



Tesis Doctoral

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA Y

ORGANIZACIÓN EDUCATIVA

PROYECTOS DE INNOVACIÓN METODOLÓGICAS BASADOS EN LA
TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES CON LOS ALUMNOS DE LAS
AULAS DE APOYO A LA INTEGRACIÓN.

Tesis presentada por *Adolfo Millán Fernández*

Director: *Dr. D. Julio Barroso Osuna*

Sevilla, Octubre de 2015

TESIS DOCTORAL
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

PROYECTOS DE INNOVACIÓN METODOLÓGICAS BASADOS EN
LA TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES CON LOS ALUMNOS
DE LAS AULAS DE APOYO A LA INTEGRACIÓN

Autor:

Adolfo Millán Fernández

Director:

Dr. Julio Barroso Osuna

DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA Y ORGANIZACIÓN DE INSTITUCIONES
EDUCATIVAS

Sevilla, 2015

*A mi madre que me enseñó a
pensar en los demás.*

*A mi padre que me invitó a
soñar.*

A Aurora que ilumina mi vida.

Al final del trayecto queda ese momento para mirar atrás y acordarse de las personas que te han acompañado a lo largo de este camino. A todos ellos dedico unas líneas de agradecimiento.

- *A mi director Julio Barroso Osuna, porque además de facilitarme los conocimientos necesarios para abordar la investigación, me entusiasmó en cada conversación y en cada corrección, porque mostró confianza en mi trabajo, y tengo la certeza que sin su apoyo nunca hubiera conseguido llegar a la meta.*
- *A Aurora la estrella que me ha acompañado en este camino, la que me dijo adelante, la que me dio aliento cuando las palabras no brotaban, la que escuchaba pacientemente y leía lo que hacía. Y como toda estrella cada paso que yo daba en este trabajo ella se hacía más grande y luminosa.*
- *A mis hijas, por su infinita paciencia en estos últimos meses. A Marta, porque siempre me ofrecía motivaciones interesantes para no desfallecer, a Irene, porque por primera vez me veía reflejado en ella “márcate un Irene”, a Aurorita porque con cierta paciencia y resignación preguntaba si el plan del fin de semana era tesis. Y esa frase que aún me resuena ¿por qué folio vas, papá?*
- *A mi querido amigo y gran persona donde las haya Luis Aparicio SJ, con el que hemos podido compartir tanto este verano.*
- *A Mari Paz y Juan Manuel, (los abuelos) que siempre han estado a nuestro lado, modelos para nuestras hijas y a lo que les ha tocado hacer horas extras de “superabuelos” en estos últimos meses.*
- *A Mari Paz y a Juan José, por esos cafés mientras escribía cargados de afecto, por facilitarme los medios para trabajar desde casa y por su cariño.*
- *A Nuria y Julio, porque tienen el don envidiable de hacer las cosas sin que nadie las note y sin pedir nada a cambio.*
- *A Fernando porque me aconsejó en los temas de neurociencia y tuvimos conversaciones inspiradoras para mi trabajo.*
- *A Reyes Pérez-Cuadri y a M^a Carmen Domínguez que creyeron en el proyecto y dieron el primer paso para que otros luego nos siguieran. Por su entusiasmo y sus innumerables whatsapp con los progresos y las fotos de los verdaderos protagonistas de esta investigación.*
- *A Isabel Talero, Purificación García, José Manuel Aguilar y Aurora Prieto, porque desde sus distintas disciplinas y su pensamiento crítico y creativo han mejorado este trabajo.*
- *A los profesores del colegio Juan Nepomuceno Rojas que siguen en este empeño.*
- *A la Congregación de las Hijas de Jesús, que me han permitido llevar a cabo esta investigación y volver a profundizar en sus principios.*
- *A Purificación García por su ayuda inestimable y perfeccionismo con el inglés.*
- *A Reyes por mantener el desorden ordenado.*

A todos ellos y a aquellos que, sin saberlo, me han ayudado. Gracias.

Prefacio

"Con la marea baja habían quedado sobre la arena ciento o miles de estrellas de mar. Su padre de vez en cuando, se agachaba a coger una y la arrojaba al agua....

-¿No estás haciendo algo que no tiene sentido?

Tu tío sonrió, se agachó una vez más y lanzó al agua otra estrella.

-Para esa sí lo tuvo –replicó."

Diario de Paula. José Ramón Ayllón

Enseñar es una tarea apasionante y sin embargo, a veces el profesor no encuentra razones para seguir, las dificultades y el desánimo crecen. Esta investigación es una muestra que los cambios son posibles, no será fácil de generalizar, ni es la solución a todos los problemas de nuestro sistema educativo, pero si ha sido una experiencia inolvidable tanto para los que la realizaron como para aquellos alumnos que la vivieron.

Adolfo Millán Fernández

Sevilla, 2015

Resumen

Este estudio trata de sintetizar las aportaciones de la neurociencia, cuyo desarrollo se ha visto favorecido en gran medida por las técnicas de la neuroimagen y sus posibles aplicaciones en la enseñanza. Por otra parte se analizan las contribuciones de la Teoría de las Inteligencias Múltiples, acogidas por el mundo educativo con gran expectación, y su relación con la práctica educativa en el aula. Desde esta perspectiva, se presentan algunas de las estrategias que unen estas dos fuentes de conocimiento como los mapas mentales, las rutinas de pensamientos, el aprendizaje cooperativo, las disposiciones...

Esta investigación parte del interés de buscar entre ellas las más adecuadas para facilitar la inclusión de los alumnos de necesidades educativas especiales y allanar para todos la transición de la etapa de primaria a secundaria. Partiendo de estas premisas se diseñó y desarrolló una secuencia metodológica para tal fin en una clase de primero de secundaria en el área de ciencias sociales.

El método elegido fue el estudio de casos, lo que nos permitió acercarnos al contexto real de los alumnos, su situación familiar y la realidad del centro educativo al que pertenecían. Este fue el punto de partida para poner en práctica el proceso metodológico diseñado e implementar las estrategias y técnicas previamente seleccionadas.

Terminada esta primera fase pasamos a una segunda en la que, motivados por los buenos resultados que se iban obteniendo, se desarrolló una actividad de formación del profesorado. En ella se plantearon dos modalidades, un grupo de trabajo con sesiones periódicas establecidas, lo que permitía una continua reflexión sobre la práctica educativa, y otra, basada en una formación general al profesorado de secundaria.

Los instrumentos que se utilizaron para valorar el grado de consecución de los objetivos planteados fueron la entrevista a alumnos y profesores, el estudio del

rendimiento académico y el análisis de contenido.

Los resultados de la investigación nos indican que el empleo de esta secuencia metodológica implementada supuso un éxito para la inclusión del alumnado de apoyo a la integración en el grupo clase y una ayuda para la transición entre etapas.

Respecto a la formación del profesorado, el grupo de trabajo se reveló como la forma más adecuada para favorecer el cambio metodológico, los docentes manifestaron su satisfacción por participar en él y fueron conscientes de las mejoras introducidas en su práctica.

This Ph. D tries to synthesize the contributions of neuroscience, whose development has been favored, in great measure, by the techniques of neuroimaging and its possible implementations in the art of teaching. Besides that, contributions to the Multiple Intelligences Theory (MIT), taken under its wing by the educational world with great expectation and its relation to educational practice in the classroom have been an object of study. Within this perspective, one can point out some of the strategies that join these two sources of knowledge together. Sources such as, mind maps, thinking routines, cooperative learning and dispositions among others.

This research focuses on looking for the most appropriate strategies to facilitate the inclusion of students with special educational needs and facilitate their transition from primary to secondary school. Assuming that these premises are true, a methodological sequence was designed and put into practice in a class in the first level of secondary school in Social Sciences.

The scientific method chosen was case study, which gave us the opportunity to get closer to the real word context of the students, their family environment and the reality of the educational institution to which they belonged. This was the very beginning of the starting point in order to put into practice the methodological process designed and implemented with the strategies and techniques previously selected.

Once this first stage was finished, a second step was developed. This step was encouraged by the favourable results of the first. A special activity was carried out to train the faculty members. Two modes were contemplated. On the one hand, one group worked with settled regular meetings, which allowed them a constant critical thought about educational practice. On the other, a general training was directed to the faculty of Secondary school.

Interviews to students and faculty members, the study of academic success and

content analysis were the instruments used to value the degree of achievement of the goals.

Research results show us that the use of this implemented methodological sequence was a great success for the inclusion of students with special educational needs in the class group. At the same time, it was also a success for the transition from Primary to Secondary school.

Regarding the faculty education, the work group was the most appropriate way to contribute to favour the methodological change. Teachers showed their satisfaction for taking part in it and were aware of the improvements in the practice.

Prefacio	iv
Resumen	v
Abstract	vii
Índice	ix
Índice de Figuras	xiii
Índice de Tablas	xv
1. Puntos de Encuentro Entre Neurociencia y Educación	1
1.1. <i>Neurociencia, psicología, aprendizaje y educación</i>	2
1.2. <i>Generalidades del sistema nervioso</i>	6
1.3. <i>Metodologías y técnicas</i>	13
1.4. <i>Eliminando fronteras</i>	17
1.4.1. Primer criterio: “El cerebro se transforma: plasticidad cerebral”	19
1.4.2. Segundo criterio: “El reloj del cerebro: periodos sensibles y críticos”	21
1.4.3. Tercer criterio: “Neuronas espejo y aprendizaje por imitación”.	22
1.4.4. Cuarto criterio: “La curiosidad”	23
1.5. <i>Neuromitos</i>	24
1.6. <i>Conclusiones</i>	25
2. Teoría de las Inteligencias Múltiples	27
2.1. <i>Comprendiendo a Gardner</i>	28
2.2. <i>Acercándonos al término inteligencia</i>	31
2.3. <i>Criterios para considerar las inteligencias</i>	34
2.3.1. Basados en las ciencias biológicas:.....	35
2.3.2. Desde el análisis lógico:.....	36
2.3.3. Desde la psicología evolutiva:.....	37
2.3.4. La investigación psicológica tradicional:	38
2.4. <i>Las ocho inteligencias</i>	38
2.4.1. La inteligencia intrapersonal:.....	39
2.4.2. La inteligencia interpersonal:	39

2.4.3.	La inteligencia lingüístico-verbal.	40
2.4.4.	La inteligencia lógico-matemática.	41
2.4.5.	La Inteligencia corporal – cinestésica.	42
2.4.6.	La Inteligencia visual – espacial.	42
2.4.7.	La inteligencia musical:	43
2.4.8.	La inteligencia naturalista.	44
2.5.	<i>Proyectos dinamizadores de las Inteligencias Múltiples.</i>	47
2.5.1.	Antecedentes	47
2.5.2.	Project Zero de Harvard.....	48
2.6.	<i>Precisiones a la Teoría de las Inteligencias Múltiples</i>	54
2.7.	<i>Conclusiones</i>	56
3.	Estrategias para una pedagogía inteligente	58
3.1.	<i>Pedagogía de la comprensión.</i>	59
3.2.	<i>Enfoques para la comprensión</i>	69
3.2.1.	La Teoría de las Inteligencias Múltiples.....	69
3.2.2.	Filosofía para niños	71
3.2.3.	Hábitos de mente.....	73
3.2.4.	Rutinas de pensamiento.....	79
3.2.5.	Destrezas de pensamiento	83
3.2.6.	Mapas mentales.....	87
3.3.	<i>Aprendizaje cooperativo</i>	90
3.4.	<i>Conclusiones</i>	95
4.	Marco Metodológico	97
4.1.	<i>Justificación del problema:</i>	98
4.1.1.	Situación	98
4.1.2.	Organización del centro.....	100
4.1.3.	Caso: 1ºA ESO.....	100
4.1.4.	Análisis del problema.....	102
4.1.5.	Preguntas de la investigación.....	104
4.1.6.	Objetivos de la Investigación.....	105
4.1.7.	Síntesis.	106
4.2.	<i>Metodología: justificación del encuadre metodológico de la investigación.</i>	106
4.3.	<i>Fases de la investigación</i>	108
4.4.	<i>Instrumentos de recogida de información</i>	109
4.4.1.	La entrevista	109

4.4.2.	Análisis de contenido	114
4.4.3.	Rendimiento académico.....	116
4.5.	<i>Fase I: Estudio del caso.....</i>	<i>117</i>
4.5.1.	Justificación de las actividades que se utilizaron en la clase.....	119
4.5.2.	Desarrollo de la puesta en práctica.....	122
4.5.3.	Resultados.....	128
4.6.	<i>Fase II: Proceso de formación</i>	<i>138</i>
4.6.1.	Resultados. Fase II	140
4.7.	<i>Triangulación</i>	<i>154</i>
4.8.	<i>Conclusiones.....</i>	<i>157</i>
4.9.	<i>Limitaciones.....</i>	<i>161</i>
	Referencias	163

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Transdisciplinariedad.....	4
Figura 2. Sistema Nervioso Central.....	8
Figura 3. Ontogenia.....	10
Figura 4. TAC.....	14
Figura 5. R.M.....	14
Figura 6. EEG.....	15
Figura 7. MEG.....	15
Figura 8. PET.....	16
Figura 9. RMF.....	16
Figura 10. Cuatro niveles de los resultados educativos.....	75
Figura 11. Tipos de pensamientos.....	85
Figura 12. Ejemplo de organizador gráfico.....	86
Figura 13. Metodologías relacionadas con la comprensión.....	130
Figura 14. Áreas apropiadas para su aplicación.....	131
Figura 15. Aprendizaje cooperativo.....	132
Figura 16. Inclusión sentimientos.....	135
Figura 17. Percepción respecto al cambio.....	136
Figura 18. Rendimiento académico Ciencias Sociales.....	137
Figura 19. Histórico distribución nº suspensos.....	137
Figura 20. Histórico de distribución de calificaciones en %.....	138
Figura 21. Metodologías relacionada con la comprensión.....	142
Figura 22. Aprendizaje cooperativo.....	144
Figura 23. Inclusión sentimientos.....	145
Figura 24. Percepción respecto al cambio.....	147

Figura 25. Frecuencia de las estrategias consideradas pertinentes.	149
Figura 26. Aplicabilidad en las diferentes áreas	150
Figura 27. Aprendizaje cooperativo	152
Figura 28. Inclusión sentimientos.....	153
Figura 29. Percepción respecto al cambio	154

Índice de Tablas

Tabla 1. Tipos de inteligencia y criterios	45
Tabla 2. Matriz de rutinas	84
Tabla 3. Relación entre objetivos de investigación y preguntas alumnos.....	111
Tabla 4. Relación entre objetivos de investigación y preguntas profesores	112
Tabla 5. Dimensiones y categorías de la investigación.....	113
Tabla 6. Frecuencias de las entrevistas de los alumnos	128
Tabla 7. Frecuencia del análisis de contenido según dimensiones	141
Tabla 8. Resultados de las entrevistas a profesores	147

1. PUNTOS DE ENCUENTRO ENTRE NEUROCIENCIA Y EDUCACIÓN

"Es preciso sacudir enérgicamente el bosque de las neuronas cerebrales adormecidas; es menester hacerlas vibrar con la emoción de lo nuevo e infundirles nobles y elevadas inquietudes." Santiago Ramón y Cajal

Este primer capítulo pretende analizar la relación de la neurociencia con el proceso de aprendizaje y como ésta puede afectar la práctica docente y a las metodologías que se emplean en el aula.

Primero abordaremos el encuentro de la neurociencia y la educación y porqué esa concurrencia toma relevancia en estos momentos. Para ello analizaremos las diferentes disciplinas que coinciden en sus límites y cómo están relacionadas con la neurociencia. Así como la interpretación del concepto de transdisciplinariedad.

En segundo lugar abordaremos de forma sintética el campo de estudio anatómico del sistema nervioso, esta disciplina propia de la neurología, se ha ido extendiendo al de la psicología, para el que resulta fundamental, y empieza a llegar al mundo de la pedagogía.

En tercer lugar veremos el cambio que ha supuesto para la investigación el uso de nuevas tecnologías y especialmente en el tratamiento de la imagen.

Analizaremos el resultado de algunas investigaciones en las que la neurociencia nos puede orientar para el diseño de actividades y metodología al mundo educativo.

Seguidamente plantearemos brevemente las amenazas que pueden suponer los mitos que surgen en esta disciplina, y que entendidos como neuromitos, han afectado a la educación en los últimos años.

Finalmente y a modo de síntesis, se esbozan algunas conclusiones en el último apartado que nos servirán para el desarrollo del presente estudio y pueden abrir la posibilidad de otros en momentos posteriores.

1.1. Neurociencia, psicología, aprendizaje y educación

Las investigaciones llevadas a cabo en el campo de la neurociencia están suponiendo significativos cambios en otras disciplinas o al menos están suscitando un interés especial en los últimos años, por lo que se empieza a hablar de términos y nuevas disciplinas como neurosociología, neuroeconomía, neurocultura, neuroeducación, neuroarquitectura o neuroética... Carretié (2011) advierte que esta aparición constante de disciplinas o en muchos casos de lo que denomina como etiquetas referente a la neurociencia, complica enormemente el hecho de definir las.

A pesar de la dificultad que supone el delimitar cada una de las disciplinas relacionadas con la neurociencia, vemos la necesidad de hacer un acercamiento que nos ayude a situarnos. A un nivel más amplio estaría la neurociencia “que estudia el desarrollo, estructura, función, farmacología y patología del sistema nervioso” (Mora, 2013: 202). Por tanto, los neurocientíficos “se interesan por todos los aspectos del sistema nervioso: su anatomía, química, fisiología, desarrollo y funcionamiento” (Carlson, 2009: 25).

A otro nivel también general estaría la psicología dedicada al estudio de la conducta y los procesos mentales. En este punto nos encontramos con la psicología cognitiva y con la psicobiología. La primera nace como reacción al conductismo y dirige su estudio a los procesos mentales implicados en el conocimiento: bases biológicas, atención, percepción, representación, memoria, lenguaje resolución de problemas, creatividad, toma de decisiones..., utilizando la analogía del ordenador para elaborar interpretaciones teóricas. La psicobiología surge “como resultado de la paulatina integración de los conocimientos aportados desde la psicología científica en el estudio

del comportamiento y los precedentes de la biología en el campo de la evolución, la genética, la etiología y la neurociencia” (Abril et al, 2009: 2).

La neurociencia y la psicología van a converger en la neurociencia cognitiva que “aborda el estudio del funcionamiento cerebral desde una perspectiva multidisciplinar, incidiendo en distintos planos de análisis o explicación que, en un orden de complejidad ascendente, comprenden los niveles molecular, celular, sistémico, conductual y cognitivo.” (Redolar, 2013: 21). Para Abril (2009) debería de llamarse psicobiología de la cognición, porque se refiere al ser humano.

Aunque hemos procurado delimitar estas disciplinas vemos cómo cada una de ellas ocupa un espacio más allá de sus fronteras. Esto ha ocurrido a lo largo de la historia cuando un problema no encuentra solución desde una única disciplina y necesita ayuda de otra para solucionarlo, de tal forma que las dos se unen para encontrar una solución, a este hecho lo denominamos trabajo interdisciplinar o multidisciplinar cuando hablamos de más de dos disciplinas.

No obstante, existe otro término la transdisciplinariedad que Koizumi (2004) define como algo no estático, sino dinámico y lo representa como un conjunto de disciplinas en un plano bidimensional, como son: la pedagogía, la psicología del desarrollo, la psicología, la neurociencia cognitiva, el análisis de imágenes y la etiología que entre ellas forman un campo de fuerzas vectoriales y del que debe surgir una nueva disciplina representada en un espacio tridimensional que tenga un lenguaje inteligible, con una nueva metodología y organización. Esta nueva ciencia del aprendizaje y la educación debería conseguir esta fusión entre las distintas disciplinas. Koizumi (2004) entiende el concepto de educación desde la etimología “educó” que tiene un carácter de conducción desde fuera y de “aprendizaje” que sería interno y propio. Esta nueva disciplina basada en el cerebro y el aprendizaje abre nuevas perspectivas en la forma de enseñar basada en nuevas teorías como plasticidad neuronal, periodos críticos, reserva cognitiva...

Las expectativas creadas por las investigaciones sobre el cerebro y el aprendizaje han llevado a diferentes países de la OCDE a formar centros de investigación dedicados exclusivamente a esta temática.

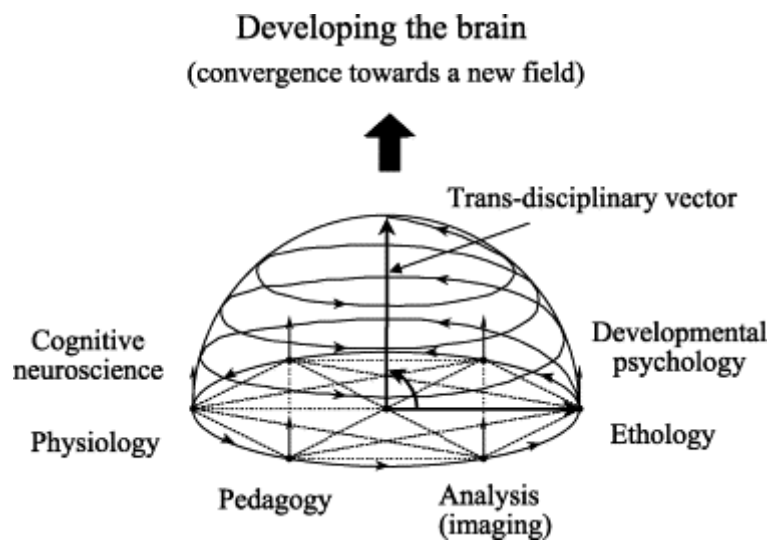


Figura 1 . Transdisciplinarietà.

Koizumi, H (2004). The concept of 'developing the brain': a new natural science for learning and education. *Brain & Development* 26 (2004) 434-441.

En Alemania se formó en el año 2004 el centro para la transferencia entre neurociencia y aprendizaje cuyas siglas en alemán son Z.N.L. Está formado por un equipo interdisciplinar de científicos entre los que se encuentran psicólogos y educadores. Las líneas de investigación están relacionadas con:

- Las oportunidades educativas interinstitucionales entre infantil y primaria.
- Las funciones ejecutivas.
- El desarrollo temprano del lenguaje.
- El conocimiento natural de la educación científica y técnica.
- El aprendizaje informal.
- Factores de éxito en el aprendizaje.
- Formación del profesorado.
- Aprendizaje en el lugar de trabajo.

En Japón el Instituto de Investigación en ciencia y tecnología para la sociedad (JST-RISTEX) entre los años 2001 al 2011 dedicó un área de investigación al estudio del cerebro-ciencia y educación.

En Reino Unido el Centro para la Neurociencia en Educación de la Universidad de Cambridge se creó en el año 2005. El objetivo principal que tiene es el de establecer los parámetros básicos del desarrollo del cerebro en las habilidades cognitivas fundamentales para la educación. Entre los temas de investigación en los que está actualmente trabajando son:

- La discalculia del desarrollo
- La dislexia
- El papel de la música y el ritmo en el procesamiento del lenguaje de los niños que tienen dificultades en el habla.
- Sinestesia
- La ansiedad matemática
- La influencia del lenguaje en el desarrollo numérico y aritmético.

En Holanda el Consejo Científico Holandés (NWO) alienta programas destinados a la investigación en cognición desde diferentes enfoques disciplinarios.

Desde el año 2002 lleva realizando proyectos de investigación que recogen temas como el aprendizaje de la palabra y la memoria, el aprendizaje desde una perspectiva cerebral, desarrollo del talento y factores que los determinan.

Por su parte la OCDE, en el año 1999, presentó el proyecto del Centro de Investigación e Innovación Educativo (CERI) denominado con el sugerente título “Ciencias del Aprendizaje e Investigación sobre el Cerebro”. Este proyecto pretendía abrir nuevos caminos para la mejora de la educación, en especial en cuanto a la investigación, políticas y prácticas educativas. Se organizó en base a tres conferencias internacionales, la primera conferencia giraba en torno a los mecanismos del aprendizaje en la niñez, la segunda a los mecanismos del aprendizaje en la juventud y la tercera a los mecanismos del aprendizaje en el envejecimiento.

Este auge de la neurociencia en relación a la educación también lo vemos en las innumerables publicaciones científicas actuales. En ellas se auspicia un futuro

esperanzador de esta unión. Debemos mencionar a Thomas (2013) que hace una analogía entre los avances médicos que se produjeron en el siglo XIX y la neuroeducación, con la finalidad de señalar como los avances en la neurociencia pueden afectar a la educación de una forma revolucionaria. Para él los maestros de hoy son los curanderos del siglo XIX que basaban su práctica en aquello que parece que les funcionaba o en lo que tradicionalmente se hacía. A partir de aquí hace predicciones de lo que ocurrirá en un futuro no muy lejano. La aportación inicial que hará la neurociencia consistirá en explicar las bases científicas de las metodologías que utilizan los profesores y que producen éxito. La segunda predicción es que no habrá contribuciones específicas que tengan efectos tan extraordinarios como fueron las vacunas para la medicina, sino que serán pequeñas aportaciones que sumadas producirán una mejora del aprendizaje. La tercera es que las primeras claves se darán de forma general y no de forma específica sobre una materia. Para un futuro no tan cercano augura otros pronósticos donde analiza el efecto placebo que pueden producir algunas técnicas, la necesidad de conocer el genotipo con el fin de individualizar la enseñanza, las dificultades de tipo ético que surgirán y por último la necesidad de formar a los nuevos profesores.

1.2. Generalidades del sistema nervioso.

El objetivo de este apartado es conocer aquellos aspectos del sistema nervioso que nos puedan servir para entender los cambios metodológicos que analizaremos a lo largo de este estudio. En concreto, nos fijaremos en cuatro aspectos de este sistema complejo y sorprendente: la anatomía del sistema nervioso, su formación desde la gestación, el proceso evolutivo y los mecanismos que utilizan las neuronas para comunicarse.

Antes de abordar este apartado sería bueno que no perdiéramos de vista los cinco principios que Kandel (2007) formula puesto que nos ayudarán a emprender este encuentro con la neurociencia.

El primer principio sería no separar mente y cerebro. Es decir, que aunque el cerebro es un órgano biológico, de alta complejidad y que es capaz de dirigir procesos motores, también es el encargado de nuestro pensamiento, emociones...

El segundo principio se basa en que no hay una zona localizada para cada

proceso, sino que en todas las funciones intervienen circuitos neuronales especializados de las distintas áreas del cerebro. Y que esto es válido desde la función más simple, cómo un movimiento reflejo, hasta las más complejas como los procesos creativos.

En tercer lugar el autor señala que todos los circuitos neuronales están formados por células nerviosas. Otro punto importante analiza que la comunicación en y entre células nerviosas se hace por medio de moléculas específicas y por último, afirma que estas moléculas se han conservado a lo largo de la evolución de las especies animales, por lo que las podemos encontrar en otros seres vivos realizando la misma función.

Teniendo en cuenta todos estos aspectos haremos una aproximación elemental a la organización del sistema nervioso con la finalidad de situarnos. Una primera categorización del sistema nervioso nos lleva a dividirlo en sistema nervioso central y sistema nervioso periférico.

El sistema nervioso central engloba aquellos elementos que se localizan en el cráneo y la columna vertebral, lo que incluye el encéfalo y la médula espinal.

La palabra encéfalo de origen griego está formada por el vocablo “en”, (dentro) y “cefalé”, (cabeza), es decir, lo que está dentro de la cabeza. La división principal que podemos hacer del encéfalo son: el cerebro posterior o rombencéfalo, el cerebro medio o mesencéfalo y el cerebro anterior o prosencéfalo. Nos centraremos en esta última parte que a su vez se subdivide en telencéfalo y diencéfalo. El telencéfalo, en el que nos detendremos algo más, es lo que se ha llamado habitualmente cerebro y sus estructuras principales son: la corteza cerebral, los ganglios basales y el sistema límbico.

La corteza cerebral es una capa de unos tres milímetros de grosor que rodea los hemisferios cerebrales y en la que, a simple vista, podemos observar protuberancias que según sean de mayor o menor profundidad se denominan circunvoluciones o fisuras. Esta morfología producto de la evolución es la estrategia de la corteza cerebral para que el aumento de su tamaño no implique un aumento craneal (Redolar, 2013). La corteza se divide en cuatro lóbulos que reciben el nombre del hueso del cráneo que los cubre: lóbulo frontal, parietal, occipital y temporal. Los hemisferios cerebrales son dos partes muy claramente diferenciadas, cada hemisferio controla el lado opuesto del cuerpo, están conectados entre sí por un haz de fibras nerviosas llamada comisura central o cuerpo calloso. Los dos hemisferios presentan diferencias anatómicas y en organización neural y configuración molecular. Esta asimetría también se muestra en el

modo de procesamiento. El hemisferio izquierdo procesa la información de un modo gradual y analítico centrándose en las relaciones temporales y por otro el hemisferio derecho la procesa de forma global, poco metódico y poniendo énfasis en las relaciones espaciales (Andreu Ll, 2013).

Los ganglios basales, son un conjunto de núcleos, es decir estructuras que están formadas por agrupaciones de neuronas con una apariencia compacta. (Abril et al., 2009) incluye el núcleo caudado, el putamen y el globo pálido. Intervienen en la integración sensomotriz y el control de los movimientos voluntarios, así como en diversos procesos de aprendizaje de tipo no-declarativo.

El sistema límbico se sitúa inmediatamente debajo de la corteza cerebral. Las partes principales son la amígdala y el hipocampo, que interviene respectivamente en las emociones y en los aprendizajes y memorias de tipo declarativo.

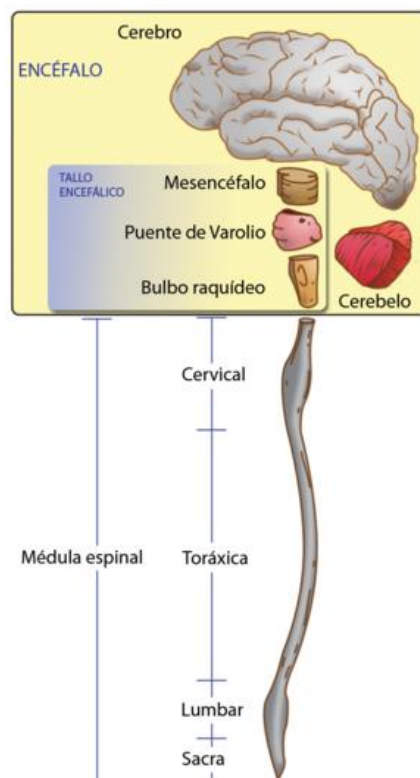


Figura 2. Sistema Nervioso Central.

Snell RS (2003) Neuroanatomía clínica: Panamericana. 554 p.

Por otra parte se encuentra el sistema nervioso periférico que se divide a su vez en sistema nervioso somático y en sistema nervioso autónomo que está formado por ganglios y nervios que comunican el sistema nervioso central con el resto del cuerpo.

El sistema nervioso somático nos permite interactuar con el mundo que nos rodea. Su funcionamiento es muy sencillo de explicar, partimos de que lo forman un componente sensorial y uno motor. Las neuronas aferentes llevan la información al sistema nervioso central de los cambios que detectan los receptores situados en el cuerpo y las neuronas eferentes llevan la información del sistema nervioso central a la musculatura para controlar los movimientos.

El sistema nervioso autónomo participa en la regulación del medio interno en función de las condiciones a las que está sometido, las vías neuronales actúan sobre la frecuencia cardíaca y respiratoria, la contracción y dilatación de vasos sanguíneos, digestión, salivación, el sudor... Aunque la mayoría de la comunicación es eferente, actualmente se sabe que se puede ejercer control voluntario y por tanto consta de fibras aferentes, por lo que realmente no se debería denominar autónomo.

Para terminar de entender este enrevesado sistema vamos a esbozar el desarrollo ontogénico, es decir, cómo evoluciona el cerebro desde la concepción y su evolución filogenética como especie humana.

El desarrollo ontogenético empieza aproximadamente a los dieciocho días tras la concepción, (Carlson, 2009) siendo un tubo, forma que continúa hasta la finalización de su desarrollo. Al periodo de tiempo que transcurre entre los catorce y diecinueve días se denomina inducción neural, (Pascual, R, 2013) que consiste en la instrucción de transformación de un pequeño segmento del ectodermo embrionario en el futuro sistema nervioso. A los veintiún días ya está formado el tubo neural que dará origen al encéfalo y la médula espinal. A los veintiocho días el tubo neural se ha cerrado y se inicia un intenso proceso de proliferación neuronal. El tubo neuronal se ha dividido en tres cámaras conectadas que formarán los ventrículos y el tejido que los rodea pasa a formar prosencéfalo, el mesencéfalo y el rombencéfalo. Posteriormente el prosencéfalo se divide en tres ventrículos, de nuevo los tejidos de los dos ventrículos laterales formarán el telencéfalo y los del tercer ventrículo se convierten en el diencéfalo. Es interesante saber que la formación de la corteza cerebral sigue una secuencia interna-externa, esto significa que las neuronas que se forman primero y que tienen una morfología similar a la de los reptiles ocupan las capas corticales más profundas y que las siguientes se disponen encima de las últimas.

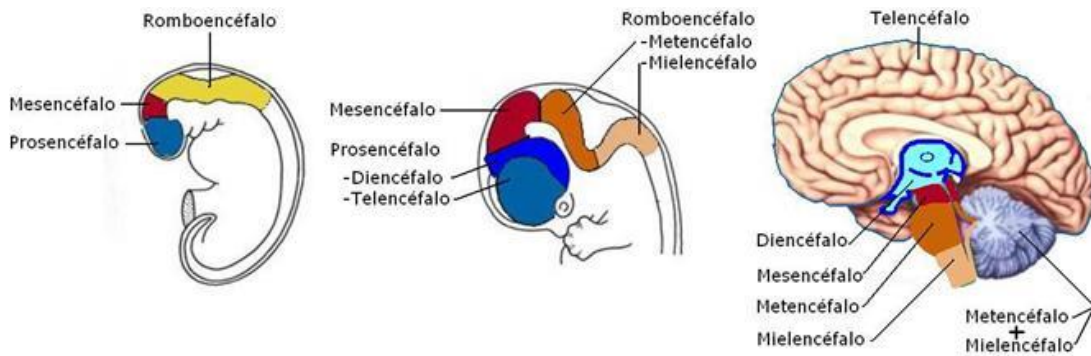


Figura 3. Ontogenia.

La sinaptogénesis, formación y funcionalidad de las conexiones sináptica, es otro componente esencial en el desarrollo cerebral. Este proceso tiene unos ritmos muy marcados, empieza aproximadamente a las catorce semanas gestacionales teniendo su apogeo entre los seis meses gestacionales y los dos años. Una vez que alcanza su límite comienza un proceso de poda o eliminación de conexiones diferentes según la zona de la corteza cerebral. Este proceso se estabiliza hacia la adultez siendo similar el número de sinapsis a las de un niño de un año, con la diferencia que este proceso es fruto de la genética y de la experiencia.

