguin o no tinguin formació. Això és degut al fet que la neurociència, tal com comenten Carballo (2016) i Bueno (2020), *"proporciona explicacions de per què funcionen, o no, els diferents plantejaments dels mestres, passant de la mera intuïció a l'evidència científica"*. És a dir, que molts dels coneixements que aporta la neurociència educativa, ja l'aplicaven els docents perquè l'experiència els havia mostrat que funcionava. En aquest mateix sentit coincideix el director entrevistat: *"el que té vocació, quan descobreix, quan llegeix, quan es forma en neurociència diu... ostres, clar, si això ja ho feia i per això funciona!"* (E: P.M., p.95)

Això i tot, hi ha dues afirmacions que han creat més controvèrsia entre els mestres. Es tracta de dues afirmacions que són incorrectes i el 27,7% dels docents, i el 20,2% respectivament, han acceptat com a principis neuroeducatius:

- La 4 “L’estat d’ànim òptim per aprendre és baixa amenaça i poc desafiament” que si bé és cert que per aprendre l’estat d’ànim òptim és baixa amenaça, també es requereix un alt desafiament perquè hi hagi motivació.
- Seguida de la 7: “Els entorns excessivament enriquits afavoreixen l’aprenentatge” que també és falsa perquè els entorns han de ser estimulants però no en excés, ja que si no s’està estressant al cervell, i resulta contraproductiu.

Acceptar aquestes dues afirmacions denota el poc coneixement que tenen els docents sobre el cervell, i la necessitat d’adquirir una bona formació, ja que tot i que molts dels coneixements que evidencia la neuroeducació són de sentit comú, hi ha d’altres que és necessari conèixer per tal de plantejar propostes educatives adequades, que portin cap al millor desenvolupament dels alumnes a partir d’aprenentatges significatius. Donar com a vàlides aquestes afirmacions, i fer propostes pedagògiques que segueixin aquestes premisses de poc desafiament, o en entorns altament enriquits, perjudiquen la tasca docent i l’aprenentatge dels alumnes.

(b) Neuromites



5. El desenvolupament de certes habilitats sensorials, cognitives i emocionals s'han d'adquirir en un moment determinat, si no més endavant no es podran adquirir amb normalitat (V).
6. Escoltar música de Mozart millora l'aprenentatge i ens fa més intel·ligents (F).
7. Els infants han d'adquirir la llengua materna abans d'introduir una segona llengua (F).
8. L'art i la música són assignatures prescindibles (F).
9. A partir dels 4 anys es considera el millor moment per l'aprenentatge acadèmic per la qual cosa el joc ha de passar a un segon pla (F).

Gràfic 12: Neuromites (pròpia)

A l'hora d'analitzar les respostes de la pregunta relacionada amb els neuromites, s'observa que hi ha moltes falses creences que els docents continuen acceptant com a vàlides (Gràfic 12). Contràriament al que passa a la pregunta anterior, en aquest cas la falta de formació porta als docents a caure en moltes falses creences: el 94,7% dels docents ha donat com a vàlid un o més neuromites.

D'entre els més arrelats destaquen que "Els infants han d'adquirir la llengua materna abans d'introduir una segona llengua" (34%), que només utilitzem el 10% del cervell (43,6%), o que l'ensenyament dels infants s'ha de guiar segons l'hemisferi cerebral predominant (37,2%). I precisament en aquest últim neuromite és en el que ambdós experts van posar la mirada: segons Bueno, *"un dels neuromites que té influències més negatives és el que tenim un hemisferi més racional i un altre emocional, perquè basen algunes propostes pedagògiques en dir "ara estimulem el racional, ara estimulem l'emocional!", i no, no, tots dos ho fan tot, i qualsevol proposta pedagògica ha de ser emocional i racional a l'hora, sinó, no arribes al cervell bé."* (E: D.B.T, p.81)

Les afirmacions que no tenen credibilitat per part dels docents per contra, són: que el cervell masculí i femení són diferents, i convé fer classes separades, i que el joc ha de passar a un segon pla a partir dels 4 anys, les quals un 99% dels docents ha encertat a dir que són afirmacions falses. Un alt percentatge de docents (90,4%) també sap que es pot aprendre al llarg de la vida gràcies a la plasticitat neuronal.

IV. APLICACIÓ DE LA NEUROEDUCACIÓ A LES AULES

En el quart bloc -dedicat a l'aplicació de la neurociència educativa a les aules- els paràmetres a analitzar són: (a) Aplicació de la neuroeducació a l'aula, (b) Estratègies que es fan servir a l'aula, (c) Àrees de coneixements, (d) Raons per les quals no s'aplica (e) Dificultats per aplicar-la.

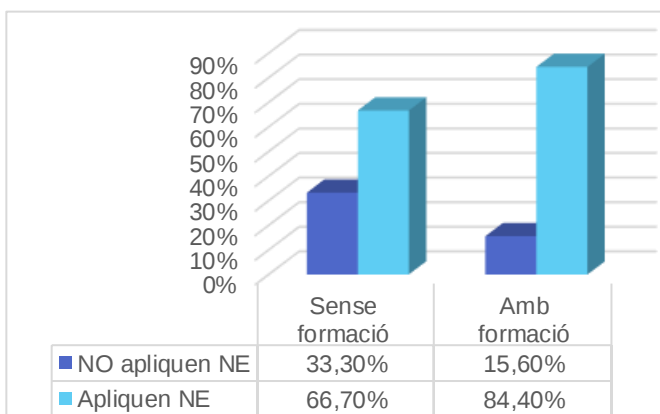
(a) Aplicació de la neuroeducació a l'aula



Gràfic 13: Aplicació NE a les aules (pròpia)

Les respostes obtingudes en aquesta pregunta, indiquen que el 74,5% dels docents aplica a les aules estratègies que estan en sintonia amb els coneixements que brinda la neuroeducació, mentre que el 25,5% no ho fa (Gràfic 13). Si tenim en compte que més de tres quartes parts dels mestres es mostren favorables a aplicar la NE a les aules, els resultats ens indueixen a pensar que els mestres són coneixedors dels avantatges que promou la utilització de la NE en els processos d'ensenyament-aprenentatge.

Si analitzem el percentatge de docents que aplica la neuroeducació a les aules amb formació i sense (Gràfic 14), observem que encara que la majoria sí que aplica estratègies relacionades amb la neurociència educativa, aquest percentatge es veu incrementat en un gairebé 18% quan el docent té formació.



Gràfic 14: Correlació formació i aplicació d'estratègies (pròpia)

En el cas dels docents que no compten amb cap tipus de formació, s'observa que la majoria sí intenta fer servir estratègies que contemplen la neuroeducació, però molts d'ells per desconeixement no s'animen (33,3%).

(b) Estratègies que es fan servir a l'aula

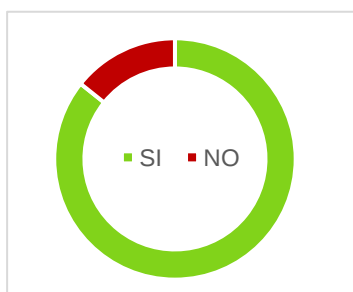


Gràfic 15: Estratègies a l'aula (pròpia)

Les estratègies més utilitzades a les aules es basen a activar els coneixements previs i treballar a partir de l'interès dels infants, en un ambient de suport i empoderament, i a partir de propostes personalitzades amb diferents nivells de dificultat. Molts docents indiquen que fan servir la música i l'art com activadors de l'aprenentatge, i que treballen a través del treball cooperatiu, a través del joc o dels ambients d'aprenentatge (Gràfic 15).

Crida l'atenció que una de les respostes, sigui que una de les estratègies que fan servir són els bits d'intel·ligència, donat que no es tracta d'una estratègia provinent de la neurociència educativa. De fet, és una falsa creença que està molt estesa, però que donat que no és informació significativa, el cervell no la pren com a important i no la guarda quan es produeixen les podes sinàptiques. Així, a través d'aquesta resposta es pot evidenciar les influències negatives dels neuromites que porten a males pràctiques.

(c) Àrees de coneixements

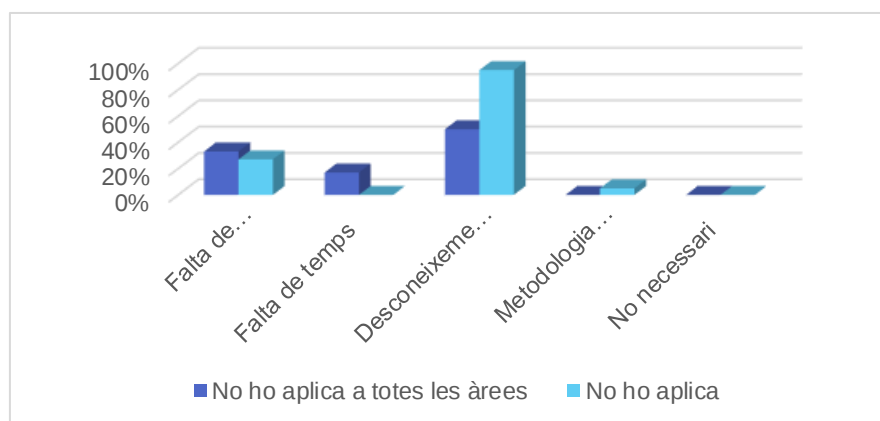


Gràfic 16: Aplicació a les diferents àrees de coneixement (pròpia)

Tal com s'observa al Gràfic 16 el 86% dels docents que aplica estratègies neuroeducatives, ho fa d'igual manera en totes les àrees de coneixement, mentre que un 14% afirma que no l'aplica d'igual manera. En aquest cas expressen que els hi costa més aplicar-ho o que no ho fan, als moments de lectoescriptura i llenguatge matemàtic, i d'altres indiquen que depèn tant de l'àrea com de cada infant.

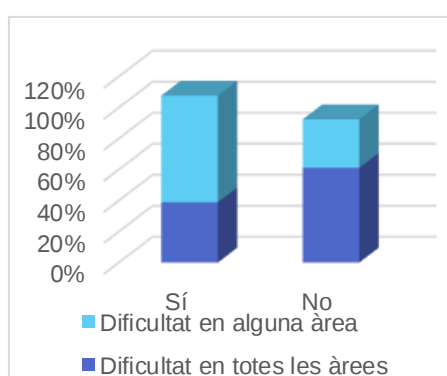
(d) Raons per les quals no s'aplica

Els motius de les persones que no apliquen tècniques basades en els coneixements neurocientífics, ja sigui en alguna de les àrees, o a cap, majoritàriament és per desconeixement d'estratègies, seguit de la falta de recursos (Gràfic 17). Trobem que aquest resultat està molt en sintonia amb l'estudi, ja que el 45% dels docents afirma no tenir cap classe de formació, i per tant tenen poques estratègies i manca de recursos. Pocs són els casos en què l'escola segueix una metodologia incompatible, però n'hi ha (5%), així com també hi ha docents que al·leguen la falta de temps per aplicar aquestes tècniques a totes les àrees de coneixement (17%).



Gràfic 17: Motius pels quals no s'aplica la neuroeducació (pròpia)

(e) Dificultats per aplicar-la

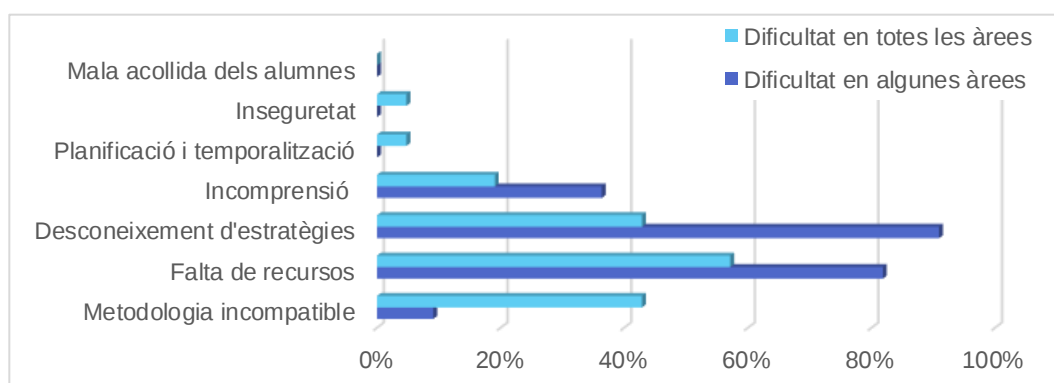


Gràfic 18: Dificultats per aplicar NE (pròpia)

D'entre les persones que sí que fan servir estratègies neuroeducatives a les aules, s'observa que més de la meitat dels docents s'ha trobat amb alguna dificultat per aplicar aquest tipus d'estratègies, sobretot quan no ho apliquen per igual a totes les àrees de coneixement (68,8%) (Gràfic 18). Mentre que els docents que fan servir estratègies neuroeducatives a totes les assignatures, tenen menor dificultat en la seva

aplicació (38,9%). Els docents que no mostren dificultats per treballar a partir dels coneixements neurocientífics, equival al 61,1% en el cas dels docents que ho apliquen a totes les àrees, i al 31,3 en el cas dels docents que a certes matèries no ho aplica.

El tipus de dificultat que impera a les aules, és la falta de recursos i la desconeixença d'estratègies vàlides per aplicar els coneixements de la neuroeducació, que arriba fins a un 91% en el cas dels docents que mostren dificultats únicament en alguna de les àrees, seguit de la metodologia incompatible dels centres que esdevé un factor important a l'hora d'aplicar la neuroeducació en totes les àrees de coneixement (Gràfic 19).



Gràfic 19: Tipus de dificultats dels docents (pròpia)

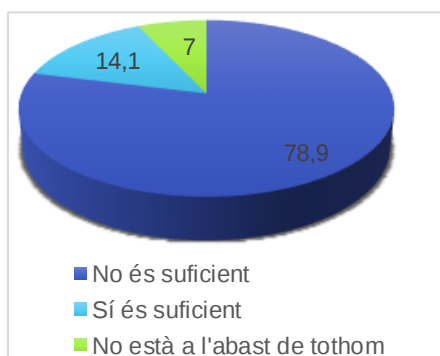
V. ALTRES COMENTARIS

Per acabar, en l'últim apartat -enfocat a conèixer l'opinió dels docents sobre el tema- es fa una pregunta de caire obert: "Quina opinió et mereix la neurociència educativa? Consideres que hi ha formació suficient?" que tres de cada quatre docents que participa en el qüestionari respon (76,6%). En concret, 72 mestres/as inclouen un comentari mentre que 22 opten per deixar-la en blanc. Aquests comentaris es divideixen en dos tipus de resposta: aquelles que responen únicament a la pregunta sobre si hi ha prou formació, i aquelles que argumenten la seva opinió sobre el tema (Il·lustració 5).



Il·lustració 5: Comentaris docents (pròpia)

Tal com mostra el gràfic 19, el 78,9% dels i les mestres enquestats/des, considera que la formació que hi ha actualment no és suficient (consultar annex 5):



Gràfic 20: Opinió dels mestres (pròpia)

"Considero que és molt interessant i enriquidora, ja que ajuda a entendre com es desenvolupa el procés d'aprenentatge dels infants. Crec que els mestres no tenim prou formació en aquest àmbit, si tots els mestres tinguéssim més coneixements i formació en neurociència hi hauria un sistema educatiu de millor qualitat i més eficaç que l'actual."

Mentre que el 14,1% pensa que sí que és suficient, i cada cop va a més, però alguns destaquen que encara queda molta difusió per fer:

"Crec que hi ha molta formació al respecte i que és indispensable conèixer-la per aplicar estratègies educatives d'èxit basades en resultats científics, més enllà d'allò que considerem correcte."

El 7% opina que la formació que hi ha no està a l'abast de tothom, i que el Departament d'Ensenyament s'hauria d'encarregar d'oferir-la als centres i als docents:

"Hi ha formació, però per qui ho busca (i paga), hauria de ser obligatòria o oferida als centres pel departament."