El estudio filogenético por su parte nos puede añadir algún matiz que nos complete este conocimiento básico del cerebro. El primer dato que nos aporta es que el volumen cerebral de los homínidos ha ido aumentando en el proceso evolutivo y este incremento ha sido proporcional con las funciones cognitivas. Si bien los primeros homínidos de hace siete millones de años tenían un volumen cerebral de unos 350 cm³, el ser humano actual posee aproximadamente 1500 cm³, esta afirmación nos podría llevar a la conclusión errónea de que a mayor volumen cerebral, mayor capacidad cognitiva por lo que surgiría la comparación con la ballena o el elefante, por lo que la observación hay que completarla con una sencilla división, por una parte el tamaño relativo del cerebro y por la otra el tamaño corporal estimado, así un elefante tendría un cociente de 1,3 y el ser humano de 7,4. Incluso así, existen excepciones como la del pez elefante (*Gnathonemus petersii*) que tiene una proporción similar al ser humano.

A partir de aquí, surgen innumerables preguntas sobre las causas que provocaron que unos primates desarrollaran sus cerebros y otros no.

El prestigioso profesor en el campo de la biología evolutiva Francisco Ayala (2012) en una disertación sobre la evolución del hombre señala que una hipótesis razonable es

que una vez que aparece el bipedismo y las manos quedan libres para otras tareas, evolucionan y se convierten en unos magníficos receptores que proporcionan información sobre la temperatura, presión, tamaño... Este proceso posibilita a los homínidos hacer herramientas y el uso de ellas les va a permitir sobrevivir en un mundo abrupto. El proceso de hacer un utensilio es sumamente complejo, pues se debe de partir de una imagen mental previa. De aquí la hipótesis que este proceso de retroalimentación continua es lo que hizo que el cerebro creciera.

Otra explicación bastante interesante del proceso evolutivo del cerebro es la de Morgado (2007) que lo califica como un desarrollo conservador, donde lo antiguo sigue funcionando mientras que se van formando estructuras nuevas.

“Es decir construir lo nuevo sobre lo viejo, los agrupamientos de neuronas sobre las primitivas redes celulares, la primitiva corteza cerebral sobre los agrupamientos neuronales interiores y la corteza cerebral moderna, la neocorteza, sobre la corteza primitiva” (Morgado 2007: 61).

Todo lo visto hasta ahora nos lleva en este momento a realizar una aproximación a nivel microscópico que nos conduce a los dos tipos de células que forman el sistema nervioso, las neuronas y las células glía.

Las neuronas son un tipo de células nerviosas especializadas en el procesamiento de la información, cuentan con una membrana externa que posibilita la conducción de impulsos nerviosos de una neurona a otra, como a otras células del organismo (Abril et al., 2009). Las neuronas, aunque las hay de diferentes tipos y se pueden clasificar desde diferentes criterios (morfología, funciones, localización...), su estructura no varía pudiendo distinguir tres partes diferenciadas: el cuerpo celular o soma, las dendritas y el axón.

El cuerpo celular o soma es donde se encuentra el núcleo, de él depende la vida de la célula, también es el lugar en el que se sintetizan las proteínas necesarias para la transmisión de la información.

Las dendritas son prolongaciones del cuerpo celular en forma de ramas de árbol, su principal función es recibir información de otras neuronas, de cada una de estas ramas parten las espinas dendríticas que aumentan la superficie receptora de la neurona.

El axón es una fina y larga prolongación del soma neural que está rodeado por mielina y que finaliza en unas ramificaciones en las que se encuentran los denominados botones terminales o terminal de axón, su principal función es la de conducir información de forma eléctrica.

En el campo del aprendizaje, las neuronas espejo están teniendo una considerable trascendencia. Fueron descubiertas en el transcurso de una investigación con monos en el que observaron que determinadas zonas del córtex premotor tenían actividad eléctrica cuando el mono observaba a otro realizando una tarea. Las neuronas espejo se activan cuando un individuo realiza una acción o cuando ve a otro individuo realizarla, esto posibilita el aprendizaje de acciones como sonreír, caminar, hablar... (García, E. 2008).

El otro grupo de células, las denominadas glía, son más abundantes que las neuronas y al igual que estas las hay de diferentes tipos. Las células gliales se encargan de regular el ambiente interno del sistema nervioso y de ayudar en los proceso de comunicación (Miranda et al., 2013).

Dentro de las células gliales son los astrocitos las más abundantes. Con funciones tan importantes como (Abril et al., 2009):

- Proporcionar soporte estructural.
- Regular la transmisión sináptica.
- Intervenir en la reparación y regeneración del tejido nervioso.
- Recubrir los vasos sanguíneos.
- Suministrar nutrientes a la neurona.

Tras esta breve descripción de las neuronas y las células glía pasaremos a explicar cómo se produce la comunicación entre las neuronas.

La comunicación entre dos neuronas o entre una neurona y una célula efectora se le denomina sinapsis y puede ser mediante señales eléctricas o químicas.

La sinapsis químicas se realiza mediante la liberación de unos mensajeros químicos (neurotransmisores) almacenados en las vesículas sinápticas y que activan los receptores postsinápticos de otra neurona (Lerma, 2010).

En la sinapsis eléctrica las dos células entran en contacto por las uniones hendidas

originando cambios de forma casi instantánea.

Las diferencias básicas entre las dos son las siguientes (Miranda, R. et al., 2013):

- Las sinapsis químicas pueden modificar las neuronas postsináptica de forma duradera.
- La sinapsis eléctrica es más rápida que la química entre 0,3 y 5ms.
- El número de sinapsis químicas es muy superior al número de eléctricas.
- La sinapsis eléctrica es normalmente bidireccional y la química unidireccional.

Lo realmente significativo de la sinapsis química es que el proceso no es siempre el mismo, sino que es susceptible de sufrir cambios, por ejemplo aumentando o disminuyendo la cantidad de neurotransmisor que se libera (Jáuregui, F. et al., 2013). A esta capacidad de modificar la respuesta dependiendo de la actividad o de la experiencia se le denomina plasticidad sináptica y puede ser a corto plazo, cuando los cambios son transitorios, y a largo plazo, cuando estos cambios implican cambios duraderos en la eficiencia de las conexiones sinápticas. En estos mecanismos se encuentra la base del aprendizaje.

1.3. Metodologías y técnicas.

Uno de los hechos que ha contribuido al desarrollo acelerado de la neurociencia son los avances que se han producido en el empleo de nuevas técnicas, en concreto en el campo de la neuroimagen.

Las primeras técnicas estaban relacionadas con la observación de la anatomía cerebral post mortem con el fin de estudiar sus distintas partes. Después se estudiarían los tejidos de pacientes con alteraciones neurológicas utilizando la fijación química para evitar la degradación del tejido.

Después vendrían las técnicas "in vivo", entre ellas destacaremos:

Tomografía computarizada (TC): es una técnica basada en rayos X, que permite visualizar diferentes cortes, para ello el emisor y el receptor de rayos van rotando alrededor de la cabeza obteniendo distintas imágenes.

Esta técnica permitió establecer relaciones entre los déficits cognitivos y la localización de lesiones cerebrales.



Figura 4. TAC

Imágenes por resonancia magnética (RM): en esta técnica se emplean ondas electromagnéticas que excitan a los átomos de hidrógeno de los tejidos y la energía que estos desprenden es captada por unos sensores exteriores.

Es una técnica inocua y de gran interés para medir el tamaño de determinadas estructuras cerebrales.

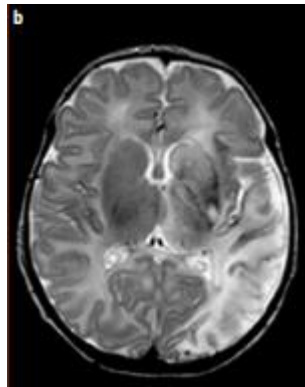


Figura 5. R.M.

Electroencefalograma (EEG) y potenciales evocados: es una técnica de registro de la actividad eléctrica cerebral, al no ser invasiva y tener una respuesta inmediata nos permite conocer la función cortical. Los potenciales evocados hacen referencia a las variaciones de voltajes visibles en el electroencefalograma inducidas por estímulos sensoriales, motores o sucesos cognitivos.

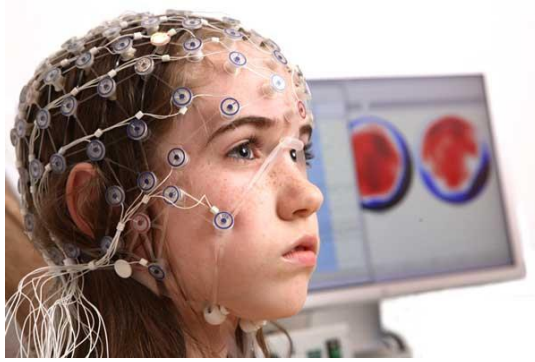


Figura 6. EEG

Magnetoencefalografía (MEG): registra los campos magnéticos originados por las corrientes intracelulares de las dendritas de las neuronas piramidales. La señal captada es esencialmente la situada en los surcos. Tiene un carácter plenamente no invasivo.

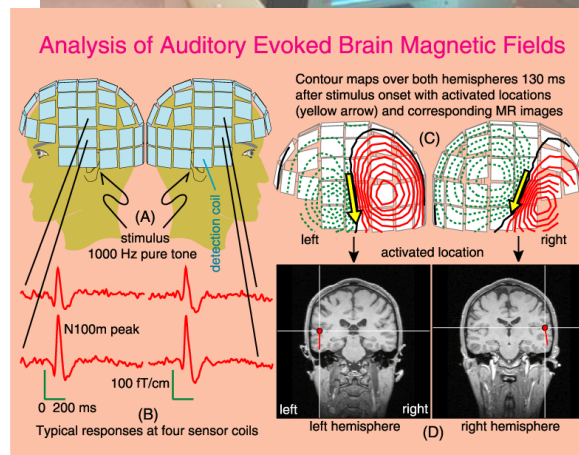
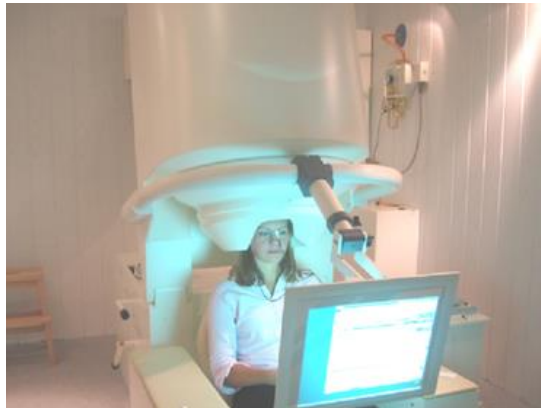


Figura 7.MEG

Tomografía por emisión de positrones (PET): esta técnica aprovecha la necesidad de los tejidos de determinadas sustancias químicas como el oxígeno, hidrógeno y glucosa para establecer relaciones entre la actividad cognitiva y la metabólica. El gran inconveniente de esta técnica es el uso de sustancias radioactivas.

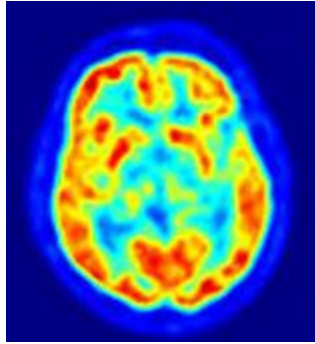


Figura 8. PET

Resonancia magnética funcional(RMf) BOLD: esta técnica está fundada en la respuesta hemodinámica, cuando una parte del cerebro aumenta su nivel de actividad, consume mayor cantidad de energía y provoca un mayor consumo de sangre oxigenada en esa región. Por esta razón las imágenes deben ser tomadas en dos momentos diferentes, antes y después de la tarea realizada. Es una técnica muy utilizada al no ser invasiva, de alta resolución espacial y adecuada resolución temporal.

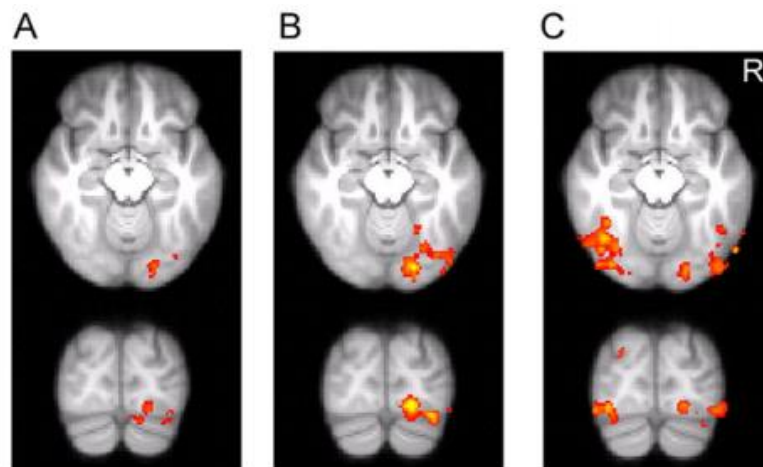


Figura 9. RMF

Las limitaciones que tienen estas técnicas en el empleo de niños son las siguientes (Capilla, A. & Pérez E, 2008):

- **Limitaciones de tipo ético**, que impiden usar aquellos métodos que sean invasivos. Esto implica que el uso de técnicas que utilicen radiaciones como la tomografía de emisión de positrones queda limitado a niños con algún tipo de enfermedad, lo que dificulta que los hallazgos se puedan generalizar.
- **Dificultades en el registro de datos**, uno de los mayores retos es que los

niños permanezcan quietos el tiempo suficiente y permitan en la realización de las pruebas. La edad estimada para que puedan colaborar está entre los 6 ó 7 años aproximadamente.

- **Interpretación de los datos**, cuando se aplican tareas similares a adultos y a niños, las demandas cognitivas son diferentes por la edad.

Otras técnicas empleadas “in vivo” son:

Estudio a través de lesiones: esta técnica se basa en la observación de los efectos cognitivos tras una lesión natural en seres humanos o experimental en laboratorio.

Estimulación magnética transcraneal (EMT): consiste en la inducción electromagnética mediante una bobina que produce un campo eléctrico. Esta técnica permite la interrupción temporal de procesos cognitivos generando lesiones virtuales sobre un cerebro no dañado (Tormos, J.M. . et al., 2008).

1.4. Eliminando fronteras

La prometedora alianza de la neurociencia y la educación comienza a dar indicios de posibles innovaciones en el aula que van a suponer cambios metodológicos de gran relevancia. Sin lugar a dudas, pasará algún tiempo para que estos cambios se puedan notar de una forma significativa en el contexto educativo. Por otra parte también es importante que estos avances se incorporen al conocimiento del profesor de un modo científico y que los resultados de la investigación en el aula sirvan de retroalimentación.

De una forma bastante estructurada en una reciente investigación de Sigman y sus colaboradores (2014) proponen optimizar este diálogo entre la educación y la neurociencia en base cinco pilares:

En primer lugar, a la educación corresponde señalar los aspectos prácticos y éticos de esta unión y qué, cómo, cuándo y dónde la neurociencia puede o no puede ser relevante para la educación.

Hay que tener en cuenta además, en estos momentos, la escasez de estudios de campo que validen las teorías de la neurociencia en el aula.

En tercer lugar, la educación debe convertirse en una fuente de inspiración para la investigación en neurociencia aportando problemas únicos en condiciones experimentales novedosas.

Otro aspecto a considerar es que el conocimiento del cerebro debe estar en los programas de los maestros, a fin de proporcionar una herramienta científica para hacer frente a los mitos y prejuicios.

Por último es necesario promover la interdisciplinariedad para avanzar en la investigación.

Una vez identificados estas bases para el dialogo, surge una pregunta obligada fruto del primer principio. ¿Qué beneficios puede aportar la neurociencia a la educación?, nada más formularla se nos viene la imagen de un profesor con una clase de treinta alumnos que siente la presión de un temario y de unas evaluaciones que nos sitúan a la cola de los países de la OCDE y que además lleva bastante tiempo sufriendo los vaivenes de las diferentes reformas educativas con la sensación que todo después de grandes esperanzas y sueños vuelve al mismo punto. Esta imagen que posiblemente parezca algo exagerada está cargada de realismo que nos indica que hay grandes expectativas para solucionar los problemas de la educación, pero escasas investigaciones de campo y una inexistente formación del profesorado en conceptos básicos sobre el cerebro. Cuando reflexionamos sobre la brecha entre la educación y la neurociencia, recuerdo una práctica que se hace en informática como actividad previa al desarrollo de un programa. En ella los alumnos deben especificar paso a paso una tarea cotidiana como hacer un zumo de naranja. Es curioso, como en el primer intento los alumnos resuelven el problema con dos o tres instrucciones, se coge la naranja, se pone en el exprimidor y se echa en un vaso. Cuando se les pregunta si no cortan la naranja o si no enchufan el exprimidor, el código pasa a tener entre veinte o treinta instrucciones con todo tipo de detalles. La neurociencia hace un proceso similar cuando analiza la lectura, la escritura, el habla, los procesos de cálculo..., por ejemplo, si intentáramos ver qué áreas del cerebro se utilizan para resolver un problema sencillo, veríamos con toda probabilidad que se activarían multitud de zonas, ya que la resolución de un problema lleva asociado diferentes procesos, como serían la lectura del problema que a su vez llevaría asociado otros procesos de reconocimiento, vocabulario...

Para superar esta dificultad intentaremos sintetizar las propuestas que hacen los diferentes autores y señalaremos los criterios más relevantes a la hora de diseñar actividades y metodologías en educación a la luz de las investigaciones realizadas en neurociencia.

1.4.1. Primer criterio: “El cerebro se transforma: plasticidad cerebral”

Al hablar de plasticidad cerebral debemos hacer una distinción entre la propia del desarrollo cerebral y la característica de los procesos de aprendizaje (Triviño, M. & Bembibre J., 2015). La asociada al desarrollo cerebral es la que necesita de una serie de experiencias para el desenvolvimiento de funciones innatas, como el lenguaje, la percepción...Estas funciones íntimamente relacionadas con la supervivencia de la especie se consiguen sin esfuerzo, sólo es necesario estar expuesto a los estímulos que presenta el medio. El otro tipo de plasticidad es la que está relacionada con el aprendizaje de habilidades para las que el ser humano no posee de forma innata, como por ejemplo la lectura y la escritura. Este tipo de plasticidad requiere esfuerzo y la repetición de estímulos.

Cuando hablamos de plasticidad cerebral a un nivel macroscópico diríamos que es la capacidad del sistema nervioso para modelar su estructura y su función con arreglo a la experiencia (Narbona J & Crespo-Eguílaz N., 2012). A un nivel microscópico lo que está ocurriendo es que las neuronas están consiguiendo hacer conexiones con otras neuronas y que estas sinapsis no son estáticas sino dinámicas y tienen diferente fuerza, dependiendo del aprendizaje, la experiencia, la estimulación sensorial o cognitiva. Un gran avance que parece cada vez más cercano sería conseguir un mapa de plasticidad de las diferentes zonas de la corteza e identificar las reglas de aprendizaje que impulsan la plasticidad (Feldman, D. & Brecht, M., 2005).

Una de las investigaciones pioneras que revelan un cambio en la estructura del cerebro asociada a la realización actividades la materializó Eleonor Maguire y su equipo, que tras realizar resonancias magnéticas a taxistas londinenses y posteriormente hacer un análisis por medio de morfometría basada en vóxel VBM (Voxel-Based Morphometry), técnica de imagen que utiliza un método estadístico que permite detectar las diferentes densidades de materia gris y blanca. Como resultado de este análisis encontraron una correlación significativa entre aumento del volumen de materia gris en el hipocampo posterior derecho y la cantidad de tiempo dedicado a aprender a ser y ejercer la profesión de conductor de taxi. También apreciaron una disminución del hipocampo anterior en relación al número de años de experiencia (Maguire EA, Gadian DG, Johnsrude IS, et al., 2000).

Otros de los estudios sobre músicos realizado por los investigadores Christian

Gaser y Gottfried Schlaug, consistió en comparar a veinte músicos profesionales, veinte aficionados y un grupo de control de cuarenta personas no relacionadas con la música. Para ello, se utilizaron imágenes de alta resolución basadas en voxel. Los resultados determinaron que el volumen de la materia gris es más alto en los músicos profesionales, intermedio en músicos aficionados y más bajo en los no-músicos (Gaser, C., & Schlaug, G.:2003).

Los investigadores turcos Aydin y colaboradores (2007) realizaron un estudio de morfometría volumétrica basada en vóxel a un grupo de matemáticos. Las conclusiones revelaron que los matemáticos con respecto al grupo de control habían aumentado significativamente la densidad de materia gris cortical en las zonas involucradas en los cálculos aritméticos y procesamiento visoespacial (lóbulos parietales inferiores bilaterales e izquierda giro frontal inferior). El segundo de los hallazgos de este estudio es la relación causal entre la experiencia de los matemáticos en su ejercicio y el aumento en la densidad de la materia gris en el lóbulo parietal inferior derecho.

Sobre la repetición y otros condicionantes habla Aniruddh D. Patel (2011) cuando estudia los beneficios de la formación musical en la codificación neuronal y que esta pueda conducir a la mejora en la expresión. Patel expone en su hipótesis que para que haya plasticidad deben darse cinco condiciones lo que denomina OPERA (Overlap, Precision, Emotion, Repetition, Attention),

- Overlap: superposición anatómica de las redes cerebrales, en este caso entre la música y el habla.
- Precision: la música tiene una mayor exigencia que el habla en el procesamiento.
- Emotion: la actividad musical debe provocar una emoción positiva.
- Repetition: las actividades se deben repetir con frecuencia.
- Attention: las actividades exigen una atención selectiva.

Otra interesante investigación sobre neuroplasticidad cerebral es la realizada por el investigador Tomas Ortiz y su equipo a un niño ciego que se le realizaron sesiones de estimulación táctil de líneas horizontales, verticales y oblicuas en sesiones de sesenta minutos diariamente durante tres meses. Llegaron a la conclusión de que hay un aumento de la plasticidad neuronal hacia áreas corticales alejadas de las

somatosensoriales (Ortiz T. et al., 2010).

El resultado de esta investigación, junto con las otras que hemos mencionado, vinculan la práctica de habilidades especializadas y la transformación de determinadas estructuras cerebrales.

Aunque hay más factores implicados en los procesos de plasticidad cerebral, la repetición de una tarea a lo largo del tiempo sería fundamental para adquirir un aprendizaje. Otra cuestión a tener en cuenta es el número de ellas y cómo deben de estar secuenciadas en el tiempo para que sean efectivas.

1.4.2. Segundo criterio: “El reloj del cerebro: periodos sensibles y críticos”

En la exposición del primer criterio hemos visto cómo en el desarrollo del cerebro, desde su fase prenatal, contiene una serie de transformaciones a las que hemos llamado plasticidad, pero también sabemos que especialmente se dan durante determinados periodos de tiempo. Conocer el momento donde el cerebro muestra mayor disposición a determinadas experiencias sería un gran avance para el ámbito educativo. En la literatura científica, diferentes autores distinguen entre periodos críticos y sensitivos.

Períodos críticos se define como el espacio de tiempo en el que el cerebro en desarrollo se puede modificar por una experiencia traumática de forma profunda y permanente. Los períodos críticos están asociados a las diversas funciones del cerebro, y las investigaciones actuales coinciden en que los períodos críticos para el procesamiento sensorial son más cortos y en edades más tempranas que las funciones cognitivas complejas. (Morrone, M. C., 2010)

El estudio quizás más conocido es el emprendido por Hubel y Wiesel en 1970, el experimento consistió en coser un párpado a un gato recién nacido durante un periodo de tiempo, después, al liberar el párpado, el gato había perdido la visión en ese ojo (citado por Bailey, 2002).

En la definición de periodos críticos, hablamos de un impacto debido a una situación traumática y este es uno de la reparos que Bailey aduce cuando se hace tanto énfasis en los periodos críticos, ya que estos se dan en situaciones extremas y los estudios que hay son normalmente con animales (Bailey, 2002). Aunque también podemos encontrar investigaciones realizadas con personas ciegas o sordas. Por ejemplo, la investigación realizada por (Bedny, M., et al 2010) en la que estudiaba si

existía un periodo sensible en la región del cerebro especializada en el movimiento visual (MT/MST). Para ello la muestra la formaban personas ciegas de nacimiento, personas ciegas tardías y videntes. Los resultados indicaban que existía un periodo sensible entre los dos y tres años, aunque el propio autor señalaba que era necesario ampliar la muestra para poder confirmar los resultados del estudio.

Por otra parte el concepto de periodos críticos entra en contradicción con el de plasticidad, si lo entendemos como un periodo de tiempo que, una vez concluido, imposibilita el desarrollo. Ahora bien, si entendemos la idea de periodo, no como un ciclo que termina, sino como una espiral que continúa con la suma de experiencias anteriores, podríamos llegar a cierto consenso en su definición.

Otra definición de periodos críticos es la que hace Tomás Ortiz entendida más como un momento de oportunidad, es cuando se da un desarrollo masivo de conexiones neuronales que coincidirán con el tiempo desarrollo neuroanatómico en el que se puede conseguir un mejor resultado en la estimulación: más orientado a procesos sensoriales, simples, primitivos; se dan en los primeros años de vida, incluso durante el periodo prenatal (Ortiz, T, 2009:34).

Para Tomás Ortiz los periodos sensibles, a diferencia de los críticos, están más relacionados con la educación y los procesos complejos, ya que permiten los cambios relacionados con el aprendizaje.

1.4.3. Tercer criterio: “Neuronas espejo y aprendizaje por imitación”.

En 1995, un grupo de investigadores dirigidos por G. Rizzolatti registraron con microelectrodos la actividad de neuronas de la corteza premotora cerebral del mono y descubrieron que en algunas áreas frontales posteriores había neuronas que reaccionaban tanto cuando el mono realizaba una acción determinada como cuando observaba a otro individuo que realizaba la misma acción. Si el mono agarraba una fruta se activaban unas neuronas de la zona frontal posterior, pero cuando era el experimentador quien agarraba la fruta para llevársela a la boca, también se activaban las mismas neuronas en el mono. Estas neuronas se las llamó neuronas espejo, a partir de aquí surgieron multitud de interrogantes. La primera cuestión era si estas mismas neuronas existían en el hombre, para ello Fadiga, Fogassi, Pavesi, y el propio Rizzolatti, hicieron un estudio con doce sujetos en el que utilizaron estimulación magnético

transcraneal (EMT) con el fin de registrar los potenciales evocados motores. El resultado fue que la estimulación magnética durante la observación de la acción es muy similar al patrón de la contracción muscular presente durante la ejecución de la misma acción. Estos hallazgos indican que, en los seres humanos, hay un mecanismo en el sistema neural, que correlacionan observación y ejecución (Fadiga, L, et al 1995). Por lo tanto este hallazgo confirma la existencia de neuronas espejo en los seres humanos. Otra de los puntos relevantes que despierta el estudio de las neuronas espejo es la posible relación entre la imitación y el aprendizaje. Rizzolatti concluye que las neuronas espejo son un sistema necesario para que exista la imitación, pero no es el único requisito, al igual que ocurre con el aprendizaje por imitación que exige la intervención de zonas corticales diferentes al sistema de neuronas espejo. Por otra parte, es necesario que actúe un sistema de control sobre las neuronas espejo, tanto de facilitador como inhibidor. Si no existiera este sistema de control imitaríamos cualquier acción que viéramos en un semejante (Rizzolatti, G., & Sinigaglia, C., 2006).

Para el mundo educativo conocer este mecanismo puede llevar a mejorar los métodos de aprendizaje, pensemos por un momento en algunas estrategias de aprendizaje cooperativo por parejas. Lo que puede suponer el abrir líneas de investigaciones en campos como el autismo o rehabilitación logopédica.

1.4.4. Cuarto criterio: “La curiosidad”

La curiosidad es definida por la R.A.E., como el deseo de saber o averiguar alguien lo que no le concierne. Ese deseo de saber lleva asociado esa proposición negativa que ha inundado nuestro refranero como “la curiosidad mató al gato”. Y que va desapareciendo lentamente de la etapa escolar. Actualmente, la curiosidad va asociada a la innovación y la creatividad, aspectos que están directamente relacionados con el aprendizaje.

Bernal y Román hacen un estudio de las diferentes teorías de la curiosidad. Una de las concepciones más extendidas es la curiosidad como respuesta a un conflicto cognitivo. También señalan la clasificación de Berlyne que distingue entre curiosidad perceptual, producida por los estímulos externos y que disminuye con la repetición y la epistémica que se manifiesta por la búsqueda de conocimiento. (Bernal, A. y Román, J. 2013)

Un experimento interesante es el realizado por Karen Wynn para comprobar la capacidad de suma y resta con niños de un promedio de cinco meses de edad, que consistía en mostrarles una muñeca y ocultarlo detrás de una pantalla, seguidamente se añadía otra muñeca a la vista de los niños, por lo que el suceso esperado era que al retirar la pantalla hubiera dos muñecas, sin embargo en algunos casos sólo aparecía una muñeca. La investigadora comprobó que el tiempo de observación de los niños en el suceso inesperado era mayor. El mismo experimento se hizo, pero partiendo de dos muñecas y quitando una con el mismo resultado (Wynn, K. 1992).

Esta investigación aunque no tuviera como propósito de estudiar la curiosidad, nos demuestra que el conflicto cognitivo hace que aumente el tiempo de observación.

El reto de la educación, será utilizando diferentes tareas, conseguir que esta curiosidad sensitiva desemboque en una curiosidad epistémica. Esto es un factor a tener en cuenta en el diseño de actividades de aprendizaje.

1.5. Neuromitos

Existe una tendencia en el mundo educativo a interpretar ciertos conceptos derivados de los estudios neurocientíficos de una forma parcial, de ahí surge el término neuromito, que se define como: concepción errónea generada por un malentendido, una mala interpretación o una cita equivocada de datos científicamente establecidos para justificar el uso de la investigación cerebral en la educación y otros contextos. OCDE (2007)

A continuación expondremos algunos de los más significativos:

- **Desarrollo es lo mismo que crecimiento** (Capilla, A. & Pérez E, 2008)
Este mito se refiere a la creencia que desarrollo es igual a crecimiento. Cuando sabemos que el cerebro se desarrolla de una forma dinámica con fenómenos progresivos como los proceso de mielinización y fenómenos regresivos como la poda sináptica.
- **El desarrollo es un proceso lineal** (Capilla, A. & Pérez E., 2008). El desarrollo es un proceso dinámico similar a una espiral que avanza, en la que cada ciclo es igual que el primero, pero con una estructura cognitiva diferente.

- **Desarrollo sináptico y ambiente enriquecido.** (Mora, F., 2013). La interpretación de la proliferación sináptica en los primeros años de edad conlleva la falsa creencia que si en esos primeros años exponemos sistemáticamente a los niños a nuevos conceptos, vocabulario, escuchar música..., los resultados supondrán en el futuro una diferenciación con otros adolescentes que no hayan utilizado este método.
- **Uso del 10% del cerebro.** (Mora, F., 2013). Este neuromito es de los más arraigados entre los jóvenes, y se utiliza con el fin de comercializar programas para mejorar las capacidades. La realidad es que el cerebro cuando se enfrenta a una situación problemática como es el aprendizaje o memoria de algo nuevo pone en marcha todo su potencial al igual que ocurre con el consumo de energía.
- **Cerebro derecho-Cerebro izquierdo.** (Mora, F., 2013). Este neuromito atribuye a unas personas una serie de habilidades según la predominancia hemisférica. El hemisferio derecho es holístico, global ..., es el hemisferio creador. Por su parte el hemisferio izquierdo es el analítico, del lenguaje, la lógica... Después se ha pretendido clasificar a los niños según su superioridad hemisférica. Cuando actualmente, gracias a las técnicas de imagen, sabemos que el cerebro funciona de forma integral.

Estos son algunos ejemplos de neuromitos, pero en la actualidad hay una lista mayor, que aumenta cuando desde determinados medios se hace un uso poco riguroso de las investigaciones científicas tras lo que subyace en ocasiones un fin lucrativo.

1.6. Conclusiones

Actualmente se empieza a vislumbrar el potencial que puede llegar alcanzar el trabajo entre dos disciplinas hasta ahora alejadas como son la neurociencia y la educación, así como el papel de puente que juega la psicología cognitiva.

De ahí la necesidad de que exista un vocabulario de encuentro entre las dos disciplinas. Para ello es necesario un conocimiento general del sistema nervioso central y más concretamente el cerebro, entendido como un todo integrador. Por otra parte adquiere relevancia el conocer los métodos de investigación que se utilizan en el campo

de la neurociencia y cómo estos pueden llevarse al mundo educativo.

El estudio del proceso filogenético y ontogenético nos puede desvelar pistas a la hora de elaborar métodos adecuados para aplicar en el aula. En especial en lo que atañe a los procesos relacionados con la percepción.

La educación implica un proceso que va desde el nacimiento hasta la muerte y no se puede limitar al periodo de la educación obligatoria. Esto viene ratificado por las investigaciones en el campo de la neurogénesis y la plasticidad cerebral.

La pedagogía debe incorporar estos recientes hallazgos de la neurociencia sobre el aprendizaje al mundo de la escuela. Y tendrá que hacer un esfuerzo en discernir qué descubrimientos del mundo de la neurociencia son relevantes para el campo educativo.

Los avances en neurociencia relacionados con la educación deben de darse a conocer con rigor y desde una plataforma con garantías para evitar la proliferación de neuromitos, salvando intereses particulares y actuando siempre en beneficio de la propia educación y especialmente de aquellos que la reciben.

2. TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

*"Para el investigador no existe alegría comparable
a la de un descubrimiento, por pequeño que sea"*

Alexander Fleming

Este segundo capítulo pretende profundizar en la importancia que está representando la Teoría de las Inteligencias Múltiples en el mundo educativo.

En primer lugar descubriremos cual fue la trayectoria, las personas y los momentos que influyeron en Gardner. Acercándonos a los acontecimientos y circunstancias que lo rodearon, podremos de alguna forma comprender el proceso que siguió para formularla.

Después analizaremos el concepto de inteligencia y cómo desde su evolución histórica ha suscitado el interés de las diferentes disciplinas (filosofía, biología, psicología...) Así como la habilidad de Gardner para aprovechar esta circunstancia que ha derivado en un interesante debate en el mundo científico.

En tercer lugar analizaremos el método empírico que prosiguió para validar

cada una de las inteligencias, estos ocho criterios sustentan una teoría que como dice Gardner está abierta a modificaciones en el futuro a raíz de posibles nuevos datos.

Después de analizar estos criterios abordaremos cada una de las inteligencias definiéndolas, acercándonos a su proceso evolutivo, a las manifestaciones en los alumnos y sus estados finales. Terminaremos este punto con un cuadro resumen de las ocho inteligencias.

A continuación, veremos prácticas pedagógicas anteriores a las inteligencias múltiples, pero que de alguna forma contemplaban o intuían este concepto novedoso de inteligencia hasta llegar a algunos de los proyectos más notables de la Universidad de Harvard.

La popularización de estas prácticas ha obligado en algún momento a realizar una serie de precisiones para evitar que se desvirtúe.

Por último, a modo de síntesis concluiremos este capítulo resaltando aquellos aspectos que consideramos más importantes para la práctica educativa.

2.1. Comprendiendo a Gardner

Al adentrarnos en la obra de Gardner, descubrimos una admirable capacidad de explorar la realidad desde puntos de vistas sumamente alejados. Atesora la gran habilidad de relacionar campos de conocimientos tan diferentes como la filosofía, la psicología e incluso se acerca a la neurología.

Para encontrar el principio de la teoría de las inteligencias múltiples, tenemos que indagar en la vida de Gardner, de hecho, él reconocerá que el rumbo que ha seguido en sus investigaciones tiene claves autobiográficas (Gardner, 1987).

Siendo niño tocaba el piano con gran maestría e incluso componía, por lo que de joven además de ser amante de las artes y en especial de la música, también destacó por su deseo de escribir poemas y cuentos. Este espíritu eminentemente humanista entra en conflicto a su paso por la Universidad de Psicología. Allí encuentra que, para la mayoría de los profesores a los que él admira, el pensamiento científico es considerado como la meta final del desarrollo cognitivo.

A partir de este momento se propone ampliar la concepción de cognición, y guiado por su propia experiencia, aborda como primer tema de estudio el arte y la creatividad.

La influencia por una parte del filósofo y fundador del Project Zero, Nelson Goodman le permitirá profundizar en el pensamiento artístico y la simbolización. Para él existe una distinción entre símbolo y símbolo artístico. Para explicarlo utiliza como ejemplo el dibujo de una línea con picos de subidas y bajadas como dientes de sierra. Para cualquiera de nosotros al pensar en esa línea evocaríamos un dibujo infantil, los valores de la bolsa..., sin embargo un profesional de la medicina lo identificaría rápidamente con el resultado de un electrocardiograma, por lo que adquiriría el valor de un símbolo. En cambio, si esa misma línea fuera un grabado de Hokusai lo consideraríamos una obra de arte y fácilmente lo identificaríamos con un símbolo artístico. Goodman rechaza la pregunta de ¿qué es el arte?, y propone ¿cuándo es arte?, esta cuestión terminará desembocando en un cierto relativismo (Gardner, 1987).

Para este filósofo no existe una única versión del mundo, y pone como ejemplo la noción que nos proporciona la física, y dice que ya sea la de Aristóteles, Newton o Einstein no es superior respecto a las elaboradas por Homero, Shakespeare o Joyce (Gardner, 1987).

Desde este momento, ya podemos intuir cómo Gardner, en su teoría de las inteligencias múltiples les dará a todas la misma importancia.

En otro aspecto, le marcará también, una conferencia del neurólogo Norman Geschwind sobre el cerebro, en la que hacía referencia a sus estudios sobre personas afectadas por lesiones cerebrales.

Tras estos primeros pasos Gardner ahonda en el área de la neuropsicología e intuye que para conseguir progresar necesita estudiar desde este nuevo enfoque un grupo diferente de sujetos, este debería incluir a personas sanas, algunas que padezcan lesiones cerebrales e incluso algunos pacientes que después de haber sufrido una apoplejía han sido capaces de volver a recuperar sus capacidades.

Para ello, pasa a investigar con la ayuda de Geschwind en el Aphasia Research Center de la Universidad de Boston a pacientes que habían sufrido daño cerebral. Lo primero que aprende es que las relaciones que existen entre las diferentes capacidades

cerebrales no se rigen ni por la lógica ni por el sentido común. Así pone como ejemplo, la alexia pura sin agrafía. Las personas con este trastorno son incapaces de leer, y sin embargo pueden escribir. Por otra parte, si se piensa que este problema puede deberse a algún tipo de pérdida visual se complica, ya que entre los síntomas no está la pérdida de la capacidad de leer números (Gardner, 1987).

Otro de los aspectos que le interesa es el estudio de los artistas con afasia. Se centra en los pintores y en los músicos. Observa en los pintores que el hecho de tener problemas del lenguaje no afecta a su producción artística, y en algunos casos incluso llega a mejorarla y sin embargo, cuando la lesión se produce en el hemisferio derecho, dejando intacto el lenguaje, surgen temas extraños o repulsivos en los lienzos. A partir de aquí Gardner deduce que las capacidades de hablar y de dibujar son aparentemente independientes.

De sus estudios sobre la capacidad musical se desprende que la relación con el lenguaje es más compleja, puesto que de todos los músicos examinados con afasia, se hace muy difícil establecer un patrón. Estas diferencias individuales que encuentra las atribuye a las dispares formas de aprendizaje que tiene la música. No es igual cuando la formación musical ha sido reglada a cuando se ha aprendido “de oído”. O bien, especula que puede ser debido al tipo de instrumento que se toque (Gardner, 1987).

Aunque su primera intención era descubrir cómo afectaban las lesiones cerebrales al pensamiento artístico, poco a poco sus investigaciones se irán ampliando a otras capacidades. Estas averiguaciones no sólo le cuestionan, sino que le animan como estudioso a buscar un nuevo modelo de mente.

El estudio de personas con lesiones y el de los niños del Project Zero de Harvard le reportarán los suficientes datos para llegar a la conclusión de que el cerebro tiene una serie de facultades separadas e interrelacionadas de modo imprevisible. Y que para poder captar la esencia de la cognición humana, es necesario investigarlo desde las diferentes disciplinas, no sólo desde la filosofía y la psicología, sino también desde la biología, antropología, sociología, artes y humanidades (Gardner, 2001).

2.2. Acercándonos al término inteligencia.

Para abordar este punto intentaremos esclarecer el significado de la palabra inteligencia y su evolución en diferentes momentos de la historia. Si acudimos al diccionario etimológico de Segura Mungía, el término se recoge como:

inteligencia [< lat. intellegentia], f., capacidad de entender o comprender.

El vocablo está compuesto del prefijo inter “entre” y el verbo latino legere “coger”. Es decir, la inteligencia se define como la facultad de elegir entre varias posibilidades. Esta sería la segunda acepción entre las diversas que considera la Real Academia Española de la Lengua y que quedaría expresado como la capacidad de resolver problemas. Actualmente la Academia está haciendo una revisión del término en su vigésima tercera edición. Su propuesta, ante los recientes cambios, es introducir además de la inteligencia artificial que ya contempla, la inteligencia emocional. Todo ello nos lleva a la constatación de que la inteligencia es un término que a lo largo de la historia y, en diferentes sociedades, ha tenido innumerables interpretaciones y aún sigue siendo objeto de revisión.

En los primeros tiempos, cuando un miembro de la Gens tenía una facultad sorprendente para hacer fuego, interpretar cambios en el tiempo atmosférico, o quizás un talento inusual para mezclar tierras y plantas, consiguiendo colores extraordinarios y plasmándolo en las paredes de las rocas, se le distinguía en el grupo por esas habilidades que los hacían destacar. En aquellos momentos se les otorgaba un carácter divino y hoy, posiblemente, lo llamaríamos inteligencia.

Más tarde, serán filósofos como Platón y Aristóteles los que se preocuparán por averiguar la naturaleza de estas facultades. Aristóteles dirá que los sentidos son la única forma de llegar al conocimiento y aquellos que no lo tengan no podrán hacer representaciones sensibles de los objetos y por tanto, estarán imposibilitados para su conocimiento. También expondrá que la inteligencia es la facultad que compartimos con la inteligencia creadora. (Derisi, 1980). Por su parte Platón plantea la idea de innatismo de la inteligencia, es decir, nacemos conociendo y es después cuando los sentidos nos proporcionan el recuerdo de lo que ya conocíamos.

La influencia de estas corrientes filosóficas impregnará el pensamiento de

Occidente de la mano de la Iglesia Católica, por medio de personajes como San Agustín que entendía la inteligencia como recompensa de la fe o Santo Tomás que continuaba los postulados de Aristóteles.

Pero no será hasta el Siglo XIX y XX cuando haya un nuevo propósito del estudio de la inteligencia.

La primera aproximación vendría dada por la frenología, corriente cercana a la neurociencia y hoy considerada una pseudociencia. Sus precursores Joseph Gall y su discípulo Johann Spurzheim sostenían que existía una relación entre la forma y el tamaño del cráneo y de la personalidad y de las facultades mentales del individuo.

Después vendría el neurólogo Paul Broca (1861) que a partir del estudio de un hombre con afasia, observó que las lesiones cerebrales en la corteza prefrontal inferior del hemisferio izquierdo, producían algún tipo de deterioro en las funciones lingüísticas.

Siguiendo nuestro breve repaso por la historia del término y lo que ha supuesto en el mundo occidental, nos detenemos en los avances de la psicología, en concreto en la psicometría.

Tendrán una gran repercusión no solo científica, sino social los intentos de medir la inteligencia. Los primeros impulsores de la psicometría son Binet (1890) en Francia, Spearman (1904) en Inglaterra y Cattell (1887) en los Estados Unidos.

Alfred Binet, destaca por su interés en la educación y a él se le atribuye la primera prueba de inteligencia (Gardner, 2001). Estos intentos de medición surgen por la necesidad del gobierno francés para predecir el fracaso escolar en un momento en que la educación en Francia pasa a ser obligatoria de los seis a los catorce años. Partiendo de estos estudios, en 1912, Wilhelm Stern, utilizó un criterio estadístico para medir la inteligencia. Este autor lo denominó Cociente de Inteligencia (C.I), y se calculaba dividiendo la edad mental entre la edad cronológica y multiplicando por cien.

Spearman, profesor de la universidad de Londres, es reconocido por ser el que inició un procedimiento, que se ha llamado análisis factorial, para explicar la inteligencia. Constaba de dos factores, el factor general (factor "g") que lo aportaban

los test aplicados en los colegios y el ejército y el factor de habilidades específicas (factor "s"). El análisis factorial obtiene e interpreta los factores comunes a partir de la matriz de correlaciones entre las variables (Prieto y Ferrándiz, 2001).

Cattell, diseña pruebas objetivas de inteligencia referidas a la discriminación sensorial, presión dinamométrica y memoria para las letras..., a las que llamó test, y los consideraba como buenos predictores del rendimiento académico.

En Estados Unidos en el año 1916, se vio la posibilidad de utilizar estas pruebas como ayuda a la diversificación poblacional que estaba sufriendo la sociedad, y ante el temor de una parte de esta, de caer en la mediocridad educativa. Para ello, se tradujeron al inglés las pruebas diseñadas por Binet y fueron adaptadas por el profesor Lewis Terman de la Universidad de Stanford a las características de la población americana. Desde ese instante pasó a llamarse Test de Stanford o Test de Stanford-Binet. Uno de los aspectos más valorados era que contaba con un protocolo muy preciso para administrarlo y que permitía aplicarlo a grupos numerosos.

Las pruebas de inteligencia a lo largo de este tiempo han sufrido numerosas críticas como: el posible sesgo cultural de sus preguntas, que estén al servicio de una determinada clase social y que reproducen un sistema educativo uniforme (Gardner, 2001).

Pero también entre los psicólogos ha surgido la discusión entre si la inteligencia tiene un carácter único o son la suma de facultades intelectuales que cuentan con cierta independencia.

Estas pruebas han sido y continúan siendo aplicadas en el entorno educativo de forma habitual y colectiva con la intención de predecir el fracaso escolar. En este momento, los equipos de orientación se están decantando por su uso individual y con fines diagnósticos.

En este contexto, donde el estudio de la inteligencia ha supuesto un punto de discusión en el ámbito académico desde áreas tan dispares como: la filología, filosofía, ingeniería, psicología, biología... Gardner lo reaviva con su Teoría de las Inteligencias Múltiples. Él reconoce que utilizó el vocablo inteligencia intencionadamente para suscitar el debate y que si hubiera utilizado el término talento o facultad no hubiera

tenido la misma repercusión que tuvo su teoría (Gardner, 1995).

Gardner en un primer momento entiende la inteligencia como “la capacidad de resolver problemas o de crear productos que son valorados en uno o dos contextos culturales” (Gadner , 2001: 44). En esta primera definición introduce dos aspectos que hasta el momento no se habían tenido en cuenta, por una parte la creación de productos y por otra el hecho de que este resultado tenga una repercusión positiva en el contexto cultural en el que se produce. En su libro “Frames of Mind” habla no sólo de resolver problemas, sino de la posibilidad de crearlos como base para la adquisición de nuevos conocimientos (Gardner, 1983).

Más tarde reformulará y matizará este concepto de inteligencia, entendiéndola como “un potencial biopsicológico para procesar información que se puede activar en un marco cultural para resolver problemas o crear productos que tienen valor para una cultura” (Gadner , 2001: 45) es decir, señala especialmente de la inteligencia el hecho de que sea algo potencial, existe como posibilidad en cada uno de nosotros y se puede activar o desactivar en función de una cultura, de las oportunidades y decisiones de cada persona.

2.3. Criterios para considerar las inteligencias.

Desde el momento que Gardner reconoció la existencia de diferentes clases de inteligencias, todos podríamos haber empezado a enumerar una larga lista de ellas, asemejándolas con distintos talentos y facultades. El acierto y la novedad de este autor en relación a otros intentos anteriores, reside en el hecho de identificarlas respecto al concepto de inteligencia generado y, para ello, establece una serie de condiciones necesarias para contemplarlas.

El primer prerrequisito es que debe ser útil e importante en una determinada realidad cultural (Gardner, 1983). Esta idea de utilidad práctica excluye aquellas habilidades que sólo suponen un valor para un número limitado de personas. Pensemos por ejemplo en la capacidad de algunas personas para distinguir un vino por su denominación de origen. Una destreza muy apreciada en el ámbito vitícola pero de poca repercusión para la sociedad. El otro prerrequisito es que debe de tener una

base empírica, basada en especificaciones psicológicas y biológicas, en contraposición a otras divisiones que se han hecho desde la Edad Media de forma deductiva sin tener en cuenta la experiencia. (Gardner, 1983)

Gardner (2001) sostiene que tenemos, al menos, ocho inteligencias: intrapersonal, interpersonal, lingüístico-verbal, lógico-matemática, corporal-cinestésica, visual-espacial, musical y naturalista, las cuales analizaremos posteriormente.

Cada una de ellas precisa, para ser reconocida como tal, cumplir unos criterios formulados por Gardner a partir de diferentes disciplinas. Estos se recogen en “Frames of Mind” (1983) y “La Inteligencia Reformulada” (1999). La importancia de estos criterios es determinante por dos razones fundamentales, la primera porque esta teoría es fruto de un análisis desde diferentes áreas y la segunda porque crea las bases para el estudio de las futuras inteligencias. Cada una de ellas debe ser capaz de soportar la criba de estos criterios que, como veremos a continuación, buscan aislarla del resto de inteligencias, desde disciplinas diferentes, la biología, la psicología evolutiva y tradicional y la lógica, para darle la entidad propia de una inteligencia.

2.3.1. Basados en las ciencias biológicas:

2.3.1.1. La posibilidad de que una inteligencia se pueda aislar en caso de lesiones cerebrales.

Es decir, se busca la evidencia de que, tras una lesión cerebral, una inteligencia pueda ser destruida y que a su vez las otras queden intactas. Por ejemplo, en el caso que hablamos anteriormente de cómo una afasia afecta a un deterioro grave en el lenguaje, pero no en la capacidad artística. Este punto ha sido ampliamente discutido desde la neurociencia a raíz de la generalización de las técnicas de neuroimagen, donde se observa que en la mayoría de las funciones utilizamos los dos hemisferios, aunque haya zonas más especializadas.

2.3.1.2. Que existan pruebas de esa inteligencia en la historia evolutiva de los seres humanos.

Este proceso se hace infiriendo datos de las capacidades que tenemos actualmente y las evidencias que se han encontrado en las investigaciones de nuestros orígenes. En consecuencia, es un estudio filogenético de la inteligencia indagando dónde comenzó para poderla aislar del resto de inteligencias. Otro método con el que se intentan

completar estas investigaciones es el que se realiza a través del estudio de otras especies que compartan de alguna forma este tipo de inteligencia. En el caso de la inteligencia musical, se han encontrado instrumentos musicales que datan de la prehistoria por lo que podemos inferir un momento evolutivo plausible, pero también Gardner se apoya en el estudio del canto de las aves para poder diferenciar esta inteligencia de otras.

2.3.2. Desde el análisis lógico:

2.3.2.1. La posibilidad de aislar operaciones que desempeñen una función esencial en cada inteligencia.

Este criterio busca de forma analítica identificar estas capacidades, aun sabiendo que al entrar en relación con otras inteligencias es sumamente compleja la tarea de despejar las funciones centrales. Para ello, Gardner se sirve del estudio de los especialistas en cada área, algunas han sido muy trabajadas como la inteligencia lingüístico-verbal y la lógico-matemática, sin embargo hay otras como la visual-espacial que ha sido menos investigada. En esta, por ejemplo Gardner nombra: la habilidad para reconocer instancias del mismo elemento; la habilidad para transformar o reconocer una transformación de un elemento en otro; la capacidad de evocar la imaginación mental y luego transformarla; la de producir una semejanza gráfica de información espacial...; y comenta lo difícil que es separarlas comparando su funcionamiento al de una familia en la que sus miembros actúan independientemente, pero las acciones que realizan se ven influenciadas y reforzadas por el resto de sus componentes (Gardner, 1983).

2.3.2.2. La posibilidad de codificación en un sistema de símbolos.

La definición de símbolo que utiliza Gardner, siguiendo a Nelson Goodman es toda entidad (material o abstracta) que pueda denotar o referirse a otra entidad (Gardner, 1983). En este punto se parte de la eficacia del cerebro para procesar símbolos y se asienta en las teorías de Deacon de la evolución del lenguaje, donde expone que una imagen mental se genera cuando se interpreta una palabra. (Pietarinen, 2012). En los primeros años cada inteligencia va desarrollando un sistema simbólico. Por ejemplo, en las inteligencias personales, el niño de dos a cinco años

inicia el uso del lenguaje hablado recurriendo a la partícula “mi” como símbolo para referirse a sí mismo o a un objeto que posee.

Esta codificación no es sólo por el lenguaje hablado y escrito, sino que también es por medio de iconos, gráficos, sistemas matemáticos, símbolos sociales... y tampoco transcurre de una forma natural, sino que es la sociedad la que ejerce una gran presión para transmitir la información de modo sistemático por medio de las instituciones educativas (Gardner, 2001).

2.3.3. Desde la psicología evolutiva:

2.3.3.1. Un desarrollo bien diferenciado que indique un estado final.

En este punto lo que Gardner pretende identificar en cada inteligencia es el proceso de desarrollo que va siguiendo desde sus estados iniciales hasta su estado final. De nuevo surge la dificultad de identificarlo separado de las otras inteligencias. En el caso de la inteligencia cinestésico-corporal en un estadio inicial sería el coger un objeto, luego evolucionaría al pasar objetos de una mano a la otra y quizás el estado final de esta inteligencia sería conseguir ejecutar movimientos propios de la danza.

Gardner dice que si volviera a reformular este criterio “hablaría del desarrollo de unos estados finales que hacen uso de unas inteligencias concretas”. (Gardner, 2001:49). Siguiendo el ejemplo anterior, hablaría del desarrollo de un bailarín de danza, en vez de hablar del desarrollo de la inteligencia cinestésico-corporal.

Igualmente hace hincapié en la perspectiva intercultural, un bailarín de danza europeo y uno de danza africana emplean la inteligencia cinestésico-corporal, pero de manera claramente distinta.

2.3.3.2. La existencia de personas que, sin tener lesión cerebral, tienen perfiles de inteligencias excepcionales.

Aquí se fija, utilizando la propia terminología del autor, en “idiot savans” y prodigios, es decir, que destacan por una inteligencia, aunque en otras sus rendimientos son mínimos. Sería el caso de algunos niños autistas que sorprendentemente son capaces en pocos segundos de decirte el día de la semana

al que corresponde una fecha de nacimiento por ejemplo, pero tienen grandes dificultades para relacionarse con sus compañeros. Por tanto, el estudio de estas personas aporta datos sobre un origen genético de las inteligencias, o bien, puede ayudar a situarlo dentro de una región neuronal.

2.3.4. La investigación psicológica tradicional:

2.3.4.1. Respaldo de la psicología experimental,

Se puede ver la relación entre dos operaciones observando si dos actividades se pueden hacer simultáneamente. En el caso de que dos tareas no generen dificultad significa que hay dos inteligencias diferentes implicadas. Por ejemplo, no tenemos conflicto para escuchar música o hablar mientras corremos por el parque y sin embargo, si intentamos leer un correo electrónico mientras que hablamos por teléfono se nos hace complicadísimo hacerlas correctamente. Esto se debe a que en los dos casos necesitamos de las operaciones de la misma inteligencia lingüística.

2.3.4.2. Contar con el apoyo de datos psicométricos.

Aunque esta teoría surge como reacción al tratamiento de la inteligencia como algo cuantitativo, no duda por otra parte en utilizar este criterio para poder separar las inteligencias, ya que estas pruebas van evolucionando junto al concepto de inteligencia y midiendo nuevos aspectos como los referidos a las aptitudes personales.

Gardner (2001) deja abierta la posibilidad de que se puedan añadir otros criterios que ayuden a identificar las inteligencias, así como tiene la certeza que debería haber dado mayor importancia a los datos interculturales.

2.4. Las ocho inteligencias

Después de pasar por el tamiz de los ocho criterios Gardner (1998) consideró en un primer momento siete inteligencias, posteriormente añadió una octava, la naturalista. Ha analizado otras inteligencias como la existencial que, aunque cumple varios criterios, no supera todos.

“ ... no voy a añadir a mi lista la inteligencia existencial. Creo que el desconcierto que me produce este fenómeno y su distancia de las otras inteligencias aconseja prudencia,

al menos por ahora“(Gardner, 2001: 73).

Gardner (2001) ha establecido las siguientes categorías o inteligencias, aunque lo deja abierto a la existencia de otras:

2.4.1. La inteligencia intrapersonal:

De forma sintética lo definiríamos como la capacidad de autoconocimiento e incluiría una percepción precisa de nosotros mismos que supone profundizar en nuestros pensamientos, sentimientos, capacidades miedos y deseos. La autorreflexión y la metacognición son procesos claves en esta inteligencia.

Desde los primeros momentos de vida podemos hablar de sentimientos y afectos, aunque al principio el niño sea incapaz de interpretarlos, diciendo cómo y porqué se siente así. El hecho de experimentar y confrontar estos sentimientos de placer o dolor, lo está introduciendo en su autoconocimiento. Durante los dos y cinco años el niños es capaz por medio de símbolos de referirse a él o a al otro (Gardner, 1983).

En las clases los alumnos en los que prima esta inteligencia se muestran independientes, son niños a los que les gusta soñar, reflexionar y planificar. Ejercitar la toma decisiones, hacerles reflexionar sobre los procesos de pensamiento, las estrategias de pensamiento crítico son algunas de las destrezas que se puede trabajar con ellos (Bermejo, M.R. et al, 2001).

Los estados finales de esta inteligencia lo ejemplificarían psicólogos, psicoterapeutas, líderes religiosos y filósofos.

2.4.2. La inteligencia interpersonal:

Es la capacidad que nos faculta para trabajar con otros, nos permite discernir y responder adecuadamente a los estados de ánimo, los temperamentos, las motivaciones y los deseos de los demás. Exige una sensibilidad especial para distinguir diferentes tipos de señales interpersonales: expresiones faciales, voces y gestos (Armstrong, 2006).

Los tres primeros años de vida son esenciales, en cuanto que se generan unos

vínculos afectivos muy importantes. Posteriormente surgirán las amistades y haremos lo posible para mantener las relaciones personales; siendo muy dolorosa la pérdida de los amigos más apreciados. Es muy importante afirmar el sitio dentro de una red de amistades. Aquellos que están en los escalafones inferiores o son excluidos lo pueden pasar mal. Estos grupos normalmente están estructurados de manera informal, pero a veces (en especial en el caso de los niños) están ordenados tan formalmente como una jerarquía de predominio de primates (Gardner, 1983).

Cuando esta inteligencia destaca nos muestra niños que les encanta relacionarse, mediar en los conflictos, organizar, enseñar a sus compañeros, los juegos de grupos, en los recreos habitualmente estarán acompañados.

Podríamos decir que el aprendizaje cooperativo es la estrategia ideal para desarrollar esta inteligencia.

Los estados finales de esta inteligencia lo formarían: políticos, líderes religiosos, profesores, asistentes sociales, terapeutas u orientadores.

2.4.3. La inteligencia lingüístico-verbal.

Es la habilidad para manejar y estructurar los significados y las funciones de las palabras y del lenguaje. Incluye el lenguaje hablado y escrito, así como la capacidad de aprender otros idiomas. Esta inteligencia engloba la sintaxis, la fonología, la semántica y los usos prácticos del lenguaje. Entre estos usos están: “la retórica (uso del lenguaje para convencer a otros de que realicen una acción determinada), la mnemotecnia (uso del lenguaje para recordar información), la explicación (uso del lenguaje para informar) y el metalenguaje (uso del lenguaje para hablar del propio lenguaje)”(Armstrong, 2006:18).

Esta inteligencia se empieza a utilizar desde los primeros momentos de la vida cuando los niños empiezan a imitar los sonidos que escuchan de los padres, incluso los niños sordos encuentran sus propias formas de comunicación. Gardner se sitúa en un punto intermedio entre las teorías de Chomsky sobre el carácter innato del lenguaje y las de Piaget que lo considera dentro de procesos psicológicos generales. Por esta razón, hace una distinción entre los procesos sintácticos y fonológicos que los

considera exclusivos de esta inteligencia, propios de los seres humanos, y que se desarrollan con facilidad cuando entran en contacto con los factores ambientales. Mientras que la pragmática y la semántica tienen entrada en otras inteligencias como la lógico-matemática y la interpersonal (Gardner, 1983).

En las escuelas encontramos niños que sobresalen en esta inteligencia porque les encanta contar y escribir historias, leer cuentos, debatir en las asambleas, comentar con todo tipo de detalles lo que les ha ocurrido el fin de semana....

Las estrategias didácticas idóneas serían la lluvia de ideas, mapas conceptuales, grabaciones con su propia voz, realización de diarios.... (Bermejo, M.R. et al, 2001)

Los estados finales de esta inteligencia los encontraríamos en novelistas, poetas, políticos, periodistas y maestros.

2.4.4. La inteligencia lógico-matemática.

Es la capacidad para resolver problemas, utilizar los números eficazmente, buscar patrones (series de variables constantes), relaciones lógicas, estructurar elementos para realizar deducciones lógicas (si...entonces, si y sólo si...).

Para Gardner (1983) esta forma de pensamiento es una confrontación con el mundo de los objetos; en este encuentro surge un proceso en el niño de ordenación y reordenación, que supone un conocimiento inicial en el campo lógico-matemático. Llegando a sus niveles más desarrollados en la adolescencia y la primera etapa de la edad adulta (Armstrong, 2006).

En las clases serían los niños que les atraen los ejercicios de búsqueda de patrones, continuar las series, juegos de mesa que supongan manejar combinación de números (rummikub), acertijos matemáticos, manipulación de objetos (rompecabezas geométricos)...

Una de las estrategias útiles para desarrollar este tipo de enseñanza es el aprendizaje cooperativo, en especial entre pares. (Bermejo, M.R. et al, 2001)

Los estados finales de esta inteligencia lo conformarían: matemáticos, contables, científicos, programadores informáticos, ingenieros...

2.4.5. La Inteligencia corporal – cinestésica.

Supone un dominio del cuerpo para expresar ideas y sentimientos. Tienen gran importancia los procesos táctiles para la creación, reconocimiento y transformación de objetos y los cinestésicos para adquirir información. También requiere habilidades como: equilibrio, coordinación, velocidad y flexibilidad.

Su desarrollo comienza desde los primeros momentos que el niño se enfrenta con el entorno, intentando alcanzar objetos, posteriormente al coger los que tiene a su alcance, a continuación se desplazará gateando... En el desarrollo final será diferente como es lógico para un atleta que buscará la velocidad, la fuerza, la flexibilidad..., mientras que un cirujano dependerá de la precisión en sus manos.

Encontramos en las escuelas a estos niños jugando, corriendo, saltando, trepando por los árboles del patio, construyendo castillos...

El trabajo para fomentar esta inteligencia se basaría en actividades relacionadas con las manualidades, los juegos teatrales, la psicomotricidad y en general todas las que implican un desarrollo físico.

Los estados finales de esta inteligencia lo ejemplificarían personas que han llegado a ser actores, mimos, atletas, bailarines, artesanos, cirujanos, mecánicos...

2.4.6. La Inteligencia visual – espacial.

Es la habilidad para percibir el mundo visual de forma precisa y efectuar transformaciones de las percepciones iniciales que se tengan. Personas con buena organización espacial son aquellas que pueden imaginar, manejar y resolver problemas espaciales.

Gardner (1983) describe una progresión en el ámbito espacial que va desde la habilidad infantil para moverse en el espacio hasta la destreza para formar imágenes mentales. Entre los nueve y diez años el alumno será capaz de manipular esas imágenes y, por último llegará a la capacidad, ya propia del adolescente, para unir las formas de inteligencia lógico-matemática y espacial en un solo sistema geométrico o científico. En este proceso evolutivo se encuentra además la capacidad artística, que conserva toda su fuerza hasta la vejez (Armstrong, 2006).

En los colegios son los niños que muestran una especial predisposición hacia lo artístico, les encanta aprender mediante imágenes, dibujar, garabatear, hacer puzles, juegos de laberintos, juegos de construcción...

El desarrollo de la inteligencia visual-espacial puede conseguirse a través de la realización de mapas mentales, diagramas de flujos...

Los estados finales de esta inteligencia se encuentran en aquellos que desempeñan trabajos como artistas, arquitectos, interioristas, inventores, carteros, taxistas...

2.4.7. La inteligencia musical:

Es la habilidad para apreciar, discriminar, transformar y expresar formas musicales, así como para ser sensible al ritmo, el tono y el timbre. Esta definición encierra varios niveles de profundidad, si bien cualquier aficionado a la música puede apreciar una buena melodía, sólo unos pocos, los compositores, tienen la habilidad de transformarla.

Gardner (1983) después de estudiar a varios prodigios, destaca cómo recordaban las primeras melodías que escucharon, por lo que argumenta que esta inteligencia se desarrolla desde una edad muy temprana. También destaca la crisis que sufren estos talentos en torno a los nueve o diez años debido a la falta de motivación, al carácter o la personalidad, sumado a la necesidad de ensayar diariamente para conseguir situarse entre los virtuosos.

A los niños que brillan por esta inteligencia les encanta silbar, canturrear, llevar el ritmo con los pies o con el bolígrafo...

Las estrategias más adecuadas para fomentar esta inteligencia son muy específicas, escuchar música planteándoles interrogantes sobre los sentimientos y emociones que le evocan, reconocer los sonidos que escuchan de camino al colegio, identificar el canto de aves cuando salen al campo...

Los estados finales de esta inteligencia los encontramos en músicos, cantantes, compositores...

2.4.8. La inteligencia naturalista.

Es la capacidad que muestran algunos individuos para entender el mundo natural. Incluye reconocer y clasificar la flora y la fauna, la sensibilidad hacia los fenómenos naturales y distinguir formas inanimadas como coches, zapatillas deportivas... (Armstrong, 2006)

Al enfrentarse al entorno comienza a conocerlo mediante la observación y la exploración, a partir de aquí establecerá categoría de los objetos. (Bermejo, M.R. et al, 2001)

En la escuela son los chicos que traen los bolsillos llenos de colecciones de piedras, los que tienen facilidad para aprenderse y distinguir todas las marcas de coches, los que te cuentan que han visto en el campo un insecto, una rana...

Entre las estrategias didácticas que se pueden desarrollar en el colegio se hallan todas aquellas que giran en torno al laboratorio, desde visitarlo hasta hacer proyectos de investigación a partir de una planta, un insecto...; los huertos escolares y las visitas a las granjas nos proporcionan excelentes oportunidades para profundizar en esta inteligencia.

Los estados finales de esta inteligencia serían muy bien representados por biólogos, jardineros, ecologistas, físicos, químicos, arqueólogos...

Tabla 1

Tipos de Inteligencias y criterios. (Armstrong, 2006) (Prieto y Ferrándiz, 2001)

Tipo de inteligencia	Componentes claves	Sistema de símbolos	Estados finales máximos	Sistemas neurológicos	Factores del desarrollo	Manifestaciones valoradas por las culturas	Orígenes evolutivos	Presencia en otras especies
Lingüística	Sensibilidad a los sonidos, la estructura, los significados y las funciones de las palabras y el lenguaje.	Lenguaje fonético	Poetas Novelistas Escritores	Lóbulos temporal y frontal izquierdos (áreas de Broca y Wernicke)	Comienza en la primera infancia y permanece hasta la vejez.	Literatura, historias orales.	Notaciones escritas de hace 30,000 años	Capacidad de elección de los monos.
Lógico-matemática	Sensibilidad a los patrones lógicos o numéricos y capacidad de discernir entre ellos, capacidad para mantener razonamientos	Lenguaje informáticos	Matemáticos Científicos Economistas Cajeros.	Lóbulo frontal izquierdo, hemisferio derecho	Máxima manifestación adolescencia descendiendo a partir de los cuarenta años.	Descubrimientos científicos, teorías matemáticas, cálculos.	Primeros sistemas numéricos y calendarios.	Las abejas calculan distancia a través de sus movimientos.
Viso-Espacial	Capacidad de percibir con precisión el mundo viso-espacial y de introducir cambios en las percepciones iniciales.	Lenguajes ideográficos	Pintores Escultores Marineros Ingenieros Arquitectos	Regiones posteriores del hemisferio derecho	El pensamiento topológico primera infancia. El artístico hasta la vejez.	Obras de arte, diseños arquitectónicos, sistemas de navegación	Pinturas rupestres.	Instinto territorial de diversas especies
Cinético-corporal	Capacidad de controlar los movimientos corporales y de manipular objetos con habilidad.	Lenguaje de signos.	Cirujanos, Bailarines, Atletas Artesanos.	Cerebelo, ganglios basales, córtex motor	Varían según el componente (fuerza, flexibilidad...) o el ámbito (gimnasia, fútbol, teatro...)	Artesanía, teatro, atletismo, cirugía, danza...	Evidencias del uso de las primeras herramientas	Uso de herramientas por parte de otras especies. (primates y oso hormiguero)
Musical	Capacidad de producir y apreciar ritmos, tonos y timbres; valoración de las formas de expresión musical.	Sistemas de notación musical.	Músicos Compositores	Lóbulo temporal derecho	Es la primera inteligencia que se desarrolla, los prodigios suelen atravesar crisis a los 9 o 10 años.	Composiciones musicales, interpretaciones	Evidencias de la existencia de instrumentos musicales en la prehistoria	Canto de los pájaros.
Interpersonal	Capacidad de discernir y responder a los estados de ánimos, motivaciones y deseos de los demás.	Gestos, expresiones faciales	Líderes Políticos Vendedores Profesores	Lóbulos frontales, lóbulo temporal (en especial del hemisferio derecho), sistema límbico.	Los lazos afectivos en los tres primeros años.	Documentos políticos, instituciones sociales.	Necesidad de vivir en grupos para cazar.	Lazos maternos primates.