"Els avenços científics haurien de ser coneguts per tots els docents. El departament d'Educació ha de trobar els mitjans perquè tots ens formem i estem al dia, facilitant la formació en centre"

El que sense dubte queda evidenciat amb la gran quantitat de respostes que hi fan esment (71%), és la gran importància que té la neurociència en el món educatiu, i l'interès i la necessitat que arribin aquests coneixements a tots els centres i a tots els docents:

"Crec que és el futur de l'educació. Una de les bases sobre les quals hem de construir les reflexions al voltant de com ha de ser l'educació i l'escola actual."

CONCLUSIONS I ALTRES CONSIDERACIONS

En aquest punt es presenten les conclusions, les possibles limitacions de l'estudi i es detallen futures línies d'investigació.

Consecució dels objectius plantejats

En iniciar aquest treball, es va plantejar un seguit d'objectius a assolir per tal d'esbrinar en quin estat es trobava la neurociència educativa a les aules d'infantil de la demarcació de Tarragona. A continuació, s'analitza si tant els específics com els generals, s'han aconseguit o no.

1. Estudiar el nivell de coneixença dels mestres d'infantil en relació amb la neuroeducació

- ✓ El primer objectiu específic queda assolit, per les següents raons que s'argumenten a continuació.

Es dissenya i aplica un qüestionari telemàtic amb el propòsit de conèixer el percentatge i el perfil de docents que han sentit parlar de la neuroeducació, i la manera com l'apliquen a les aules, així com advertir els neuromites que continuen presents en l'àmbit educatiu.

Com a resultat, trobem que el 84,8% dels docents ha sentit a parlar de la neuroeducació i mostra interès per aquesta nova disciplina, sobretot gràcies a articles, llibres, o xerrades que han pogut llegir o escoltar (79,5%). Així, molts d'ells han optat per la formació autodidàctica (25%). La gran majoria de docents, però (45%), no compta amb cap classe de formació, la qual cosa es pot atribuir al fet que, tal com apunten els experts: *"Les neurociències encara no formen part de la formació inicial dels mestres"* (E: A.C.M., p,82).

Pel que fa als coneixements envers la neuroeducació, un 45,7% identifica correctament els principis neuroeducatius. Però quan es presenten els neuromites en canvi, trobem molta més discrepància entre els docents, i moltes falses creences que continuen arrelades en el camp educatiu. Destaquen la teoria que només utilitzem el 10% del

cervell (43,6%), l'estil d'aprenentatge segons els hemisferis cerebrals (37,2%), i la de l'adquisició d'una segona llengua (34%).

Després analitzar les diferents respostes i contrastar la informació amb les idees expressades pels experts en neuroeducació, es pot concloure que el perfil dels docents que treballen a les aules d'Educació Infantil de les escoles de Tarragona, és el d'una persona amb pocs coneixements en neuroeducació a conseqüència de l'absència de formació. No obstant això, s'ha corroborat que tal com afirmen Carballo i Bueno, els docents estan cada vegada més interessats per la neuroeducació, i es preocupen més per reflexionar sobre la seva actuació, i per fer arribar a les aules les millors estratègies per treballar amb els infants, intentant que la metodologia que s'empra i el contingut que es tracta, estigui en sintonia amb la neurociència i per tant sigui la més beneficiosa per l'aprenentatge i el desenvolupament dels alumnes. Concretament, un 74,5% dels docents enquestats comença a fer servir estratègies que concorden amb els coneixements que aporta la neurociència al camp educatiu, ja sigui a través de l'afavoriment d'emocions positives i un ambient de suport, o treballant a partir dels interessos i les necessitats dels infants, de manera personalitzada o activant els coneixements previs. Encara que en moltes ocasions senten que tenen dificultats per afrontar amb èxit aquesta nova manera de treballar (53,8%), perquè els hi falten recursos i estratègies (Taula 11).

Perfil del docent en relació amb la neuroeducació		
Noció	84,8%	Han sentit a parlar alguna vegada
Interès	79,5%	Han llegit o escoltat articles, llibres, o xerrades de neuroeducació
Formació	30%	24% Cursos i formacions
		6% Màster universitari
Principis neuroeducatius	45,7%	Coneixen els principis
Neuromites	5,3%	Coneixen i rebutgen els neuromites
	94,7%	Cau en les falses creences
Treball a partir d'aquesta disciplina	74,5%	53,8% Amb dificultats
		46,2% Sense dificultats

Taula 11: Perfil del docent en relació amb la NE (pròpia)

2. Comprovar la prevalença dels neuromites entre docents.

- ✓ El segon objectiu plantejat queda assolit, per les raons que s'exposen a continuació.

A partir del disseny i aplicació d'un qüestionari adreçat als tutors de l'etapa d'Educació Infantil de la demarcació de Tarragona, s'obté la següent informació en relació amb la prevalença dels neuromites entre els docents:

Els neuromites encara hi són molt presents al món educatiu, només 5 de cada 100 docents no ha caigut en cap d'ells. Si bé molts dels principis de la neuroeducació són de sentit comú i sense formació en neuroeducació es pot ser un bon docent i aconseguir que els alumnes treguin molt de profit als aprenentatges, ens trobem que encara hi ha alguns neuromites que s'accepten com a vàlids i que poden resultar negatius per a la tasca docent. En aquest punt, els experts coincideixen a assenyalar que els neuromites *"els hauríem d'intentar erradicar"* (E:D.B.T, p.81), perquè *"donen visions molt reduccionistes i simplificades del cervell, quan sabem que és l'òrgan més complex que existeix!"* (E:A.C.M., p.8)

D'entre els neuromites que s'han estudiat (Taula 12), aquell que ha comptat amb més suport per part dels docents és el que diu que només fem servir el 10% del cervell (43,6%), que Carballo atribueix al fet que s'han filmat fins i tot pel·lícules i se n'ha parlat molt, tot i que sospita que no és el que més gent es cregui, sinó el més popular (E:A.C.M., p.83). Un altre neuromite que és molt present en el camp educatiu és aquell que afirma que els hemisferis del cervell no treballen complementats, sinó que s'ha d'estimular cadascun per separat (37,2%). Per últim, destacar el neuromite que afirma que els infants han d'adquirir la llengua materna abans d'introduir una segona, el qual accepta el 34% dels docents.

Neuromites presents en l'àmbit educatiu		
Neuromite	Prevalença	Solució
Només fem servir el 10% del cervell	43,6%	Formació
L'ensenyament dels infants s'ha de guiar segons l'hemisferi cerebral predominant	37,2%	
Els infants han d'adquirir la llengua materna abans d'introduir una segona llengua.	34%	

Taula 12: Neuromites presents en l'àmbit educatiu (pròpia)

3. Analitzar quines variables condicionen la implantació de la neurociència dins de l'aula

- El tercer objectiu, queda assolit parcialment, ja que s'ha identificat l'existència d'algunes variables que influeixen en la implementació de la neurociència dins de l'aula, però d'altres no s'han pogut estudiar.

El fet que el Departament d'Ensenyament no ofereixi formació en neurociència, i que al grau de magisteri no s'imparteixi cap assignatura centrada en les aportacions de la neurociència als plantejaments educatius, suposa que el 45% dels docents que treballa a les escoles no tingui formació en neuroeducació. Per consegüent, s'ha comprovat, que quan el nivell de formació és baix, el nombre de docents que aplica tècniques que

contemplen la neuroeducació a les aules, descendeix un 17,7%. Per tant, es pot afirmar que la formació és una variable que condiciona al claustre a l'hora de portar aquest tipus d'estratègies a la pràctica.

Aquesta falta de formació a més, porta moltes vegades a un desconeixement d'estratègies per part dels docents. S'ha comprovat que el motiu principal pel qual el 25,5% dels docents no aplica tècniques sorgides de la neuroeducació, és per desconeixement (95%). I el mateix problema succeeix en el cas dels docents que les apliquen únicament en algunes àrees de coneixement (14%), qui al·leguen aquest mateix motiu que els dificulta l'aplicació a totes les àrees (50%), seguit de la falta de recursos (33%) i la falta de temps (17%). Si posem en el punt de mira als docents que sí que apliquen aquestes tècniques, observem que un alt percentatge de mestres, al·lega que tenen dificultats per sobretot, desconeixement d'estratègies (67%) i falta de recursos (69,5%). Molts autors ho atribueixen al fet que fins ara, els estudis que s'han realitzat, s'han fet en laboratoris sota unes condicions definides que atenen a una sola persona, i que disten molt de les situacions d'aprenentatge naturals (Pallarés, 2015; Carballo, 2016; Carballo & Portero, 2018). Així la falta d'estratègies, resulta una altra variable que influeix a l'hora de fer arribar a les aules els coneixements neurocientífics.

Per últim, una altra variable que condiciona la implantació de la neurociència dins de l'aula, són els neuromites, que tal com s'ha comentat hi són molt presents encara en el món educatiu: únicament 5 de cada 100 docents, coneix aquestes falses creences i no els hi dóna credibilitat, però la gran majoria (94,7%) accepta com a bones alguna d'aquestes simplificacions o males interpretacions de dades científiques, la qual cosa pot interferir de manera negativa en les pràctiques educatives (Bueno, 2017).

Per concloure, en la Taula 12 es troben de manera resumida les tres variables que condicionen la implantació de la neuroeducació a les aules d'infantil:

Variables que determinen la implantació de la neuroeducació a les aules			
Variable		Motiu	Com afecta
Falta de formació	45%	No s'ofereix formació o no arriba a tots els docents	17,7% menys d'aplicació a les aules
Desconeixement d'estratègies	95%	Els estudis actuals de laboratori, comprometen la implantació dels coneixements neurocientífics a les aules	Dificultats o impediment per portar-ho a la pràctica
Neuromites	94,7%	Hi són molt presents en el món educatiu	Interfereix de manera negativa en les pràctiques educatives

Taula 13: Variables que determinen la implantació de la NE

4. Identificar recursos o estratègies que afavoreixin la incorporació dels avenços de la neuroeducació a les aules.

- ✓ El quart objectiu plantejat, queda assolit tal com s'expressa tot seguit.

Per tal d'indagar en aquells recursos i estratègies, que apliquen els docents a les aules d'infantil contemplant la neuroeducació, s'han fet servir dos instruments de recollida de dades diferents. D'una banda, en el qüestionari amb l'objectiu de tenir una visió global de l'experiència dels docents en l'aplicació d'estratègies. I d'altra banda, a partir de les entrevistes als docents. D'aquesta manera, les dades obtingudes s'han pogut analitzar de manera quantitativa i qualitativa.

El recurs que més fan servir els docents segons l'enquesta, és l'activació dels coneixements previs (93%), plantejar les activitats segons els interessos dels infants (93%) i l'aprenentatge a partir d'emocions positives (91%), seguit de fer propostes amb diferents nivells de dificultat, fer treball cooperatiu, personalitzar els aprenentatges i fer servir la música o l'art com activadors de l'aprenentatge. Els mestres entrevistats en aquest cas, també coincideixen en fer arribar els aprenentatges a través d'emocions positives; motivar als infants quan cal, i ajudar-los a relaxar-se quan estan neguitosos a través de la gestió de les emocions; estimular el cervell des de diferents perspectives... en definitiva, potenciar els aprenentatges significatius.

En general, els docents expressen tenir dificultats per aplicar-la, sobretot per la desconexió d'estratègies. Els mestres entrevistats en canvi, consideren que no han tingut cap dificultat per aplicar-la, encara que reconeixen que requereix un major esforç i dedicació per part del docent.

Així doncs, es pot concloure que hi ha molts recursos o estratègies que van en sintonia amb la neuroeducació i de fàcil aplicació per als docents (Taula 13), i que amb una mica d'interès i ganes, tal com remarca Carballo, els docents poden començar a introduir petites estratègies per afavorir l'aprenentatge dels infants, que no són molt costoses i que beneficien molt als alumnes. (E: A.C.M., p.88)

Tècniques que afavoreixen la incorporació de la neuroeducació a les aules		
Tècnica		Barreres
Activació dels coneixements previs	93%	-Falta de formació -Metodologia del centre incompatible
Plantejar les activitats segons els interessos dels infants	93%	
Aprenentatge a partir d'emocions positives	91%	
Propostes amb diferents nivells de dificultat	89%	
Aprenentatge col·laboratiu	80%	- Falta de recursos

Taula 14: Tècniques per incorporar la neuroeducació a les aules (pròpia)

5. Conèixer l'estat de la neurociència educativa durant el primer ensenyament a la demarcació de Tarragona

Per últim, després d'haver comprovat l'assoliment dels objectius específics, queda comprovar si la finalitat del treball, que és conèixer l'estat de la neurociència educativa durant el primer ensenyament a la demarcació de Tarragona, s'ha assolit igualment.

Tal com s'ha anat veient al llarg del treball, i més directament a les conclusions de l'estudi, la neuroeducació s'està fent un lloc a les aules gràcies a les metodologies i recursos que cada vegada més, fan servir els mestres en pro de la neurociència. Això i tot, encara hi ha moltes barreres que dificulten l'aplicació real d'aquesta disciplina a les aules d'infantil, entre d'elles la prevalença dels neuromites en el camp educatiu, i la falta de formació dels docents, que actualment no és oferida pel Departament d'Ensenyament. A més, el fet que en el currículum d'Infantil encara no es contemplin tots aquests beneficis que aporta la neuroeducació, provoca que la transformació educativa no es produeix a un ritme tan ràpid com es podria.

Així doncs, l'assoliment dels objectius específics, porta a afirmar que l'objectiu general, també s'ha assolit, ja que ara es té una visió global de l'estat de la neuroeducació a les aules d'infantil de Tarragona. Tot i que hi ha hagut unes limitacions que s'exposen a continuació, que han ocasionat que l'estudi no compti amb la màxima qualitat que podria.

Limitacions de l'estudi

Amb l'objectiu d'oferir un anàlisi rigorós de la recerca realitzada, es descriuen algunes limitacions i dificultats detectades durant l'estudi.

Pel que fa al disseny i aplicació del qüestionari, som conscients que el procediment de recollida de la informació pot tenir certes febleses: la primera i a nivell general, ha estat la falta de temps que ha impossibilitat ajustar-se al cronograma que es tenia previst en un primer moment. A conseqüència d'aquest endarreriment en les tasques previstes, el nombre de docents amb nocions en neuroeducació entrevistats, ha estat únicament dos, la qual cosa dóna una visió menys representativa de l'opinió dels docents.

La segona i la més important, ha estat el fet que el qüestionari no hagi arribat a tots els docents, ja sigui perquè l'equip directiu no l'ha reenviat al claustre, perquè les adreces electròniques proporcionades no eren correctes, o bé perquè els docents no hagin pogut respondre-ho per falta de domini del recurs. Conseqüentment, l'índex de participació dels docents de la demarcació en l'enquesta, ha estat baix (7,8%) la qual cosa condiciona el resultat obtingut.

Pel que fa a les entrevistes, la impossibilitat de dur-les de manera presencial, ha comportat la pèrdua d'alguns matisos que haguessin resultat importants a l'hora d'interpretar les entrevistes.

Línies d'investigació futures

Com a línies d'investigació futures, es proposen tres investigacions de recerca que poden derivar-se a partir de l'estudi actual i que podrien resultar interessants i enriquidores pels professionals de l'educació interessats en la neuroeducació:

Indagar sobre l'estat de la neuroeducació en un territori més ample, ja sigui tota Catalunya, o fins i tot a escala nacional. Aquest estudi que podria resultar molt enriquidor per conèixer la realitat de diferents territoris, i la manera de fer de cadascun d'ells.

Una altra proposta consisteix a estudiar l'estat de la neuroeducació a altres etapes educatives, i no únicament la d'infantil, per tal de tenir una visió global de la neuroeducació en l'ensenyament.

Per últim, es proposa fer un estudi longitudinal de l'estat de la neuroeducació a les aules d'educació infantil de les escoles de la demarcació de Tarragona, amb el propòsit de conèixer l'evolució d'aquesta disciplina al llarg dels anys. Consistiria a repetir el mateix estudi cada cert temps, per veure la progressió en aquest àmbit.

AGRAÏMENTS

Vull agrair encaridament al meu tutor Eduard Masdeu, per haver-me acompanyat en aquest llarg camí, sempre amb bons consells i molta paciència, i encoratjant-me des del principi a seguir, a anar més enllà i a obtenir resultats tan interessants com els que s'han aconseguit. Sense ell, aquest treball sense dubte tindria una altra forma.

També m'agradaria donar les gràcies al David Bueno, a l'Anna Carballo, a la Raquel i al Pablo, que es van prestar amb molt de gust a participar en l'estudi aportant idees molt interessants i necessàries, tot i tenir la seva agenda atapeïda. I a tots els docents que em van regalar una mica del seu temps per contestar el qüestionari, ja que sense ells l'estudi no tindria cap sentit.

Per últim, agrair a la meva família que ha viscut amb mi tot aquest procés d'alts i baixos, i m'ha encoratjat a seguir treballant i esforçant-me per poder veure els resultats. I especialment a tu Víctor, que mai falles i sempre estàs.

BIBLIOGRAFIA

- ALONSO, J.R & ALONSO, I. (2018). *Del alma a la neurociència: Breve historia del conocimiento sobre el cerebro*. EMSE EDAPP
- ANSARI, D. & COCH, D. (2006). Bridges over troubled waters: education and cognitive neuroscience. *ELSEVIER*, 10, p. 164-151.
Doi:10.1016/j.tics.2006.02.007
- ATTEVELDT, N., PETERS, S., DE SMEDT, B. & DUMONTHEIL, I. (2018) Towards Greater Collaboration in Educational Neuroscience: Perspectives From the 2018 Earli-SIG22 Conference. *Brain, Mind and Education*,14(2), p. 124-129
Doi:10.1111/mbe.12250
- BLAKEMORE, S.J & FRITH, U. (2005). *Cómo aprende el cerebro: las claves para la educación*. Barcelona: Editorial planeta
- BUENO, D (2016). *Cerebroflexia, el arte de construir el cerebro*. Barcelona: Plataforma editorial
- BUENO, D (2017). *Neurociencia para educadores*. Barcelona: Octaedro
- BUENO, D (2020). *És pot aplicar la neurociència a l'educació? Entendre el cervell en els processos d'aprenentatge*. *Mètode*,106 (3), p. 11-15
- CABALLERO, M. (2017). *Neuroeducación de profesores y para profesores*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- CABALLERO, M. (2019). *Neuroeducación en el currículo : enseñar en el aula inclusiva*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- CAINE, G., CAINE, R.N & CROWELL, S. (1999) *Mind Shifts*. (2nd Ed.) Zephyr Press
- CAMPOS, A. (2010). *Neuroeducación: Uniendo las Neurociencias y la Educación en la Búsqueda del Desarrollo Humano*. *La Educación Revista Digital*, n.º 143, pp. 1-14.

- CARBALLO, A. (2016). *Neuroeducació: de la neurociència a l'aula*. Guix d'Infantil, 86, 11–14.
- CARBALLO, A. & PORTERO, M. (2018). *10 ideas clave. Neurociencia y educación*. Barcelona: Graó
- CAREW, T.J. & MAGSAMENT, S.H. (2010). Neuroscience and Education: An Ideal Partnership for Producing Evidence-Based Solutions to Guide 21st Century Learning. *Neuron*, 67, p.685-688. Doi: 10.1016/j.neuron.2010.08.028
- CASAFONT, R. & CASAS, L. (2017). *Educarnos para educar*. Barcelona: PAIDÓS
- DI GESÙ, F. & SEMINARA, A. (2012). Neurodidáctica y la implicación de emociones en el aprendizaje. *Lynx: Panorámica de estudios lingüísticos*, 11, 5-39. ISSN 2171-7710
- FERRARI, M. & MCBRIDE, H. (2011). Mind, Brain, and Education: The Birth of a New Science. *LEARNing Landscapes*, 5 (1), 85-100. DOI: 10.36510/learnland.v5i1.533
- FISCHER, K. W., DANIEL, D. B., IMMORDINO-YANG, M. H., STERN, E., BATTRO, A., & KOIZUMI, H. (2007). Why mind, brain, and education? Why now? *Mind, Brain, and Education*, 1, 1–2. Doi: 10.1111/j.1751-228X.2007.00006.x
- FISCHER K.W.(2009). Mind, Brain, and Education: Building a Scientific Groundwork for Learning and Teaching. *Mind, Brain and Education*, 3 (1), p. 3-16 DOI: 10.1111/j.1751-228X.2008.01048.x
- FORÉS, A & LIGIOIZ, M (2009). *Descubrir la neurodidáctica*, UOC.
- FORÉS, A., GAMO, J.R., GUILLÉN, J.C., HERNÁNDEZ, T., LIGIOIZ, M., PARDO, F & TRINIDAD, C. (2015). *Neuromitos en educación, el aprendizaje desde la neurociencia*. Barcelona: Plataforma Editorial
- GENERALITAT DE CATALUNYA. (2009): *Llei d'educació de Catalunya*. Barcelona.

- (2008): *Decret 181/2008*, de 9 de setembre, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments del segon cicle d'educació infantil.
- (2010a): *Decret 101/2010*, de 3 d'agost, d'ordenació dels ensenyaments del primer cicle d'educació infantil.
- (2010b): *Decret 102/2010*, de 3 d'agost, d'autonomia de centres educatius
- (2012): *"Currículum i orientacions. Educació Infantil: Primer cicle"*.
- (2016): *"Currículum i orientacions. Educació infantil: segon cicle"*.
- GENERALITAT DE CATALUNYA. (2021):*Mapa escolar de Catalunya*. Extret de: <http://mapaescolar.gencat.cat/>
- GUILLÉN J.C (2012) *Neuroeducación: estrategias basadas en el funcionamiento del cerebro*. Post de escuela con cerebro
- HIRSH-PASEK, K. & BRUER, J. (2007)The Brain/Education Barrier. *Science*, 317, 1293. Doi: 10.1126/science.1148983
- JENSEN,E (2010) *Cerebro y aprendizaje*. Madrid: Narcea.
- KNOX, R. (2016). Mind, Brain, and Education: A Transdisciplinary Field. *Mind, Brain and Education*, 10 (1), p. 4-9 Doi: 10.1111/mbe.12102
- Latorre, A., del Rincón, D. & Arnal, J. (2005). Bases metodológicas de la investigación educativa. Barcelona: Ediciones Experiencia.
- MARTINEZ, R.A. (2007). *La práctica educativa: guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia. Centro de Inves
- MORA, F (2013). *Neuroeducación, solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial
- ORTIZ, T. (2009). *NeuroCiencia y Educación*. Madrid: Alianza Editorial
- OSGOOD-CAMPBELL, E. (2015) Investigating the Educational Implications of Embodied Cognition: A Model Interdisciplinary Inquiry in Mind, Brain, and

Education Curricula. *Mind, Brain and Education*, 9(1) p. 4-9
Doi:10.1111/mbe.12063

- PALLARÉS, D. (2015). *Hacia una conceptualización dialógica de la neuroeducación*. Participación educativa segunda época, Vol. 4 / Nº 7 / 2016, pp. 133-142
- SAMUELS, B. (2009) Can the Differences Between Education and Neuroscience be Overcome by Mind, Brain, and Education? *Mind, Brain and Education*, 3 (1), p. 45-55 Doi: 10.1111/j.1751-228X.2008.01052.x

ANNEXOS

ANNEX 1: EIXOS, CAPACITATS, OBJECTIUS I CONTINGUTS

EIX 1. APRENDRE A SER I ACTUAR D'UNA MANERA CADA VEGADA MÉS AUTÒNOMA

- 1. Progressar en el coneixement i domini del seu cos, en el moviment i la coordinació, tot adonant-se de les seves possibilitats
- 2. Assolir progressivament seguretat afectiva i emocional i anar-se formant una imatge positiva d'ell mateix i dels altres
- 3. Adquirir progressivament hàbits bàsics d'autonomia en accions quotidianes amb seguretat i eficàcia.

EIX 2. APRENDRE A PENSAR I COMUNICAR

- 4. Pensar, crear, elaborar explicacions i iniciar-se en les habilitats matemàtiques bàsiques
- 5. Progressar en la comunicació i expressió ajustada als diferents contextos i situacions de comunicació habituals per mitjà dels diversos llenguatges.

EIX 3. APRENDRE A DESCOBRIR I TENIR INICIATIVA

- 6. Observar i explorar l'entorn immediat, natural i físic, amb una actitud de curiositat i respecte i participar, gradualment, en activitats socials i culturals.
- 7. Mostrar iniciativa per afrontar situacions de la vida quotidiana, identificant-ne els perills i aprendre a actuar en conseqüència.

EIX 4. APRENDRE A CONVIURE I HABITAR EL MON

- 8. Conviure en la diversitat, avançant en la relació amb els altres i en la resolució pacífica de conflictes.
- 9. Comportar-se d'acord amb unes pautes de convivència que el portin cap a una autonomia personal, cap a la col·laboració amb el grup i cap a la integració social.

Taula 15: Eixos i capacitats (pròpia)

OBJECTIUS PRIMER CICLE

1. Identificar-se com a persona, assolir el grau de seguretat afectiva i emocional i esforçar-se per manifestar i expressar les pròpies emocions i sentiments.
2. Establir relacions afectives positives, tot iniciant-se en l'adquisició de comportaments socials que facilitin la integració en el grup.
3. Participar amb iniciativa i constància en les activitats quotidianes d'alimentació, de repòs i d'higiene personal, i iniciar-s'hi en la pròpia autonomia.
4. Dominar progressivament el cos i l'adquisició de noves habilitats motrius.
5. Actuar sobre la realitat immediata i establir relacions entre objectes, segons les seves característiques perceptives.
6. Comprendre el llenguatge adult i dels altres infants, comunicar-se i expressar-se a través del moviment, el gest, el joc i la paraula amb una progressiva millora del llenguatge oral.
7. Projectar les pròpies vivències a través de l'activitat lúdica i anar-les representant a través del joc simbòlic.
8. Iniciar-se en la descoberta i l'ús del llenguatge matemàtic, musical i plàstic.

Taula 16: Objectius primer cicle E.I (pròpia)

OBJECTIUS SEGON CICLE

1. Identificar-se com a persona tot sentint seguretat i benestar emocional, coneixent el propi cos, les seves necessitats i possibilitats, els hàbits de salut, i guanyar confiança en la regulació d'un mateix
2. Ser i actuar d'una manera cada vegada més autònoma, resolent situacions quotidianes amb actitud positiva i superant les dificultats.
3. Sentir que pertany a grups socials diversos, participant-hi activament i utilitzant els hàbits, actituds, rutines i normes pròpies.
4. Aprendre amb i a través dels altres, gaudir de la relació i integrar-se en el grup tot establint relacions afectives positives amb actituds d'empatia i col·laboració i intentant resoldre conflictes de manera pacífica.
5. Observar i experimentar en l'entorn proper amb curiositat i interès, interpretant-lo i fent-se preguntes que impulsin la comprensió del món natural, social, físic i material.
6. Conèixer experiències, històries i símbols de la cultura pròpia del país i de la d'altres companys i companyes, generant actituds de confiança i respecte per les diferències i valorant les relacions socials i afectives que s'hi estableixin.
7. Representar i evocar aspectes de la realitat viscuda, coneguda o imaginada i expressar-los mitjançant les possibilitats simbòliques que els ofereix el joc i altres formes de representació.
8. Comprendre les intencions comunicatives d'altres infants i persones adultes i expressar-se mitjançant la paraula, el gest i el joc.
9. Desenvolupar habilitats de comunicació, expressió, comprensió i representació per mitjà dels llenguatges corporal, verbal, gràfic, musical, audiovisual i plàstic; iniciar el procés d'aprenentatge de la lectura i de l'escriptura, de les habilitats matemàtiques bàsiques i de l'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació.
10. Aprendre i gaudir de l'aprenentatge, pensar i crear, qüestionar-se coses, fer-les ben fetes, plantejar i acceptar la crítica i fer créixer el coneixement d'una manera cada vegada més estructurada.

Taula 17: Objectius segon cicle E.I (pròpia)

CONTINGUTS PRIMER CICLE:

ÀREA DESCOBERTA D'UN MATEIXI DELS ALTRES

1. Identificació com a persona, coneixement d'algunes característiques personals pròpies per assolir el grau de seguretat afectiva i emocional corresponent al seu moment maduratiu.
2. Domini progressiu de les possibilitats expressives, perceptives i motores del propi cos i utilització dels recursos personals de què disposa en la vida quotidiana.
3. Descobriment i identificació de les pròpies necessitats fisiològiques (gana, set, son, etc.), mostrant un control progressiu d'aquestes.
4. Manifestació i expressió de les pròpies emocions i sentiments, utilitzant el llenguatge com a mitjà d'expressió i comunicació.
5. Progrés en l'adquisició d'hàbits relacionats amb el benestar corporal i la seguretat personal, la higiene i la salut, així com en l'inici d'hàbits d'ordre, constància i organització en les activitats en què participa.

6. Progrés en el domini de la coordinació i el control dinàmic del cos, augmentant la seva autonomia en els desplaçaments, en l'ús dels objectes i en l'orientació en l'espai quotidià.
7. Participació amb iniciativa i constància en les activitats quotidianes d'alimentació, repòs i higiene personal, iniciant-se en la pròpia autonomia i orientant-se en les seqüències temporals quotidianes i en els espais que li són habituals.
8. Domini progressiu del control i de la coordinació oculomanejadora, així com de les habilitats manipulatives necessàries per explorar objectes i per ser cada vegada més actiu i autònom en les diferents situacions quotidianes (vestir-se, posar-se les sabates, etc.).
9. Iniciativa per dur a terme activitats i jocs, resolent les dificultats que es puguin presentar mitjançant la pròpia actuació o demanant als altres l'ajuda necessària i acceptant petites frustracions.
10. Disposició per establir relacions afectives positives amb les persones adultes i els infants amb qui comparteix situacions i activitats quotidianament.

ÀREA DESCOBERTA DE L'ENTORN

11. Comprensió i apreciació progressiva de l'entorn immediat, iniciant-se en el coneixement i l'adquisició de comportaments socials que facilitin la integració en els diferents grups socials en què participa.
12. Orientació amb autonomia en els espais habituals i quotidians i iniciació en l'ús de termes relatius a l'espai (aquí, allà, dins, fora, amunt, avall).
13. Orientació en les seqüències temporals en què s'organitza la vida diària i iniciació en l'ús de termes relatius a l'organització del temps (matí, tarda, ara, després, avui, demà).
14. Observació i actuació sobre la realitat immediata, a partir de les pròpies vivències, establint relacions entre objectes segons les seves característiques perceptives.
15. Observació i exploració de l'entorn físic i social, planificant i ordenant la pròpia acció, constatant-ne els efectes i establint relacions entre la pròpia actuació i les conseqüències que se'n deriven.
16. Observació i constatació d'alguns dels canvis i modificacions a què estan sotmesos tots els elements de l'entorn (persones, animals, plantes i objectes).
17. Interès i curiositat pel medi físic i social, explorant les característiques d'objectes, materials i elements de l'entorn natural, formulant preguntes sobre alguns esdeveniments i representant vivències i situacions mitjançant el joc simbòlic.
18. Participació en festes, tradicions i costums de la comunitat a la qual pertany, mostrant interès i curiositat.
19. Iniciació en la diferenciació d'algunes qualitats sensorials fruit de l'exploració dels objectes materials, d'elements de l'entorn natural i de la comparació de les seves propietats. Inici de les primeres classificacions, ordenacions i correspondències en funció de les característiques i els atributs.
20. Reconeixement de seqüències espacials, temporals i lògiques i iniciació en l'ús de les primeres nocions quantitatives en situacions quotidianes.