Tipo de inteligencia	Componentes claves	Sistema de símbolos	Estados finales máximos	Sistemas neurológicos	Factores del desarrollo	Manifestaciones valoradas por las culturas	Orígenes evolutivos	Presencia en otras especies
Intrapersonal	Acceso a la propia vida interior y capacidad de distinguir las emociones; conciencia de los puntos fuertes y débiles propios.	Símbolos del yo (sueños, manifestaciones artísticas)	Psicólogos Filósofos Líderes Religiosos	Lóbulos frontales, lóbulos parietales, sistema límbico.	En los tres primeros años el límite entre el "yo" y los "otros"	Sistemas religiosos, teorías psicológicas.	Evidencias religiosas en la prehistoria	Los chimpancés se reconocen en un espejo, los monos experimentan miedo.
Naturalista	Habilidad para distinguir los miembros de una especie; conciencia de la existencia de otras especies con la que convivimos, y capacidad para trazar las relaciones entre distintas especies.	Taxonomías. Formulación.	Biólogos/jardineros Botánicos Físicos Químicos	Áreas del lóbulo parietal izquierdo. (diferencia entre animado y vivo)	Se manifiesta en algunos niños pequeños, luego aumenta con la experiencia.	Conocimiento sobre hierbas, rituales de caza, mitología de animales	Herramientas de caza. Conocimiento de las especies.	Instinto cazador, capacidad de distinguir entre diferentes tipos de presa

2.5. Proyectos dinamizadores de las Inteligencias Múltiples.

2.5.1. Antecedentes

Si hablamos de proyectos o pedagogías que son aplicables a la teoría de las Inteligencias Múltiples, tendríamos que retroceder a la formulación de la propia teoría, ya que la historia nos ha proporcionado grandes maestros que con su intuición y sensibilidad iniciaron cambios educativos de gran relevancia. Entre ellos podemos destacar:

Heinrich Pestalozzi como precursor de la pedagogía moderna, entre los aspectos que coinciden con la teoría de las inteligencias múltiples están la importancia que da a la observación de los alumnos, la organización de experiencias por medio del juego, los trabajos manuales, la combinación de ejercicios corporales y canto y el desarrollo social y afectivo.

De John Dewey entre las muchas similitudes que tiene en el ámbito pedagógico con la teoría de Gardner, podríamos citar la relevancia que le da al aprendizaje como algo que debe ser práctico y la necesidad de que se reflexione y se utilice el método científico en la escuela.

Ovide Decroly se aleja de la psicometría tradicional y ve en la observación de los alumnos el camino para desarrollar grandes potencialidades, otra de sus aportaciones son los centros de interés, el hecho que los alumnos no perciben la realidad fraccionada sino de forma global.

Kilpatrick discípulo de Dewey, continúa con la pedagogía práctica de su maestro y hace una contribución muy importante con el método de proyectos que pueden ser de consumo, producción, solución de dificultades y dominio de técnicas.

María Montessori parte de la idea que la educación comienza desde el nacimiento. Su metodología está basada en un método sistemático de trabajo para estimular la actividad sensorial. Los principios básicos de su pedagogía son la mente absorbente de los niños, los períodos sensibles en los cuales los niños pueden adquirir una habilidad con mucha facilidad, el ambiente preparado, diseñado para fomentar su autoaprendizaje y crecimiento y el rol del adulto como guía.

Este sería el primer grupo de autores que avistaron un camino diferente para la meta del aprendizaje, sin embargo sus aportaciones no fueron generalizadas. En un segundo grupo estarían autores como:

Piaget que formuló las cuatro etapas por las que se construye el conocimiento: sensorial motora, la preoperatoria, la operacional concreta y la de las operaciones formales. Esta teoría ha tenido una notoria incidencia en los desarrollos curriculares de infantil y primaria.

Vigotsky y las zonas de aprendizaje nos ha aportado una visión nueva de cómo los alumnos aprenden, de las interacciones que surgen entre ellos, de la necesidad que tenemos de observar a los alumnos...

Bruner partiendo de las investigaciones de los anteriores aporta a la pedagogía el aprendizaje por descubrimiento, el diálogo activo, el currículo en espiral...

Pero además de estos grandes maestros, en muchas escuelas hemos tenido la oportunidad de conocer a otros ilustres pedagogos que aunque no han contado con tanto reconocimiento han marcado a varias generaciones gracias a su imaginación e ingenio.

2.5.2. Project Zero de Harvard

Por último vamos a dedicar algunas líneas a los proyectos más destacados del Project Zero de Harvard, como uno de los centros de difusión de la Teoría de las Inteligencias Múltiples:

2.5.2.1. Artful Thinking:

Este programa de Pensamiento Artístico fue diseñado para ser utilizado por maestros dentro de aulas de primaria. El programa se centra en experimentar y apreciar el arte, en lugar de hacer arte. Los objetivos del programa consistían en ayudar a los maestros a crear conexiones entre obras de arte y temas curriculares; y utilizar el arte para el desarrollo del pensamiento de los estudiantes. El programa toma la imagen de la paleta de un artista como su metáfora central, ya que los colores básicos se pueden mezclar de una gran variedad de formas. La paleta de pensamiento artístico está compuesto por seis habilidades tales como: preguntar e investigar; observar y describir

cuidadosamente; explorar múltiples puntos de vista; comparar y conectar; buscar de la complejidad y el razonamiento. Estas destrezas permiten explorar y apreciar obras de arte y son poderosas en términos de construcción y comprensión en otras disciplinas. Estos seis saberes se desarrollan a través del uso de rutinas de pensamiento.

2.5.2.2. Arts PROPEL

Es un programa modelo que combina la instrucción y la evaluación, se desarrolló para secundaria en tres formas de arte. La música, las artes visuales y la escritura imaginativa.

Los estudiantes se acercan a estas disciplinas a través de tres medios. (Foote et al, 1992)

- **Producción:** la creación artística. Las actividades de producción involucran a los estudiantes en la exploración del tema, concepto o medio principal para el dominio del arte. La reflexión y la percepción se derivan y realimentan con la elaboración.
- **Percepción:** se refiere a aquellos procesos mediante los cuales los estudiantes observan y comprenden su entorno, los trabajos artísticos propios, los de sus compañeros, así como los de los artistas de culturas y épocas diferentes. Se les impulsa a valerse de todos los sentidos y se les dirige en la investigación del trabajo artístico y de otros recursos relativos a sus intereses y metas.
- **Reflexión:** es sobre el pensamiento y del modo como se aplica en las artes. Se les estimula para que piensen, hablen y escriban sobre el trabajo artístico y su proceso de creación artística.

En este proyecto se le da tanta importancia al procedimiento de creación como al producto.

Los dos instrumentos principales que utilizan son un proceso continuo de evaluación y autoevaluación. Uno de los instrumentos más interesante es el portafolio PROPEL que a diferencia de los portafolios tradicionales de los artistas, se convierte en un registro del proceso de enseñanza-aprendizaje e incluye además de los trabajos

terminados, los borradores, los cuadernos de dibujo, imágenes de revistas, sueños, reproducciones de museos, reflexiones de los trabajos, diario...

2.5.2.3. Making Learning Visible (MLV):

MLV comenzó como un proyecto de investigación colaborativa entre el Project Zero y educadores de Harvard en Reggio Emilia, Italia, para explorar las formas de trabajo de los grupos de aprendizaje. Durante la última década, MLV se ha promovido por muchas escuelas de EE.UU.

Reclaman que las partes visibles del aprendizaje no sean exclusivamente los datos de las pruebas y exámenes. Entre las estrategias que utilizan están el aprendizaje basado en problemas y también valoran el portfolio. Se rige por cinco principios básicos (Krechevsky, et al. 2013).

- **El aprendizaje tiene un propósito:** algo que en principio parece evidente, pero lo que se está pidiendo es que el profesorado tome decisiones sobre lo que se debe aprender. Para ello, es necesario conectar los aprendizajes, hacer que los alumnos sean partícipes de las metas y de las intenciones de lo que están aprendiendo.
- **El aprendizaje es social:** se refiere a que el aprendizaje no es una mera transmisión de contenidos del profesor al alumno o seguir el libro de texto, sino que debe de tener una visión más amplia donde tengan cabida otros puntos de vistas. Estos procesos implican a los miembros de toda la comunidad (estudiantes de otras clases, otros maestros, las familias y miembros de la comunidad en general).
- **El aprendizaje es emoción:** cuando se aprende surgen emociones, ya sea en el trabajo en grupo o individual de los alumnos, o bien, la propias emociones que sentimos los profesores cuando algo ha salido bien, o en lado opuesto la frustración cuando no conseguimos las metas propuestas.
- **El aprendizaje es responsabilidad:** Los maestros que hacen visible el aprendizaje animan a los estudiantes a hacerse cargo de su propio proceso de aprendizaje y a compartirlo con los demás.

- **El aprendizaje es representacional:** El aprendizaje de los estudiantes se mejora mediante la transformación de sus conocimientos en una variedad de productos.

2.5.2.4. Project Spectrum

Es un enfoque alternativo a la evaluación y desarrollo curricular para la educación infantil y los primeros años de primaria. El trabajo del Proyecto Spectrum se basa en la Teoría de las Inteligencias Múltiples y tiene tres principios básicos:

- Propone mejorar el desarrollo de las inteligencias ofreciendo oportunidades: como un ambiente rico en materiales y actividades estimulantes.
- Identificar las fortalezas de los niños y usar esta información como base para un programa educativo individualizado.
- Aunque se favorece el trabajo en grupo, es el niño el que se enfrenta con los materiales de forma individual.

Este proyecto tuvo dos fases, la primera de ellas transcurre entre los años 1984 y 1988. El objetivo del proyecto fue un nuevo medio de evaluación de las capacidades cognitivas en niños a partir de cuatro años. Para ello, se diseñaron actividades de evaluación en siete ámbitos diferentes de conocimiento el lenguaje, las matemáticas, la música, el arte, la comprensión social, la ciencia, y el movimiento.

Las evaluaciones estaban basadas en actividades muy prácticas, se les podía pedir a los alumnos jugar con autobuses e incluso desmontar y montar una picadora de carne manual.

Un segundo momento tuvo lugar entre los años 1988 y 1993. Los investigadores de Spectrum trabajaron en las escuelas públicas de Somerville y Roxbury, Massachusetts para hacer frente a las necesidades de los niños que eran un poco mayores (K2), que correspondería a los primeros cursos de primaria, incluyendo aquellos en riesgo de fracaso escolar. El objetivo era encontrar las capacidades que tenían estos alumnos más desarrolladas para fomentarlas y que esto pudiera suponer una mejora en su rendimiento.

2.5.2.5. Teaching for Understanding

La Enseñanza para la Comprensión fue un programa de investigación de cinco años diseñado para desarrollar y probar una pedagogía basada en la comprensión. El proyecto estaba dirigido a los alumnos de secundaria y se centró en la instrucción y el aprendizaje en cuatro áreas (inglés, historia, matemáticas y ciencias) y estudios interdisciplinarios. Durante los tres primeros años se desarrolló un modelo centrado en el aprendizaje en profundidad. Este marco proporcionó a los maestros un lenguaje y una estructura para la planificación y discusión de la enseñanza y para la comprensión con sus compañeros y alumnos.

Los conceptos claves de esta planificación son: (Perkins and Blythe. 1994).

- **Comprensión:** es poder realizar una gama de actividades sobre un tema o un concepto que requieran del pensamiento. Es decir, explicarlo, encontrar evidencias y ejemplos, generalizarlo, aplicarlo, presentar analogías y representarlo de una manera nueva.
- **Temas generativos:** son temas, cuestiones, conceptos, ideas, etc. Por regla general debemos buscar tres características en un tema generativo, su centralidad en cuanto a la disciplina, su asequibilidad a los estudiantes y la forma en que se relaciona con diversas cuestiones dentro y fuera de la disciplina.
- **Metas de Comprensión:** es una lista de objetivos en frases del tipo “Los alumnos comprenderán que...” o “Los alumnos reconocerán que...” Nunca hay una lista “correcta” de metas de comprensión, es cuestión de marcar el camino hacia el que se dirige la instrucción.
- **Actividades de Comprensión:** son aquellas acciones que, cuando llegamos a entender un concepto o contenido somos capaces de hacer. Como son explicar, ejemplificar, aplicar, justificar, comparar y contrastar, contextualizar y generalizar.
- **Evaluación continua:** es el proceso en el que se les da a los estudiantes criterios, se les facilita la retroalimentación y se les brindan oportunidades para reflexionar desde el principio, y a lo largo de cualquier secuencia de

instrucción.

A los estudiantes, este enfoque de la enseñanza y el aprendizaje propuesto por Perkins y sus colaboradores, les permite aplicar sus conocimientos y habilidades de manera flexible en una variedad de situaciones.

2.5.2.6. Visible Thinking:

Es un pensamiento flexible y sistemático basado en la investigación que pretende integrar este enfoque en el contenido de materias. A partir de una extensa selección de prácticas, tiene un doble objetivo. Por un lado pretende cultivar habilidades de pensamiento y de las disposiciones y por otro, profundizar en el aprendizaje de los contenidos. Por disposiciones de pensamiento se refieren a la curiosidad, la preocupación por la verdad y la comprensión, una mentalidad creativa y en alerta a las posibles oportunidades de aprendizaje.

Un cambio en la cultura de la clase hacia una comunidad de pensadores y aprendices que participan con entusiasmo.

Entre las prácticas están:

- **Las rutinas de pensamiento:** procedimiento, proceso o patrón de acción que se usa repetidamente para gestionar y facilitar el logro de metas o tareas específicas.
- **Los ideales de pensamiento:** son conceptos de fácil acceso, metas, aspiraciones o intereses que a menudo impulsan nuestro pensamiento. En este proyecto los ideales son la comprensión, la verdad, la justicia y la creatividad.

Este proyecto se fundamenta en seis principios:

- El aprendizaje es una consecuencia del pensamiento. Aprendemos cuando comprendemos.
- El pensar bien no es sólo una cuestión de habilidades, sino de disposiciones como la curiosidad, la mentalidad abierta, atención a la evidencia, el escepticismo y la imaginación.

- El desarrollo del pensamiento es una tarea social. En las aulas, como en el mundo, hay una interacción constante entre el grupo y el individuo.
- Fomentar el pensamiento requiere hacerlo visible. Lo que significa que hay que exteriorizarlo a través del habla, la escritura, el dibujo, o algún otro método. También hace hincapié en la recogida de evidencias para facilitar la reflexión posterior.
- La cultura del aula, que engloba las rutinas, la asignación de tiempos...
- Las escuelas deben de crear una cultura de pensamiento entre los profesores. Comunidades de aprendizaje de profesionales con ricos debates sobre la enseñanza, el aprendizaje y el pensamiento.

2.6. Precisiones a la Teoría de las Inteligencias Múltiples

Al igual que otras teorías, inventos y descubrimientos de la historia de la humanidad que han sufrido críticas o interpretaciones erróneas, como era de esperar, esta teoría no está exenta de ellas, por lo que sufre el peligro de ser desvirtuada.

Gardner era consciente que utilizar el término de inteligencia suscitaría un debate apasionante, por lo que no es de extrañar que la mayoría de los detractores de la teoría pertenezcan a los campos de la psicología y la neurociencia y aunque ha recibido numerosas críticas de sus propios colegas, no menos le ha preocupado las interpretaciones erróneas de sus más fervientes defensores del mundo de la educación. Entre las precisiones que señalan los autores que defienden esta nueva propuesta están:

- Los enfoques psicométricos están en contra de los principios de la teoría de las Inteligencias Múltiples, por lo que no es coherente diseñar ningún tipo de prueba psicométrica con el fin de identificar las diferentes inteligencias. También está totalmente en desacuerdo que en las escuelas se utilice de forma informal términos como este niño es muy visual, para referirse a los alumnos. (Gardner, 2001)

- La inteligencia es considerada como una potencialidad propia de la especie que se puede desarrollar dependiendo de la experiencia, la cultura y las motivaciones. No puede ser considerada como una disciplina o área, es decir, no se admiten expresiones como ahora tenemos clase de inteligencia visual (Gardner, 2001)
- La inteligencia no es sinónimo de estilo de aprendizaje. Las estrategias se pueden aplicar a cualquier contenido, mientras que la inteligencia es una capacidad y cada inteligencia tiene unos componentes claves. (Gardner, 2001)
- No existe un único método para trabajar en el aula la Teoría de las Inteligencias Múltiples. (Gardner, 2001) Hasta ahora la presenta como una forma diferente de entender la inteligencia y comprende muy diversas modos de aplicación.
- Enseñar todos los conceptos de las materias empleando todas las inteligencias es una pérdida de tiempo y un esfuerzo innecesario. (Gardner, 2001) Es una clara crítica a aquellos que han transformado sus propuestas en un método rígido y cerrado.
- Los indicadores de que una escuela trabaja siguiendo la Teoría de las Inteligencias Múltiples es el trato a las diferencias individuales y el estar comprometido con una educación basada en la comprensión. (Gardner, 2001) No es tanto el diseño de múltiples y llamativas actividades como el nuevo estilo que debe respirarse en el centro, que haga del alumno y su aprendizaje reflexivo su principal preocupación,
- Todos poseemos ocho inteligencias funcionando de forma conjunta y de un modo único en cada persona. (Armstrong, 2006) Aun superando el objetivo de aislarlas para poder definir las, el trabajo en las aulas no debe buscar separarlas.
- Se puede ser inteligente de diversos modos en cada una de los tipos de inteligencia, por ejemplo puede haber una persona que no sepa

leer, pero que sepa narrar perfectamente una historia. (Armstrong, 2006) A la escuela le correspondería proporcionar las experiencias para buscar el desarrollo más adecuado del niño.

- Enseñar a utilizar todas las inteligencias es mostrar a los alumnos variedad de oportunidades. (Bermejo, M.R. et al, 2001)

2.7. Conclusiones

La Teoría de las Inteligencias Múltiples, supone una visión de la inteligencia esperanzadora, de hecho si bien desde el campo de la psicología ha sufrido críticas, es en el campo de la educación donde encuentra un mayor respaldo y son los profesores los que la han puesto en práctica.

La definición de inteligencia de esta teoría es dinámica y a su vez práctica. No es algo tangible, es un potencial que se activa en condiciones adecuadas y además debe tener un valor para la cultura donde se está inmerso. De nuevo esta concepción optimista da sentido al papel central que juega la institución escolar en la activación de esas potencialidades. Esta idea de crecimiento supone un aliento para los alumnos con dificultades de aprendizaje que nos encontramos en todas las aulas.

El intento de Gardner por aislar las distintas inteligencias, desde ciencias como la psicología, biología..., para su demostración empírica, le da coherencia y credibilidad a una teoría que en el futuro puede ser perfeccionada con datos procedentes de las recientes técnicas de neuroimagen.

Gardner y sus colaboradores en las dos últimas décadas han puesto en práctica suficientes proyectos de investigación en las escuelas para poder aplicar esta teoría con cierto grado de éxito en diferentes contextos. La aplicación de estos postulados exigirá cambios estructurales valientes que atañen al currículum, la evaluación, la organización de tiempos, distribución del aula...

3. ESTRATEGIAS PARA UNA PEDAGOGÍA INTELIGENTE

"Debemos pensar en cosas grandes mientras hacemos cosas pequeñas, de esa forma los detalles van en la dirección correcta". Alvin Tofler.

En este tercer capítulo pretendemos abordar las estrategias que están en consonancia con los avances de la neurociencia y las aportaciones de la Teoría de las Inteligencias Múltiples. Este podría ser el camino para una mejora en la escuela.

En un primer momento nos acercaremos a lo que sería una escuela inteligente, siguiendo los principios de David Perkins, este apartado dará cohesión a las metodologías que expondremos seguidamente.

La primera estrategia a la que nos aproximaremos será el planteamiento que hace Gardner desde las inteligencias múltiples. Esta propuesta establece tres acciones fundamentales para el desarrollo de un tema; ofrecer unas vías de acceso eficaces, unas analogías adecuadas y por último las representaciones de las ideas esenciales.

Dentro de la profundidad de la pedagogía de la comprensión, analizaremos la iniciativa de Lipman de filosofía para niños, que nos aporta un punto de vista diferente

de cómo un aula se puede convertir en una comunidad de investigación deliberativa.

Desde la perspectiva de las predisposiciones o disposiciones expondremos los dieciséis hábitos de la mente que deberían tener todos los alumnos y cómo esta línea metodológica se intenta acercar a los contenidos.

A continuación las rutinas de pensamiento serán como microprocesos perfectamente diseñados para conseguir unos resultados excelentes en cuanto al proceso de comprensión.

Las destrezas de Swartz nos ayudarán a pensar de una forma más cuidadosa y sus organizadores gráficos tendrán un papel relevante en lo que denomina proceso de infusión.

Otra vía de investigación que ha tenido una gran relevancia en la educación y en el mundo empresarial son los mapas mentales ideados por Buzan. Se ofrecen como una posibilidad muy potente de representar la imagen mental que tenemos de la información sobre el papel y permiten multitud de conexiones y asociaciones.

Por último nos detendremos en el aprendizaje cooperativo, el significado de cooperar, las razones para utilizar este tipo de aprendizaje, los principios que lo rigen en las teorías más relevantes y las formas de llevarlo a la práctica.

Finalizaremos este capítulo mostrando lo que podría ser una pedagogía inteligente que hiciera de puente entre los avances de la neurociencia, la psicología cognitiva y la realidad del aula.

3.1. Pedagogía de la comprensión.

Los que llevamos varios años en la educación, nos quejamos asiduamente de que no haya un acuerdo duradero en materia educativa o dicho en términos políticos un pacto por la educación. Esta situación no es nueva en nuestra historia. En todas las generaciones se vuelve la vista atrás y se piensa que el sistema no está funcionando, desde Sócrates con su famosa frase sobre el escandaloso comportamiento de los jóvenes, siempre pensamos que no se hace desde la educación todo lo que se puede. Quizás la diferencia en cada generación está en las circunstancias que la rodean y lo

que se le pide a cada una de ellas.

Por esta razón la necesidad acuciante de un cambio de modelo hacia la pedagogía de la comprensión viene dado por una serie de motivos que examina Harpaz (2014) de los que destacamos las más relevantes:

- El cambio en la situación de conocimiento. En las últimas décadas, la cantidad de conocimientos se duplica en poco tiempo; las teorías se vuelven obsoletas rápidamente y el saber se hace accesible en medios como internet. Estos cambios han afectado a la escuela que sigue manteniendo contenidos que pueden anacrónicos, (por ejemplo libros de informática que pueden llevar ocho años sin renovarse en secundaria por cuestiones políticas y económicas).
- La economía depende de la información. La nueva economía se basa en el procesamiento de información. Actualmente la producción, gestión y aplicación de la información son las funciones económicas más importantes de los trabajadores y las empresas.
- La sociedad democrática. Hay una madurez en el concepto de democracia que va más allá de los procedimientos democráticos, y se dirige hacia una "mentalidad democrática", en la que los ciudadanos tienden a pensar de manera independiente. Una sociedad que pide un pensamiento abierto, activo e independiente y exige un cambio a las instituciones. Una transformación que afecta también a la sociedad civil, por ejemplo en el campo del voluntariado, que se ha desarrollado rápidamente y donde los ciudadanos han inventado soluciones sociales en sectores que el Estado ha abandonado o donde no puede llegar.
- La era del cambio o incertidumbre. El cambio que se produce es rápido y profundo y afecta a todas las áreas de la vida (formas de trabajo, la familia, el ocio, la cultura...) Estos cambios obligan a buscar soluciones a problemas que no tienen precedentes. Por ejemplo, las nuevas profesiones relacionadas con el cuidado de nuestros mayores o el desarrollo de la educación hasta la vejez auspiciado por la neurociencia.

- Psicología. La psicología del aprendizaje ha superado el conductismo hacia una nueva ciencia de la mente, la psicología cognitiva y la neurociencia. Sin desprestigiar al conductismo, la tendencia actual empieza a ser otra basada en la motivación y la comprensión.
- Buen aprendizaje. Una de las ideas actuales sobre lo que es un buen aprendizaje es que el desarrollo del pensamiento es tan vital como la transmisión de conocimientos. Atrás quedan las dos visiones contrapuestas, extensa memorización de contenidos frente a la importancia exclusiva de los procesos de comprensión.
- El encanto de enseñar a pensar. Enseñar a pensar está considerado como un campo sin ideología, vinculada a la metodología y no al contenido. Es decir, lo podemos encontrar en escuelas privadas, religiosas, cooperativas y públicas. Enseñar a ser reflexivos y críticos no debería estar supeditado a ninguna ideología.
- El síndrome salvador. La sensación de crisis crónica de la educación busca una solución rápida y completa. Esta anticipación de la "salvación" hace a la educación vulnerable a las modas. Desde mediados de la década de 1980 la enseñanza del pensamiento fue uno de los principales candidatos para el rescate de la educación.

Pero imaginemos por un momento que nos dicen a nosotros que marquemos esas líneas maestras para la salvación del sistema educativo, ¿por dónde empezaríamos?, quizás algunos pensarían que hay cambiar los objetivos o el currículum, otros dirían que la ratio o la estructura de la enseñanza, o si habría que aplicar un sistema más tecnocrático...; parece que la tarea sería sumamente enrevesada y eso que hemos obviado todas las condiciones ideológicas que la convertirían además en peligrosa. Pero, si la pregunta que formuláramos fuera, ¿qué esperas como mínimo de un alumno que termina secundaria? Las respuestas de la mayoría de los profesores se asemejarían a las metas que expone David Perkins (1997) y que están en la esencia de la educación. La primera sería la retención del conocimiento, es decir, la necesidad de poder mantenerlos en nuestra memoria con el fin de utilizarlos cuando se requieran y esto

indudablemente va mucho más allá del día del examen. La segunda meta es su comprensión, para qué nos sirve retener si no entendemos lo que memorizamos. Por ejemplo, si uno no distingue lo que supuso la revolución francesa en la historia, para poco le puede servir conocer sus etapas. La última meta sería el uso activo del conocimiento, es decir, el poner en práctica lo estudiado. Siguiendo el ejemplo anterior, el haber comprendido la revolución francesa puede ayudarnos a compararla y relacionarla con los acontecimientos producidos en el norte de África y denominados como primavera árabe.

Sin duda, ningún educador renunciaría a estas tres metas, pero emergería rápidamente una segunda cuestión, qué se entiende por conocimiento. En este caso Perkins, lo concibe como las diversas formas de aprendizaje “que incluye el conocimiento fáctico, la habilidad, la técnica, la reflexión, la familiaridad con los problemas arduos y con sus soluciones, el preguntar y responder correctamente...” (Perkins, 1987:19)

Para Sócrates estaría relacionado con la búsqueda de la verdad y para Platón sería encontrar una definición inequívoca al saber de todas las cosas. El diccionario de la RAE, lo define como ciencia, noción, sabiduría. Esta búsqueda de la verdad entraña otra complicación, y es el qué debemos conocer, sabiendo que todo no lo podemos abarcar en el tiempo que corresponde a la enseñanza obligatoria, correríamos el riesgo de una fragmentación del conocimiento. Adentrándonos en lo que serían los contenidos deberíamos darle una estructura o unas disciplinas para sustentarla. Perkins argumenta las habituales: lectura, escritura, matemáticas, ciencias, historia... Gardner habla de tres, la ciencia, el arte y la historia. Y estas tres no sólo por los contenidos sino por las diferentes perspectivas o habilidades de pensamiento que implican cada una de ellas al trabajarse.

“...basta con contrastar los datos reunidos sistemáticamente por el científico, los patrones abstractos que intrigan al matemático, los pensamientos y sentimientos imaginativos que inspiran al artista, el lenguaje reflexivo del crítico, y el esfuerzo del historiador para determinar la importancia de unos documentos o evaluar los motivos humanos y las fuerzas extrahumanas que guían a un conjunto de personas en

un momento histórico concreto. "(Gardner, 2000: 178)

Es decir, Gardner lo que está buscando es que el niño haya tenido la experiencia de pensar como un científico, un artista y un historiador. Son tres formas diferentes de abrazar el conocimiento, en definitiva de comprender. Por esta razón, se expresa contrario a los proyectos interdisciplinarios, porque para él son maneras diferentes de abordar el mundo y es imposible que un niño de primaria o secundaria domine cada una de estas disciplinas.

"Para mí, estos currículos mal llamados interdisciplinarios son más bien actividades de sentido común o "protodisciplinarias". En lugar de preparar el pensamiento disciplinario o inspirarse en él, estos enfoques tienden a ignorar las distinciones predisciplinarias o protodisciplinarias que los niños pequeños son capaces de llegar a dominar. Se limitan a presentar un tema atractivo –como la naturaleza del silencio, los bosque tropicales..." (Gardner, 2000: 249)

Si conectamos estas dos ideas disciplinares de Perkins y Gardner, en los primeros años de escolarización deberíamos incluir la lectura, la escritura y el cálculo y ya después se abordarían ciencia, historia y arte. Pero desde el primer momento se contemplaría el conocimiento desde estos tres modelos de comprensión de la realidad.

Llegados a este punto debemos de volver a la realidad y enfrentarnos a la estructura curricular de los colegios, por ejemplo en cualquier curso de secundaria hay nueve o diez asignaturas. En estas condiciones, ¿es posible una pedagogía para la comprensión?, sin duda a pesar de que estas condiciones no son las mejores, estamos convencidos que su aplicación no es ninguna utopía.

El Project Zero hizo cuatro propuestas para estimular la comprensión que describe Gardner (2000). La primera sería aprender de otras instituciones que ya han puesto en práctica esta pedagogía, se trataría de crear una relación entre ellas como la que existe entre un maestro y su aprendiz. El proceso comienza cuando el aprendiz va viendo cómo resuelve los problemas el maestro y en una segunda fase éste hace que el aprendiz participe en la resolución. La segunda propuesta sería afrontar directamente las concepciones erróneas, es decir, poner a prueba esos conocimientos que damos por

válidos y que nunca hemos cuestionado. Es lo que se llaman teorías implícitas, por ejemplo los niños creen que la velocidad de caída de un objeto depende del peso del objeto y no tienen en cuenta otras fuerzas como la de rozamiento. Para poder desmontar esta teoría tendríamos que hacer varios experimentos, tirando piedras desde una altura como cuentan que hizo Galileo, utilizando un plano inclinado o un recipiente que estuviera al vacío. La tercera y última propuesta que se hace es que exista un marco de referencia que facilite la comprensión. Un lugar que expusiera públicamente todos los ejercicios, donde no fuera extraño ver un debate, alumnos experimentando para comprobar teorías... En estas escuelas los más pequeños ven modelos en los mayores y saben lo que se espera de ellos.

Dentro de esta teoría de la comprensión, donde se encuentran Tishman, Perkin y Jay (1994), estos autores exponen seis dimensiones de una cultura de pensamiento. Antes de abordarlas debemos introducir este término nuevo que aparece, el de la cultura, que se refiere a los valores, lenguajes, hábitos y expectativas que pertenece al ámbito del aula y que tiene la finalidad que todos sus miembros consigan un buen pensamiento.

La primera dimensión se refiere al lenguaje, en el aula profesores y alumnos utilizan un amplio vocabulario perteneciente al pensamiento como recordar, inducir, probar, discernir... Estos investigadores consideran que utilizar un determinado lenguaje ayuda a los alumnos a organizar su propio pensamiento y por otra parte les sirve para comunicarse adecuadamente. Por ejemplo, cuantas veces escuchamos hablar a los alumnos con frases como mi teoría es...; cuando lo que deben de decir es mi hipótesis, ya que la teoría es algo que se ha tenido que comprobar con algunas evidencias o razonamientos.

La segunda dimensión es la predisposición del pensamiento "son las tendencias duraderas hacia patrones de conductas de pensamiento distintivas."(Tishman. et al. 1994: 60) Hay que tener en cuenta que estas predisposiciones o disposiciones se pueden enseñar, entre ellas hay cinco que podemos considerar de las más importantes como son, la predisposición a ser curioso y cuestionador, a pensar amplia y arriesgadamente, a razonar clara y cuidadosamente, a organizar el propio

pensamiento, a darle tiempo al pensamiento.

Las predisposiciones son lo que nos impulsa a hacer algo, se puede tener la aptitud o la habilidad, pero es necesario que algo te empuje. En lo concerniente a la curiosidad de la que ya hablamos desde la perspectiva de la neurociencia, veíamos cómo esa disposición a preguntar, cuestionar, plantear problemas, buscar más allá, investigar..., a lo largo de la escolaridad va languideciendo al no cultivarse.

Otra dimensión sería el monitoreo o metacognición. Consiste en la reflexión sobre el propio pensamiento. El proceso que se debe seguir en primer lugar es explicar el objetivo de lo que se pretende conseguir, puede ser un buen método partir de una experiencia vivida en primera persona. En segundo lugar dar oportunidades de interacción con compañeros y el profesor, después asegurarse de que existe una retroalimentación por parte del alumno y por último integrarlo en la cultura del aula, por ejemplo recordándolo en las paredes de la clase lo que permitiría luego volver sobre ello.

La siguiente dimensión sería el espíritu estratégico. Una estrategia es un plan para superar una situación que implica un desafío intelectual. Esto ayuda a los alumnos a pensar bien y no obstinarse siguiendo un camino que los agota y les hace renunciar de su propósito si no lo consigue en el primer intento, así en la resolución de problemas matemáticos puede ser una buena estrategia utilizar cantidades bajas, lo que les facilita los cálculos y les permite volver a intentarlo de otro modo si el resultado no es razonable. El utilizar estrategias de pensamiento en el aula facilita el aprendizaje independiente y supone una herramienta valiosísima para afrontar desafíos en el futuro.

La quinta dimensión se refiere al conocimiento de orden superior, es decir, algo más que los contenidos de una disciplina. Es ahondar más en la naturaleza de lo que se hace, algo comparable a lo que decía Gardner de los modos de pensar como un científico, artista o un historiador. Por ejemplo en una clase de lengua, se puede dedicar mucho tiempo a escribir haciendo ejercicios o estudiar a un autor, pero cuánto tiempo se dedica a estudiar el proceso creador o a escribir un ensayo.

La última dimensión es la transferencia “tiene lugar cada vez que transportamos

conocimientos, habilidades, estrategias o predisposiciones de un contexto a otro” (Tishman. et al. 1994: 200) Por ejemplo, enseñamos a leer y pensamos que eso le servirá para leer e interpretar un prospecto de un medicamento, pero la realidad nos dice que esa transferencia no se da siempre, por lo que hay que ayudar a crear conexiones. Las transferencias se pueden clasificar en cercanas o remotas y positivas o negativas. Por ejemplo, el aprender a utilizar un procesador de texto de una compañía y luego utilizar otro de otra marca, sería hacer una transferencia cercana. Una transferencia lejana siguiendo con la informática sería comparar el procesamiento de datos de un ordenador con el procesamiento de la información que hace el cerebro. Estas dos serían transferencias positivas, porque nos ayudan a enfrentarnos a realidades nuevas, pero también puede ocurrir lo contrario, y se da habitualmente en la resolución de problemas cuando se practica un mismo tipo, un número elevado de veces, en el momento que nos enfrentamos a otro nuevo la transferencia es negativa, porque nos interfiere para su resolución.

Lentamente vamos esbozando cómo debe ser una educación comprensiva, Harpaz (2014) hace una síntesis de los modelos actuales basados en tres factores las habilidades, las predisposiciones y la comprensión.

El primero, y el que quizás disponga de mayor literatura al respecto es el de habilidades de pensamiento, que contiene dos significados difíciles de separar. El primero sería sinónimo de herramientas como son los mapas mentales, las destrezas y las rutinas de pensamiento, cuya finalidad es hacer estos procesos más eficaces. La segunda acepción, de habilidad de pensamiento se refiere al uso hábil de estas herramientas: rapidez, precisión, adecuación a circunstancias o el problema. En este caso, el énfasis está en la manera en que se utiliza la herramienta.

Las habilidades de pensamiento entendidas en estas dos dimensiones están muy ligadas al concepto de competencia. El proyecto de la OCDE denominado “Definición y Selección de Competencias” (DeSeCo), define la competencia como la capacidad de responder con éxito a demandas complejas en un contexto particular, movilizand o conocimientos y aptitudes cognitivas y prácticas.

Hay varias clasificaciones de habilidades de pensamiento, Harpaz las distingue

entre indiferentes y valiosas. Las primeras tienen el propósito de aumentar la eficiencia de los procesos que una persona aplica de forma natural: identificar, seleccionar, clasificar, comparar, elegir, tomar decisiones.... A lo largo de la vida todos de forma natural tenemos que poner en marcha estos mecanismos que se nos pueden presentar en situaciones muy diversas, desde elegir un ordenador, comprar el pan o mudarte de vivienda. El dominio de estas habilidades nos permitiría afrontar estas decisiones de una forma más eficaz y precisa.

Las habilidades de pensamiento valiosas, por otro lado, tienen el propósito de formar los procesos de pensamiento que normalmente no se realizan pero que son muy valorados por las diferentes culturas, por ejemplo, romper patrones habituales de pensamiento, inventar problemas, criticar creencias propias..., sobre todo procesos relacionados con el propio pensamiento.

Las disposiciones o predisposiciones de pensamiento de la que ya hablamos anteriormente, ponen un mayor peso en el carácter intelectual que en las habilidades de pensamiento. Es el impulso, el deseo de poner en prácticas unas habilidades.

La disposición a pensar, por lo tanto, se expresa en el acto de ahondar en el pensamiento, del interés para introducirse en un determinado tema y de inspeccionarlo desde todas las perspectivas posibles. Por otro lado hay que reconocer que la escuela a lo largo de su historia no ha cultivado suficientemente este aspecto en los alumnos.

El tercer elemento es la comprensión, al principio los seguidores de esta pedagogía pensaron que había que desterrar los conocimientos de las escuelas y que la tarea fundamental era enseñar a pensar, después de un tiempo llegaron a la conclusión de que los conocimientos son una condición necesaria, aunque no suficiente, para que exista un pensamiento bueno.

Pero no cualquier tipo de conocimiento se considera válido desde esta perspectiva, se exige que conecte de diversas maneras, en diferentes contextos y que sea flexible. Por tanto, este nuevo enfoque de la comprensión no permite que haya una división entre lo que se enseña y cómo se enseña.

Partiendo de estos tres factores y su relación con la instrucción diríamos que las habilidades se enseñan, las predisposiciones o disposiciones se cultivan y la

comprensión es una estructura.

La posibilidad de sacar a la luz el pensamiento es una forma de tener evidencias de sus ideas ya sean ciertas o no. (Ritchhart, et al. 2014) Es decir, solo cuando somos capaces de ver lo que piensan los alumnos es cuando podemos ofrecerles oportunidades de aprendizaje.

Para hacer visible este pensamiento Ron Ritchhart y sus colegas proponen tres prácticas, cuestionar, escuchar y documentar. (Ritchhart, et al. 2014)

Cuestionar es una práctica habitual en el sistema educativo, las preguntas abiertas y que permiten la posibilidad de múltiples respuestas ayudan a la comprensión.

Las preguntas no tienen que tener una respuesta predeterminada o incluso puede ser que el profesor no tenga la solución, aquí es fundamental la actitud del docente que se convierte en aprendiz y fomenta la comunidad de pensamiento. Cuando las preguntas que hacen los alumnos se convierten en esenciales vemos que están enfocadas al aprendizaje y no a la tarea.

Conectar ideas, enfocar un tema, promover las interpretaciones también se puede hacer por medio de cuestionamientos, de este modo se crea conocimiento. Otra de las ventajas que tiene es que permite clarificar los conocimientos. Por ejemplo cuando un alumno pregunta a sus compañeros o a su profesor sobre un tema que no entiende, ese intercambio de preguntas y respuestas le ayuda a comprenderlo.

La escucha activa es necesaria, porque si no pierde el sentido hacer preguntas, por ejemplo cuando a un niño se le plantea ¿qué te ha llevado a decir eso? El niño siente que se le está escuchando.

Por último la documentación, consistiría en registrar las informaciones de clases, fotografías, grabaciones..., que nos ayudan no sólo a compartirlo con los propios alumnos, sino para nuestra reflexión personal y con los compañeros.

Hasta ahora hemos analizado los elementos que tiene esta pedagogía de la comprensión, nuestro siguiente paso será ver algunos modelos propuestos de cómo llevarla a la práctica.

3.2. Enfoques para la comprensión

3.2.1. La Teoría de las Inteligencias Múltiples.

Intentaremos sintetizar la propuesta de educación para la comprensión desde la perspectiva de las Inteligencias Múltiples. En lo más alto de esta propuesta Gardner (2000) ve indiscutible tres metas o ámbitos hacia los que debe aspirar toda educación, el de la verdad, la belleza y el de la moral. La verdad en oposición a lo falso o indeterminado, la belleza como antítesis de lo desagradable o de mal gusto y lo moral, donde lo que calificamos como bueno se sitúa en oposición a lo que juzgamos malo. Estos tres ámbitos serían los encargados de alguna forma de articular el currículum, pone como ejemplo de la verdad la teoría de la evolución de Darwin, de la belleza las bodas de Fígaro de Mozart y de lo moral el holocausto nazi.

En cuanto a su idea disciplinar, de la que ya hemos hablado anteriormente, y de la propuesta que hace resaltamos de nuevo la idea de que todos los alumnos conozcan el modo de pensar o la estructura de pensamiento de un científico, un historiador o artista cuando se enfrenta con el conocimiento.

La propuesta que hace para una clase eficaz para la comprensión, la sustenta en base a tres acciones: la primera ofreciendo unas vías de acceso eficaces, la segunda unas analogías adecuadas y por último las representaciones de las ideas esenciales de un tema. (Gardner, 2000)

Cuando habla de vías de acceso eficaces se refiere a que la forma de presentar el tema puede suscitar el interés del estudiante o por el contrario hacer que este lo abandone. Las vías que propone son:

- Vías de acceso narrativas, puede ser por medio de una exposición en base a algo que ha vivido el profesor en primera persona, o bien, por otros medios como el cine. Nosotros podemos reforzar esta idea desde nuestra experiencia al observar cómo aumenta el interés de los alumnos cuando una película está basada en hechos reales. Aquí estarían en juego entre otras la inteligencia lingüística y las personales.
- Vías de acceso numéricas, los números y las relaciones que se pueden

hacer con ellos puede suscitar o mantener el interés de un tema, pensemos lo que sentimos cuando se nos dicen el número de niños que mueren al día por desnutrición o la elevada cifra de hamburguesas que se vende en nuestro país, o la cantidad de litros de leche que se tiran al mar... Se ponen en juego no sólo la inteligencia matemática sino las personales entre otras.

- Vías de acceso existenciales o esenciales, hacen referencia a cuestiones profundas sobre el significado de la vida, las pasiones...Visible en temas como el estudio del universo o del sistema solar, en el que la posibilidad de la existencia de vida extraterrestre despierta en gran medida el interés de los alumnos.
- Vías de acceso estéticas, las obras de arte captan nuestra atención por su equilibrio, su organización..., esto incluiría a otras formas de belleza como la que puede suponer una planta, un mineral o un ser vivo.
- Vías de acceso prácticas, es la oportunidad de enfrentarse con la realidad, cada vez hay más museos interactivos, experiencias en laboratorios o en el aula que suscitan el interés de los alumnos.
- Vías de acceso interpersonales, para algunos estudiantes el hecho de trabajar en parejas o grupos, o bien debatiendo sobre el tema, les incentiva a profundizar en su estudio.

El siguiente paso que propone después de haber despertado el interés de los alumnos es el uso de metáforas y analogías. Las analogías no son más que comparaciones con otros campos que le sean más familiares al alumno. Por ejemplo, una analogía entre el sistema circulatorio y las redes de internet, en unos hay flujos de información en el otro la que fluye es la sangre... Por otra parte una expresión clásica es cuando se dice, al sumar términos semejantes en una expresión algebraica, los melones con los melones y las sandías con las sandías. La metáfora llega cuando el alumno identifica un término real con uno imaginario, es fácil que los adolescentes igualen los sistemas totalitarios con las normas que les imponen en casa.

Cuando el alumno ha profundizado lo suficiente en un tema habría que animarle a

proponer sus propias analogías y metáforas. Además, así como dice Gardner, el validar con los compañeros esas analogías podría suponer una oportunidad, por una parte de mejorar su comprensión y por otra, puede ayudar a los otros a formarse una imagen más clara.

El último paso que propone son las representaciones múltiples de ideas esenciales. Se refiere a un lenguaje modelo, ya puede ser con lenguaje escrito o simbólico que sea fácilmente interpretado por especialistas en el tema. Por tanto no se refiere a utilizar analogías o metáforas gráficas, sino a establecer un modelo, por ejemplo un circuito eléctrico representado en un papel todos sus componentes serían entendido por cualquier persona experta. En el campo de las humanidades sería más fácil utilizar símbolos escritos, aunque también puede haber gráficos.

Gardner advierte que este enfoque puede tener malas interpretaciones al intentar aplicar por ejemplo, siete vías de acceso, dos analogías y una representación simbólica, ya que debe ser el profesor con su intuición el que seleccione lo que crea más adecuado para su grupo y para el contenido que pretende enseñar. También insiste en el problema que puede suponer el insistir en relacionar cada vía de acceso o analogía con un tipo de inteligencia.

3.2.2. Filosofía para niños

Entre las tentativas de llevar la comprensión a la escuela nace la filosofía para niños que es “un intento iniciado por M. Lipman, de llevar la filosofía en sus disposiciones, problemas y métodos a los niños”. (Kohan et al. 2000: 27)

Lipman era un profesor universitario de filosofía interesado en la educación e influido por Dewey. Estaba convencido que las carencias de destrezas cognitivas que presentaban sus alumnos de lógica de la universidad, tendrían que haberse corregido en la escuela.

La reestructuración de la escuela vendría dado a por un paradigma reflexivo, cuyo objetivo sería la participación en la comunidad de indagación, donde a los estudiantes se les anima a pensar sobre los conocimientos. El profesor deja la figura autoritaria para ser uno más que admite que se puede equivocar y el foco no está en

la adquisición de la información sino en la indagación (Lipman, 1998).

Él piensa que en la escuela se enseña exclusivamente los productos de las investigaciones, pero no se ejercita realmente el proceso en sí. A raíz de aquí inicia las comunidades de investigación dentro del aula, una comunidad que no sólo es de investigación científica, sino que se amplía a cualquier temática donde se escuchan uno a otros con respeto y construyen sus ideas. Es lo que se denominaría comunidad deliberativa de investigación filosófica (Lipman, 1998).

Estos principios englobarían lo que llamamos estructura de comprensión, es decir, abarcaría las disposiciones y habilidades de pensamiento. La diferencia con otros autores es que las enseñan dentro de un contexto unitario de investigación, para Lipman la lógica se aprende de forma natural igual que se aprende a hablar.

En la propuesta de Lipman (2001) profesores y alumnos coparticipan en un procedimiento de investigación dialógica por medio de una serie de lecturas adaptadas a las diferentes edades desde infantil. Utiliza las destrezas básicas (leer, escribir, escuchar y hablar) acompañadas de sus correspondientes disposiciones y habilidades para asegurar el pensamiento crítico y luego serán los propios alumnos los que transferirán esos aprendizajes a las diferentes disciplinas.

Lipman encuentra una correlación entre las disciplinas escolares y la filosofía. Esta se subdivide a su vez en lógica, ética, epistemología, estética y metafísica, y cada disciplina puede ser abordada desde estas diferentes áreas de la filosofía. Para ello se utiliza el pensamiento crítico como metodología donde se pregunta y se dan razones.

Del mismo modo, concede gran importancia al juicio que considera clave en un mundo cambiante y en el que los niños están expuestos a multitud de estilos de vida por los medios de comunicación. Para formar este juicio considera esencial la comparación y el contraste, que conlleva a la comprensión de las relaciones que se producen, por lo que no podríamos juzgar nada si no lo comparamos con otra situación.

Su análisis no queda aquí y plantea otras características del pensamiento crítico. Debe estar basado en razones (criterios y patrones), es una forma de investigación (que se autocorrige) y es sensible al contexto (Lipman, 2001).

Los objetivos que pretende alcanzar con la filosofía para niños son: fomentar competencias críticas, creativas y de indagación, la formación de valores democráticos y actitudes de respeto y colaboración.

El proceso que se sigue es partir de una ficción filosófica, que el profesor lee o leen los niños según la edad. Luego se les anima a decir lo que les gusta y lo que no, anotando quién lo ha dicho, aquí el profesor también puede aportar, ya que es miembro de la comunidad de investigación. Este será el punto de partida de las discusiones sobre lo que a cada uno le ha interesado, después vendrán las cuestiones problemáticas y aquí es importante no sólo preguntar por lo obvio, sino también por lo que no lo es tanto, ese sería el verdadero pensamiento crítico. Por ejemplo en una de sus obras *Elfie*, destinada a niños de primero y segundo de primaria, en el primer capítulo el plan de discusión versa sobre los nombres y la perplejidad que puede suponer para los niños. Le introduce preguntas desde si conoces a alguien que tiene tu mismo nombre o si existen personas que no tienen nombres. Después vendrán ejercicios de lógica con las palabras “si” y “entonces” a partir de un enunciado como “si esta noche llueve mañana habrá sol” surgirán preguntas como ¿Si no llueve esta noche, sabremos con seguridad que ocurrirá mañana?

Harpaz (2014) cita a Ann Sharp colaboradora de Lipman en filosofía para niños, cuando se le preguntó cómo se sabe que hay una verdadera comunidad de indagación en una escuela y ella contestó: cuando los niños aceptan correcciones por sus compañeros de buen grado; escuchan a los demás con atención; revisan sus puntos de vista a la luz de la razón de los demás; toman las ideas de los otros en serio; construyen sobre las ideas de los otros; desarrollan sus propias ideas sin temor al rechazo o la humillación de sus compañeros...

Estas iniciativas de comunidades han dado lugar a otras comprometidas con el pensamiento crítico como las de aprendizaje o las de pensamiento que se han ido extendiendo por diferentes países.

3.2.3. Hábitos de mente.

Este programa estaría basado en lo que hemos denominado predisposiciones o

disposiciones, tendría la doble particularidad de ser aplicable a todas las disciplinas e influiría de forma efectiva tanto en los alumnos como en los profesores.

Primero se establecieron siete hábitos de pensamientos, más tarde diez, luego doce y por último dieciséis, esto quiere decir que no estamos hablando de una relación cerrada, sino de una lista dinámica que se puede ampliar en el futuro. Costa y Kallick (2009) explican que cuando se les solicita a los profesores que expresen los hábitos de inteligencia que les gustaría que tuvieran sus alumnos, los docentes coinciden casi en su totalidad con los propuestos por ellos. Por otra parte destaca que los profesores ven cómo su práctica mejora al utilizar estos hábitos y al ponerlos en práctica en su propia vida.

A la hora de aplicarlos en el aula, Costa y Kallick (2009) utilizan el término transdisciplinario referido a su validez en todas las disciplinas. De este modo habla de una visión compartida de las disposiciones deseadas por el centro que se valen de los contenidos como vehículo para alcanzarlas a lo largo de las diferentes etapas. En distintos momentos habría que trabajarlas de manera específica para asegurarse su correcta aplicación.

La fórmula que utiliza para articular los hábitos de la mente es la siguiente, parte de que existen unos contenidos que la administración determina y después los centros concretan y considera que estos son sumamente importantes en el desarrollo del aprendizaje. Aquí las actividades serían el vehículo para trabajar estos contenidos.

El siguiente círculo lo formarían las habilidades de pensamiento y las destrezas que los engloban. Estos contenidos por su parte proponen un vocabulario rico en verbos relacionados con el lenguaje de la comprensión (analizar, observar, relacionar, sacar conclusiones...)

De esta forma, el contenido se convierte en vehículo para experimentar, practicar y aplicar los procesos necesarios para pensar de forma comprensiva.

El profesor juega un papel muy importante, ya que tiene que buscar preguntas que interroguen adecuadamente al alumno para que ponga en marcha estas habilidades, si el profesor no propone actividades y preguntas desafiantes el alumno volvería a reproducir exclusivamente lo aprendido. Cuando el reto que se les presenta a

los estudiantes es elevado, el alumno encuentra sentido al trabajo e inevitablemente esta nueva exigencia le abocará a adquirir nuevos conocimientos y recurrirá a los hábitos de la mente para poder resolver las preguntas.

Por último, los alumnos deben de llegar a la conclusión que no sólo deben utilizar los hábitos de la mente para resolver la tarea propuesta sino que deben aplicarlos de forma consciente, para ello el profesor al menos al principio, deberá indicar los hábitos que van a necesitar.

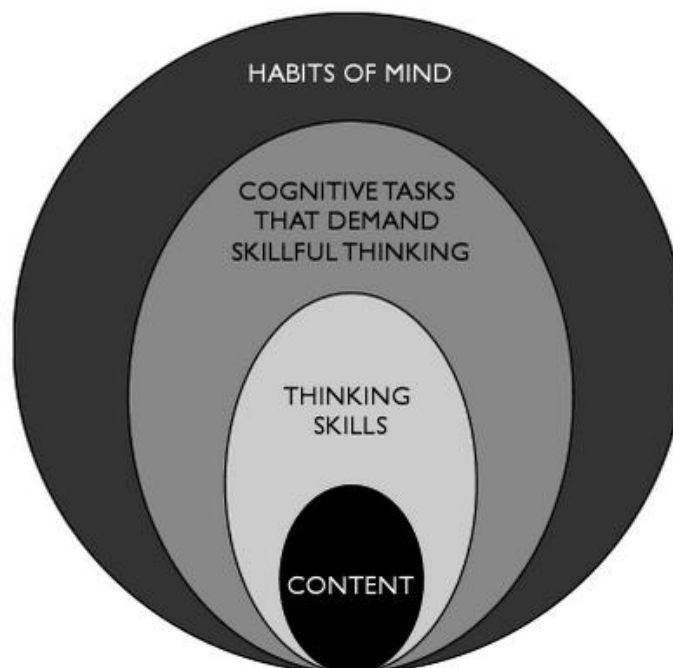


Figura 10. Cuatro niveles de los resultados educativos

(Costa v Kallick 2009: 4)

Los hábitos de la mente que describimos a continuación son sumamente importantes para el pensamiento efectivo. Estos hábitos, como hemos explicado anteriormente, no sólo permiten pensar de una forma precisa, sino que también suponen una elección al hacerlo de ese modo. Cada uno de ellos al ser matizados por la inteligencia, la personalidad y las experiencias variarán según los sujetos.

Persistencia

La persistencia consiste en intentar repetidamente hallar una respuesta a un desafío con el fin de conseguir un éxito sabiendo que para lograrlo no sólo debes de

intentarlo repetidamente una y otra vez, sino que debes utilizar estrategias diferentes.

Para aprender a persistir de manera más efectiva tenemos que mostrar las maneras en que podrían ser capaces de abordar y superar el problema (rompiendo el problema en partes, dando alguna pista, analizando un problema similar...).

Cuando se experimenta el éxito de la persistencia, se empieza a mirar de otra forma los problemas.

Gestionar la impulsividad

Este hábito empezó llamándose reducir la impulsividad. Después se ha utilizado el término gestionar, que engloba considerar el máximo número de posibilidades antes de actuar, ser capaz de elaborar un plan, predecir las consecuencias y anticiparse los problemas.

Son personas reflexivas y proactivas. Controlan su impulsividad y dedican su tiempo a las tareas importantes y no a las urgentes, son capaces de priorizar. También son individuos capaces de demorar la gratificación. Se toman un tiempo antes de llegar a una conclusión

Escuchar a los demás con empatía y comprensión

Consiste en estar interesados en lo que los demás tienen que decir, y escuchar detenidamente para asegurarse de que están entendiendo correctamente. Hacer un esfuerzo por conocer los otros puntos de vista y captar sus emociones y sentimientos.

Parafrasear lo que se escucha o ser capaz de hacer una pausa y hacer preguntas son evidencias y habilidades de escucha.

Pensar flexiblemente

Los pensadores flexibles cambian de opinión cuando tienen una información nueva y precisa. Pueden ver los problemas de forma global y estar atentos a los detalles significativos. Pueden sintetizar información desde una variedad de fuentes, utilizan su intuición, toleran la confusión

Metacognición

Es el acto de reflexionar sobre nuestro propio pensamiento. Supone tener el control

sobre él, se es consciente de las estrategias, sentimientos y acciones y además también saber cómo afectan a los demás. Otra característica importante es que la metacognición implica el seguimiento de los pensamientos durante una acción, no sólo cuando la acción ha finalizado.

Lucha por la precisión

Consiste en tener una gran consideración por la exactitud y la precisión. Es el deseo de hacer las cosas tan eficientes y claras como sea posible. No se trata de ser el mejor, sino de hacer las cosas lo mejor que se pueda intentando superarse, en esencia lo que se denomina una mentalidad que busca el crecimiento. Como todos los hábitos no es algo que se haga en todo momento y circunstancias de la vida, a eso lo llamaríamos perfeccionismo. Los que luchan por la precisión son como artesanos, valoran su producto y por eso les gusta revisar un trabajo antes de entregarlo.

Cuestionar y plantear problemas

La curiosidad provoca el tipo de cuestionamiento que atrae al pensador hacia problemas complejos. Implica el cuestionamiento de algunas verdades establecidas, el uso de la pregunta nos ayuda a recabar la información necesaria. Costa (2009) propone cinco características de una pregunta poderosa. La primera de ellas el uso del plural que anima a dar respuestas múltiples. Es importante también el uso del condicional, que introduce la exploración. La tercera de ellas es invitar a que la persona interrogada conteste utilizando el vocativo, de modo que se sienta personalmente interpelada. Señala además que resulta de gran ayuda emplear verbos cognitivos como pensar, analizar, reflexionar... Y por último dar la impresión en todo momento que la persona será capaz de contestar la cuestión. Una pregunta de este tipo puede ser ¿Qué razones podría usted dar para pensar que se pudo evitar esta situación?, este tipo de interrogante es más abierto y probablemente proporcionará más información que si preguntamos ¿Cómo se pudo evitar la situación?

Aplicar a nuevas situaciones el conocimiento pasado

Es la capacidad de transferir conocimiento de un contexto a otro. Utilizan sus experiencias para comprender nuevos conceptos, y son capaces de encontrar conexiones y similitudes de conceptos ya trabajados. Son expertos en aplicar técnicas y

estrategias de campos de conocimientos lejanos para la resolución de problemas.

Reunir información por medio de todos los sentidos

Se trata de recopilar datos a través de todos los sentidos, de prestar atención, de hacer el esfuerzo para encontrar la información que se requiere en una situación. Convertir las vías de comunicación en un sistema multimodal, donde no predomine exclusivamente el sentido de la vista e incluso que supere el concepto de los cinco sentidos.

Crear, imaginar e innovar

Visualizar las cosas desde diferentes perspectivas. Ampliar los límites de lo que se espera y asumir riesgos, explorar nuevas posibilidades, ir más allá, organizar las cosas de una manera nueva, invertir las ideas.... Hay diversas herramientas para cultivar este hábito, pero lo importante es utilizarlas sin que supongan una rutina. Esta disposición se asocia con el arte pero no tiene que ser necesariamente así. Una persona con poca habilidad manual puede ser muy creativa y al revés.

Responder con admiración y asombro

Es distinguir algo por ser muy diferente, excepcional de alguna manera, más allá de lo común de cada día. Para responder con asombro y admiración hemos de tener dos componentes esenciales. En primer lugar debemos entender lo que estamos viviendo y así tener una idea de lo que es normal. Y en segundo lugar, necesitamos puntos de comparación. Tenemos que ser capaces de comparar lo que estamos viviendo y reconocerlo como excepcional en relación a lo que es normal.

Asumir riesgos con responsabilidad

Este hábito tiene que ver con una actitud responsable ante las oportunidades. Quienes asumen riesgos calculados, utilizan sus experiencias y conocimientos para determinar cuándo vale la pena arriesgar. En la escuela sería el deseo de aprender algo incluso cuando los del alrededor no están dispuestos.

Encontrar el humor

Es la búsqueda del humor activa, una forma de liberar endorfinas, aumentar el riego sanguíneo y disminuir el estrés. Es un modo de cambiar de perspectiva

rápidamente y convertir algo inusual en humorístico.

Pensar de manera interdependiente

En la sociedad de hoy los problemas son difíciles de resolver por uno mismo. Un grupo funciona cuando se cree en el grupo más que en el trabajo. Un grupo que suma lo que hace cada miembro es en realidad una división encubierta del trabajo en el que se espera que cada uno haga su parte. Un grupo que piensa interdependiente multiplica su trabajo. Las características que debe tener este trabajo en grupo, que desarrollaremos posteriormente, son: interdependencia positiva (todos se necesitan), responsabilidad individual (cada uno rinde cuentas de su parte), igualdad de participación e interacción simultánea (nadie está esperando a que otro termine).

Aprender continuamente

La motivación intrínseca es la clave de este aprendizaje permanente. Las personas con este hábito de la mente siempre están emprendiendo nuevos proyectos y estudiando nuevas posibilidades. Aunque estén seguros en sus puntos de vista respecto a un tema, nunca están cerrados a incorporar una información nueva y cambiar de parecer. Perciben los problemas como retos que le dan la posibilidad de aprender y continuar practicando.

Pensar y comunicar con claridad

Cuando hay claridad y precisión en los pensamientos no hay problemas para comunicar efectivamente. Hay que evitar las distorsiones y exageraciones en el lenguaje, conviene hacer mapas o diagramas de flujo que ayuden a una exposición lúcida.

Estos dieciséis hábitos constituyen una relación de disposiciones que permitirían a nuestros alumnos enfrentarse con éxito a los retos, primero de la escuela y posteriormente en su vida.

3.2.4. Rutinas de pensamiento

Para situarnos dentro de esta perspectiva lo primero que debemos hacer es considerar estas rutinas como herramientas que nos ayudan a tener un pensamiento

preciso. Ritchhart y sus colegas intentaron identificar las habilidades que ayudan a conseguir una buena comprensión de lo que resultó una lista de seis que luego se amplió a ocho (Ritchhart, et al. 2014):

- Observar de cerca y describir que hay ahí.
- Construir explicaciones e interpretaciones.
- Razonar con evidencias.
- Establecer conexiones.
- Tener en cuenta diferentes puntos de vista y perspectivas.
- Captar lo esencial y llegar a conclusiones.
- Preguntar y hacer preguntas
- Descubrir la complejidad e ir más allá de la superficie.

Si nos fijamos en los seis primeros vemos un proceso lógico que, de alguna forma, nos va guiando hacia la comprensión. Parte de la observación hasta captar lo esencial.

Las dos últimas están relacionadas con la curiosidad y estarían por tanto más cercanas a disposiciones que nos comprometen y nos lanzan hacia el aprendizaje.

La labor del profesor aquí es fundamental, porque como herramientas que son, hay que saber decidir cuál es la más conveniente para el objetivo que se quiere conseguir. Otra característica de las rutinas es que están diseñadas con una estructura que lleva al alumno a niveles superiores de pensamiento de forma natural y sin saltos bruscos.

Las rutinas de pensamiento son “procedimientos, procesos o patrones de acción que se utilizan de manera repetitiva para manejar y facilitar el logro de metas o tareas específicas”. (Ritchhart, et al. 2014: 85)

Estos procedimientos son sencillos y flexibles, por lo que permiten a los profesores adaptarlos y con el tiempo llegan a formar parte de la cultura del aula.

Hay diferentes formas de clasificar las rutinas de pensamiento, atendiendo a su funcionalidad, su nivel de respuesta a unos objetivos concretos, su momento de aplicación... Nosotros seguiremos la propuesta por Ritchhart y sus colegas basada en

la idoneidad de estas rutinas en el momento del desarrollo de la planificación de una unidad didáctica. Para comenzar la unidad buscan aquellas que se dirigen a presentar y explorar el tema, continúan con las que inciden especialmente en los procesos de síntesis y organización de la información y por último las relacionadas con el momento de profundizar en los conocimientos.

Expondremos una matriz que recoge todas las rutinas organizadas por Ritchhart y sus colaboradores, pero vamos a detenernos a continuación en explicar algunas de las más reconocidas en cada una de estas categorías.

Dentro de las rutinas para presentar y explorar ideas, vamos a mostrar dos de las más potentes, “ver-pensar-preguntarse” y la segunda “puente 3, 2, 1”.

La primera de ella enfatiza el poder de la observación, ante un estímulo poderoso que puede ser una imagen, un video... Los alumnos durante dos o tres minutos observarán la imagen y se fijarán en los detalles. El segundo paso será pedirles que describan lo que han visto, para esto les puede ayudar empezar con la frase “he visto...” así evitamos que hagan interpretaciones. Después les pediríamos que piensen qué está sucediendo, se les puede orientar proponiéndoles la fórmula “pienso que...” “interpreto que...” Seguidamente pasamos a las preguntas, los alumnos deben plantear cuestiones sobre lo que han visto, puede ser que estas se centren en detalles muy concretos, por lo que hay que intentar que superen lo anecdótico. Estos interrogantes pueden guiar el desarrollo de la unidad.

En cada uno de estos momentos los alumnos comparten sus pensamientos con el resto del grupo. Es bueno que se vayan recogiendo las aportaciones por parte del profesor.

La segunda rutina que presentamos de esta categoría, “puente 3, 2, 1” debe ser utilizada cuando los alumnos tienen alguna noción previa del tema que se va a trabajar. Se les pedirá que escriban tres palabras o ideas sobre la cuestión que estamos estudiando, después se les instará a que anoten dos preguntas que les sugiera el tema y por último una metáfora o símil. Terminada esta fase procederemos a ofrecerle información sobre la materia que se está trabajando, puede ser una explicación, un video... Terminada esta fase se repetirá el proceso anterior, pero insistiéndoles que

debe ser sobre la fase de información. Luego por parejas se puede compartir cómo cambió el pensamiento. En la experiencia que tenemos las analogías que hacen los alumnos suelen ser sumamente clarificadoras y enriquecedoras para el grupo.

Dentro de las rutinas que nos ayudan a sintetizar y organizar ideas vamos a exponer dos de ellas. La primera se conoce por las iniciales CSI, que hacen alusión a los términos “color, símbolo e imagen”. El pensamiento se hace visible por medio de un lenguaje simbólico al igual que en la segunda rutina “generar-clasificar-conectar-elaborar: mapas conceptuales”

La primera CSI, tiene como objetivo identificar y resumir una idea extraída de alguna información, es bueno que la cuestión a trabajar tenga variedad de interpretaciones, puede ser el capítulo de un libro, una conferencia... Se les pedirá en primer lugar que apunten las ideas centrales más interesantes. Luego que escojan un color que les haya sugerido y justifiquen su elección, después un símbolo que sirva para representar esa idea y por último una imagen que deben dibujar independientemente de la pericia que tengan y luego explicarla. La última fase sería compartirlo con el resto de la clase.

La segunda rutina pretende ayudar en el proceso complejo de organizar las ideas en un mapa conceptual, en esta ocasión los temas deben de ser amplios. (Roma, geometría...)

Primero se les solicitará a los alumnos que generen una lista de palabras o ideas sobre el tema, después que clasifiquen las ideas, poniendo las más relevantes en el centro de la hoja y las menos importantes más alejadas de este. Posteriormente se les pide que conecten las ideas y que expliquen la relación escribiendo alguna palabra sobre la línea que las une. Después se les invitará a que seleccionen algunas ideas centrales y elaboren subcategorías, es decir, que las dividan. Por último se compartiría el pensamiento con todo el grupo, incidiendo en las clasificaciones y las relaciones hechas.

De esta clasificación, el último grupo hace referencia a las rutinas que nos sirven para explorar las ideas más profundamente, lo que ocurriría cuando estamos finalizando el tema. Desarrollaremos dos de ellas: “¿qué te hace decir eso?” y la

segunda “oración-frase-palabra”.

El simple hecho de preguntar ¿qué te hace decir eso?, obliga al alumno a ahondar en sus pensamientos en busca de argumentos. Se puede utilizar con innumerables contenidos y puede ser muy útil después de emitir un juicio sobre una obra de arte, poesía o canción.

La rutina oración-frase-palabra ayuda a los alumnos a encontrar sentido a un texto. Un artículo periodístico sobre hechos reales puede ser una buena elección como punto de partida. Después de leerlo detenidamente de forma individual, se les pide que seleccionen una oración que les ayude a comprender el texto, una frase que les emocione y una palabra que les impacte. Seguidamente en grupos se comparten las aportaciones individuales, justificándolas. Por último, en el grupo buscan si algún aspecto importante del texto no ha quedado recogido. La rutina finaliza con una nueva reflexión individual sobre lo que le ha aportado el procedimiento a cada uno.

Esta explicación de algunas de las rutinas es una expresión de lo que supone el pensamiento visible, además y, aunque lo trataremos más adelante, hay que destacar que todas ellas requieren del aprendizaje cooperativo como un factor a tener en cuenta muy importante.

3.2.5. Destrezas de pensamiento

Robert Swartz y sus colegas se centran en lo que han denominado destrezas de pensamiento que, al igual que las rutinas, estarían dentro del bloque de habilidades. Para ellos, pensar con destreza es realizar un tipo de pensamiento de modo cuidadoso y con habilidad.