ÀREA COMUNICACIÓ I LLENGUATGES

21. Iniciació en la descoberta i l'ús del llenguatge corporal, verbal, musical i plàstic.
22. Interès per algunes de les tècniques més bàsiques (pintura, modelatge, dibuix, etc.) dels diferents llenguatges expressius i formes de representació.
23. Comprensió de les intencions i dels missatges que li adrecen les persones adultes i altres infants, identificant i emprant els diferents senyals comunicatius (gest, entonació) i valorant el llenguatge oral com un mitjà de relació amb les altres persones.
24. Coneixement i utilització de manera progressiva de les normes que regeixen els intercanvis, relats i converses (atenció, espera, to de veu, interès, iniciativa).
25. Expressió de necessitats, sentiments i idees mitjançant el llenguatge oral, mostrant un progressiu increment del vocabulari relatiu al propi entorn i experiència, ús de frases simples i comprensió de variacions morfològiques de gènere i nombre.

26. Iniciació en l'ús de diferents formes de comunicació, esforçant-se per fer-se entendre i escoltant els altres.
27. Record i relat d'experiències passades i relacionar-les amb situacions semblants o diferents.
28. Reconeixement, retenció i memorització de cançons, dites senzilles, cantarelles i jocs de falda i participar-hi de manera activa, seguint la tonada, reproduint el gest, etc.
29. Reconeixement i participació activa en danses senzilles amb una progressiva coordinació general del cos i sentit del ritme

CONTINGUTS SEGON CICLE:

DESCOBERTA D'UN MATEIX I DELS ALTRES

Autoconeixement i gestió de les emocions

1. Exploració i reconeixement de característiques bàsiques del propi cos: parts, canvis físics, creixement, necessitats bàsiques. Integració de les descobertes en un esquema i una imatge corporals de bases sòlides i flexibles.
2. Exploració i reconeixement de les pròpies possibilitats a través del cos: emocionals, sensorials i perceptives, motrius, afectives i relacionals, expressives i cognoscitives.
3. Acceptació positiva de les pròpies característiques, tant capacitats com limitacions personals.
4. Actitud optimista, esforç i iniciativa per anar resolent situacions de dificultat: físiques, emocionals, relacionals i intel·lectuals; comptant amb l'ajut de les persones adultes o els iguals.
5. Identificació de les emocions bàsiques: amor, alegria, tristesa, enuig i por a partir de les pròpies vivències. Associació amb causes i conseqüències. Relació entre coneixement i acció.
6. Expressió de les pròpies emocions per mitjà dels diferents llenguatges: corporal, plàstic, musical i verbal. Adquisició progressiva del vocabulari referit a les emocions.
7. Confiança i seguretat en els progressos propis. Autoregulació progressiva d'emocions per aconseguir un creixement personal i relacional satisfactori.

Joc i moviment

8. Gust i valoració del joc, l'exploració sensorial i psicomotriu com a mitjà de gaudi personal i de relació amb si mateix, amb els altres i amb els objectes.
9. Exploració de moviments en relació amb un mateix, els altres, els objectes, i la situació espaciotemporal, tot avançant en les possibilitats expressives del propi cos.
10. Expressió, a partir de l'activitat espontània, de la vida afectiva i relacional mitjançant el llenguatge corporal.
11. Domini progressiu de les habilitats motrius bàsiques: coordinació, to muscular, equilibri, postures diverses i respiració.
12. Organització progressiva de la lateralitat.
13. Experimentació i interpretació de sensacions i significats referits a l'espai: dintre-fora, davant-darrere, segur-perillós, entre altres, i referits al temps: ritme, ordre, durada, simultaneïtat, espera.
14. Creixement personal en el desenvolupament de diversos jocs: de maternitat, de contrastos, exploratoris, sensoriomotors, simbòlics.
15. Comprensió i valoració progressiva de la necessitat de normes en alguns jocs
16. Prudència davant algunes situacions de risc o perill.
17. Relacions afectives i comunicatives.
18. Exploració, acceptació, respecte i valoració positiva dels trets característics dels altres, sense prejudicis ni estereotips que dificulten la convivència.

19. Interès i confiança per acostar-se afectivament a les emocions de les altres persones. Sensibilitat i percepció de les necessitats i els desitjos dels altres amb progressiva actitud d'ajuda i de col·laboració.
20. Sentiment de pertànyer al grup i compromís de participar en projectes compartits.
21. Reflexió sobre les relacions que s'estableixen en els grups i participació en la concreció de normes per afavorir la convivència.
22. Disposició a la resolució de conflictes mitjançant el diàleg, a l'assumpció de responsabilitats i a la flexibilització d'actituds personals per trobar punts de coincidència amb els altres i arribar a acords.

Autonomia personal i relacional

23. Autoregulació progressiva d'hàbits d'autonomia i rutines referits a la cura del cos: higiene, descans, alimentació, seguretat.
24. Aplicació d'hàbits d'autonomia i rutines en la vida escolar, mostrant iniciativa i esforç per trobar personalment solucions a situacions i dificultats superables, sabent demanar ajuda quan faci falta i acceptar-la quan calgui.
25. Exercitació progressiva d'hàbits que afavoreixin la relació amb els altres: cura, atenció, escolta, diàleg i respecte.
26. Participació en la cura i manteniment dels objectes i espais col·lectius.
27. Incorporació progressiva d'hàbits beneficiosos per a la salut com a benestar personal i interpersonal.
28. Iniciativa per fer propostes, comunicar experiències i participar activament en la presa de decisions.
29. Desig d'autonomia i iniciativa pròpia.
30. Seguretat i confiança en les pròpies possibilitats d'aprenentatge i satisfacció pels progressos assolits.

DESCOBERTA DE L'ENTORN

Exploració de l'entorn

31. Observació i identificació de diferents elements de l'entorn: materials, objectes, animals, plantes, paisatges.
32. Observació i identificació de qualitats d'elements de l'entorn.
33. Observació i identificació de fenòmens naturals: dia, nit, sol, pluja, núvols, vent, entre altres, i valoració de la seva incidència en la vida quotidiana.
34. Identificació de figures tridimensionals: esfera, cilindre i prisma, i planes: triangle, quadrilàter i cercle, que formen part d'elements de l'entorn.
35. Observació i identificació de l'entorn social: l'escola, el carrer, el barri, el poble o ciutat. Reconeixement de pertinença a la família, a l'escola, al grup classe, i les relacions que s'hi estableixen.
36. Observació de la diversitat de costums, maneres d'interpretar la realitat, procedències, llengües familiars, entre un mateix i els companys i companyes de classe i acceptació d'aquesta realitat com una manera d'aprendre.
37. Identificació de festes, tradicions, històries o llegendes de l'entorn proper i de Catalunya. Interès per participar en activitats socials i culturals i per conèixer manifestacions pròpies de les cultures de companys i companyes de classe.
38. Identificació de diferents ocupacions i serveis que desenvolupen les persones adultes de l'entorn.
39. Ús de diferents recursos gràfics per recollir i comunicar les observacions com el dibuix o la càmera fotogràfica, entre altres.
40. Valoració de les normes que regeixen la convivència en els grups socials, tot establint relacions de respecte i col·laboració amb les persones de l'entorn proper.
41. Respects pels elements de l'entorn natural i social i participació en actuacions per a la conservació del medi.

Experimentació i interpretació

42. Observació i reconeixement de semblances i diferències en organismes, objectes i materials: color, grandària, mida, plasticitat, utilitat, sensacions i altres propietats.
43. Experimentació d'accions que provoquen canvis en objectes i materials, fent anticipacions i comparant els resultats.
44. Ús d'instruments d'observació directa i indirecta per a la realització d'exploracions i d'experiències, tant analògics com digitals: lupes, balances i sensors per a la recollida i posterior anàlisi de dades. Iniciació en l'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació.
45. Mesurament d'objectes manipulables per conèixer-ne les característiques i comparar-los. Ús d'estratègies de mesurament de longitud, capacitat, massa, temps, temperatura, fent estimacions i prediccions i usant unitats no convencionals.
46. Observació de característiques i comportaments d'alguns animals i plantes en contextos diversos: com són, com s'alimenten, on viuen, com es relacionen.
47. Reconeixement dels canvis que es produeixen en animals i plantes en el decurs del seu desenvolupament, interpretant les primeres nocions d'ésser viu i cicle.
48. Curiositat i iniciativa per la descoberta, per fer-se preguntes, cercar informació de diferents fonts, compartir-la amb els companys i companyes de classe, i organitzar-la en els diferents models.
49. Verbalització dels processos i dels resultats, evocant l'experiència realitzada i valorant les aportacions dels altres.
50. Representació gràfica del procés seguit en l'experimentació i de la interpretació dels resultats.
51. Reconeixement i interpretació de diferents rols observables en entorns propers i quotidians.

Raonament i representació

52. Comparació, ordenació i classificació d'objectes i material, establint relacions qualitatives i quantitatives, per reconèixer patrons, verbalitzar regularitats i fer anticipacions.
53. Construcció de la noció de quantitat i inici de la seva representació.
54. Reconeixement i representació de nombres en situacions diverses, adonant-se que són presents en situacions quotidianes i per a què es fan servir: quantitat, identificació, ordre i situació.
55. Reconeixement de seqüències i ordenació temporal de fets i activitats de la vida quotidiana. Identificació de sèries i predicció de la seva continuïtat.
56. Aplicació d'estratègies de càlcul per afegir, treure, repartir i agrupar reconeixent la modificació de les quantitats i fent estimacions de resultats.
57. Situació dels objectes en l'espai, reconeixent la posició que ocupen i la distància respecte d'un punt determinat. Orientació en espais habituals de l'habitatge, l'escola i d'entorns coneguts, fent ús de la memòria espacial.
58. Ús d'estratègies per resoldre situacions que requereixin coneixements matemàtics. Verbalització dels processos i valoració dels resultats.
59. Adquisició progressiva de l'autonomia cognitiva que genera el treball basat en l'experimentació i el raonament, amb la comprovació, el contrast i la justificació com a manera habitual de conèixer i d'elaborar explicacions.
60. Identificació d'alguns canvis en la vida quotidiana i els costums en el pas del temps i en situacions properes. Consciència del pas del temps, els dies, les setmanes, els mesos i les estacions. Ús del calendari.
61. Identificació de canvis que es produeixen en l'entorn i en el temps, establint relacions causa-efecte.

62. Ús del dibuix com a mitjà de representació: observació de la realitat, processos, canvis.
63. Elaboració i interpretació de representacions gràfiques senzilles sobre dades de la vida quotidiana.
64. Identificació d'informacions proporcionades pels diferents mitjans de comunicació, i expressió de la pròpia opinió.

COMUNICACIÓ I LLENGUATGES

Observar, escoltar i experimentar

65. Sensibilitat i interès per l'escolta, l'observació i l'exploració de les possibilitats sonores, simbòliques, cinètiques i plàstiques d'elements de l'entorn.
66. Participació i escolta activa en situacions habituals de comunicació, com ara converses, contextos de joc, activitats de la vida quotidiana i activitats relacionades amb la cultura.
67. Ús d'estratègies per comprendre els altres quan s'expressen verbalment, adoptant una actitud positiva i de respecte envers les llengües.
68. Comprensió del llenguatge no verbal com a expressió de les emocions.
69. Curiositat, interès i gaudi davant les creacions musicals, visuals, literàries, audiovisuals, plàstiques, obres escèniques, usant estratègies per escoltar, mirar i llegir.
70. Escolta i comprensió de narracions, contes, cançons, llegendes, poesies, endevinalles i dites, tradicionals i contemporànies, com a font de plaer i d'aprenentatge.
71. Escolta activa de creacions musicals per a la discriminació, identificació i captació de la pulsació i ritmes, estructures, qualitats dels sons, melodies i harmonies.
72. Experimentació amb tècniques plàstiques i audiovisuals bàsiques: dibuix, pintura, collage, modelatge, estampació, edició gràfica amb ordinador i imatge, treballant l'alfabet visual: punt, línia, taca, color, textura, volum, enquadrament, punts de vista i llum.
73. Exercitació de destreses manuals: retallar, esquinçar, arrugar, punxar i plegar, adquirint coordinació oculomanejadora.
74. Exploració de diferents instruments: llapis, retoladors, pinzells, ratolí i teclat d'ordinador, i tampons, per produir missatges escrits o gràfics.
75. Experimentació amb el gest i el moviment, dansant, jugant a crear diferents moviments amb el cos, per saber trobar la pròpia capacitat expressiva i les emocions que comporta.
76. Progressió en el domini i l'ús de la veu, a partir de jocs i de la cançó, així com en les habilitats i actituds necessàries per a l'ús dels instruments musicals.
77. Iniciació als usos socials de la lectura i l'escriptura. Exploració de materials de l'entorn, com etiquetes, cartells, llibres i revistes, en suport de paper o digital, que contenen text escrit.
78. Satisfacció per les descobertes i els progressos individuals i de grup en les habilitats lingüístiques i expressives.

Parlar, expressar i comunicar

79. Interès per compartir interpretacions, sensacions i emocions provocades per les produccions artístiques: literàries, musicals, teatrals, plàstiques i audiovisuals.
80. Ús i valoració progressiva de la llengua oral per evocar i relatar fets, per expressar i comunicar idees, dissenys i sentiments, com a forma d'aclarir, organitzar i accedir al propi pensament, per regular la pròpia conducta i la dels altres.
81. Ús de recursos expressius del propi cos i de suports visuals en la comunicació oral.
82. Expressió i comunicació de fets, sentiments i emocions, vivències o fantasies a través del dibuix i de produccions artístiques: musicals, plàstiques, escèniques i audiovisuals.
83. Utilització d'estratègies per fer-se comprendre i per comprendre els altres, amb imitació de models i amb un ús de la llengua cada vegada més acurat: pronunciació clara, estructura gramatical correcta, lèxic precís i variat, entonació i to de veu apropiats.

84. Gust per participar en les converses amb l'ús progressiu de les normes que regeixen els intercanvis lingüístics: torns de parla, atenció, manteniment i canvi de tema, adequació al context, i de les formes establertes socialment per iniciar, mantenir i finalitzar les converses.
85. Participació en converses sobre diferents temes, tot compartint les descobertes, hipòtesis, desitjos, sentiments i emocions, aprenent a contrastar i a incorporar les aportacions dels altres.
86. Ús de la llengua per mostrar acords i desacords i resoldre conflictes de manera apropiada i assertiva.
87. Utilització d'instruments tecnològics (TIC) i del llenguatge audiovisual com a mitjà de comunicació, per enregistrar, escoltar i parlar.
88. Comunicació a través del codi matemàtic en situacions de la vida quotidiana.

Interpretar, representar i crear

89. Ús dels llenguatges verbal, musical, plàstic, matemàtic, audiovisual i corporal com a objectes de diversió, de creació i d'aprenentatge a través de jocs lingüístics i expressius. Apreciació de l'estètica de les formes literàries —ritme i rima— i artístiques, i de les sensacions i emocions que provoquen.
90. Descoberta i coneixement progressiu de les relacions entre el text oral i l'escrit.
91. Ús d'estratègies per aproximar-se a la lectura, com són ara identificació de paraules significatives i usals, ús del context i de la forma de l'escrit, reconeixement de lletres, ús de les il·lustracions, gràfics i altres imatges que acompanyen els textos.
92. Iniciativa i interès per produir textos escrits en contextos significatius amb diferents funcions i amb aproximació progressiva a l'escriptura convencional.
93. Utilització de la intuïció, la improvisació, la fantasia i la creativitat tant en l'observació i l'escolta com en els processos creatius artístics.
94. Ús de materials i tècniques plàstiques per fer representacions de manera creativa.
95. Creació individual i col·lectiva de diferents tipus de textos, com són ara contes, relats, rodolins i endevinalles, gaudint del plaer de la creació de móns imaginaris a través de les paraules i les imatges.
96. Interpretació de cançons i danses tradicionals catalanes i d'arreu del món, i representació de personatges, fets i jocs d'expressió corporal.
97. Adquisició d'actituds i habilitats necessàries per posicionar-se com a intèrpret, oient, compositor o director: escoltar, observar, interpretar i crear.
98. Ús de llibres, també en format multimèdia, per imaginar, informar-se, divertir-se, estar bé.
99. Utilització d'instruments tecnològics en els processos creatius per al treball amb la fotografia, el vídeo i l'ordinador a través dels programes oberts d'edició de textos, gràfics, presentacions. Expressió audiovisual per crear històries, dibuixar i pintar amb editors gràfics i multimèdia.
100. Iniciació en les habilitats per a l'anàlisi de la llengua, correspondència so-grafia, segmentació sil·làbica, amb ús de vocabulari específic per referir-se a alguns dels seus elements bàsics: paraula, lletra, so, títol. Gust per provar, reformular i reflexionar sobre la llengua.
101. Reconeixement i ús de llenguatge matemàtic amb nombres, símbols i codis que poden ser llegits pels altres i que tenen significats compartits per la societat en contextos reals i situacions progressivament més complexes.
102. Ús de procediments, com ara preguntar, negociar, predir, planificar, raonar, simular.
103. Construcció de la noció de quantitat i inici de la seva representació.
104. Valoració i respecte per les produccions orals, gràfiques i escrites pròpies i dels companys i companyes.