Parten del supuesto de que todas las personas piensan, pero no siempre lo hacen con el cuidado y la habilidad que deberían. Los errores suelen ser debido a que nuestro pensamiento es precipitado e impulsivo, reducido y limitado, difuso y vago, desordenado y desorganizado.

Para ello, proponen superar esta dificultad integrando las destrezas de pensamiento en el contenido curricular, a esto le llaman infusión. Es decir, es como si los contenidos y las habilidades de pensamiento en contacto se disolvieran al igual

que el agua y el azúcar.

Tabla 2

Matriz de rutinas de pensamiento (Ritchhart, et al. 2014)

PRESENTAR Y EXPLORAR	
Rutina	Claves de pensamiento
Ver-pensar-preguntarse.	Describir, interpretar y preguntarse.
Enfocarse.	Describir, inferir, interpretar.
Pensar-Inquietar-explorar.	Activar conocimiento previo, preguntarse, planear.
Conversación en papel.	Descubrir conocimientos e ideas previas, cuestionarse.
Puente 3-2-1.	Activar conocimientos previos, cuestionar, extraer y establecer conexiones a través de metáforas.
Puntos de la brújula.	Tomar decisiones y planear, descubrir reacciones personales.
El juego de la explicación.	Observar detalles y construir explicaciones.
SINTETIZAR Y ORGANIZAR	
Rutina	Claves de pensamiento
Titular.	Resumir, captar la esencia.
CSI: Color, Símbolo, Imagen.	Captar la esencia a través de metáforas.
Generar-Clasificar –Conectar-Elaborar: mapas conceptuales.	Descubrir y organizar conocimientos previos para identificar conexiones.
Conectar-Ampliar-Desafiar.	Establecer conexiones, identificar nuevas ideas, hacer preguntas.
CDCC: Conexiones-Desafíos-Conceptos-Cambios	Establecer conexiones, identificar el concepto clave, cuestionar y considerar implicaciones
El protocolo de foco-reflexión	Enfocar la atención, analizar y reflexionar.
Antes pensaba..., ahora pienso...	Reflexión y metacognición.
PROFUNDIZAR	
Rutina	Claves de pensamiento
¿Qué te hace decir eso?	Razonar con evidencia.
Círculo de puntos de vista.	Tomar perspectiva.
Tomar posición.	Tomar perspectiva.
Luz roja, luz amarilla.	Monitorear, identificar sesgos, hacer preguntas.
Afirmar-Apoyar-Cuestionar.	Identificar generalizaciones y teorías, razonar con evidencia, contraargumentar.
El juego de la soga.	Tomar perspectiva, razonar, identificar complejidades.
Oración-Frase-Palabra.	Resumir y extraer.

Parten del supuesto de que todas las personas piensan, pero no siempre lo hacen

Los objetivos que pretenden alcanzar de este modo son, por una parte potenciar el aprendizaje del contenido estimulando a los alumnos a pensar de forma profunda y por otra, mejorar la calidad de sus vidas fuera de la escuela promoviendo en ellos la capacidad de pensar con destreza en la vida cotidiana.

La propuesta que hacen es desarrollar una serie de preguntas metacognitivas que les obliguen a reflexionar sobre su pensamiento. Estas preguntas pueden ser del tipo ¿Cuál es el problema? ¿Por qué hay un problema? ¿Qué consecuencias tendrían cada una de las soluciones?...

Swartz (2014) hace tres indicaciones del uso de las destrezas de pensamiento. La primera es saber en qué circunstancia y en qué momento es apropiado emplear una destreza. En segundo lugar estaría tener el dominio necesario de la destreza y en último lugar poseer la información o saber dónde poder encontrarla.

En la figura 13, podemos ver la propuesta que hace Swartz de pensamientos que se deben enseñar. Hemos de tener en cuenta que en esta lista están recogidos los que más frecuentemente utilizamos, por lo que este número podría aumentar en el futuro.

Tipos de pensamiento importantes que deberíamos enseñar a los alumnos a realizar con destreza		
Tareas de pensamiento complejo		
Toma de decisiones Objetivo: elegir la mejor acción	Resolución de problemas Objetivo: encontrar la mejor solución para un problema determinado	Conceptualización Objetivo: comprensión profunda
Cada una de estas tareas emplea, siguiendo distintas combinaciones, algunas de las destrezas que se especifican a continuación		
↑ Componentes de los tipos de pensamiento ↑		
I. Procesar y ampliar la información		
I-1 Generar ideas <u>1. Buscar ideas</u> - Emplear la lluvia de ideas para explorar distintas posibilidades <u>2. Síntesis</u> - Combinar ideas e información para dar forma a nuevas ideas - Componer metáforas basadas en analogías <u>3. Ampliar ideas</u> - Inferir ideas nuevas de otras ideas e información	I-2 Aclarar ideas <u>1. Analizar ideas e información</u> - Comparar y contrastar - Clasificar y definir categorías - Determinar relaciones de la parte por el todo - Establecer secuencias/ <i>rankings</i> - Distinguir entre hechos objetivos y opiniones subjetivas <u>2. Analizar argumentos</u> - Encontrar razones/conclusiones - Descubrir suposiciones	
II. Evaluar de forma crítica la información		
II-1 Información básica - Juzgar la exactitud objetiva de la información - Juzgar la credibilidad/fiabilidad de las fuentes - Juzgar la credibilidad/fiabilidad de los informes de observación - Detectar y juzgar puntos de vista/parcialidad - Juzgar la relevancia de la información para un tema o problema determinado	II-2 Inferencia - Juzgar la probabilidad de explicaciones causales - Juzgar la probabilidad de predicciones - Juzgar el apoyo en generalizaciones - Juzgar el peso de los razonamientos analógicos	
II-3 Argumentos - Juzgar la exactitud de las suposiciones - Juzgar la relevancia y el peso de los razonamientos en que se apoyan las conclusiones - Juzgar la validez del razonamiento condicional		

Figura 11. Tipos de pensamientos. (Swartz, et al. 2014: 28)

No podemos olvidar que no utilizamos un único tipo de pensamiento cuando realizamos una tarea, al igual que esta lista no nos debe obligar a seguir un mismo proceso secuencial en la aplicación de estas destrezas para su resolución. (Swartz, et al. 2014)

Explicaremos los pasos que hay que adoptar en la puesta en práctica de una destreza, si es la primera vez que se realiza, es conveniente utilizar un modelo cercano al ambiente del alumno para que le resulte más sencillo, por ejemplo si vamos a aplicar la destreza “comparar y contrastar”, podemos llevar dos tipos de golosinas, con lo que la atención la tenemos asegurada y hacer con ellos antes los pasos para que se familiaricen. De esta forma estamos haciendo explícito qué es lo que conseguimos si el pensamiento se hace con destreza.

El segundo paso será hacer un mapa de pensamiento con las preguntas que los alumnos han obtenido del ejemplo anterior guiados por el profesor, e intentamos generalizar esas preguntas para poder comprender otros temas. En esta destreza estas cuestiones serían ¿en qué se parecen?, ¿en qué se diferencian?

El tercer paso sería enfrentar los conocimientos a trabajar con los interrogantes del mapa, para ello se puede utilizar un organizador gráfico similar al de la figura 14, que serviría de soporte al alumno hasta que afianzara esta habilidad de pensamiento.

El último paso sería pedirle que describan los pasos que se han seguido (metacognición) y las conclusiones a las que han llegado.

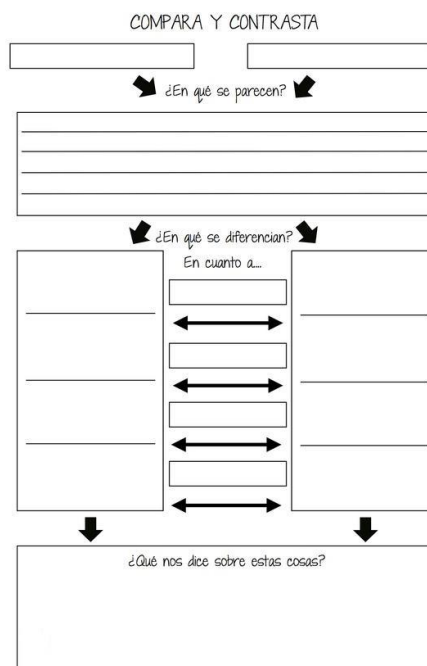


Figura 12. Ejemplo de organizador gráfico.

3.2.6. Mapas mentales

Tony Buzan ha popularizado el uso de los mapas mentales que no sólo ha tenido una amplia repercusión en el mundo académico sino en el empresarial.

Su estudio se fundamenta en la neurofisiología, en la psicología del aprendizaje y en el estudio de personajes brillantes de la historia como Leonardo da Vinci, Picasso...

Considera el pensamiento irradiante como la base del aprendizaje, parte de que la información que llega al cerebro rápidamente va generando multitud de enlaces y asociaciones y en ese número de asociaciones reside la memoria. El mapa mental sería una forma de expresar cómo se ramifica el pensamiento. (Buzan, T. y Buzan, B. 2002)

Esta idea no es nueva, Perkins (1997) habla de imágenes mentales integradoras como útiles para que los alumnos comprendan. Gardner (2000) también habla de las representaciones múltiples de ideas cuando se refiere a los símbolos. Nosotros también en nuestra etapa de alumnos y educadores tenemos la experiencia de decir “ya lo veo” cuando algo nos cuesta entenderlo y al final lo conseguimos.

Un mapa mental se caracteriza por tener una imagen central que pretende sintetizar toda la información, de ahí parten una serie de ramas que se denominan ideas ordenadoras básicas acompañadas de una imagen o palabra. De cada una de estas salen otras de nivel inferior formando nodos de información.

La propuesta que hace Toni Buzan para aprender a realizar mapas mentales es partir de una palabra de impacto como puede ser “felicidad o correr” y a partir de ahí escribir diez ideas ordenadoras básicas. Lo que se está haciendo realmente es una lluvia de ideas que permite ver nuestro poder asociativo. Después se hará el mismo ejercicio, pero sólo con imágenes, con esto demuestra el poder de la memoria para almacenar y evocar imágenes. El mapa ideal será un equilibrio entre imágenes y palabras.

Para que un mapa mental sea efectivo hay que seguir una serie de normas, entre ellas están el énfasis, la asociación, la claridad y la diagramación.

El énfasis se consigue utilizando una imagen central atractiva y si no fuera posible con palabras, que pueden realizarse en tres dimensiones, utilizando al menos

tres colores, variando el tamaño de la letra...

La asociación, para establecer conexiones se puede recurrir a símbolos, flechas y códigos que pueden ser de colores o no.

La claridad es algo fundamental, para ello se escribirán las palabras con letras de imprenta e intentaremos utilizar una sola palabra clave sobre las líneas, las centrales deben de ser orgánicas como las ramas de un árbol, es aconsejable también disponer el papel en forma horizontal.

Por último hay que intentar que la diagramación esté bien reflejada, es decir, la jerarquía de ideas debe quedar bien explicitada, empleando diferentes tamaños de letras o utilizando numeración.

Una de las principales preocupaciones a la hora de hacer un mapa mental en el aula es cómo empezar. Para ello, y dependiendo del tema del mapa mental, proponen que las ideas ordenadoras básicas que nacen de la imagen central puedan estar relacionadas con alguna de estas categorías:

- Cuestiones básicas: ¿Cómo/Cuándo/dónde/por qué/qué/quién/cual?
- Divisiones: capítulos/lecciones/temas.
- Propiedades: características de las cosas.
- Historia: secuencia cronológica de las cosas.
- Estructura: forma de las cosas.
- Función: lo que hacen las cosas.
- Proceso: cómo funcionan las cosas.
- Evaluación: en qué medida son buenas o valiosas.
- Clasificación: cómo se relacionan unas con otras.
- Definiciones: lo que significan las cosas.
- Personalidades: qué roles asumen.

La utilidades de un mapa mental son muchas entre ellas están el autoanálisis, la resolución de problemas, la agenda, la planificación, la toma de apuntes y la

memorización... Aunque el interés en todos los tipos es abundante vamos a centrarnos en algunas de las ventajas que se le atribuye a los mapas mentales en la toma de apuntes. Estas son: (Buzan, T. y Buzan, B. 2002)

- Ahorro de tiempo entre un 50% y 95%.
- Se gana tiempo al leer luego sólo las palabras importantes.
- Aumenta la concentración en los problemas reales.
- Las palabras claves se hacen más fáciles de comprender
- Se establecen asociaciones claras y apropiadas.
- Al cerebro se le hace más fácil recordar
- El mapa mental da idea de totalidad.

En el mundo de la empresa se le ha encontrado mucha utilidad por su capacidad de resolver problemas, a esto se le ha llamado pensamiento visual (Roam, 2010). El modelo que se sigue es el siguiente; mirar, ver, imaginar y mostrar. El proceso de mirar consiste en recopilar y seleccionar información a base de preguntas del tipo qué identifico de inmediato, qué esperaba... Después vendría el ver, que consiste no sólo en seleccionar la información importante, sino en agruparla y buscar alguna pauta o patrón, además de encontrar elementos particulares que destaquen. El tercer paso del proceso sería imaginar, ¿puedo hacer alguna analogía con algo que he visto del pasado? El último sería mostrar, es decir, después de encontrar pautas y comprenderlo hay que buscar un dibujo para mostrárselo a los demás. Este proceso no es exactamente lineal, puede haber un círculo formado entre el ver y mirar hasta que tiene toda la información para saltar al imaginar.

Si nos damos cuenta este es el camino que seguimos por ejemplo cuando hacemos un mapa mental, al enfrentarnos a una información buscamos en nuestro repertorio una analogía, y cuando la tenemos convertimos esa imagen en un dibujo.

Esta idea de la representación gráfica es también algo importante, todos los autores (Buzan, T. y Buzan, B. 2002) (Roam, 2010) (Sibbet, 2014) dan gran importancia a que el dibujo no se haga utilizando ordenador, sino manualmente. Las razones que esgrimen son por una parte que al hacerlo y aunque no tengas habilidades artísticas

cada vez que veas la imagen que has querido dibujar te fijarás en detalles que antes hubieras obviado y luego la perfeccionarás, otra razón es que a las personas les gusta ver los dibujos de los demás y se pueden crear con rapidez.

El motivo al que recurren para utilizar estas herramientas en el mundo empresarial, al igual que en la escuela, es el de la comprensión. Según Sibbet (2014) desde este punto de vista el tener una percepción clara del trabajo a realizar hace que la organización funcione bien.

3.3. Aprendizaje cooperativo

Estamos hablando de una pedagogía inteligente y para ello hemos considerado un elemento fundamental la comprensión y en su desarrollo, tanto en las rutinas, como en las destrezas, en los hábitos..., hemos hecho uso de palabras como pares, grupo o comunidad. Es decir, hemos introducido otro de los elementos importante de esta pedagogía inteligente y es el aprendizaje cooperativo que de alguna forma se sitúa transversal en todas las áreas.

Y como hemos hecho en los apartados anteriores, tampoco nos queremos alejar de la realidad, y el aprendizaje cooperativo es algo que suena muy bien en los oídos de la comunidad escolar, pero no deja de generar resistencias entre todos sus miembros ya sean profesores, padres o alumnos. Son comunes las preocupaciones en el ámbito familiar cuando un niño llega a casa y comenta que tiene trabajo en grupo. Rápidamente se suceden comentarios del tipo que tiene que hacer el trabajo de todos porque el resto no hace nada, o que tendrá menos nota porque el trabajo es de grupo y no depende de él o que no tiene que estudiar porque en esta unidad hay trabajo de grupo o aún mejor esta tarde vendrá a casa todo el grupo

La primera pregunta sería por qué es necesario el aprendizaje cooperativo en la escuela si realmente surgen todas estas circunstancias desagradables. Spencer Kagan y Miguel Kagan (2009) dan unas series de razones por lo que es fundamental este tipo de aprendizaje. Para estos autores los estudiantes no vienen a las escuelas con las habilidades necesarias para la vida, por una serie de factores entre los que están el cambio económico, que ha supuesto la incorporación de la mujer al mundo laboral; el

aumento de familias monoparentales (divorcios, madres solteras...); la movilidad en el trabajo, que hace que muchos alumnos cambien dos o tres veces de centros en su vida escolar y la reducción del tamaño de las familias que están formadas por uno o dos hijos.

La confluencia de todos estos factores han dado lugar a una generación abandonada que se ha refugiado en la televisión, en los videojuegos y en los móviles. De tal forma que hay cifras tan abrumadoras como las estimaciones que por cada minuto de conversación con los padres treinta lo pasan viendo la televisión. La otra vía de socialización han sido los compañeros que se han convertidos en sus familias sustitutas.

Pero Kagan añade más razones para su uso entre las que están: el aumento del rendimiento de los alumnos o la disminución de la tasa de abandono, otro de los argumentos es que las habilidades que exige el trabajo cooperativo están muy valoradas por las grandes empresas.

Por su parte Pujolàs (2008), entiende que deben existir escuelas inclusivas si queremos tener una sociedad sin exclusiones. Una escuela inclusiva es aquella donde nos podemos encontrar alumnos diferentes y se les da la oportunidad de seguir en el aula ordinaria. Entiende por alumnos diferentes también “a alumnos que tengan alguna discapacidad por grave que sea, que haga que necesiten recursos no corrientes –que no necesitan la mayoría de los alumnos- para conseguir las cotas más altas posibles en su desarrollo”. Pujolàs (2008: 25)

Y todo esto se debe a que aprender juntos alumnos diferentes es justo, es un derecho no sólo a la educación sino a la igualdad de oportunidades, es decir, tratar a cada uno según sus necesidades dando más oportunidades al que más dificultades presenta.

A estas razones hay que sumar la de los hermanos Johnson y Holubec (1999) basados en los estudios comparativos entre los aprendizajes cooperativos y los individualistas y competitivos realizados desde hace más de un siglo que concluyen:

- que los alumnos que utilizan el aprendizaje cooperativo hacen mayores esfuerzos por lograr un buen desempeño independientemente

del nivel académico de cada uno de los alumnos del grupo, mejora la retención a largo plazo, la motivación y favorece el pensamiento crítico.

- que las relaciones son más positivas entre los alumnos, se dan mejores relaciones sociales, espíritu de equipo...
- que mejora la salud mental, es decir la autoestima, la capacidad de enfrentarse a las adversidades...

Después de exponer desde los diferentes autores la concurrencia de razones para el aprendizaje cooperativo, procederemos a analizar este concepto. Lo primero que vamos hacer es diferenciar colaborar de cooperar. Para Pujolás (2009) existe una diferencia etimológica entre colaborar y cooperar. La colaboración es trabajar con otros, mientras que la cooperación, añade un plus de ayuda y solidaridad.

Para los hermanos Johnson y Holubec el aprendizaje cooperativo "es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás."(Johnson, Johnson, & Holubec: 5, 1999).

El aprendizaje cooperativo tiene unos objetivos comprometidos con el aprendizaje propio que combina, en su vertiente solidaria, con el del resto de sus compañeros.

Para estos autores existen tres tipos de grupos de aprendizaje: los formales, los informales y los base.

Los grupos formales se mantienen durante un período que va de una hora a varias semanas de clase. Son los que se utilizan para conseguir unos objetivos que pueden ser desde los propios de una unidad didáctica hasta un proyecto de investigación o una propuesta de aprendizaje basado en problemas donde los alumnos trabajan para lograr objetivos comunes, asegurándose que el grupo completa la tarea.

Los grupos informales de aprendizaje cooperativo pueden emplearse durante unos pocos minutos o como máximo una sesión. Son utilizados por ejemplo, mientras se realiza una rutina de pensamiento, donde dos o tres compañeros durante algunos minutos intercambian información y opiniones sobre un vídeo, una imagen...

Y por último los grupos bases cooperativos que pueden permanecer desde un

año a varios cursos. Estos grupos son heterogéneos, es decir, cada miembro posee una serie de cualidades diferentes, el principal objetivo es que sus integrantes se apoyen unos a otros con el fin de obtener un buen rendimiento escolar.

Una de las cuestiones claves a la hora de ponernos a trabajar con grupos cooperativos es saber qué elementos claves se deben dar para que no existan las disrupciones de las que hablamos al principio por parte de los miembros de la comunidad educativa.

Para los hermanos Jonhson y Holubec (1999) son cinco los elementos que deben de tener los grupos de aprendizaje cooperativos.

El componente principal del aprendizaje cooperativo es la interdependencia positiva. Los miembros del grupo deben asumir que el trabajo de cada componente no sólo lo beneficia a él mismo sino también a los demás. Supone por tanto un compromiso con el éxito de los otros, además del propio. Cuando esto se consigue en un grupo supone un avance esencial en su funcionamiento, las formas para conseguirlo es visualizándolo por medio de ejercicios que nada tengan que ver con las áreas curriculares, como puede ser una carrera con una pierna atada a otro compañero. Después para asentarlo se les puede dar algún incentivo en la evaluación cuando todos los miembros consiguen la meta de aprendizaje. Por ejemplo, después de haber visto en clase un documental sobre las herramientas que se utilizaban en el neolítico, ser capaces en casa de buscar información sobre las actividades que se realizaban y contarlo al resto, de esta forma si todos los miembros del grupo lo hacen bien cada miembro además de su nota tendrá un punto más.

El segundo elemento esencial del aprendizaje cooperativo es la responsabilidad individual y grupal. El grupo debe trabajar por conseguir sus objetivos de aprendizaje y cada miembro tiene un compromiso individual. La idea fundamental es que los alumnos aprenden en grupo para funcionar luego mejor como individuos. Aquí el papel de la evaluación individual funciona como evidencia para que el grupo sepa quién necesita más ayuda.

El tercer elemento esencial del aprendizaje cooperativo es la interacción estimuladora, preferentemente cara a cara. Esto se da cuando los alumnos comparten

los recursos existentes, se ayudan y se felicitan unos a otros por sus deseos de aprender. Una de las experiencias en las que se observa de forma más evidente este elemento de promoción del aprendizaje de los otros, es cuando vemos a un alumno explicando a otro cómo resolver un problema o cómo utilizando analogías intenta que conecte el aprendizaje presente con el pasado. Esto supone un grado importante de compromiso personal unos con otros.

El cuarto componente del aprendizaje cooperativo consiste en enseñarles a los alumnos algunas prácticas interpersonales y grupales imprescindibles. Es decir, darles herramientas para saber llevar el grupo, tomar decisiones, crear un clima de confianza...

El último elemento del aprendizaje cooperativo es la evaluación grupal. Esta se da siempre que los miembros del grupo analizan en qué medida están alcanzando sus metas y debe ser continua y cuidadosa para que mejore la eficacia del grupo durante todo el proceso.

Por su parte Kagan habla de estructuras con unos principios PIES (Positive Interdependence, Individual Accountability, Equal Participation, Simultaneous Interaction) capaces de transformar los resultados de la educación. Los dos primeros elementos, la interdependencia positiva y la responsabilidad individual, coinciden con los planteados por los hermanos Jonhson.

Los otros principios que introduce Kagan son la igualdad de participación y la interacción simultánea.

El autor se refiere a la igualdad de participación como un principio determinante para el buen funcionamiento de los grupos, ya que mantiene que es ilusorio dejar a los alumnos la gestión de la participación y lo explica con un ejemplo claro. Si a los miembros de un grupo se les pide que durante diez minutos discutan sobre un tema, lo más probable será que algunos hablen mucho y otros no lo hagan nada. Ahora bien, si se les dice que es una entrevista y cada uno tiene que dar su opinión en un minuto la situación será más igualitaria.

El segundo principio es la interacción simultánea. Spencer Kagan la entiende como el porcentaje de miembros de un equipo abiertamente comprometidos en su

aprendizaje en un momento dado, interactuando a la vez, simultáneamente.

En una clase de treinta alumnos, si el profesor pregunta a uno de ellos cada diez minutos el tanto por ciento de participación, teniendo en cuenta las interrupciones, es muy bajo. Al igual que ocurre al determinar el número de participantes en un equipo. Si los alumnos trabajan en grupos de cinco miembros la interacción será menor que en uno de cuatro, si además los grupos son impares, es mucho más probable que haya alguno que, en un momento dado, no interaccione con otro y quede al margen de la actividad. Otro ejemplo que utiliza es el de la lectura en voz alta, un alumno en un aula de treinta personas, lo máximo que puede llegar a leer es dos minutos en una hora, si no existiera ninguna interrupción, ahora bien si se forman parejas y cada uno va leyendo una frase o un párrafo, el tiempo de lectura de cada uno alcanzaría los treinta minutos.

Kagan lo que ha hecho es mejorar las rutinas que tienen los profesores en las clases, analizando cada uno de los pasos y comprobando que se cumplen los principios que anteriormente hemos mencionado (PIES) y que se dirigen a la mejora de la enseñanza y sus resultados.

3.4. Conclusiones

Este capítulo hacía referencia a una pedagogía inteligente, es decir, una ciencia que teniendo en cuenta el contexto, los alumnos, sus intereses..., tenga la capacidad de utilizar la metodología más oportuna para conseguir, entre otros fines, un pensamiento crítico. Una pedagogía que ha de ser el puente entre la neurociencia, las inteligencias múltiples y la escuela.

Hemos analizados modelos de comprensión, habilidades, predisposiciones y por último el aprendizaje cooperativo. El desarrollo y el estudio de todas estas propuestas exigirían una nueva formación en el profesorado, donde este no sólo aplique técnicas, sino que sea consciente del porqué las aplica.

En todos los casos hemos presentado técnicas que están contrastadas a lo largo del tiempo, pero que además siguen mejorándose, en este aspecto nuestra pedagogía tiene que ser capaz de renovarse con nuevas aportaciones.

Estamos asistiendo en la actualidad a la difusión y puesta en práctica de nuevas líneas metodológicas que parten de la base del aprendizaje cooperativo para transformar las escuelas. No debemos olvidar sus bases teóricas, para que el cambio no quede en una transformación de actividades, y llegar a plantear nuevas estrategias orientadas a conseguir personas críticas para una sociedad en continuo crecimiento.

4. MARCO METODOLÓGICO

*"Nada me inspira más veneración y asombro que
un anciano que sabe cambiar de opinión."*

Santiago Ramón y Cajal

En este capítulo describiremos el proceso que hemos seguido en la investigación, en un primer momento justificaremos el problema haciendo un análisis del caso particular en la clase objeto de estudio.

Posteriormente analizaremos la cuestión desde otros ensayos que la han abordado con anterioridad y que nos han proporcionado una información necesaria y relevante para nuestro trabajo.

A continuación presentaremos las preguntas que han servido como hilo conductor de nuestro estudio y los objetivos que nos hemos propuesto cumplir. Terminado este capítulo haremos una síntesis para encuadrar el proceso de la investigación.

En el segundo punto justificaremos la metodología descriptiva que hemos utilizado conforme al estudio y su contexto.

Seguidamente presentaremos las dos fases de la investigación, el estudio de casos y los instrumentos que hemos utilizado, la entrevista, el análisis de contenidos y el rendimiento académico.

A continuación describiremos los resultados de la investigación en cada una de las fases, la triangulación de los resultados obtenidos, las conclusiones con las posibles líneas de investigación futuras que abre nuestro trabajo y las limitaciones encontradas a lo largo del proceso.

4.1. Justificación del problema:

En el estudio que nos ocupa, y sin perder el objetivo que es comprender este caso en particular, necesitamos hacer un examen exhaustivo de la realidad. En ese análisis será necesario que pasemos de la unidad superior, formada por el colegio y su entorno, hasta llegar al nivel más concreto que sería el aula.

La fundación Juan Nepomuceno Rojas inicia su andadura en 1967, en los terrenos donados por un militar chileno del que recibe el nombre y de la mano de la Congregación de las Hijas de Jesús. Marcada por los fuertes principios de su fundadora, Santa Cándida María de Jesús, decide dedicarse a la educación de los más necesitados.

Como dato a destacar del colegio es la trayectoria que ha seguido a lo largo de sus cuarenta y ocho años. En un principio tenía la doble función de hogar para niñas huérfanas y colegio, más tarde cuando la normativa exige que se cambien a pisos de acogida pierde esta función asistencial en la década de los noventa y pasa a ser solo colegio.

Su sensibilidad especial hacia los niños con necesidades a lo largo de su historia lo ha llevado a ser un referente en este campo y es uno de los pocos centros de la provincia que cuenta con tres aulas de apoyo a la integración y dos aulas específicas de autismo.

4.1.1. Situación

El colegio Juan Nepomuceno Rojas está ubicado en la zona del bajo Nervión, limitado por las calles: Padre Pedro Ayala, Lorenzo Mercadante, Alejandro Collantes y Rico Cejudo.

El colegio atiende desde el principio a alumnos de familias de las clases media baja y baja, preferentemente, sin que haya estado nunca cerrado a otras clases sociales.

Los escolares pertenecen en un 30% a la zona de Nervión, un 40% son de Madre de Dios, Pajaritos y Candelaria. El resto, en su mayoría, proceden de otras zonas limítrofes al centro, Polígono de San Pablo, Padre Pío etc.

La zona del Nervión Antiguo es una población en su mayoría muy arraigada al lugar y a la vivienda que heredó de sus padres o adquirió en su juventud. En general las condiciones de las viviendas son buenas, destacándose la humedad como factor común en todas ellas. Se observa una buena construcción en las viviendas de una sola planta estilo chalés o casa unifamiliar, y han proliferado hasta la crisis las construcciones modernas con una estructura basada en bloques de pisos.

La mayoría del vecindario tiene cubiertas sus necesidades básicas y goza de una posición social y económica suficiente, en ocasiones se debe a la ayuda económica que tienen por parte de sus familiares, aunque existe un pequeño porcentaje de población envejecida, a la que les resulta insuficiente la pensión que reciben.

Dentro de esta zona hay un 7% aproximadamente de profesionales liberales, cuyo nivel de vida es distinto, esto se aprecia tanto en las viviendas, reformadas y de mayor calidad, como en su preocupación por los estudios de sus hijos.

Por otra parte, las barriadas con más presencia en el centro son Madre de Dios, Pajaritos y Candelarias. En general sus viviendas son de mala calidad, lo cual genera un rápido deterioro, planteándose frecuentemente graves problemas de tuberías, desagües, etc. Desde que se entregaron muchas de ellas, casi todas han sido mejoradas poco a poco por los vecinos. La superficie de la vivienda ronda entre los 30 y 40 m². Los edificios de 3, 4 ó 5 plantas, dispuestos en forma paralela formando una cámara reticular, suelen disponer de unos espacios abiertos que sin constituir patios actúan como tales. Actualmente hay planes de reurbanización en esta zona por parte del Ayuntamiento, aunque a un ritmo muy lento.

Las zonas de ocio y esparcimiento son escasas, con casi una total ausencia de vegetación, sin setos ni árboles.

Pero el más grave problema que tiene actualmente el barrio es el de la droga. Hoy ha disminuido la presencia de los drogodependientes. Con todo, no es extraño encontrar en la prensa local el nombre de algunas calles de estos barrios, en las redadas que efectúa la policía contra los puntos de venta de droga. Otro dato a destacar a nivel provincial es el elevado porcentaje de presos procedente de estos barrios.

La actividad económica del barrio es escasa. El bajísimo nivel cultural y de promoción humana dificulta la posibilidad de buscar una salida laboral, acentuada por el problema general del paro. Es frecuente el abandono de los estudios ante la falta de estímulos, por la baja cultura, y ante las necesidades socio económicas de las familias. Los que no abandonan los estudios y van a la universidad en el momento que su economía se lo permite salen del barrio, lo que no posibilita una regeneración. En los últimos años estos huecos se están cubriendo en su mayoría por inmigrantes.

4.1.2. Organización del centro

El colegio cuenta con dos líneas que se distribuyen en seis unidades de Infantil, doce unidades de Primaria, ocho de ESO, tres de apoyo a la integración, dos de educación especial (autismo) y dos de FPB.

En cuanto al personal, cuenta con una amplia plantilla integrada por profesores y el personal del P.A.S., divididos de la siguiente forma: seis profesores tutores E.I, doce profesores tutores EPO, ocho profesores tutores de ESO, una profesora de apoyo en Infantil, tres profesores de integración, dos profesoras tutoras de específica, dos educadoras, dos profesores tutores de FPB, una orientadora y dos logopedas. Además se completa con especialistas de lengua extranjera, música y educación física.

Respecto al personal de administración y servicios (P.A.S.) está formado por cuatro limpiadoras, una administrativa, una secretaria y una persona de mantenimiento.

Otros miembros de la comunidad educativa también ejercen o desarrollan tareas específicas en el centro como colaboradores son madres de alumnos y religiosas.

4.1.3. Caso: 1ºA ESO

La clase de 1º A ESO, está formada por treinta alumnos, diecisiete niños y trece niñas, de los cuales dos alumnos están diagnosticados con discapacidad intelectual leve, una alumna con una enfermedad rara y crónica, un alumno disléxico y otro con dificultades de aprendizaje.

Actualmente en Andalucía la organización de la enseñanza según las modalidades de escolarización de alumnos con necesidades educativas especiales, queda restringida a los alumnos con discapacidad y trastornos graves de conducta y responde a cuatro posibilidades de agrupamiento:

- a. Grupo ordinario a tiempo completo.
- b. Grupo ordinario con apoyo a períodos variables (aula de apoyo).
- c. Aula de educación especial en centro ordinario.
- d. Centro específico de educación especial.

Los responsables de la asignación de los alumnos a las diferentes modalidades son los Equipos de Orientación Escolar por medio del dictamen de escolarización.

Las aulas de apoyo a la integración han jugado un papel muy importante en la inclusión del alumnado con necesidades educativas especiales. Estos salen del aula en periodos determinados, con el mismo objetivo de ayudarles a superar los déficits que tienen respecto al grupo de referencia. También hay centros en los que el profesor de pedagogía terapéutica entra en el aula con la misma finalidad, en este tipo de organización pueden darse algunas variantes como que el profesor de apoyo sea el que lleva el peso de la materia y el del área apoya.

Estas fórmulas organizativas, basadas en el déficit de los alumnos, que en un principio se vieron como logros para mejorar la integración de alumnado, actualmente han sido superadas y como dice Vlachou (1999) que considera que la diferencia, en último extremo, nos lleva a no insistir en la normalización, porque el problema es otro: se trata de comprender que vivimos en un mundo de diferencias y que la lucha consiste en integrar las mismas. Esta visión es sumamente complicada llevarla a la práctica, desde la administración se proponen programas diferenciados, que acaban funcionando como contenedores de problemas donde se clasifican a los alumnos por sus dificultades y no por sus potencialidades.

En nuestro estudio de casos los dos alumnos con déficit intelectual leve están en la modalidad b, grupo ordinario con apoyo en períodos variables y los otros tres alumnos diagnosticados con dificultades de aprendizaje no salen del aula. El porcentaje de suspensos del área de Sociales se sitúa aproximadamente en el 30%-40% en el histórico de la asignatura en la evaluación ordinaria.

Los alumnos con dificultades de aprendizaje en el área de C. Sociales, realizan actividades diferentes que el resto de compañeros, adaptándoles materiales curriculares de cursos inferiores que no siempre coinciden con la temática del grupo clase, esto les obliga en muchas ocasiones a trabajar solos y no cuentan con las

actividades de motivación ni participan de las explicaciones. Esto a lo largo del tiempo les ha generado rechazo hacia la asignatura y comparaciones personales hacia sus compañeros (quieren tener los mismos libros, hacer los mismos exámenes...) Por otra parte la imposibilidad de atenderlos por parte del profesor en la práctica diaria hace que se sientan en la clase, pero aislados del resto de sus compañeros.

Además, en el grupo clase de 1º ESO, se da la problemática propia del paso de la etapa de Primaria a la ESO, en la que aumenta la exigencia académica a los alumnos que viven una ampliación del horario escolar, un incremento del número de asignaturas y de su exigencia..., ante lo cual los alumnos experimentan diversas situaciones y que suelen desembocar en un descenso en sus calificaciones escolares.

El fracaso escolar del colegio es superior al de otros centros educativos inmersos en contextos de extracción social distinta (centros de mayor homogeneidad y de clase social media-alta). Alrededor de un 20-25% no obtiene el graduado escolar y un 30%-40% se decanta por estudios de Formación Profesional más por la incapacidad de abordar el bachillerato que por una decisión vocacional. Siguiendo el propio contexto familiar-social la "tentación" para incorporarse prematuramente al mundo laboral es alta ya sea por necesidades económicas de la familia o por no valorar suficientemente los estudios en la familia como medio de promoción social.

4.1.4. Análisis del problema.

En esta fase se procedió a revisar la documentación existente tratando de establecer aquellos antecedentes importantes para la investigación que se lleva a cabo.

A continuación expondremos los que fueron de mayor relevancia para este trabajo y, aunque casi toda la literatura aborda el problema desde la mejora de la coordinación y estructura del sistema educativo, también hay voces que hacen referencias a la metodología, evaluación, autoestima y relaciones interpersonales.

Isorna, Navia y Felpeto (2013) hicieron una recopilación de las investigaciones relativas a la transición de la etapa de Primaria a Secundaria desde el año 1990 al 2013, de la que extrajeron una serie de dificultades comunes en todos los países. Nosotros sólo haremos referencia a las que tienen que ver con el contexto del centro en el que se desarrolla la investigación.

- Mayor tendencia a la disminución de la autoestima en el alumno pasa de tener

un estatus superior en el sexto curso (los mayores de la escuela) a uno inferior en primero de la ESO (son los menores del Instituto).

- Se suele experimentar un descenso en las notas, especialmente si se comparan con las obtenidas en el sexto curso.
- Se producen cambios en las relaciones sociales profesores, alumno nuevos y repetidores.
- Cambio del clima institucional, las normas son más rígidas, aumento de ratio de alumnos...
- El cambio cognitivo que emerge en los adolescentes no se corresponde con las estrategias de aprendizaje que se utilizan.
- Cambio de la metodología didáctica: en ESO tienen mayor peso las exposiciones del profesor, el libro de texto y el aprendizaje memorístico, predomina un sistema de trabajo donde el grupo realiza la misma actividad a la vez.
- La relación con los profesores cambia debido al aumento de las materias del currículo y la estructura misma del sistema de la ESO, el cual exige en cierta medida que los estudiantes sean valorados de acuerdo a sus destrezas.
- Los contenidos se intensifican al igual que el número de materias y con ello la cantidad de horas que los estudiantes deben invertir para rendir con las tareas asignadas.
- La metodología que se utiliza en las aulas refleja un abordaje poco integrado y muy separado de las materias, lo cual provoca que el estudiante se desmotive.
- Disminuye el interés por las actividades académicas y aumenta el interés por las no académicas como por ejemplo: los deportes, música, redes sociales.

Para Gairín (2005) estos procesos de transición son problemáticos, pero también pueden ser una oportunidad para que el estudiante establezca nuevos lazos. También este autor incide en que los intentos de coordinación entre etapas suelen tener más un carácter organizativo y rara vez llegan al marco curricular.

Calvo y Manteca (2016) han realizado una investigación sobre la transición de etapas utilizando como instrumento la entrevista a alumnos del Programa de Apoyo y Refuerzo Escolar (PROA) en un Instituto de Educación Secundaria. Este estudio

concluye que hay cinco factores que influyen en el cambio: la llegada al nuevo centro y las formas de relacionarse, las normas y la convivencia, la metodología docente, la evaluación y la tutoría.

Especial importancia tiene para nuestra investigación el factor que se refiere a la percepción que tienen los alumnos en cuanto a la metodología. De ella destacan su carácter magistral, que está centrada en la explicación de los contenidos y basada en la memorización. Piensan que el trabajo de aula es prioritariamente individual y la evaluación se basa casi exclusivamente en los exámenes.

En cuanto al clima Gimeno (1997) considera que relaciones entre los compañeros y profesores son fundamentales para el éxito, pero que normalmente no se dedica tiempo para trabajar estas, salvo alguna sesión a principio de curso.

Sobre este mismo asunto Castro y sus colaboradores (2011) indican que los estudiantes experimentan multitud de cambios y pasan de relaciones sencillas con el tutor y algunos docentes, a relaciones más complejas y menos personalizadas con varios profesores; quienes, a su vez, interactúan con cientos de alumnos en una sola semana.

También debemos recordar que en nuestro estudio hacíamos referencia a la inclusión de los alumnos con dificultades de aprendizaje y con discapacidad. En un estudio de Moya y sus colegas (2006) mediante la técnica del sociograma en ocho aulas de Educación Primaria, de los veintidós alumnos con diferentes necesidades educativas, todos oscilaron entre “marginados” es decir, que eligen, pero no son elegidos y “rechazados”, alumnos que sólo reciben rechazos.

Echeita y sus colaboradores (2008) en una investigación, que tuvo como objetivo conocer la opinión de las organizaciones de personas con discapacidad en España, como otros anteriormente, revela con bastante nitidez que tales barreras se ubican, sobre todo, en la etapa de la Educación Secundaria Obligatoria y Postobligatoria y que afectan de forma más específica a los alumnos con discapacidad intelectual.

4.1.5. Preguntas de la investigación

Tras el estudio pormenorizado del contexto de nuestro caso, pasamos a presentar las preguntas que guiaron nuestra investigación:

¿Es posible que un cambio metodológico basado en las inteligencias múltiples, la neurociencia y el aprendizaje cooperativo ayude a atenuar los problemas de la transición de etapa?

¿Estos cambios podrían mejorar la inclusión de los alumnos con necesidades en el aula?

¿Mejorarían los resultados académicos de todos los alumnos?

¿Podríamos utilizar este caso particular, si tuviese resultados positivos como herramienta para formar al profesorado de Secundaria?

¿Qué estado de ánimo provoca en los alumnos y profesores el uso de esta nueva metodología?

¿Pueden aplicarse estas metodologías a todas las áreas? ¿Qué opinan los alumnos y los docentes?

¿Tienen todos los docentes la misma visión sobre el cambio metodológico?

Todas estas cuestiones serán el armazón sobre el que iremos haciendo nuestro estudio.

4.1.6. Objetivos de la Investigación

Los objetivos que se persiguen con este estudio son:

1. Diseñar una secuencia metodológica para el área de Ciencias Sociales de Educación Secundaria fundamentado en los avances de la neurociencia y la teoría de las inteligencias múltiples, centrado en las capacidades y potencialidades de todos los alumnos.
2. Realizar una formación específica para el profesorado de las distintas áreas de secundaria para que puedan aplicarlo en el aula.
3. Analizar y describir los procesos llevados a cabo.
4. Descubrir las transformaciones producidas en las percepciones que los alumnos y los docentes han tenido como consecuencia de la participación en la experiencia.

4.1.7. Síntesis.

Para superar esta problemática hemos puesto en práctica una estructura metodológica basada en la teoría de las Inteligencias Múltiples y en la implementación de algunas herramientas basadas en los avances de la Neurociencia.

Somos conscientes de la necesidad de justificar cualquier cambio metodológico a partir de una base teórica significativa, que nos ayudaría a vencer la resistencia inicial del profesorado ante lo que se podría entender “una nueva moda”. Por ello, hemos revisado las fuentes bibliográficas desde aquellas claves que nos ofrece la neurociencia, la teoría de las inteligencias múltiples y la pedagogía de la comprensión, lo que nos permitiría proporcionar un instrumento de calidad para afrontar el problema de la transición de etapa y de la inclusión del alumnado de N.E.E.

Por otra parte la literatura sobre estos problemas que hemos descrito anteriormente, los habían intentado superar mediante programas de organización y coordinación escolar. Desde nuestra perspectiva intentamos abordarlos actuando desde la realidad del aula, para ello, tomamos como punto de referencia una clase de primero de secundaria con alumnos de N.E.E. y en un área que históricamente había tenido un bajo rendimiento académico.

La investigación partió del diseño de una secuencia metodológica basada en rutinas de pensamiento, mapas mentales y estrategias de aprendizaje cooperativo. A partir de los resultados obtenidos, y si estos eran positivos, se llevaría a cabo un programa de formación para el profesorado de Secundaria, dando a conocer estas nuevas herramientas.

4.2. Metodología: justificación del encuadre metodológico de la investigación.

Partiendo de los objetivos de la investigación que acabamos de exponer, hemos considerado que el enfoque metodológico que debíamos utilizar era de carácter cualitativo.

Relacionaremos a continuación los cuatro rasgos que Flick (2004) considera comunes a toda investigación cualitativa y que encajan perfectamente con el propósito de nuestro trabajo.

El primero que señala el autor es que este enfoque trata de comprender el

fenómeno desde el interior. En nuestro estudio pretendíamos entender lo que ocurre en una clase de primero de secundaria cuando se utiliza una metodología determinada que se ha diseñado para la inclusión y cómo eso es vivido por los diferentes alumnos del aula, que a su vez tienen situaciones sociales diferentes.

El segundo rasgo es la reconstrucción de casos como punto de partida, se parte de rehacer el hecho subjetivo y luego compararlo con otros. Es decir, en nuestro caso concreto con su problemática de la transición de la etapa de primaria a la de secundaria y la inclusión de los alumnos de N.E.E., la investigación cualitativa nos permite confrontarla con otros estudios teóricos que han incidido sobre el mismo asunto.

El tercero de ellos es que la realidad la construyen diferentes actores. En nuestra investigación forman parte todos los alumnos del grupo clase, tanto los que obtienen buenos resultados como los que no los alcanzaron, los profesores que trabajaron directamente con el grupo y los que participaron en la formación..., todos ellos con sus discursos están construyendo una realidad.

Por último, Flick destaca el texto como material empírico, fruto de la investigación de la que surgen escritos o transcripciones que recogen las interacciones de los actores, que nos ayudan a realizar interpretaciones. Esto nos sucede cuando analizamos los documentos o las entrevistas que hemos realizados a alumnos y profesores.

El siguiente paso era definir nuestra investigación dentro de este campo. Arnal y sus colegas (1992) incluyen diversos métodos como el comparativo-causal, en el que el investigador intenta explicar relaciones de causalidad en las que la variable que se considera como causa no es manipulable. Otros serían los correlacionales, que buscan el grado de relaciones entre las variables a considerar, y por último, los métodos descriptivos que analizan la información con fines exploratorios.

Bisquerra (2009) añade otro tipo a esta clasificación, los estudios de desarrollo. Estos describen la evolución de las variables en un periodo de tiempo y se pueden distinguir a su vez en longitudinales, transversales, de cohortes y de tendencias.

Determinamos que el de tipo metodología de investigación descriptiva era el que mejor se adecuaba a los objetivos que nos habíamos planteado en este trabajo, entre los que estaban analizar y descubrir transformaciones. Best (1982) la define como un

proceso que rebasa la recogida de datos, e incluye un elemento interpretativo importante. Este mismo autor se refiere a los tipos de información que se pueden obtener para la resolución de problemas. La primera clase sería la que obtendríamos al preguntarnos sobre las condiciones actuales del problema, con cuestiones como ¿dónde estamos en este momento?, ¿de dónde partimos?, que recogerían todos los aspectos de la situación a estudiar a partir de una descripción detallada. El segundo tipo se refiere a las necesidades y se dirige a la clarificación de los objetivos, para ello nos explican interrogantes como ¿En qué dirección se puede ir? Y la última clase de información que se puede adquirir es aquella que conseguiríamos al consultar a diferentes expertos que se han encontrado con situaciones similares y nos ayudaría a conocer cómo alcanzar esa meta.

Para Cohen y Manion (1990) el término descriptivo es una expresión perteneciente al campo de la biología que ha sido apropiada por las ciencias sociales y, en concreto, ocupa un lugar central en la investigación de fenómenos educativos.

En nuestra investigación hemos seguido un proceso similar, en un principio hemos estudiado “lo que es”, es decir hemos descrito y analizado minuciosamente la situación del colegio y de una clase específica de secundaria, después hemos clarificado una serie de objetivos a partir de unas preguntas y por último hemos planteado una propuesta para intentar contribuir a la resolución de un problema.

La estrategia, dentro del método descriptivo que hemos utilizado, es la del estudio de casos, que se ajusta al marco de nuestra investigación y es al mismo tiempo, como señala Marcelo (1991) y sus colaboradores, una metodología apropiada para la formación del profesorado.

4.3. Fases de la investigación.

Para dar respuesta a las preguntas y objetivos de la investigación, esta se estructura en dos fases, la primera de ella se centra en el estudio del caso y la puesta en práctica del proceso metodológico diseñado y la segunda recoge una actividad de formación del profesorado y el análisis de su pertinencia.

Las fases de la investigación se detallan a continuación tratando de seguir la cronología de los hechos, las etapas del estudio y finalmente expondremos una breve explicación de cada fase con miras a dar al lector una visión completa del desarrollo del

estudio.

La investigación comenzó en el mes de octubre de 2013, durante el primer año se procedió a hacer el análisis del problema, la revisión de la literatura para poder hacernos una idea clara del estado del arte en el tema, para luego comenzar en el mes de marzo de ese mismo año con la puesta en práctica en el aula de apoyo a la integración.

En el curso 2014-15 se empezó a aplicar la secuencia metodológica en la clase de 1º de ESO en el área de C. Sociales, donde participaban niños de apoyo que estuvieron el curso anterior en integración.

Tras los resultados favorables durante las dos primeras evaluaciones, se organizó una formación de una hora semanal durante el último trimestre a un grupo reducido de profesores. Este grupo tiene como objetivo dinamizar nuevas estrategias metodológicas y transmitir las al resto de profesorado.

Finalmente se diseñó y se puso en práctica una formación para el resto de los docentes de Secundaria.

4.4. Instrumentos de recogida de información

4.4.1. La entrevista

La entrevista es una técnica que se utiliza para obtener información oral y personalizada sobre acontecimientos vividos y aspectos subjetivos de la persona como las creencias, las actitudes, las opiniones, los valores, en relación con la situación que se está estudiando. (Bisquerra, 2009)

Cohen y Manion (1990) indican que la entrevista puede tener varias concepciones, la primera de ellas la entiende como un medio de transferencia pura de información. En ella se intenta conseguir una declaración precisa, sin polarizaciones. Otra recoge la idea de que en una entrevista la polarización es inevitable. Por ello se tiene que reconocer y controlar. Por último se puede interpretar la entrevista como un encuentro que comparte muchos rasgos de la vida diaria, en esta es concebida más como un encuentro social.

La entrevista de investigación puede adoptar diferentes formas, para Barroso y Cabero (2010) estas van desde la más formales que serían las que se realizan preguntas

y se registran las respuestas, pasando por un estadio intermedio dónde están las menos formales en las que el entrevistador se permite hacer algunas modificación en la secuencia, la redacción... Hasta la entrevista completamente informal donde a partir de unos temas claves se inicia la conversación.

Para Cohen y Manion (1990) la entrevista como herramienta de investigación puede ser estructurada, es decir, que se puede organizar por anticipado y es cerrada; no estructuradas, son abiertas y tienen mayor flexibilidad; no directivas donde el entrevistador no muestra apenas control y el entrevistado tiene libertad plena; y por último la dirigida, que nace por la necesidad de tener más control.

Para Stake (1998) la entrevista es fundamental en el estudio de casos porque aporta descripciones e interpretaciones de otras personas. Es decir, da la posibilidad de descubrir visiones diferentes.

El proceso lo describe Stake (1998) de la siguiente forma. El entrevistador debe de llevar las preguntas preparadas y ofrecerle al entrevistado una copia, de esta forma puede evitar que el entrevistado de respuestas simples. Antes de formular las cuestiones debe hacer un ensayo mental de lo que va preguntar. Lo más importante es escuchar para saber lo que el entrevistado quiere decir y no intentar tomar notas de las palabras exactas.

En nuestra investigación se han realizado dos entrevistas estructuradas, una en la que los destinatarios eran los alumnos y otra los profesores que habían participado en las sesiones de formación.

Para obtener puntos de vistas diferentes decidimos hacer la entrevista a doce alumnos, con distintas características y que pudieran aportar un enfoque distinto, para ello los agrupamos y los seleccionamos al azar de entre una serie de grupos. Los grupos que formamos fueron alumnos de NEE que salen a apoyo a la integración (1), alumnos de dificultades de aprendizaje (1), alumnos que habían repetido curso y por lo tanto tenían otra experiencia del área previa (2) ; alumnos que habían obtenido buenos resultado en la materia(7); alumno con malos resultado en la materia (1).

La entrevista a los alumnos contó con seis preguntas relacionadas de la siguiente forma con los objetivos de la investigación

Tabla 3

Relación entre objetivos de la investigación y preguntas a los alumnos

Objetivos de la investigación	Preguntas de la entrevista
<p>Diseñar una secuencia metodológica para el área de Ciencias Sociales de Educación Secundaria fundamentado en los avances de la neurociencia y la teoría de las inteligencias múltiples, centrado en las capacidades y potencialidades de todos los alumnos.</p> <p>Descubrir las transformaciones producidas en las percepciones que los alumnos han tenido como consecuencia de la participación en la experiencia.</p>	<p>¿Me puedes decir qué te ha gustado más en el desarrollo de las clases de sociales este curso?</p>
<p>Analizar y describir los procesos llevados a cabo.</p>	<p>¿Tienes razones para pensar que se podría aplicar esta forma de trabajar a todas las áreas?</p>
<p>Descubrir las transformaciones producidas en las percepciones que los alumnos y los docentes han tenido como consecuencia de la participación en la experiencia.</p>	<p>¿Cómo te has sentido este curso?</p>
<p>Diseñar una secuencia metodológica para el área de Ciencias Sociales de Educación Secundaria fundamentado en los avances de la neurociencia y la teoría de las inteligencias múltiples, centrado en las capacidades y potencialidades de todos los alumnos.</p>	<p>A partir de tu experiencia. ¿Qué propuestas de mejora harías en las clases de sociales el próximo curso?</p>
<p>Analizar y describir los procesos llevados a cabo.</p> <p>Descubrir las transformaciones producidas en las percepciones que los alumnos han tenido como consecuencia de la participación en la experiencia.</p>	<p>¿Qué te ha aportado el grupo base?</p>
<p>Descubrir las transformaciones producidas en las percepciones que los alumnos han tenido como consecuencia de la participación en la experiencia.</p>	<p>¿Quieres hacer algún otro comentario?</p>

La entrevista a los profesores se hizo a los cuatro que participaron en el grupo de formación permanente y a otros cuatro que participaron en la formación general. El guion contó con siete preguntas relacionadas de la siguiente forma con los objetivos de la investigación.

Tabla 4

Relación entre objetivos de la investigación y preguntas a los profesores

Objetivos de la investigación	Preguntas de la entrevista
Realizar una formación específica para el profesorado de las distintas áreas de secundaria para que puedan aplicarlo en el aula.	¿Me puede dar usted su valoración general sobre lo que le ha parecido la formación sobre estrategias metodológicas?
Analizar y describir los procesos llevados a cabo.	¿Qué herramientas metodológicas se ajustan más a su área de las que hemos visto en la formación?
Descubrir las transformaciones producidas en las percepciones que los alumnos y los docentes han tenido como consecuencia de la participación en la experiencia.	¿Qué razones tiene usted para pensar que este tipo de metodología beneficia la inclusión de todos los alumnos?
Diseñar una secuencia metodológica para el área de Ciencias Sociales de Educación Secundaria fundamentado en los avances de la neurociencia y la teoría de las inteligencias múltiples, centrado en las capacidades y potencialidades de todos los alumnos.	A partir de su experiencia. ¿Qué dificultades encuentra para una correcta implantación de esta metodología?
Analizar y describir los procesos llevados a cabo. Descubrir las transformaciones producidas en las percepciones que los profesores han tenido como consecuencia de la participación en la experiencia.	La participación en esta experiencia ¿le ha aportado nuevas estrategias para estructurar sus clases?
Realizar una formación específica para el profesorado de las distintas áreas de secundaria para que puedan aplicarlo en el aula	¿Piensa usted que esta formación puede ser útil para otros docentes?
Descubrir las transformaciones producidas en las percepciones que los profesores han tenido como consecuencia de la participación en la experiencia.	¿Quiere hacer algún otro comentario?

El sistema categorial que utilizamos en nuestra investigación quedó formado por cuatro dimensiones y diferentes categorías dentro de ellas. En la tabla que presentamos a continuación describimos las dimensiones, las categorías utilizadas y ejemplos de las mismas.

Tabla 5

Dimensiones y categorías de la investigación

Categoría	Definición	Ejemplo
Metodologías relacionadas con la comprensión		
Rutinas	Habilidades de pensamientos que se utilizan en determinados momentos de la unidad didáctica.	También me ha gustado el video y el veo-pienso- me pregunto. (A5)
Mapas mentales	Cartografía de los conocimientos, utilizando palabras y símbolos.	...el mapa mental lo veo todo más claro, me enteraba mejor y para repasar era más fácil. (A-4)
Predisposición	Ánimo o tendencia hacia la curiosidad.	El baúl de la curiosidad ayuda a que presten atención en la descripción además de la motivación y vuela su imaginación. (P-4)
Áreas	Adecuación de las metodologías a las áreas	Mi área es el área de ciencias, desde mi punto de vista la verdad, todas las metodologías se ajustan (P-2)
Aprendizaje cooperativo		
Parejas	Cualquier actividad en la que interactúan dos alumnos.	...como algo más específico la técnica de los gemelos pensantes (P-1)
Equipo	Cualquier trabajo realizado en equipo	...que estar en grupo me ha ayudado a ser más efectivo y a aprender más.(A-10)
Bases	Grupo de referencia durante todo el curso	"Pues... muchas cosas... me ha ayudado en cosas que no podía hacer yo sola y también he conocido a más gente con la que no me hubiera relacionado"(A2)

Inclusión. Sentimientos		
IClase	Estados de ánimo con respecto al grupo clase.	Bien, relajado en la clase, el mejor año y... (A7N)
IBase	Estados de ánimo con respecto al grupo base.	Me han ayudado y también me han animado...(A-6)
IGrupo	Estados de ánimo con respecto al grupo de trabajo.	Bueno,... si pudiera otro PBL, me lo pasaba muy bien. (A-1)
Percepción respecto al cambio Metodológico		
Entusiastas	Personas que no encuentran ninguna dificultad en que se hagan innovaciones.	No sé, a mí me gusta tal y como son y no mejoraría nada (A-6) Bueno pues las que hemos visto y pienso que se ajustarían todas tanto los mapas mentales, las rutinas de pensamiento como también LA CAJA..... (P-3)
Entusiastas moderados	Personas que no ven todas las innovaciones como positivas.	Las que he trabajado más hasta ahora han sido los mapas mentales y el aprendizaje cooperativo (P-5)
Reticentes	Personas que aun viendo las innovaciones como positivas encuentran dificultades o no las ven todas igual de prácticas.	...probablemente todas se pueden ajustar, pero quizás para valorar un poco el tema a nivel gramatical de alguna estructura los mapas mentales pueden ser una herramienta bastante útil

4.4.2. Análisis de contenido

El análisis de contenidos es una técnica en la que se asume que los documentos reflejan actitudes y creencias de las personas e instituciones que los producen. (Barroso y Cabero, 2010). Este hecho es sumamente importante en el contexto educativo. Si nos fijamos en documentos legales como los Decretos de Enseñanzas, en sus respectivas Órdenes y por último en las Instrucciones de cada Delegación, podemos ver las intenciones del legislador y cómo estas marcarán la vida de los centros. Pero

esos no son los únicos, el centro también genera su propio repertorio. Lo que se denomina plan de centro es en realidad como un portafolio con documentos como el plan de evaluación, el plan de atención a la diversidad... Además existen otros escritos, generados por profesores y alumnos, que reflejan las creencias e ideas de la institución.

Al hablar de documentos podemos pensar que análisis documental y análisis de contenidos son similares, sin embargo son técnicas que, aunque tienen algunas semejanzas, difieren. Bardin (1986) señala tres diferencias. La primera es que mientras que el análisis de contenidos actúa sobre los mensajes, el documental lo hace sobre los documentos. La segunda es que el análisis documental utiliza como técnica principal la clasificación-indexación, mientras que para el análisis de contenidos, el análisis categorial es una técnica entre otras muchas. La última diferenciación se refiere al objetivo, porque el análisis documental se dirige a condensar la información para su consulta, y el análisis de contenidos se orienta al tratamiento del mensaje.

Como resultado de estas diferencias Bardin lo define “como un conjunto de técnicas de análisis de las comunicaciones utilizando procedimientos sistemáticos y objetivos de descripción de contenidos de los mensajes” (Bardin, 1986:29)

En esta misma línea Pérez Serrano (2004) menciona las características del análisis de contenido, que son su objetividad, sistematización y cuantificación del contenido manifiesto y oculto.

Otro elemento indispensable en el análisis de contenidos para Bardin (1986) es el proceso de inferir, es decir, deducir, utilizando la lógica de una proposición en relación con otras. Esto nos indica cómo el estudio del mensaje nos puede llevar a las condiciones de producción del documento. Por ejemplo, al leer una programación de aula podemos inferir hasta qué punto se hizo como respuesta a una petición burocrática o como una necesidad para la mejora de la actividad docente.

Esta técnica tiene una serie de ventajas. Entre ellas destacan Barroso y Cabero (2010) que es una técnica fácil y cómoda de aplicar; los datos que produce pueden ser cuantificables, se puede aplicar a textos y eventos producidos en diferentes momentos temporales; puede abordar un gran volumen de información; acepta materiales no estructurados; se aplica directamente a los textos y admite diversidad de materiales: impresos, multimedia, audiovisuales...; su calidad depende de la pericia del

investigador que las produce; y es aceptable desde una perspectiva económica.

Pero, al igual que tiene estas ventajas, también lleva asociado una serie de inconvenientes como pueden ser, el sesgo de información al establecer las categorías, la dificultad de reducir un texto... Por lo que el investigador, siendo consciente de ellas, deberá de tomar una serie de precauciones para evitarlos, como podría ser estudiar sistemas categoriales que ya se hayan utilizado en otras investigaciones. En esta línea Barroso y Cabero (2010) inciden en que de la elaboración del sistema categorial dependerá la calidad del análisis que realicemos.

En nuestra investigación revisaremos el documento de referencia de la Congregación de las Hijas de Jesús en el que se recogen los principios pedagógicos "Nuestro Modo Propio de Educar". A nivel local analizaremos el Plan de Centro y los diversos documentos que lo componen como las Finalidades educativas, el plan de atención a la diversidad, la política de calidad...

4.4.3. Rendimiento académico.

La definición de rendimiento académico no es muy precisa. La palabra rendimiento significa según la Real Academia de la Lengua "Proporción entre el producto o el resultado obtenido y los medios utilizados". Siguiendo esta definición se puede decir que el resultado vendría dado por las calificaciones y los medios serían las habilidades y el esfuerzo del alumno.

Esta relación entre habilidad y esfuerzo son muy especialmente tenidas en cuenta por los docentes. Es frecuente escuchar en las juntas de evaluación comentarios como "con lo poco que hace saca buenas calificaciones" para referirnos a un alumno que obtiene buenos resultados pero nos sorprende, ya que consideramos que ha trabajado poco, y en el extremo opuesto está el alumno que, con mucho esfuerzo, saca bajas calificaciones, son aquellos de los que se dice "van muy justitos".

Edel (2003) cita a Covington (1984) que, siguiendo este planteamiento, distingue tres tipos de alumnos según el rendimiento escolar.

Los orientados al dominio son los que tienen éxito escolar, destacan por su alta motivación, se consideran capaces y tienen confianza en sí mismos. Los que aceptan el fracaso suelen ser derrotistas, presentan una imagen propia deteriorada y manifiestan un sentimiento de desesperanza aprendido, esto les lleva en general a renunciar al

esfuerzo. Finalmente podemos encontrar alumnos que evitan el fracaso, son aquellos que carecen de autoestima y prefieren poner poco esfuerzo para protegerse de un posible desengaño, suelen recurrir a estrategias como la participación mínima, retraso en las tareas, copiar en los exámenes...

Este planteamiento que acabamos de describir sobre la percepción que los propios alumnos tienen sobre su habilidad y esfuerzo afecta directamente a su rendimiento académico. Sin embargo, no podemos olvidar que existen otros factores como argumenta Edel (2003) a tener en cuenta. Son aquellos que hacen referencia a la influencia por el grupo de pares, el aula o el propio contexto educativo. Otro aspecto significativo es el nivel socioeconómico de la familia a la que pertenecen.

En nuestra investigación hemos tenido en cuenta el rendimiento académico que han tenido los alumnos de la clase de 1ªA en el curso 2014-15 en el área de Ciencias Sociales, así como el histórico de las calificaciones en esta asignatura desde el curso 2008-09.

4.5. Fase I: Estudio del caso

El estudio de casos se está convirtiendo es un método de investigación de mucha relevancia para la educación ya que lleva implícito un intento de comprender una realidad en profundidad.

En la literatura sobre investigación educativa este concepto incluye una serie de componentes comunes entre los que se encuentran la indagación y la comprensión, pero contiene al mismo tiempo, una serie de particularidades que completan su definición. En este sentido, destacamos la aportación de Cohen y Manion cuando afirman que la observación, en el estudio de casos, "es probar profundamente y analizar intensamente el fenómeno diverso que constituye el ciclo vital de la unidad, con visión para establecer generalizaciones acerca de la más amplia población a la que pertenece tal unidad" (Cohen y Manion, 1989: 164).

Esta referencia que hacen a la generalización la entiende Stake (1998) como un proceso que se va dando paulatinamente cuando se conoce el caso y que dará a su vez lugar a una serie de generalizaciones, cada vez más precisas, pero no nuevas. Así las denominará generalizaciones menores, porque el cometido propio del estudio de casos es la particularización. A este mismo respecto, Walker (1983: 45), define el estudio de

casos como “el examen de un ejemplo en acción” utiliza la palabra “ejemplo” de forma muy acertada, ya que nos conduce de nuevo a esa generalización menor. Marcelo y colaboradores (1991) definen ejemplo como una unidad de estudio. Esta puede referirse a un individuo, un centro, una clase, un programa, un conjunto unitario de documentos...

Para Bisquerra (2009) el hecho de que haya diferencias en cuanto a su posible generalización no debe ser entendido como una falta de validez del estudio. El autor insiste en que es precisamente la comprensión fundamental de la complejidad de un caso, lo que da valor a la investigación.

Arnal y colaboradores (1992) entienden este método de investigación como una forma de enfrentarse a la realidad mediante un análisis detallado de sus elementos y la interacción que se produce entre ellos y su contexto. El objetivo es llegar, mediante un proceso de síntesis, a la búsqueda de significado y toma de decisiones sobre el caso. Aquí queda recogido por una parte el carácter dinámico o de acción y por otro el intento de comprender una situación.

En cuanto a la modalidad de estudio de casos, para Álvarez y San Fabián (2012) no es una metodología uniforme. Estos investigadores resaltan la validez de este método por su capacidad para adaptarse a todas las realidades, lo que implica que existan diferentes formas de abordarlo, teniendo en cuenta el contexto y su finalidad.

Stake (1989) plantea que hay tres tipos de estudios de casos atendiendo a la finalidad última del mismo. El primero sería el estudio de casos intrínseco, es el que nos viene dado porque tiene valor en sí mismo, por ejemplo el caso de un profesor que tiene un alumno disruptivo en clase. En esta circunstancia, tuviera interés o no en estudiar los problemas de conducta, el docente se encuentra con la necesidad de aprender sobre ese tema. Otro tipo sería el estudio de casos instrumental, donde necesitamos comprender una situación general y creemos que podemos entenderla desde un caso particular, de este modo se estudiaría la aplicación de un determinado método de lectoescritura en una clase, pero realmente el interés no reside en lo que ocurre en esa única aula, sino en evaluar la idoneidad del método con el fin de que nos sirva para generalizarlo. Por último, el estudio de casos colectivo, que hace referencia al estudio de varios casos de forma intensiva. Se incluiría dentro de este grupo por

ejemplo el análisis de varios profesores que están implementando el uso de rúbricas para la evaluación.

Nuestro estudio de casos en el colegio Juan Nepomuceno Rojas, reúne por una parte, la necesidad intrínseca de dar respuesta a una situación problemática –cambio de etapa e inclusión- en una clase y por otra, obtener un modelo de cambio que sirva de instrumento para la formación de los profesores de Secundaria.

4.5.1. Justificación de las actividades que se utilizaron en la clase.

En nuestra investigación la base del éxito estaba en un diseño adecuado de la metodología que se iba a emplear en el aula. El concepto de inteligencia de Gardner (2001) debía ser el marco de nuestro trabajo.

“Un potencial biopsicológico para procesar información que se puede activar en un marco cultural para resolver problemas o crear productos que tienen valor para una o más culturas”

Por esta razón, marcamos una serie de premisas deseables que debían cumplir los trabajos que se iban a desarrollar. La primera era que fuéramos capaces de mantener ese círculo de trabajo que se produce cuando se recibe una información, se procesa y luego se emite, durante el máximo tiempo posible. Por ejemplo si se explicaba algo teníamos que poder tener acceso a ese conocimiento fruto de cada uno de los momentos del procesamiento. Otro de los requisitos era que lo que se hiciera tuviera un componente afectivo en la medida de lo posible, por ejemplo por medio de trabajo cooperativo. La tercera se fundamentaba en que debíamos dar prioridad al aprendizaje basado en la imitación, aquí el papel de los profesores y compañeros era fundamental, especialmente al preparar las exposiciones.

Además de estas proposiciones nos planteamos que la curiosidad como predisposición debía ser algo deseado, y que les conduciría a la creatividad a lo largo del curso.

En nuestra intervención lo único que podíamos modificar era el componente metodológico. La temporalización y los contenidos estaban marcados previamente.