ANNEX 2: GLOSSARI

GLOSSARI

Cerebel	És una de les parts de l'encèfal que s'encarrega de controlar l'equilibri i la postura així com altres funcions motores complexes.
Escorça prefrontal	És la zona del còrtex cerebral que ocupa la part frontal del cervell, i està implicada en el processament de la informació cognitiva vinculades a les funcions executives.
Funcions executives	Són activitats mentals complexes, necessàries per a planificar, organitzar, guiar, revisar, regularitzar i avaluar el comportament necessari per a adaptar-se eficaçment a l'entorn.
Hipocamp	És una estructura del cervell relacionada amb la memòria i l'orientació espacial.
Mielinització	Procés maduratiu mitjançant el qual les cèl·lules glials recobreixen els axons de les neurones de mielina per fer que la transmissió nerviosa sigui més ràpida i eficaç.
Neurociència	Conjunt de disciplines científiques que estudien les bases biològiques de la conducta i la cognició, és a dir, el SNC.
Neurona	Cèl·lula del SNC especialitzada a rebre i transmetre informació a partir d'impulsos elèctrics i molècules químiques.
Neurotransmissor	Molècula química que s'allibera a través de la sinapsis per permetre la comunicació d'informació entre neurones.
Període crític	Període de temps on es necessiten certs tipus d'estimulació ambiental perquè els sistemes motors i sensorials del cervell es desenvolupin amb normalitat. La falta d'aquesta estimulació comporta la impossibilitat d'adquirir aquestes habilitats posteriorment.
Període sensible	Període maduratiu que consisteix en finestres temporals d'oportunitat i vulnerabilitat en les que el cervell és més sensible a un tipus determinat d'estimulació. Si passat aquest període el cervell no ha rebut aquests estímuls, més endavant es podrà adquirir aquesta habilitat però amb diferències i basades en estratègies i vies cerebrals diferents.
Plasticitat neuronal	És la capacitat que té l'estructura cerebral per a modificar-se amb l'aprenentatge.

Poda neural/ sinàptica	Procés que té lloc al cervell pel qual s'eliminen les connexions sinàptiques poc utilitzades, per evitar que es s'alenteixi el processament d'informació.
Sistema Nerviós Central (SNC)	Xarxa interdependent i interconnectada de cèl·lules especialitzades en rebre i transmetre informació (neurones), constituïda per l'encèfal i la medul·la espinal.
Tàlem	El tàlem és una estructura que està situada en el centre de l'encèfal, i contribueix a nombroses funcions encefàliques, incloent el processament de la informació sensitiva, memòria, emocions i funcions motores

ANNEX 3: MISSATGES ENTREVISTES I QÜESTIONARI

Per a: e3000020@xtec.cat; e3000135@xtec.cat; e3000184@xtec.cat; e3000214@xtec.cat; e3000226@xtec.cat; e3000251@xtec.cat i 223 més

Bon dia,

Em dic Francine Welsch i soc estudiant del grau d'Educació Infantil a la Universitat Rovira i Virgili.

Em poso amb contacte amb vosaltres amb la intenció que participeu en la recerca que estic portant a terme pel meu Treball Final de Grau. L'estudi, que porta per títol "Aportacions de la neurociència als plantejaments educatius en l'etapa d'infantil", té per objectiu conèixer l'estat de la neurociència educativa durant el primer ensenyament a la demarcació de Tarragona.

En la primera fase de l'estudi, tinc previst enviar un **qüestionari** adreçat als mestres d'infantil amb el propòsit de conèixer les seves nocions sobre neuroeducació. Així doncs, agrairia que féssiu arribar el següent enllaç als **docents d'Educació Infantil** de l'escola: <https://forms.gle/Cr5rN5yjN2FvgjDL8>

El qüestionari és anònim i de resposta múltiple, per la qual cosa no requereix més de 5 minuts realitzar-ho i el resultat obtingut serà de gran utilitat per la recerca.

Qualsevol dubte o requeriment, resto a la seva disposició a través del correu: francine.welsch@estudiants.urv.cat

Moltes gràcies, compto amb la seva col·laboració.

Francine Welsch

Document 1: Missatge centres de Tarragona

Bon dia,

Em dic Francine Welsch, soc estudiant del Grau d'Educació Infantil a la Universitat Rovira i Virgili, i em poso en contacte amb tu perquè m'agradaria comptar amb la teva col·laboració en la recerca que estic portant a terme pel meu Treball Final de Grau. L'estudi, que porta per títol "Aportacions de la neurociència als plantejaments educatius en l'etapa d'infantil", té per objectiu conèixer l'estat de la neurociència educativa durant el primer ensenyament.

El meu tutor de TFG, el dr. Eduard Masdeu Yélamos i jo, creiem que la teva aportació com a expert en la matèria ens pot ajudar a obtenir una visió més clara del panorama educatiu.

Per aquest motiu, m'agradaria entrevistar-lo en l'horari i format que et resulti més convenient.

Espero poder comptar amb la teva participació.

Salutacions,

Francine Welsch

Document 2: Missatge entrevista experts

ANNEX 4: QÜESTIONARI

APORTACIONS DE LA NEUROCIÈNCIA ALS PLANTEJAMENTS EDUCATIUS EN L'ETAPA D'INFANTIL

Gràcies per accedir a participar en el present estudi. Per facilitar l'execució del qüestionari, a continuació es presenten unes indicacions bàsiques i uns aspectes a tenir en compte a l'hora d'omplir-lo:

- És un qüestionari anònim, per tant es prega la màxima sinceritat.
- El qüestionari està dividit en 5 blocs: els primers dedicats a conèixer el perfil del centre i del docent, i els següents centrats en l'estudi de la neurociència educativa i la seva aplicació a les aules.
- Cada pregunta del qüestionari conté diverses opcions. Has de seleccionar aquella més adient segons el teu punt de vista.
- Es requereixen entre 4 i 6 minuts per omplir el qüestionari.
- Les dades recollides en el qüestionari seran tractades confidencialment. Si desitja obtenir aclariments específics o rebre més informació, pot posar-se en contacte enviant un correu a: francine.welsch@estudiants.urv.cat

1. Dades del centre

1.1. En quina comarca es troba el centre educatiu? *

Trieu una opció

Alt Camp

Baix Camp

Baix Penedès

Conca de Barberà

Priorat

Tarragonès

1.2. Quina tipologia de centre és? *

☐ Públic

☐ Privat Concertat

☐ Privat

1.3. Es tracta de... *

- ☐ Una escola
- ☐ ZER
- ☐ Institut Escola

1.4. Quantes línies té? *

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ Més de 4

1.4. Quantes escoles la conformen? *

- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5
- ☐ Més de 5

2. Dades del docent

2.1. Quants anys portes a la docència? *

- ☐ 0-6 anys
- ☐ 7-12 anys
- ☐ 13-20 anys
- ☐ Més de 20 anys

2.2. Has sentit mai parlar de la neurociència educativa o neuroeducació? *

- ☐ Sí
- ☐ No

2.3. On has sentit a parlar?

- ☐ Articles o llibres
- ☐ Xerrades
- ☐ Entrevistes
- ☐ A l'escola
- ☐ Altres: _____

2.4. Has rebut formació en neuroeducació?

- ☐ Sí, a través d'un màster
- ☐ Sí, a través d'un curs de formació
- ☐ Sí a través d'autoformació
- ☐ No he rebut cap tipus de formació

3. Principis de la neurociència educativa

3.1. Indica si consideres que es tracta d'un dels principis d'aprenentatge de la neuroeducació (d'acord) o no és cap principi de la neuroeducació (en desacord).

*

	D'acord	En desacord
Encara que tots els cervells parteixen d'una mateixa estructura bàsica, cadascun és únic.	☐	☐
L'aprenentatge es produeix de manera innata en el moment de néixer si no abans	☐	☐
La potencialitat de cada persona està influenciada per la seva genètica, així com pel context d'aprenentatge en què es troba.	☐	☐
S'aprèn millor de manera individual que col·lectivament.	☐	☐
L'estat d'ànim òptim per aprendre és baixa amenaça i poc desafiament.	☐	☐
Com més intensament està implicada l'emoció, més efectiu, ràpid i de manera més persistent és l'aprenentatge.	☐	☐
S'aprèn millor quan s'involucren els sentits.	☐	☐
Els entorns excessivament enriquits afavoreixen l'aprenentatge.	☐	☐
Els nous aprenentatges es recolzen en els aprenentatges previs.	☐	☐
Tots els infants segueixen un mateix ritme de maduració.	☐	☐

3.2. Indica si les següents afirmacions estan avalades per la neurociència o son falses creences. *

	Vertader	Fals
Només utilitzem el 10% del cervell.	☐	☐
Els cervells masculí i femení son diferents, per la qual cosa convé fer classes separades.	☐	☐
L'ensenyament dels infants s'ha de guiar segons l'hemisferi cerebral predominant.	☐	☐
Els alumnes aprenen millor quan fan servir el seu estil d'aprenentatge preferit.	☐	☐
Podem aprendre al llarg de la vida gràcies a la plasticitat neuronal.	☐	☐
El desenvolupament de certes habilitats sensorials, cognitives i emocionals s'han d'adquirir en un moment determinat, si no més endavant no es podran adquirir amb normalitat.	☐	☐
Escoltar música de Mozart millora l'aprenentatge i ens fa més intel·ligents.	☐	☐
Els infants han d'adquirir la llengua materna abans d'introduir una segona llengua.	☐	☐
L'art i la música son assignatures prescindibles.	☐	☐
A partir dels 4 anys es considera el millor moment per l'aprenentatge acadèmic per la qual cosa el joc ha de passar a un segon pla.	☐	☐



4. Aplicació de la neuroeducació a l'aula

4.1. Consideres que apliques la neuroeducació a l'aula? *

- ☐ Sí
- ☐ No

4.2. Quines estratègies fas servir? *

- ☐ Gamificació
- ☐ Activar els coneixements previs
- ☐ Plantejar diferents nivells de dificultat
- ☐ Propostes col·laboratives
- ☐ Propostes sorgides de l'interès de l'infant
- ☐ La música o l'art com activadors de l'aprenentatge
- ☐ Proposar reptes adequats per cada alumne
- ☐ Crear un ambient de suport i empoderament
- ☐ Suscitar emocions positives abans, durant i després dels aprenentatges
- ☐ Altres: _____

4.3. L'apliques d'igual manera en totes les àrees de coneixement? *

- ☐ Sí
- ☐ No

4.4. En quines àrees no l'apliques? *

- ☐ Llenguatge matemàtic
- ☐ Lectoescriptura
- ☐ Llengua estrangera
- ☐ Psicomotricitat
- ☐ Música
- ☐ Expressió oral
- ☐ Arts plàstiques
- ☐ Altres: _____

4.5. Per quin motiu? *

- ☐ Falta de recursos
- ☐ Falta de temps per portar-ho a terme
- ☐ Desconeixement d'estratègies per portar-ho a la pràctica
- ☐ No ho considero necessari
- ☐ Altres: _____

4.6. T'has trobat amb alguna dificultat per aplicar-la? *

- ☐ Sí
- ☐ No

4.7. Quin tipus de dificultat? *

- ☐ La línia de treball que segueix el centre és incompatible
- ☐ Falta de recursos
- ☐ Desconeixement d'estratègies per portar-ho a la pràctica
- ☐ Incomprensió per part dels altres membres del claustre
- ☐ Mala acollida per part dels alumnes
- ☐ Altres: _____

Altres comentaris

Quina opinió et mereix la neurociència educativa? Consideres que hi ha formació suficient?

La vostra resposta _____

En cas que vulguis rebre els resultats d'aquest estudi, indica el teu correu electrònic

La vostra resposta _____

Moltes gràcies pel teu temps!

Recorda que en cas que tinguis qualsevol dubte pots adreçar-te a mi a través del següent correu electrònic: francine.welsch@estudiants.urv.cat

ANNEX 5: RESPOSTES DELS DOCENTS

1. No
2. Falta formació
3. No hi ha ni coneixement ni formació en els claustres. A nivell de govern i administració es busquen resultats no importa les necessitats dels infants, el sistema educatiu està anticuat i no busca el creixement personal, emocional i l'empoderament busca crear treballadors que no pensin i no tinguin sentit crític
4. Caldria més formació
5. Depen dels teus interessos
6. Falta molta formació
7. No.
8. És molt interessant però manca informació de cara al docent
9. Pot ser interessant però falta formació
10. Necessito formació en aquest aspecte
11. L'únic contacte que he tingut amb la neurociència ha estat unes conferències del David Bueno que he trobat molt interessants. El cervell és un gran desconegut i és bàsic per l'aprenentatge. A vegades no entenem perquè hi ha nen@s que els hi costa tant aprendre i si tinguéssim nocions importants de neurociència podríem plantejar-nos canviar metodologies o altres maneres de fer.
12. Crec que hi hauria d'haver més formació, considero que és un aspecte bàsic.
13. no, no tinc formació.
14. Crec que falta formació en aquesta ciència. Crec que és la base de l'aprenentatge i, saber com aprenen les persones, ens ajuda a adaptar les maneres d'ensenyar.
15. Hi ha poca informació i formació
16. si . molta . molt bons professionals
17. Falta formació
18. Considero que és molt interessant i enriquidora, ja que ajuda a entendre com es desenvolupa el procés d'aprenentatge dels infants. Crec que els mestres no tenim prou formació en aquest àmbit, si tots els mestres tinguéssim més coneixements i formació en neurociència hi hauria un sistema educatiu de millor qualitat i més eficaç que l'actual.
19. Crec que en caldria més, tant en la formació inicial com en la permanent.
20. Cal potenciar formacions als centres educatius d'aquesta temàtica
21. Cada cop més
22. Crec que hauria de ser imprescindible, però no hi ha suficient coneixement, ni formació

23. Crec que falta formació, seria molt interessant aplicar-la sempre.
24. No ho ha formació
25. NI DE BON TROÇ
26. És imprescindible conèixer i saber aplicar el màxim d'eines que ens ajudin a millorar el procés d'aprenentatge de l'alumnat.
27. No la suficient
28. No tinc formació al respecte
29. Crec que és el futur de l'educació. Una de les bases sobre les quals hem de construir les reflexions al voltant de com ha de ser l'educació i l'escola actual.
30. Penso que no hi ha informació suficient
31. Crec que és molt important conèixer com funciona el cervell i com aprenem. No hi ha cap tipus de formació, només alguna xerrada o llibres del David Bueno.
32. No hi ha suficient formació
33. És totalment necessària i ens/ em manca formació.
34. Les aportacions de la neurociència a l'educació han estat molt importants per afavorir, en gran mesura, l'aprenentatge. Les orientacions de la neurociència són clares i eficaces. Parteixen d'una base científica, la qual cosa avala la seva garantia d'èxit. Hi ha formació suficient i de gran qualitat.
35. Falta informació, més cursos ,més Formacions
36. És necessari conèixer com es produeix l'aprenentatge. No hi ha prou formació.
37. Molt necessari en aquests temps de renovació pedagògica, faltaria molta formació.
38. necessito més formació. és necessari el coneixement per una correcta implementació.
39. no
40. Es pot millorar molt aquesta formacio
41. Penso que és important tenir en compte les seves aportacions en l'àmbit educatiu. Obre noves vies de treball i l'aplicació d'estratègies i metodologies diferents. Sí, cada cop hi ha més cursos de formació en aquesta disciplina.
42. Hi ha formació però per qui ho busca, hauria de ser obligatoria o oferida als centres pel departament.
43. Considero molt interessant tot allò que ens doni informació per millorar els processos d'ensenyament - aprenentatge. Crec que ara, ja comencem a tenir força informació. No sé si actualment està present a la formació inicial del professorat, crec que seria molt interessant.
44. Mai és suficient quan tots els coneixements van avançant

45. Hi ha formació suficient per als qui la busquem (i la paguem). Desconec què feu a la universitat i et felicito per elegir aquest tema pel teu treball
46. No és un tema que es tracti gaire en cursos de formació.
47. Els avenços científics haurien de ser coneguts per tots els docents. El departament d'Educació ha de trobar els mitjans perquè tots ens formem i estem al dia, facilitant la formació en centre
48. La neurociència educativa és molt important, penso que els docents no estem suficientment preparats/formats en aquest àmbit.
49. NO
50. Crec que no hi ha formació, sobretot de reciclatge en aquest tema.
51. Si la tens en compte, l'alumne és el protagonista i el més important. Falta Formació pels docents. A l'ítem "l'art i música són assignatures prescindibles" només et deixa clicar a "vertader" i no hi estic d'acord.
52. És un aspecte que tot just es comença a conèixer des de l'escola, se'n parla molt però significa un canvi molt gran dins el sistema.
53. Ens caldria més formació crec que és molt interessant per trobar camins per potenciar l'aprenentatge
54. Crec que falta molta formació
55. S'ha de tenir en compte a l'hora de l'aprenentatge o millor dit de fer l'acompanyament als alumnes
56. S'haurien de fer més xerrades i formació.
57. El centre no aplica una estratègia formativa adequada i transversal als mestres del seu claustre
58. Més formació als docents.
59. Crec que hi ha molta formació al respecte i que es indispensable conèixer-la per aplicar estratègies educatives d'èxit basades en resultats científics, més enllà d'allò que considerem correcte.
60. Considero que no sempre els mestres podem accedir a les formacions que s'ofereixen.
61. Considero que no tenim prou formació en aquest tema.
62. Sí que n'hi ha, però encara queda molta difusió per fer
63. Crec que es in tema important per tenir-lo en compte a l'aula. I crec que no nhi ha informació i formació al nostre abast
64. Ena ajuda a entendre com aprenen els nostres alumnes, relacionant emocions i pensament per aplicar la nostra feina de manera eficaç. Crec que no hi ha massa formació.
65. No hi ha formació suficient i encara hi ha masses neuromites

66. M'agradaria tenir molta més informació y formar-me oficialment. Considero que conèixer el funcionament del cervell per l'aprenentatge és indispensable.
67. La considero imprescindible perquè l'escola avanci en noves metrologies. Encara no hi ha prou formació per part del professorat.
68. no, penso que els docents caldria que ens forméssim més tant a nivell personal com a nivell de centre
69. És important tenir en compte la neurociència educativa, caldria formació de manera que es pogués integrar en el currículum i sobretot, en la metodologia.
70. No massa
71. Desconec si hi ha formació ja que no conec on podria trobar-ne
72. Hi ha poca informació , està més dedicada a la gent gran la neurociència

ANNEX 6: ENTREVISTES

Entrevista experts

1. Des del teu punt de vista, en quin estat es troba la neurociència educativa a Catalunya actualment?
2. Trobes que hi ha un interès creixent en la neurociència educativa per part dels docents? La formació amb la qual compten és suficient?
3. Quins són els motius pels quals no s'aplica correctament la neuroeducació, o no arriba a totes les escoles? És per culpa del llenguatge poc entenedor? Perquè les evidències no són tan evidents?
4. Quins beneficis aporta als alumnes l'aplicació de la neuroeducació? Influeix en el seu rendiment acadèmic?
5. Ens pots donar algunes propostes pràctiques per començar a aplicar la neuroeducació a les aules? Quin és el primer pas que s'ha de fer?
6. Quina opinió et mereixen els neuromites? Quin consideres que ha estat el més estès i com podem fer perquè no influeixin negativament en la tasca docent?
7. Consideres que l'estructura actual del sistema educatiu (establert en assignatures/blocs de coneixement, hores establertes per cada matèria) està en sintonia amb la neurociència educativa?

Entrevista docents

1. Quants anys portes a la docència?
2. Tens algun tipus de formació en neuroeducació?
3. I quan et vas interessar en la neuroeducació?
4. Quines tècniques fas servir per aplicar la neurociència a les aules? Quins recursos fas servir?
5. T'has trobat amb algun impediment per treballar a partir d'aquesta metodologia?
6. Quin retorn veus dels alumnes? Els hi reporta algun benefici?
7. Què ha canviat a l'escola des que s'aplica la neuroeducació? És costós aplicar-ho?
8. Com valoren les famílies que apliquis la neurociència a l'aula?
9. Quin consell donaries als mestres que volen treballar des d'aquest enfocament neuroeducatiu, però encara no han fet el pas?

ENTREVISTA DAVID BUENO

F.W: Des del teu punt de vista, en quin estat es troba la neurociència educativa a Catalunya actualment?

D.B.T: Mira, a veure, a nivell de recerca jo penso que esta força, força avançada, vull dir, queda molt camí per fer encara. La neurociència i més aplicada al camp de l'educació és una disciplina molt jove, i encara per tant té molt camí per acabar de descobrir coses o aclarir dubtes que hi ha. Encara no ho tenim tot clar, encara hi ha coses com per exemple l'estrès: l'estrès és bo o és dolent? Depèn de quan el tinguis... falta acabar d'afinar aquest "quan" què vol dir, per exemple.

Jo penso que a aquest nivell s'està avançant bé, s'està avançant a bon ritme, tenint present que tampoc es pot avançar molt molt ràpid perquè s'ha d'anar comprovant i recomprovant tot allò que s'està fent. On si anem una mica més endarrerits és en utilitzar aquests coneixements a l'hora de dissenyar estratègies pedagògiques. S'ha començat, cada vegada hi ha més centres que ho tenen mínimament present, o demanen ajuda o assessoria a persones més enteses, però encara això està molt molt inicial. Per exemple en quant a currículum, tenir-ho en compte quan es dissenya un nou currículum encara no es té precisament en compte encara. Sempre la teoria va per davant de l'aplicació real, però jo penso que ja es podria anar una mica més ràpid en l'aplicació real.

F.W: Trobes que hi ha un interès creixent en la neurociència educativa per part dels docents? La formació amb la qual compten és suficient?

D.B.T: Sense dubte, hi ha un interès creixent i això ho hem notat en les demandes de formacions o assessories que ens fan. Fa uns anys era una cosa bastant esporàdica que ens demanessin ajuda o formacions, i ara hem de rebutjar-ne moltes perquè no tenim més temps. Per tant hi ha hagut un increment, però al mateix temps, també hi ha petits sectors que són molt molt reacis a utilitzar-ho, i això ho estem veient també. Hi ha petits sectors, petits eh! Però que s'oposen a vegades de manera poc adequada, amb arguments com que el cervell no té res a veure amb aprendre, quan justament aprenem amb el cervell no!? Però bueno això ja passa... quan una cosa avança sempre hi ha persones que els hi fa por o els fa mandra aquests avenços i s'enroquen molt. Però anem molt bé, jo penso que aquí si que hi ha moltíssim interès.

F.W: Quins són els motius pels quals no s'aplica correctament la neuroeducació, o no arriba a totes les escoles? És per culpa del llenguatge poc entenedor? Perquè les evidències no són tan evidents?

D.B.T: Encara no hi ha una formació adequada a les facultats de formació del professorat d'infantil o primària. Encara no es parla gaire de neurociència, i se n'hauria de parlar una mica. No dic estar dos anys treballant el cervell, no és això, però sí que hi hauria d'haver-hi una assignatura per conèixer com és el cervell, i com funciona a un nivell útil. No es tracta de donar cinquanta noms estranys, que a vegades no entenem ni nosaltres mateixos que treballem al camp, es tracta de donar aquelles idees que són realment útils i que tu pots portar a l'aula tenint en compte com funciona el cervell, sempre en benefici dels alumnes.

Sí que és cert que hi ha llibres que estan escrits de tal manera que o ets neurocientífic o no ho entens, i resulten bastant inútils en aquest sentit, però n'hi ha d'altres que no, que el que fan és aterrar molt bé al nivell de coneixement de neurociència que té el professional de l'educació, que és un coneixement baix i no cal que sàpiga molt sobre el cervell sinó que tingui les quatre idees clares i bàsiques per poder-ho aprofitar. Hi ha de tot, cada vegada s'està fent millor, també hem d'aprendre nosaltres!

F.W: Quins beneficis aporta als alumnes l'aplicació de la neuroeducació? Influeix en el seu rendiment acadèmic?

D.B.T: El benefici és aprofitar millor la manera natural i espontània que té el cervell d'adquirir coneixements, i això lògicament millora el rendiment. El rendiment no vol dir aprendre més, vol dir que allò que aprens després ho faràs servir amb més eficiència. No és aprendre més.

F.W: Ens pots donar algunes propostes pràctiques per començar a aplicar la neuroeducació a les aules? Quin és el primer pas que s'ha de fer?

D.B.T: El primer pas seria entendre el paper de la motivació i les emocions en els aprenentatges, que això les pedagogies modernes ja fa dècades que ho estan dient! Però que ho diguin no vol dir que moltes vegades se'ls hagi fet prou cas... Per donar una proposta pràctica depèn molt de l'edat dels nanos, de com sigui cada mestra.. no es pot generalitzar! El primer que cal fer sempre és saber com estan els alumnes, però això tant si es té en compte la neurociència com si no!

F.W: Quina opinió et mereixen els neuromites? Quin consideres que ha estat el més estès i com podem fer perquè no influeixin negativament en la tasca docent?

D.B.T: La meva opinió és que els neuromites els hauríem de desterrar, però encara molta gent, tant del món de l'educació com també fins i tot del món de la medicina, que se suposa que en saben més sobre com és una persona. Encara hi ha neuromites que es mantenen, els hauríem d'intentar erradicar.

Hi ha molts neuromites, però per mi un que té per exemple influències més negatives seria el que tenim un hemisferi més racional i un altre emocional, perquè basen algunes propostes pedagògiques en dir "ara estimulem el racional, ara estimulem l'emocional!", i no, no, tots dos ho fan tot, i qualsevol proposta pedagògica ha de ser emocional i racional a l'hora, si no, no arribes al cervell bé. Un altre és el dels estils d'aprenentatge: hi ha persones que aprenen més visuals, d'altres més auditius... i encara que és cert que a algunes persones els hi funciona més bé una cosa que una altra, no es pot basar una estratègia pedagògica en transmetre tot de manera visual... això es absurd, perquè també aprenen a través de l'oïda, del tacte, del moviment... ho ha d'integrar tot, i després cada alumne aprofitarà millor una coseta o una altra, però tu ho has d'integrar sempre tot, sinó no els estàs motivant.

F.W: Consideres que l'estructura actual del sistema educatiu (establert en assignatures/blocs de coneixement, hores establertes per cada matèria) està en sintonia amb la neurociència educativa?

D.B.T: Encara no, bàsicament perquè els últims canvis curriculars importants que hi ha hagut eren just quan començava tot aquest món de la neurociència educativa. Per la qual cosa ja és normal que encara no! El problema seria que els propers canvis curriculars no ho tinguessin en compte, això sí que seria una llàstima i un gran problema...ara que ja tenim una sèrie de dades a punt, aprofitem-les!

A infantil tot hauria d'anar integrat, perquè el cervell funciona com un tot integrat, no es poden establir horaris estrictes, de dir: "de 9 a 10h farem llengua i aprendrem a llegir o les lletres, i de 10 a 11h farem exercicis de lògica o de matemàtiques perquè puguin aprendre més endavant els números i a sumar" això no té cap sentit, ha d'anar tot integrat perquè el cervell no distingeix, ho integra tot! El que si podem fer és tenir una idea nosaltres interna, de dir dedicaré un 20% del temps a fer exercicis per consolidar o potenciar aquest tipus d'activitats... per tenir una idea aproximada, però uns horaris estrictes no.

Document 3: Entrevista David Bueno

ENTREVISTA ANNA CARBALLO

F.W: Des del teu punt de vista, en quin estat es troba la neurociència educativa a Catalunya actualment?

A.C.M: Estem molt al principi del que realment pugui acabar sent la neurociència educativa. Jo crec que realment la neuroeducació com a tal encara no existeix com a camp de coneixement perquè no tenim recerca aplicada en el camp educatiu des del camp neurocientífic. El que tenim són molts estudis que provenen del camp de la neurociència cognitiva, on agafem un nen o una nena, un adolescent, un adult ... i el posem dins d'un tub de ressonància magnètica funcional i veiem què passa en el seu cervell quan aprèn a restar, sumar, quan parla una llengua estrangera o quan pren una decisió. Això ens dona molta informació realment del substrat neurobiològic que subjau a tots aquests processos cognitius que evidentment intervenen en el procés d'aprenentatge i memòria, però no té res a veure amb una situació d'aprenentatge real, en una aula on hi hagi 30 nens que interactuen entre ells de forma espontània i natural i en un material d'aprenentatge. Per tant clar, jo no crec que com a tal encara tinguem estudis neuroeducatius, o que la neurociència es pugui aplicar tal qual en el camp educatiu. Jo crec que tenim estudis de neurociència cognitiva i uns estudis pedagògics del camp de l'educació, i que s'intenten casar les dues coses, però que realment no existeixen encara estudis aplicats reals en contextos naturals d'aprenentatge. Llavors jo penso que ara estem en un moment on els dos àmbits de coneixement o els dos camps de coneixement estan intentant interrelacionar-se. Sobretot l'interès neix més del camp educatiu, que està buscant un marc teòric en el qual poder fonamentar la seva pràctica pedagògica, i sembla que la neurociència ofereix aquest marc perquè és un marc potser més científic del que han tingut fins ara. Que jo tampoc crec que sigui cert eh, que el camp pedagògic fa moltíssims anys que estan fent recerca científica, però sembla que si prové del camp de les neurociències és com molt més científic, més rigorós i més fiable. Llavors jo crec que estem bàsicament aquí, en una primera aproximació entre els dos camps de coneixement. De fet les neurociències encara no formen part de la formació inicial dels mestres, per tant els mestres que estan sortint de magisteri avui dia no tenen formació en neurociència, per tant no tenen aquesta base, i si després l'acaben tenint, és perquè es volen especialitzar d'alguna manera, però si no, no es dona per sentat que tindran aquesta formació.

F.W: Trobes que hi ha un interès creixent en la neurociència educativa per part dels docents?

A.C.M: A tope! Ja ho hauràs vist Francine, ara mateix està súper de moda, però és que el camp educatiu és així. Jo fa molts anys que formo mestres, ja farà mínim 10 anys que estic formant mestres i el camp educatiu és així, en el camp educatiu hi ha moltíssimes modes, tot va a modes: “La moda de les intel·ligències múltiples” i tothom cap a les intel·ligències múltiples, “la moda de la pedagogia sistèmica” i tothom cap a la sistèmica, i ara és la moda de les neurociències. I és una moda més... jo crec que arribarà i farà un suflé i passarà o potser no eh, potser m’equivoco. Però el que sí que agraeixo per exemple és que les neurociències sí que aporten al camp educatiu una visió molt més científica que les modes que hi ha hagut fins ara. El fet que els mestres i els docents, i les mestres i les docents s’estiguin plantejant perquè fan el que fan, per a què, amb quin motiu, quina justificació i quina fonamentació, a mi això ja em sembla una revolució pedagògica brutal! Perquè normalment en el camp educatiu la majoria d’escoles, mestres i claustrs no es qüestionen les coses que fan, les fan perquè s’han fet sempre així i ja està no? I clar, que vingui la neurociència, com si hagués vingut una altra cosa, que permet que els claustrs i els mestres i els pedagogs comencin a reflexionar sobre la seva pràctica educativa, a mi això ja em sembla fantàstic.

Em sembla greu dir-ho, però tinc la sensació que la formació pedagògica normalment és molt impermeable a la ciència, no hi ha una visió molt científica del que és l’educació: la gent fa les coses per intuïció, perquè a mi em sembla que això funciona, o perquè la meua paral·lela m’ha dit que això li funciona... però no tenim una dada objectiva que realment ens demostrï que és millor ensenyar-ho així o ensenyar-ho aixà... Llavors clar, que hi hagi una visió així una miqueta més objectiva, que provingui d’un camp neurocientífic, això jo crec que fa augmentar el rigor.

F.W: Quina opinió et mereixen els neuromites? Quin consideres que ha estat el més estès i com podem fer perquè no influeixin negativament en la tasca docent?

A.C.M: El neuromite més estes segurament sigui el del 10%, no crec que sigui el que més gent es creu, però sí que és com el més famós: la gent ho ha sentit, ho ha llegit, ho ha vist mil vegades, se n’han fet pelis... i llavors tothom s’ho creu. Però el que jo crec que costa més d’erradicar, de veritat perquè a cada formació que faig em costa horrors, és el tema de la creativitat i l’hemisferi dret. Això està tan instaurat... si al google busques “brain”, “cervell” o “cerebro” i el 80% dels cervells que t’apareixeran t’apareixerà un hemisferi súper cuqui, pitiflauti i divertit, i mig hemisferi gris, deprimit... llavors això ja està com molt instaurat en l’imaginari de la gent. I jo he arribat a sentir

mestres dir “avui farem classes per l’hemisferi dret”, com si l’hemisferi esquerre es pogués adormir... o inclús gent que fa formacions sobre creativitat i que diuen que l’hemisferi esquerre ens pesa més! Pues clar són idees que es van quedant com molt anquilosades i que no tenen sentit, i que donen una visió... jo crec que el perill principal dels neuromites és que donen visions molt reduccionistes i simplificades del cervell, quan sabem que és l’òrgan més complex que existeix! Quan veiem aquesta complexitat, jo cada vegada que llegeixo una frase molt simplificada com “la creativitat depèn de l’hemisferi dret” ... FALSO. Perquè la creativitat és un procés cognitiu supercomplex i que recluta moltíssimes àrees del cervell. De fet tenim estudis que parlen sobre en què destaca un cervell més creatiu que el d’un menys creatiu, i les diferències sobretot es detecten a nivell de connexions interhemisfèriques: les persones més creatives tenen major nombre de connexions entre els dos hemisferis i majors connexions distals i interhemisfèriques! Per tant no té res a veure amb l’hemisferi dret... l’únic que podem fer per erradicar els neuromites és formació! Perquè clar la gent no es qüestiona si una cosa és certa o no si no té les eines necessàries per qüestionar-s’ho. Si jo algú ve i em fa una explicació sobre la física quàntica, jo no tinc formació en física quàntica per tant no puc saber si m’estan enganyant o no.

F.W: Clar, bueno ara tenim com a part positiva també que tenim a l’abast molts llibres que estan molt bé, i podem fer autoformació.

A.C.M: No genial clar, has de tenir l’interès! Per això jo crec també que la “neuro” està molt bé que s’estigui introduint en el camp educatiu, perquè té aquesta visió una miqueta més crítica no? De no creure’ns-ho tot, d’anar a buscar la font!

F.W: Quins són els motius pels quals no s’aplica correctament la neuroeducació, o no arriba a totes les escoles?

A.C.M: Això està estudiat, hi ha moltes barreres... però són les barreres que hi ha a la interacció entre el camp educatiu i el neurocientífic. Una mica és lo que t’explicava abans, els estudis són molt diferents! Per exemple la “neuro” té una manera d’aproximar-se a l’estudi de l’aprenentatge que no té res a veure amb el que s’entén des d’una escola. Llavors els estudis que es fan des del camp de la neurociència cognitiva, són estudis molt específics, molt tècnics, molt de laboratori, que es publiquen en revistes especialitzades en anglès, que a més a més no són de lliure accés, per tant són resultats que no arriben als mestres. Els mestres no poden consultar aquestes dades, ni segurament tampoc tenen interès per fer-ho, perquè són estudis que s’allunyen molt del que és un paradigma d’ensenyament-aprenentatge a

les aules. Per tant hi ha moltes barreres entre el camp educatiu i el neurocientífic que fa que realment la “neuro” no arribi, i que el que arribi sigui una visió molt simplificada del que és el cervell i molt reduccionista, que sobretot són els neuromites, no? Sobretot són barreres metodològiques, culturals, de llenguatge inclús... perquè si tots aquests articles que es publiquen en revistes especialitzades de neurociències arribessin als mestres, potser els mestres tampoc no les entendrien! Perquè estan parlant de coses superespecífiques, moltes vegades en model animal que ni tan sols és en humà... es perd!

F.W: També és una mica per culpa del llenguatge aquest poc entenedor que fan servir i que no es fa perquè arribi als mestres sinó per ells mateixos.. no?

A.C.M: Exacte, perquè el camp neurocientífic només els interessa publicar per al seu camp! Això sempre ho dic, que si realment volem que el camp de la neurociència educativa existeixi i avanci, ha d’haver educadors amb formació en neurociència però després neurocientífics amb interès educatiu! Perquè si no, ells només ensenyen els seus experiments o els seus estudis en funció del que és un interès neurocientífic, no educatiu. Jo sempre que parlo de les dificultats d’interacció, al final explico que són diferències culturals, són dos mons totalment diferents llavors costa molt que s’entenguin.

F.W: Per tant el problema és més aquest que no pas que les evidències no són tan evidents?

A.C.M: Les evidències científiques ho són! El que passa és que: primer, els estudis no arriben, i després que els estudis són tan específics que difícilment són aplicables a una situació d’aprenentatge real. Això és amb el que s’ha d’anar una mica més en compte... perquè ara estan sortint al mercat productes educatius “basats en el funcionament del cervell” “o basats en la neurociència” ojo perquè això no ho ha pogut demostrar ningú a dia d’avui! Poden ser inspirats en el funcionament del cervell, però no basats, perquè no existeix aquesta aplicació encara.

F.W: Quins beneficis aporta als alumnes l’aplicació de la neuroeducació? Influeix en el seu rendiment acadèmic?

A.C.M: Una de les coses que més m’agrada de la “neuro”, és que posa molt el focus en el procés d’aprenentatge i no tant en el procés d’ensenyament. Crec que la pedagogia si que sempre s’ha centrat més en això, en com ensenyar millor, quin és el millor material... i ha posat molt el focus en el mestre, i el docent, que jo crec que el docent és com el 80% de l’èxit acadèmic com a tal, eh! Però clar la “neuro” ha posat

més el focus en el procés d'aprenentatge i en com el cervell aprèn, perquè al final és el substrat biològic que sustenta l'aprenentatge. I això permet d'alguna manera com evidenciar més que l'aprenentatge és un procés actiu que ha de fer el subjecte que aprèn. Per molt que tu ensenyis bé, si l'alumne no t'està atenent, no està escoltant... l'aprenentatge no s'està esdevenint. Això els hi dic sempre a les meves alumnes, l'aprenentatge és responsabilitat vostra, jo no puc fer que aprengueu, no us puc obligar a aprendre! Llavors això de posar el focus una mica més en l'alumne que no pas en el mestre, està molt bé! Això totes les pedagogies innovadores, encara que tenen 100 anys ja ho diuen no? Que realment el protagonista de la situació en general d'aprenentatge ha de ser l'alumne i no el mestre. I sobretot permet evidenciar una mica més la necessitat de la personalització de l'aprenentatge. Si sabem que l'aprenentatge és un procés actiu que fa cadascun dels subjectes de forma individual, sabem que l'aprenentatge també és molt individual, i que cada persona aprèn diferent, de diferents maneres en funció d'interessos, pors, experiències prèvies... el que sigui. O sigui, cada persona interpreta el món de manera molt subjectiva i per tant l'aprenentatge és també molt subjectiu. I això permet evidenciar una vegada més la importància de la personalització de l'aprenentatge, que això ja ho deia Vigotski fa una pila d'anys, vull dir que tampoc no estem dient res de nou, però sí que és una mica aquesta idea que és molt equivocada jo penso des del camp educatiu, perquè el camp educatiu, l'escola, de forma reiterada pretén que tots els nens i nenes aprenguin el mateix, de la mateixa manera, en el mateix moment, fent les mateixes activitats i amb el mateix examen... i això sabem que és absurd! És que l'evidència s'imposa, que no ho aconseguim... i l'escola ho segueix prenent de forma sistemàtica a més, és com superresistent. Llavors clar, que la "neuro" evidenciï aquesta individualitat o aquest procés tan individual d'aprenentatge i tan subjectiu, penso que potenciarà a la llarga aquestes estratègies més de personalització de l'aprenentatge i diversificació de l'aula, que no tothom hagi de fer el mateix... tot i que complica molt més la feina del mestre, perquè el mestre que vol arribar a l'aula, obrir el llibre i que tots facin el mateix, no l'interessa sentir parlar de la personalització de l'aprenentatge perquè bàsicament vol dir fer hores extres.

F.W: Ara que ho comentaves... ens pots donar algunes propostes pràctiques per començar a aplicar la neuroeducació a les aules? Això que has dit de la personalització...

A.C.M: I diversificació de l'aula... tot el que no sigui uniformitat curricular, tot el que no sigui que tothom faci el mateix, de la mateixa manera en el mateix moment! O com a

mínim no pretendre que tothom aprengui el mateix no?! Jo no tinc la solució, però la dificultat més evident són els exàmens, si al final tothom ha de passar els mateixos exàmens, estem pretenent que tots facin el mateix! Tot i que aquí jo crec que en els exàmens moltes vegades no avaluem aprenentatges sinó que avaluem rendiment. La selectivitat per exemple, és un tub pel qual ha de passar tothom, i tothom ha de tenir un rendiment X per després poder fer altres coses, però avalua rendiment, no avalua aprenentatge, que són dues coses diferents. Per tant, tot el que tingui a veure amb diversificació a l'aula i sobretot tot el que tingui a veure amb personalització de l'aprenentatge, que això passa per conèixer molt i molt bé el teu alumne. Però això no ho diu la “neuro” eh, això fa molts anys que ho diuen altres pedagogs, però la neurodiversitat d'alguna manera vindria a fonamentar aquestes estratègies més diversificadoras de l'aula.

Després també hi ha estudis més concrets, que tenen a veure per exemple amb l'aprenentatge de la lectura, sí que sabem per exemple les bases neurals que sustenten la lectura, l'aprenentatge lector, i sabem que el cervell aprèn a llegir d'una forma fonètica i no global. Aquí per exemple si tenim una evidència científica que diu que el mètode global és una pèrdua de temps a les aules. O després també tenim estudis sobre la discalculia... o sigui, tenim com coses específiques que sí que ens permeten potser tenir una visió més acurada d'aquest procés d'aprenentatge en concret, però són molt concretes! Després quan parlem d'aprenentatge en general doncs, tot és molt menys concret, tot és més inespecífic. Però per exemple també té molt a veure el funcionament del cervell en l'aprenentatge globalitzat, l'aprenentatge holístic, el cervell no està parcel·lat per matèries, per assignatures, el cervell és global, funciona d'una forma “hipermegainterconnectada” que encara no hem pogut arribar a desxifrar el connectoma, i segurament no el podrem arribar a desxifrar... que no ho veuran ni els meus fills ni els teus! És una cosa com a molt a llarg termini, llavors clar, seguir pretenent que l'aprenentatge s'esdevingui de forma fragmentada a través d'assignatures, per horaris... torna a ser antinatural per dir-ho així.

F.W: Precisament l'última pregunta és si consideres que l'estructura actual del sistema educatiu (establert en assignatures/blocs de coneixement, hores establertes per cada matèria) està en sintonia amb la neurociència educativa?

A.C.M: Des del meu punt de vista no, no sé si altres persones et diran que si eh, perquè aquí no hi ha opinions unívoques. A més a més, jo soc de les que pensen que els neurocientífics no hem de dir que s'ha de fer a les aules, sou els mestres, sou els docents i els pedagogs els que teniu formació per fer això! Jo a vegades em prenc aquesta llicència perquè fa molts anys que formo mestres i perquè he estat molt en contacte amb les escoles i tal, però com a tal, jo penso que això ho hauríeu de decidir mestres i pedagogs, no neurocientífics. Però clar, jo quan em baso en el funcionament holístic o global del cervell, i a més a més entenc que l'aprenentatge com més globalitzat millor, perquè un aprenentatge globalitzat recluta àrees més extenses del cervell, crea xarxes neurals més extenses per tant aquestes xarxes seran més aprofitables en altres aprenentatges, que seran més generalitzables a altres situacions de la vida, i que seran més fàcilment recuperables, perquè quan tu crees una xarxa neural molt extensa, la pots recuperar com per diferents inputs, no només quan t'aprens una única cosa de forma mecànica i sistemàtica. Per tant, tot el que tingui a veure amb aprenentatge globalitzat, per mi està més en sintonia. Ara, jo no faig les lleis, no faig els horaris de les escoles, ni m'agradaria fer-ho! Però sí que entenc que les escoles poden fer algun mini esforç per començar a fer estones interassignatura com a mínim, intentar fer el procés d'aprenentatge una mica més interdisciplinar, o tardes de treballs per projectes... vull dir que coses jo crec que es poden fer sense trencar els esquemes i que la gent li doni un patatús! Perquè clar, això és una mica el que va passar a Andorra: a Andorra es va decidir fer el canvi des de les institucions, des de dalt, i de cop van dir "a partir d'ara, tothom treball per projectes", i els mestres no estaven formats pel treball per projectes, per tant els hi va donar un patatús! La meitat van entrar en depressió, normal! Vull dir que són coses que jo crec que sí que es poden anar fent, però de mica en mica... milagritos a Lourdes.

Document 4: Entrevista Anna Carballo

ENTREVISTA RAQUEL O.

F.W: Quants anys portes a la docència?

R.O: 7 anys.

F.W: Tens algun tipus de formació en neuroeducació?

R.O: Tinc pendent fer una formació específica sobre aquesta temàtica, i espero fer-la aviat. De moment la formació que tinc l'he rebut en diferents assignatures durant la carrera de Pedagogia i el grau d'Educació Infantil.

F.W: I quan et vas interessar en la neuroeducació?

R.O: Des de que vaig començar a formar-me com a mestre. Tot i que no he fet cap formació específica, he llegit diferents articles, experiències i llibres sobre neurociència.

F.W: Quines tècniques fas servir per aplicar la neurociència a les aules?

R.O: Bfff... unes quantes! A vera si no em deixo cap!! Amb el meu grup de P4 per exemple, faig servir la retroalimentació: fer preguntes als infants que els ajudi a ser conscients del seu procés d'aprenentatge sense jutjar-los i sense ferir la seva autoestima. Com per exemple: "com podries millorar aquest dibuix?"

A l'hora de programar qualsevol activitat, busco que siguin propostes d'activitats engrescadores i motivadores, sempre tenint en compte el factor sorpresa per tal de provocar emocions en els infants i fer despertar el seu interès, curiositat i atenció... el temps màxim que un infant pot estar concentrat és de 10 a 15 minuts! Per tant han de ser activitats actives i dinàmiques! També tinc en compte la corba de cansament dels infants, és a dir, que respecto i ofereixo moments d'oci, descans i desconexió que són necessaris per afavorir posteriorment l'aprenentatge. L'emoció i l'aprenentatge han d'anar sempre de la mà... és molt important que sàpiguen identificar i gestionar les emocions per a que no interfereixin, sinó que beneficiïn els processos d'aprenentatge.

Una de les activitats que considero més important és l'aprenentatge a través del joc, perquè els infants desenvolupen i reafirmen la seva personalitat, estableixen contacte amb els seus sentiments, es relacionen amb els altres... Bueno ja saps Els infants aprenen amb i a través dels altres.

Què més.... Exercicis del projecte respira i aprèn! després del pati i del menjador que és un moment on els infants entren a l'aula força esverats, s'afavoreix a un ambient de tranquil·litat (amb música relaxant, llum tènue, un aroma especial...) i realitzem diferents exercicis motrius acompanyats de respiració (relacionats amb el Brain Gym),

que ajuden a estimular i integrar les funcions bilaterals visuals, auditives i corporals relacionades amb els processos d'aprenentatge. Els divendres per la tarda, també hem incorporat el ioga a l'aula (mantras, mudras amb les mans...). Alguns dies també escoltem els àudios de "Tranquil com una granota".

En definitiva, la clau sota el meu punt de vista és potenciar els aprenentatges significatius: establir connexions entre els coneixements previs i els nous coneixements i dur a terme activitats que ajudin als infants a desenvolupar totes les seves intel·ligències. És important oferir diferents metodologies d'ensenyança que s'adaptin a les diferents maneres d'aprendre de cadascú.

F.W: I quins recursos fas servir?

R.O: Com a recurs utilitzo materials manipulatius sobretot, i també intento fer servir bastant les TIC com a recurs d'aprenentatge. La part interactiva, el material audiovisual... resulta molt atractiu als infants i ajuda a que l'atenció no decaigui.

F.W: T'has trobat amb algun impediment per treballar a partir d'aquesta metodologia?

R.O De moment no m'he trobat amb cap impediment! Únicament, requereix dedicació i esforç per part del docent, perquè t'has d'anar formant i reciclant constantment per tal d'estar al dia de noves tècniques i metodologies educatives...

F.W: Quin retorn veus dels alumnes? Creus que els hi reporta algun benefici?

R.O Veig un retorn molt positiu, Francine! Clar que els aporta beneficis, i tant! Ho veig per exemple, pel que fa al treball relacionat amb la calma i la respiració que et comentava abans... en el meu cas, com que tinc un grup força potent: molt actiu, mogut i xerraire, els hi costa molt calmar-se, mantenir l'atenció i treballar de manera concentrada. Seria molt difícil aconseguir un bon clima de treball si no féssim els exercicis de respiració i relaxació després del pati i del menjador, o per fer algun canvi d'activitat! Després d'aquests moments els alumnes es mostren molt més relaxats i receptius per fer qualsevol activitat o repte. Ara són els propis infants els que em demanen aquest moments de "calma" ja que són més conscients que ho necessiten per poder treballar i aprendre millor.

F.W: Què ha canviat a l'escola des que s'aplica la neuroeducació? És costós aplicar-ho?

R.O: No..! En la meua opinió, tot són beneficis, no és costós aplicar-ho! Simplement cal interessar-se i anar aplicant a l'aula amb els infants aquestes tècniques. Amb el temps es veuen els fruits!

F.W: Com valoren les famílies que apliquis la neurociència a l'aula?

R.O: Bueno... realment no sé si arriben a ser conscients de totes les tècniques que apliquem entorn a la neuroeducació! Tot i que saben força bé la manera de treballar que tenim, crec que no ho relacionen directament amb la neurociència, simplement per desconeixement. Penso que, en aquest sentit, caldria fer alguna petita formació a les famílies perquè siguin més coneixedores de tot el que es fa a l'escola relacionat amb la neurociència.

F.W: Última pregunta... Quin consell donaries als mestres que volen treballar des d'aquest enfocament neuroeducatiu, però encara no han fet el pas?

R.O: Doncs primerament, els hi diria que es formin sobre el tema fent cursets, llegint llibres, articles i compartint experiències amb altres escoles i mestres que ho estan aplicant. Tot és animar-se i anar introduint de manera progressiva a l'aula algunes d'aquestes tècniques.

Document 5: Entrevista Mestra 1

ENTREVISTA PABLO M.

F.W: Quants anys portes a la docència? O en el teu cas, al món educatiu?

P.M: La meua història és una mica d'alts i baixos eh, jo vaig començar en el món educatiu fa molts anys, quan vaig acabar la universitat. Vaig començar en una escola a Badia del Vallès, al costat de la UAB, a una escola molt potent. Vaig començar a secundària i batxillerat, jo soc de secundària i batxillerat. Després vaig treballar a la banca, i després vaig retornar a l'escola l'any 2008. L'any 2008 vaig començar a donar classes a Tarragona i a Montblanc, i també era administrador d'aquí del col·legi. I l'any 2010 vaig començar a la direcció de l'escola.

F.W: En quin moment va ser que et vas començar a interessar per la neuroeducació?

P.M: La neuroeducació em va arribar a través del mindfulness. Aquí a l'escola hi ha un dels programes que és de mindfulness. Jo des que treballava a la banca vaig començar a practicar la meditació, i allà vaig començar a descobrir aquest concepte de què era el mindfulness i vaig anar aprofundint. I quan vaig arribar aquí, vam voler començar a aplicar aquest concepte de mindfulness. I estirant des del mindfulness,

des de l'any 2010 més o menys, vam començar a descobrir que existia una cosa que s'anomenava neuroeducació. És a dir, 11 anys més o menys que vam començar a investigar sobre el que suposava la neuroeducació.

F.W: Per tant, la teva formació està més enfocada al Mindfulness...? o tens també algun tipus de formació en neuroeducació?

P.M: Un cop vam començar a investigar, l'any 2014 vaig fer un màster en neuroeducació, un màster que s'anomena neurociència aplicada a l'educació i mindfulness, o sigui, combinava les dues coses: El mindfulness era el tronc comú o "l'excusa" per parlar de neuroeducació.

F.W: Quines tècniques fas servir o coneixes per aplicar la neurociència a les aules? Quins recursos fas servir?

P.M: Val, jo et parlaré de la visió des de direcció, més que des del claustre... és a dir, les escoles, totes, i els mestres d'infantil, de primària, de secundària... el bon mestre sempre és un bon mestre conegui o no conegui els principis de la neuroeducació. Això jo crec que és una cosa que en el món de la docència s'ha de poder explicar, és a dir... no per no conèixer els principis de la neuroeducació, no ets un bon docent! El que passa és que la ciència demostra que aquells dos bons docents hi havia una explicació al darrere, no? Anem a posar un exemple: sabem que l'emoció afecta l'aprenentatge, dintre de la nostra estructura cerebral, el sistema límbic, en concret l'amígdala, afavoreixen l'aprenentatge i el consoliden de forma molt més eficaç... aleshores què és el que passa, quan nosaltres incorporem l'emoció en l'aprenentatge, aquest aprenentatge es tracta d'una forma més eficient, podríem dir en termes econòmics, no? És a dir, és més eficient aprendre d'aquesta forma no? Per tant, quan un docent empra l'emoció, el que està fent és treballar des d'una perspectiva neurocientífica.

Quan el docent incorpora el repte en l'educació, el que està fent és el mateix... el repte el que fa és activar els sistemes de recompensa cerebrals, les vies per exemple dopaminèrgiques o serotoninèrgiques, unes vies cerebrals lligades a la motivació. No vol dir ni que la serotonina ni que la dopamina siguin components de l'aprenentatge, no, vol dir que hi ha unes vies neuronals que els seus neurotransmissors són aquests i que per tant connecten per exemple amb el nucli accumbens, que està relacionat amb el que és la motivació. I quan un està motivat, aprèn més. Per tant, quan un docent incorpora el repte, el que està fent precisament és aplicar principis neurocientífics.

Donald Hebb, que va estudiar els processos també d'aprenentatge, una de les premisses hebbianes de l'aprenentatge és que tota xarxa neuronal en el nostre cervell que es reforça, es manté, mentre que la que no s'utilitza està allà o simplement queda apartada. Quan un docent repassa el contingut des de diferents perspectives, està aplicant els principis de la neurociència.

Quan un docent integra diferents... no està ben dit així, però potser és més entenedor: quan utilitzem diferents canals d'aprenentatge, tot i que no hi ha canals d'aprenentatge, però, quan utilitzem diferents formes d'explicar, el que estem fent és posar en joc tot el cervell. Sabem que quan tot el cervell es posa en joc es milloren els aprenentatges.

Aquests serien uns exemples de principis neurocientífics que podem aprendre. Com ho fem a l'escola? Doncs intentem dotar d'un espai, que no és físic, sinó un constructe que anomenem "neuroambient" que el que fa és intentar posar de relleu totes aquestes premisses i altres, com per exemple el mindfulness és una de les premisses científiques, és a dir que lligues motivació o mindfulness en funció de l'estat emocional dels nostres alumnes. Si l'alumne està molt, molt, molt nerviós, està molt, molt, molt, excitat i necessita reduir aquesta càrrega d'excitació i per tant, podem aplicar tècniques de mindfulness o al contrari, quan l'alumne està molt apagat necessitem aplicar motivació per portar-lo cap al seu punt òptim de treball. Aquest concepte, junt amb l'educació emocional, junt amb el repte, la gamificació, la part del joc, la manipulació, la interacció, el moviment... sabem que el moviment per exemple hauria d'estar implícit en tots els aprenentatges, perquè el moviment i l'aprenentatge van lligats! A infantil de fet, l'anomenem psicomotricitat, però això s'allarga a totes les etapes eh, no només infantil. Quan incorporem tot això, nosaltres aquest constructe l'hem anomenat neuroambient precisament perquè volem tenir en compte aquests principis neurocientífics. I fins i tot els vam resumir, perquè el docent els pogués tenir més integrats no? Quan hi ha un disseny de neuroambient volem tenir en compte tot això. En el nostre cas a més, vam utilitzar el concepte d'intel·ligències múltiples, no perquè sigui neurocientífic, per què no hi ha demostració empírica de la seva existència, sinó perquè era una forma de verbalitzar i fins i tot de fer visible el fet que hem d'estimular el cervell des de diferents perspectives: des de la cinestèsica fins a la logicomatemàtica, i que quan totes estan incorporades es produeix un millor aprenentatge.

F.W: T'has trobat amb algun impediment per treballar a partir d'aquesta metodologia?

P.M: Jo crec que no, i menys amb els docents. Jo crec que el docent és molt receptiu, sobretot perquè és un coneixement científic no? No és que mira, a algú se li ha acudit una idea nova! No, no, hi ha una validació empírica i per tant hi ha una validació científica que allò és cert. No és que la pedagogia no funcioni, faltaria més no? Però és com “ostres estàs fent coses que potser no són bones...!” I fins i tot les nostres creences que s’han anat solidificant en la nostra interioritat: “la letra con sangre entra!” “han d’aprendre, han d’aprendre!”... llavors quan a infantil per exemple, parles de que els alumnes poden patir processos d’estrès, com en l’aprenentatge de l’escriptura o de la lectoescriptura a, per exemple P-5, aquell procés d’estrès pot fer que no es doni un bon aprenentatge! Al final el docent el que vol és el millor pel seu alumne, i quan raones això des d’una perspectiva científica i dius: és que a l’alumne l’hauríem de desangoixar per millorar l’aprenentatge, perquè un cervell estressat, un cervell angoixat difícilment aprèn! Perquè el cervell està codificat per sobreviure i per tant la seva supervivència és immediata, no és que no l’importa la lectoescriptura... és que està nerviós i no pot aprendre! Per tant el que primer hem de fer és treballar aquesta part emocional: “vull lluitar contra aquest estrès per poder construir” i alliberar-nos també de moltes creences antigues de “canya, canya, canya!” No, no, hem de tenir el punt òptim, podem arribar a cremar també persones! Això passa el mateix a la feina, un excés d’estrès un excés de motivació que no podem arribar a superar perquè pensem que no tenim ni recursos ni competències per poder resoldre-ho.

F.W: Quin retorn veus dels alumnes? Els hi reporta algun benefici?

P.M: Jo et puc dir la meua opinió, però el millor és veure’ls! Quan tu els dius que tal al cole?... Uaaau avui hem après, avui hem fet un coet! Me’n recordo els de primària, els més grans, que havien estudiat l’univers, i al final, l’univers tu el pots estudiar de moltes formes, no? Igual que a infantil, tu pots estudiar els animals de granja de moltes formes... però quan tu parles amb ells, o sigui, dels animals de granja tu pots posar una diapositiva a la paret o pots posar una imatge a la pantalla, doncs meravellós, però quan tu vas a veure a les gallines i les toques, allò és un aprenentatge dels animals de granja real, no!? Per tant, el nen, la nena, quan tu li veus la cara no cal una explicació! És a dir, el retorn de l’alumnat, i el retorn de la família és “Què guai, ja m’agradaria a mi haver estudiat com ara!” fins i tot famílies no tan grans eh! Alguns estudiants també “ostres, ja m’hagués agradat a mi anar al cole!” Aprandre anglès, com s’aprèn l’anglès aquí? Amb el Ninus, projector quinètic: l’alumne salta, juga, aprèn... “T’agrada l’anglès? M’encanta!!” Quants alumnes teníem fa molts anys que l’anglès era “bff, anglès....”, el mateix amb la matemàtica manipulativa, no és el mateix fer matemàtiques -de petits a grans eh!-, que fer matemàtiques manipulatives, i jugar

amb les matemàtiques no!? Aquelles matemàtiques que estaven arraconades, ara és bueno, és una altra perspectiva...! És un “win, win” tothom guanya: guanya el docent perquè els alumnes estan contents, és a dir, guanyen un perquè guanyen uns altres. I l'ambient que es genera és de creixement.

F.W: Com valoren les famílies que apliquis la neurociència a l'aula?

P.M: Amb el coneixement científic, difícilment en la nostra societat, hauria de ser una societat molt retrògrada per no valorar en positiu que un coneixement científic s'apliqui a les escoles, no!? Quan tu li dius a una família que treballem des d'uns principis neurocientífics, hi ha de tot... en general les famílies, com jo faig les entrevistes abans d'entrar a l'escola i els expliquem el projecte educatiu i què es fonamenta en principis de la neurociència, i els expliquem perquè després quan l'alumne arribi a casa, sàpiga que el que hi ha al darrere, no és que avui ens hem aixecat, hem vist que feia sol i per tant fem... no, no, que hi ha tot un plantejament al darrere amb un recolzament científic. Per tant la família que ve aquí, que sap al que vindrà està encantada no?, perquè sap el que hi ha al darrere.

Potser si ens trobéssim amb un estil de família d'un estil més clàssic, més tradicional, no entendrien això de “es que estan jugant” si, si, estan aprenent a través del joc, però estan aprenent, d'una altra forma ...no? Pot ser un altre tipus de família, ja no el portaria aquí perquè ja sap a on vindria!

F.W: Quin consell donaries als mestres que volen treballar des d'aquest enfocament neuroeducatiu, però encara no han fet el pas?

P.M: El primer pas és formar-se, sempre! O sigui, si no ets conscient del que hi ha al darrere, és una càrrega més... deia al principi quan hem començat: un bon docent, un docent vocacional: tu ets una docent que vol ser profe, vols estar amb els teus nens i vols el millor per a ells... forma't! És a dir, busca això, perquè t'ajudarà que aquelles classes, que aquell entorn d'aprenentatge que generaràs, serà extremadament millor per l'aprenentatge dels teus alumnes. El que és profe, profe, el que li agrada, el que té vocació, quan descobreix, quan llegeix, quan es forma en neurociència diu... ostres, clar, si això ja ho feia i per això funciona! Li trobes un sentit! I en el fons, els principis de la neurociència, jo crec que tampoc “descobreixen Amèrica”... quan vas llegint, quan et vas formant, dius... és que clar, efectivament! És com quan fem aquí xerrades de pares, parlem a vegades dels passos difícils de primària a secundària, l'adolescència, i el que expliquem de l'adolescència a nivell psicològic, no és res nou! Però en aquell moment hi reflexiones, i dius” ostres... és veritat!” Fas aquest inside, has connectat, dius “ara, ara ho veig, es veritat” amb lo qual ets més conscient. De

vegades cal fer un pas enrere per ser més conscient de tota una sèrie de coses que després podràs aplicar encara millor, perquè quan un és conscient del que fa allò ho reforces i per tant hi prestes molta més atenció. Utilitzaríem la premissa del mindfulness, estàs atent a allò que estàs fent, i encara extreus molt més partit. I sobretot, al final els principals beneficiaris són els alumnes, que és el que ens interessa.

Document 6: Entrevista Director 1