Una de las primeras decisiones era no introducir demasiados cambios, de tal forma que la percepción fuera que se habían modificado sólo cuatro aspectos para que

profesores y alumnos se sintieran seguros en la aplicación.

Cada unidad tendría por regla general nueve sesiones, todas ellas comenzarían con una rutina de pensamiento. Esta decisión estaba fundamentada en que invitan a hablar a los alumnos, a ser activos y no se sienten en ningún momento amenazados. Pero, seguidamente surgieron otras cuestiones ¿cuántas rutinas?, ¿una diferente en cada unidad?, ¿cuál es la mejor?

Llegamos al acuerdo de que no fueran más de dos por los siguientes motivos. El primero porque si el profesor repetía la rutina tendría la posibilidad de mejorar los aspectos prácticos. Además las unidades se planificaban para un tiempo no superior a tres semanas, por lo que a lo largo del curso escolar se trabajarían unos trece temas, esto impedía que se hiciesen aburridas y los alumnos perdiesen interés. Hemos de tener en cuenta que realmente las rutinas son estructuras y lo que debe ser interesante es la información que contienen, tal y como señala Gardner en algunas de las vías de acceso propuestas en su modelo.

La siguiente cuestión era elegir las rutinas que íbamos a utilizar. La primera que seleccionamos era Veo/Pienso/Me pregunto, que es además una de las más fáciles de poner en práctica por parte del profesor. Al utilizar la observación en primera instancia se involucra al conjunto de alumnos y no hay espacio para respuestas erróneas, además para asegurarnos que todos iban a participar después de hacer su observación tenían que compartirla con el compañero y recoger lo que difería. En el segundo momento de la estrategia, “lo que pienso” sobre “lo que he visto”, nos está invitando a la interpretación, esta fase se puede complementar con la pregunta ¿qué te hace decir eso? Por último, las interrogaciones que iban surgiendo podrían servir de hilo conductor durante toda la unidad o, por lo menos, mantener la discusión sobre el tema.

La segunda rutina era 3, 2, 1 puente. Esta sólo se podría utilizar cuando el alumno tuviera alguna idea previa sobre el tema, bien porque lo hubiesen trabajado en cursos anteriores o porque fuese lo suficientemente atractivo como para haber despertado en ellos una curiosidad natural hacia el mismo, ya que le íbamos a pedir, tres pensamientos que tuvieran sobre este, dos preguntas que le lanzaran a descubrir algo nuevo sobre la cuestión y una analogía. Esta rutina exige desde el comienzo un esfuerzo cognitivo mayor, por lo que no es bueno utilizarla hasta que no se consideren capaces o el tema sea muy conocido para ellos. Al igual que en la anterior introducimos

la posibilidad de compartir con el compañero lo que habían pensado.

La elección de la información que se les iba a presentar en esta primera sesión tenía que ser atractiva, la clase cuenta con proyector, por lo que utilizaríamos siempre que fuera posible una proyección corta de unos cinco minutos.

En las siguientes sesiones abordaríamos la información correspondiente al currículum de ciencias sociales, aquí pretendíamos descubrir y establecer nuevas conexiones, captar lo fundamental, analizar y reflexionar sobre la información que se les daba. Para conseguir estos objetivos optamos por utilizar los mapas mentales, esta técnica nos permitiría ver las diferentes representaciones que hacen los alumnos de la información y las asociaciones que generan.

Al terminar cada mapa mental prepararían una exposición oral, utilizándolo como soporte para explicarlo al resto de compañeros, previamente lo ensayarían en parejas, fomentando de esta forma la responsabilidad individual y la interacción positiva. Para que les fuera más fácil les proporcionaríamos una rúbrica de expresión oral que debían utilizar para evaluar a su compañero en el entrenamiento de pareja.

La unidad terminaría con una rutina que hiciera síntesis de lo trabajado, en este caso escogimos “generar-clasificar-conectar-elaborar”. Los alumnos tendrían que plasmar todas las ideas importantes que habíamos trabajado durante las tres semanas, después esos conceptos los clasificarían y conectarían en un mapa mental y por último harían una síntesis escrita del tema para lo que tendrían la ayuda de otra rúbrica.

Con esta organización, aparentemente sencilla, conseguiríamos el objetivo de la comprensión. Es decir, los alumnos al final serían capaces de explicar la información, poner ejemplos en su desarrollo, presentar analogías y representarlo de una manera nueva por medio de los mapas mentales.

Esta estructura de clase también incluía un tiempo para el trabajo de la predisposición a la curiosidad, para ello, planteamos poner una imagen en el corcho, que necesitaría de una observación detallada para poder luego buscar información sobre ella.

Por último, cuando consiguiéramos que las parejas trabajaran de forma adecuada introduciríamos un trabajo en grupo que supusiera la presentación de un producto y la resolución de un problema por medio de una actividad de aprendizaje

basado en problemas.

A nivel de tutoría introduciríamos los grupos base, que aunque no tienen una relación directa con el área, su puesta en práctica propiciarían la inclusión y el apoyo entre los alumnos.

En conclusión la estructura metodológica que hemos descrito incluía una etapa exploratoria por medio de rutinas de pensamiento, otra de consolidación de los conocimientos por medio de mapas mentales y una última de profundización.

4.5.2. Desarrollo de la puesta en práctica

Una de nuestras preocupaciones era cómo iban a reaccionar los alumnos de N.E.E., ante este tipo de actividades, por lo que una fase previa aplicamos la metodología basada en las inteligencias múltiples en el aula de apoyo a la integración. El método que decidimos llevar a la práctica es el propuesto por Armstrong (2006) que se basa en elegir un tema o un objetivo y a partir de ahí estimular las ocho inteligencias. En un primer momento a la profesora de pedagogía terapéutica se le explicó la técnica, pero el hecho de tener que elegir un solo tema le preocupaba bastante. No sabía si se iban a abordar todos los aspectos que ella trabaja relacionados con la lectoescritura y que necesitan una sistematización importante, por esta razón decidimos que el día de las Inteligencias Múltiples fuera uno a la semana y sólo para un grupo de apoyo a la integración.

A continuación describiremos a grandes rasgos el procedimiento que se siguió:

Nuestra primera preocupación era encontrar un tema que conectase con los intereses de los alumnos. Tras una pequeña asamblea y una lluvia de ideas, se observó que las cuestiones que despertaban una mayor curiosidad estaban siempre relacionadas con el mundo animal.

Esto le permitió plantear y desarrollar un mapa de preguntas claves sobre el centro de interés. Con las aportaciones de todos fue recogiendo aspectos de interés en el tema a partir de las preguntas: ¿Cómo los podemos clasificar? ¿Qué comen? ¿Qué cuidados necesitan?...

Posteriormente se utilizó la caja de herramientas de David Lazear que cita Monserrat del Pozo (2005). Esta estrategia ofrece una serie de actividades tipo

relacionadas con cada inteligencia y se seleccionó una tarea de cada una de ellas.

Dado el carácter abierto de estas actividades tipo, la profesora con ayuda del Departamento de Orientación, hicieron una tormenta de ideas con cada práctica seleccionada de las que salieron varias, por ejemplo representar una fábula de animales, elaborar disfraces e imitar el paso y los sonidos de algunos de ellos, elaborar marionetas de dedos y explicar las características de los animales que representan... seguidamente se hizo una selección y se empezaron a realizar en las diferentes sesiones.

Los resultados fueron excelentes por lo que el trabajo fue ampliándose a otros grupos de apoyo y los alumnos del aula ordinaria, sorprendentemente, querían ir a trabajar al aula de apoyo. El jueves se había convertido en un día mágico para estos niños. Entre otros ámbitos mejoraron en la expresión verbal, ya que una de las nuevas incorporaciones al aula fue una tortuga a la que cuidaban. Esto supuso un momento importante en la vida del aula. Para poder llevar la tortuga a casa un fin de semana los alumnos tenían que demostrar su responsabilidad buscando información sobre su cuidado y sus características. Todo ello, implicaba un gran esfuerzo para estos niños con dificultades que, además, debían de exponerlo al grupo, pero llevarse a casa a Samy -la tortuga- era suficiente motivación para superarse.

Aprendimos de esta experiencia que, con las actividades adecuadas y organizadas desde un marco teórico que las fundamenta, el potencial biopsicológico de los niños con dificultades de aprendizaje aumenta. Conscientes además de que a estos alumnos les cuesta en determinados momentos asistir al aula de apoyo, el hecho de que sus compañeros quisieran ir con ellos supuso una motivación extraordinaria y una mejora en su autoestima.

Analizaremos a continuación cada una de las diferentes actividades que pusimos en marcha.

Decidimos empezar cada unidad didáctica con un vídeo introductorio muy corto -entre cinco y siete minutos-, para luego hacer una rutina de pensamiento. Cuando los conocimientos a trabajar fuesen nuevos para los alumnos utilizaríamos la rutina "veo, pienso, me pregunto" y si la información que se les presentaba era ya conocida en parte emplearíamos la rutina "3,2,1 puente". La primera de ellas resultó todo un éxito, no era difícil de aplicar y participaban todos, además les gustaba

especialmente el momento en el que compartían lo que habían visto, pensado y preguntado con el compañero. A partir de algunas de las preguntas surgidas en este primer momento de trabajo del tema, intentamos esbozar las líneas para su estudio.

Animados por el éxito decidimos continuar con la fase de organización y síntesis de la información y comenzar a trabajar los mapas mentales. Iniciábamos las sesiones partiendo de sus preguntas con explicaciones magistrales, ellos luego tenían que hacer un mapa mental en casa y explicarlo al día siguiente a la clase con el soporte del mapa. Esto no funcionó porque un elevado número no traía el mapa. Cuando salían de la clase tenían la intención de hacerlo, preguntaban dudas de cómo elaborarlo e incluso lo comentaban con los compañeros, pero hay que recordar que el contexto familiar no valora ni apoya el trabajo en casa. En dos sesiones la atención en clase había bajado significativamente y observábamos que algunos alumnos se empezaban a desconectar del tema. Para superar esta dificultad introducimos una variante. En la última parte de la clase se les pedía que elaborasen por parejas el mapa mental de lo que se había explicado. Se les comunicaba además que algunos serían revisados por el profesor con la consiguiente calificación. El resultado fue muy bueno, de nuevo aumentó la motivación y la atención en clase hasta el punto que todos querían que les revisáramos su trabajo. Habíamos conseguido que los elaborasen, pero surge una nueva preocupación, los mapas eran muy pobres en contenidos.

Esto nos exigió una nueva revisión sobre la práctica educativa y finalmente decidimos implementar una nueva actuación. Dedicamos una sesión a realizar un mapa mental sin contenidos curriculares, utilizando los términos felicidad y colegio, siguiendo los procesos marcados por Buzan, y afianzado de esta forma lo que se les pedía cuando tenían que hacer un mapa mental.

Cuando volvimos a retomar los contenidos incluimos una nueva modificación. Se les solicitaba a los alumnos que durante la explicación ellos debían ir construyendo el mapa mental. Los resultados fueron excelentes, la atención se mantenía durante toda la sesión y el hecho de anotar les creaba la necesidad de preguntar lo que no entendían. La calidad de los contenidos mejoraba y la destreza que se observaba en la presentación de los trabajos nos volvió a sorprender.

A partir de estos buenos resultados obtenidos en cuanto a la motivación y al trabajo de clase, decidimos retomar el estudio en casa, de nuevo se les pedía exponer su

mapa mental en clase. Esto les exigía una preparación individual de la exposición. Los resultados mejoraron significativamente respecto a las primeras sesiones y eran muchos los alumnos que eran capaces de explicar a sus compañeros sus mapas mentales. Sin embargo quedaba un pequeño grupo que seguía sin traerlo preparado.

Para vencer este obstáculo incluimos dos elementos nuevos propios del aprendizaje cooperativo, la responsabilidad individual y la interdependencia positiva, descritos por los hermanos Johnson y Spencer Kagan. Todos tenían el compromiso individual de presentar su trabajo, pero al mismo tiempo formaban parejas con un compañero elegidos libremente entre ellos y, cuando ambos miembros lo hacían con resultados satisfactorios se les sumaba un punto a cada uno de ellos en su trabajo, el resultado fue que todos sumaron y esta línea se mantuvo a lo largo del curso.

Para finalizar la unidad desarrollamos la rutina de pensamiento denominada “generar-clasificar-conectar-desarrollar”, aunque la aplicamos con una variante. Los alumnos tenían que recordar las ideas más importantes y hacer una relación de ellas, primero de forma individual y posteriormente se compartían con el resto de la clase. Al mismo tiempo podían ir completando sus registros con las aportaciones de sus compañeros. Para terminar se hacía un resumen de todo el tema, primero oral y luego escrita. Para esto último se les dio una rúbrica de expresión escrita, ya que otra de las dificultades que habíamos observado era la pobreza léxica de sus composiciones. De esta forma se les ayudaba a estructurar sus ideas y presentar una síntesis de todo lo que habían trabajado.

Paralelamente en cada unidad pretendimos trabajar la curiosidad como disposición (Costa y Kallick 2009), para ello en el corcho de la clase situamos el rincón de la curiosidad, presentábamos una imagen desconocida como un astrolabio, un punto cardinal... siempre elementos relacionados con el tema que iban a trabajar y ellos tenían que investigar qué eran y la relación con los contenidos. Pero el resultado no fue el esperado, sólo participaban unos pocos alumnos. Después de analizar qué estaba ocurriendo nos dimos cuenta que no habíamos conseguido crearles ese conflicto cognitivo que te hace pararte a pensar e indagar, entonces siguiendo los conocimientos que aporta la neurociencia y en concreto sobre la percepción, decidimos trabajarla desde sus estadios más básicos. Estimamos que si le dábamos prioridad al sentido del tacto que es el primero que se desarrolla y que filogenéticamente tuvo un

papel fundamental en la evolución del cerebro, podríamos provocar la curiosidad. Para ello, confeccionamos el “baúl de la curiosidad”, que consistía en una atractiva caja de la que no se podía ver su contenido, la actividad consistía no tanto en averiguar “aquella cosa” que estaba dentro, sino en hacerle una serie de preguntas (lo describo, lo dibujo, es como ...y puede servir para...). El resultado fue que todos quisieron tocar el objeto, la curiosidad y la creatividad fluían. El primer elemento que utilizamos fue una abrazadera, una pieza que no tenía nada que ver con la unidad didáctica, en otra ocasión fue una caracola, esta vez sí tenía relación. Ahora la caja había que custodiarla para que no sacaran el objeto fuera.

En dos momentos del curso, cuando vimos que la interdependencia positiva en pareja funcionaba, decidimos abordar el trabajo de grupo. En el primero de ellos comenzamos con uno bastante sencillo. Consistía en elaborar, como producto final de la unidad, una reproducción del crómlech Stonehenge. Con este objetivo se formaron grupos de cuatro alumnos a los que se les pedía que escribieran un diario de clase individual. En él debían recoger cada día qué habían aprendido y cómo habían llegado a esa conclusión. El trabajo había que realizarlo en las horas de clase y como novedad se les pidió que presentaran un acta donde cada miembro tenía que decir una cualidad suya y cómo la pondría al servicio del grupo. De esta innovación salieron lo que hemos denominado disposiciones y hábitos de pensamiento (persistencia, responsabilidad, creatividad, buen humor, ayuda...), pero lo más interesante es que hubo algunos alumnos que tuvieron que preguntar al grupo o al profesor qué cualidad tenían, el conocimiento que teníamos de ellos nos permitía señalarla y además con evidencias, elogios como “eres muy creativo, tus mapas mentales parecen que tienen vida” eran suficientemente motivadores para despertar en ellos el interés por hacer un buen trabajo.

Después de esta enriquecedora experiencia, utilizamos la metodología del aprendizaje basado en problemas. Se les presentó un enigma sobre Egipto donde se introducían tres elementos nuevos, por una parte se les pedía que tomaran el rol de diferentes ciencias (físicos, historiadores, filólogos...) esto lo obviaron, algo que ya predecía Gardner cuando habla de la preparación de los alumnos de esta edad para distinguir las disciplinas, por lo que tuvimos que introducir una explicación distinguiendo entre científicos y humanistas. Por otra parte, para el producto final, que era la rueda de prensa, se les dio libertad para hacerla con cualquier tipo de apoyo.

La última novedad en este trabajo fue que en coordinación con la profesora de inglés se trabajó desde su área el mismo tema, pero no los contenidos, queríamos ver si ellos eran capaces de relacionarlos y unir conocimientos.

El resultado fue productivo, algunos grupos incluso tradujeron al inglés su presentación, como aspecto negativo señalar que en las exposiciones no se vieron las distinciones de pensamiento disciplinario que habíamos pedido, se centraron especialmente en las áreas humanísticas y apenas en las científicas, ningún grupo se detuvo en hacer una demostración de cómo se podían mover los bloques de piedra por el desierto por ejemplo o cuestiones similares. Otra dificultad que encontramos fue la asignación horaria del área de tres horas a la semana, que impide que se hagan estos trabajos más veces a lo largo del curso.

Mientras todo este proceso se iba llevando a cabo, paralelamente, desde la tutoría se iniciaba la formación de los grupos base. Para ello se les hizo un pequeño cuestionario a modo de sociograma donde se les preguntaba con qué tres compañeros se querían sentar en una excursión en el autobús, con quién no les gustaría sentarse (se podía dejar en blanco) y quiénes creían que los iban a elegir. Finalmente quedaron establecidos diez grupos base de tres alumnos cada uno.

Previamente se había revisado el rendimiento académico que tenían y a partir de aquí creamos una matriz para formar los grupos. En ningún grupo había un rechazo evidente entre sus miembros y en todos los grupos había al menos un alumno con buen rendimiento.

El grupo base era su grupo de referencia y tenía la finalidad de ayudarse durante todo el curso, animarse y pedir los deberes cuando a uno le hacía falta. Nos marcamos un objetivo particular de que todos los miembros del grupo debían aprobar, para crear sentimiento de pertenencia, se les hizo una foto de cada grupo que nos acompañó en el corcho de la clase durante el curso.

Las primeras dificultades que tuvo la puesta en marcha de los grupos base nos llegaron por parte de los padres. Las quejas llegaban porque sus hijos les habían dicho que les había tocado un compañero que no iba a trabajar o que vivían muy distanciados... Pasado este momento de preocupación inicial, el funcionamiento fue muy bueno, los alumnos, al mes aproximadamente, pidieron sentarse juntos en la clase, para poder ayudarse mejor. En un principio no sabíamos si esto sería

contraproducente, pero decidimos probar y en el caso que fuera mal separarlos. El resultado fue muy beneficioso. El hecho de sentarse juntos aumentaba su pertenencia al grupo y les facilitaba su tarea, después algún profesor los utilizó como grupo de trabajo y tuvimos que explicar que era otro el objetivo del grupo y que no debía confundirse.

4.5.3. Resultados.

Los resultados de esta fase del estudio de caso nos vienen dados por las doce entrevistas que se realizaron y el rendimiento académico de los alumnos.

4.5.3.1. Resultados de las entrevistas.

En este apartado exponemos una tabla con los resultados de las entrevistas realizadas a los alumnos, en la que analizamos la frecuencia de respuestas de cada categoría.

Tabla 6

Frecuencia de las entrevistas a alumnos

Dimensiones/Categoría	Frecuencia
Metodologías relacionadas con la comprensión	33
Rutinas	5
Mapas mentales	11
Predisposición	4
Áreas	13
Aprendizaje cooperativo	27
Parejas	6
Equipo	9
Base	12
Inclusión. Sentimientos	31
IClase	10
IBase	12
IGrupo	9
Percepción respecto al cambio metodológico	12
Entusiastas	11
Entusiastas moderados	1
Reticentes	0

4.5.3.1.1. Metodologías relacionadas con la comprensión

El primero de los resultados que analizaremos corresponde a la dimensión “metodologías relacionadas con la comprensión” y en concreto a las tres categorías ligadas a las estrategias metodológicas aplicadas en el área de sociales. Estos datos se obtendrían de la primera pregunta de la entrevista “¿Me puedes decir qué te ha gustado más en el desarrollo de las clases de sociales este curso?”. Hay que aclarar, para una correcta interpretación de la gráfica, que aunque la formulación de la pregunta apuntaba a un solo elemento, la mayoría de los alumnos no hacían la selección que se les había pedido y nombraban en casi todos los casos, varios aspectos que les habían gustado de las clases.

Es importante destacar que cuando nombran las rutinas se refieren siempre a las del comienzo de la unidad, sobre todo a la de veo/pienso/me pregunto.

“Bueno pues me ha gustado la parte de la historia, lo de veo pienso me pregunto...” A1

Ninguno de los alumnos nombró “generar-clasificar-conectar-elaborar”, posiblemente, y como ya habíamos señalado anteriormente, esto se debe a que es la que les exige un esfuerzo cognitivo mayor. Los mapas mentales fueron mencionados como un elemento positivo de la asignatura por once los doce alumnos. Hemos de tener en cuenta que es la actividad a la que más tiempo se dedicó en las sesiones de clases y los escolares han llegado a verlo como una ayuda, hablan de él en un número importante de casos, y suelen hacerlo junto a las exposiciones.

“Pues cuando hacíamos los mapas mentales, el preguntar todos los días, los trabajos en grupo eso nos ayuda y mejora el desarrollo...” A6

Sobre el uso del nuevo vocabulario, observamos que los estudiantes no lo emplean, pocas veces utilizan la palabra rutina, al igual que al hecho de exponer el mapa mental le llaman preguntar, rápidamente han “traducido” todas las nuevas estrategias a su vocabulario habitual, actividades, preguntas orales...

La predisposición fue nombrada tres veces bajo la denominación de caja o baúl de la curiosidad. En el desarrollo de las sesiones pudimos comprobar que fue una

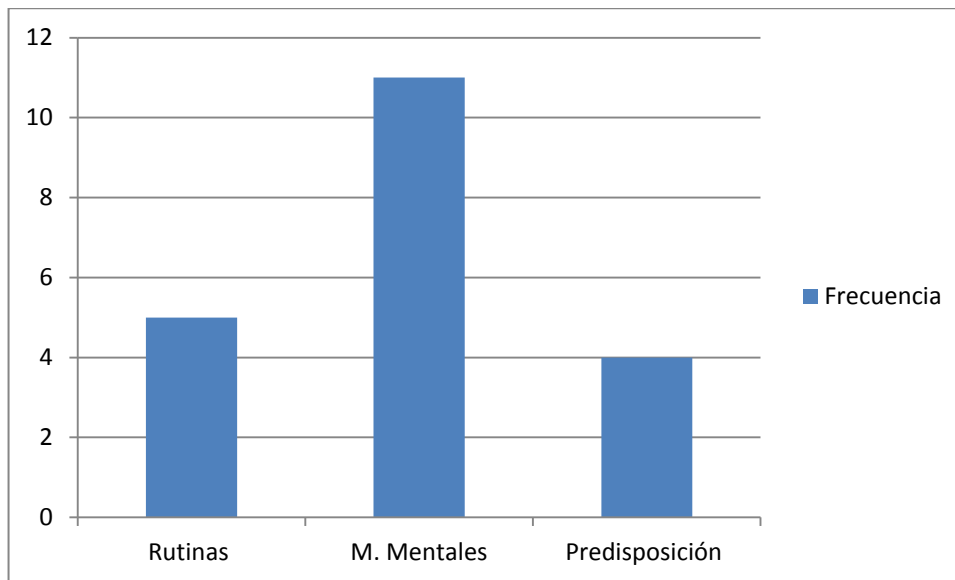


Figura 13. Metodologías relacionadas con la comprensión

actividad motivadora para los alumnos. Esta se basaba, tal y como explicamos en el desarrollo, en una modalidad en la que el tacto era el sistema perceptivo dominante, y sorprendentemente, en ningún caso, hicieron referencia al rincón de la curiosidad que intentaba llamar su atención especialmente a través del sentido de la vista.

De los datos que acabamos de analizar podríamos decir que los mapas mentales, son una estrategia motivadora para los alumnos y que la consideran importante para su aprendizaje.

Por otra parte las habilidades de pensamiento, trabajadas con las rutinas de pensamiento, son interesantes para los alumnos en la fase de exploración de la información.

Por último sobre la predisposición de la curiosidad, la vía de acceso más adecuada al menos, en estas edades donde hay bastante saturación visual es por medio del tacto activo.

No hemos comentado las respuestas de los alumnos con NEE, esto se debe a que las contestaciones que han dado estos alumnos sobre las estrategias coinciden con las del resto de sus compañeros.

En las entrevistas hemos observado que los alumnos no tienen interiorizado ni emplean el vocabulario propio de la comprensión, este hecho les podría haber facilitado la asimilación del proceso metacognitivo, por lo que se debería insistir más en el uso

apropiado de los términos relacionados con las habilidades de pensamiento y la predisposición.

Dentro de esta dimensión analizaremos también la relación entre las distintas áreas y las nuevas metodologías desde el punto de vista de los alumnos, ellos son capaces de reflexionar sobre cuáles son apropiadas para utilizarse y en qué disciplinas.

La mayoría de ellos piensan que se pueden aplicar en todas las áreas, y tan solo un alumno, cree que serían exclusivas del área de sociales. Los comentarios suelen ir acompañados de algún tipo de valoración, en la que justifican porqué han tomado esa decisión.

“Si, en todas,.. porque aprendes más se te hace más fácil y no es tan aburrido” A2

Algunos alumnos, aunque ven la idoneidad de las nuevas estrategias, consideran que en aquellas áreas que son más sencillas para ellos como plástica, las descartan, piensan que al ser una asignatura más fácil y que no les requiere un gran esfuerzo no las necesitan. De esto se deduce que los estudiantes han llegado a captar la potencia de estas herramientas para organizar y estructurar el pensamiento.

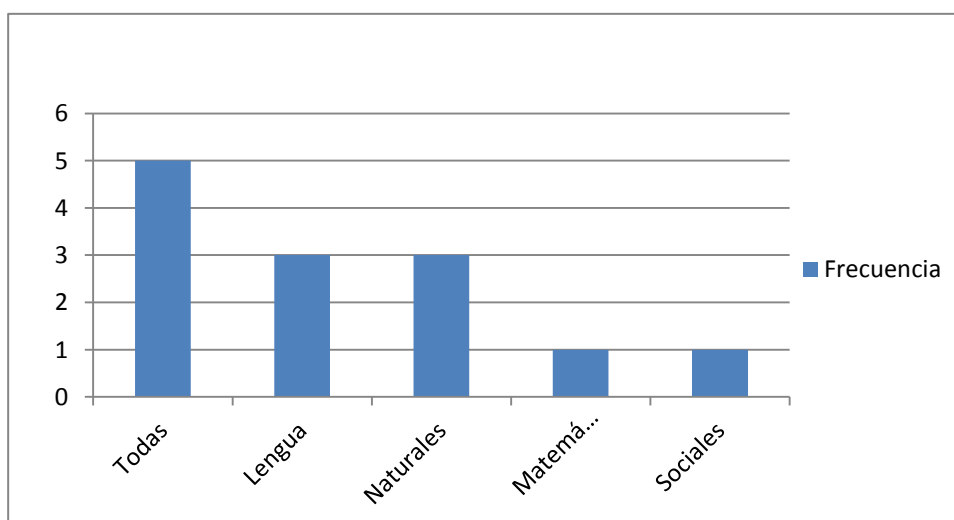


Figura 14. Áreas apropiadas para su aplicación

“En algunas, en las que cuesten más, en plástica no hace falta...” A10

Los argumentos que exponen hacen siempre referencia, en tono positivo, a las aportaciones de las nuevas estrategias. De ellas dicen que les ha resultado más fácil estudiar, les facilita el repasar los contenidos que ya han trabajado, en algunos casos le ha ayudado a ganar confianza, pueden estudiar mejor y se observa en general que

tienen conciencia de haber aprendido más. Estos comentarios los podríamos diferenciar entre los que se refieren a los mapas mentales y a las otras estrategias, aquellos que se refieren a las cuestiones propias de los contenidos, como cuando señalan la bondad de estos métodos para estudiar mejor o ayudar a repasar, se identifican directamente con los mapas mentales.

4.5.3.1.2. Aprendizaje cooperativo

Desde esta dimensión examinaremos el modo de trabajar cooperativamente en la clase y a las tres formas que se emplearon, es decir, es un análisis sobre el estilo de trabajo.

En lo concerniente al aprendizaje cooperativo sólo hubo una pregunta directa y se refería al grupo base, el resto de los comentarios surgían de forma espontánea a lo largo de la entrevista en las preguntas que se lo permitían. El trabajo que se les planteó realizar en parejas estaba relacionado al principio con los mapas mentales, más adelante se amplió a las rutinas de pensamiento y llegó incluso a las exposiciones. El resultado fue positivo, los alumnos destacaron la satisfacción que les producía el trabajar juntos por una parte y la recompensa de la interacción positiva por otra. Este aspecto, muy novedoso para ellos, les había llamado mucho la atención, se les subía nota a la pareja si los dos trabajaban, nunca lo habían experimentado.

“Me ha encantado trabajar en pareja, porque así podías mejorar” A4

“Bien, relajado en la clase, el mejor año y si estudiábamos los dos nos subían un punto” A7N

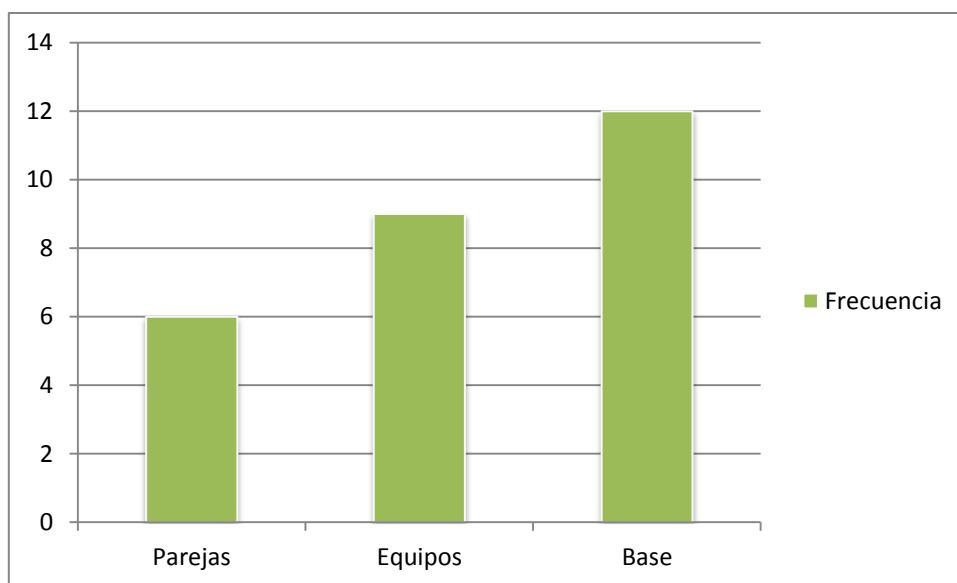


Figura 15. Aprendizaje cooperativo

A pesar de que solo se propusieron dos trabajos de grupo a lo largo del curso, los estudiantes valoraron positivamente el aprendizaje basado en problemas (PBL) y pedían que se hicieran en más unidades. Hay que recordar que sólo se hizo un PBL sobre Egipto y un trabajo que consistió en la reproducción del cromlech Stonehenge. De ellos destacaron además el aspecto lúdico de la tarea, algo esencial dadas las características del grupo con el que estábamos trabajando.

“Bueno si pudiera otro PBL me lo pasaba muy bien” A1

Sin embargo, el grupo base ha sido el aspecto innovador más mencionado, realmente contaba con una pregunta directa en la entrevista, pero es que además se observaba en sus comentarios un claro agradecimiento. Para la mayoría de los alumnos supuso un elemento de gran apoyo y así lo reflejan.

“Me ha ayudado mucho, nos hemos ayudado mucho nosotros y que gracias a ellos he podido aprobar” A9

“Pues... muchas cosas... me ha ayudado en cosas que no podía hacer yo sola y también he conocido a más gente con la que no me hubiera relacionado” A2

“...que muchas veces se me olvidaba el libro aquí y me han hecho la foto del libro y me lo he estudiado, me ha ayudado a algunas cosas que yo no era capaz...” A3

Hemos seleccionado estas afirmaciones porque son significativas y generalizadas en el grupo. Todos se han visto formando parte de una unidad en la que recibían tanto como ofrecían. Ningún alumno, aunque recordemos que uno de los criterios en su formación era que fuese heterogéneo en cuanto al rendimiento académico de sus componentes, se ha sentido que solo ayudara o que únicamente fuera ayudado.

La segunda hace referencia a una alumna con buenos resultados, bastante popular entre sus iguales, pero que su círculo de amistades estaba en los cursos de segundo y tercero de secundaria. Para ella, mantener su estatus implicaba no relacionarse con ciertos compañeros, sin embargo, el grupo base le permitió aumentar el círculo de relaciones dentro de su propia aula.

Por último podemos considerar que el grupo base era un facilitador establecido, la última reseña recogida pertenece a una alumna repetidora que se incorporaba nueva al grupo de 1º A. El año anterior no había tenido amigos, según ella misma había referido en más de una ocasión, y sus compañeros se quejaban de su aspecto físico. Al principio

de este curso se negaba a salir a las exposiciones. La primera vez que consiguió hacerlo, después de varias negativas y haciendo un gran esfuerzo por su parte, al finalizar la explicación el grupo base la aplaudió y contagió al resto de la clase que premió su superación siguiendo el aplauso. Este hecho supuso una inyección de autoestima para ella y le motivó para seguir trabajando.

Se puede decir que el grupo base ha supuesto un compromiso mutuo de trabajo y para el quehacer en todas las áreas y somos conscientes de que, aunque en este estudio no se refleja detalladamente los avances en las otras disciplinas, estos se han producido ya que los propios escolares así lo manifiestan.

4.5.3.1.3. Inclusión sentimientos

Entendemos la inclusión como el sentimiento de pertenencia a un grupo. Cuando esta percepción está interiorizada repercute favorablemente en el alumno. De este modo se siente llamado a participar de forma más activa en las actividades que se le proponen, el estudiante se encuentra cómodo con sus compañeros y esto le permite actuar sin temor al ridículo o al fracaso.

Esta dimensión se ha analizado desde tres categorías, los estudiantes hablaban, a partir de las preguntas estructuradas de la entrevista, sobre cómo se sentían en relación al grupo clase de 1ºA, los sentimientos que experimentaban en los distintos grupos que se formaron para los trabajos por equipos, en los que se alternaron la elección libre de sus compañeros junto a los establecidos por el profesor del área de sociales, y sobre todo, a partir de la única pregunta directa se les interrogó sobre sus sensaciones en el grupo base.

De nuevo los escolares, al igual que ocurrió cuando analizamos el trabajo cooperativo, resaltan el valor del grupo base respecto de los otros, en ellos los estudiantes manifiestan de forma generalizada un sentimiento de pertenencia al grupo, se sienten miembros de él y actúan como tales.

“Ideas, ayudas y sobre todos muy buenos amigos...”A11

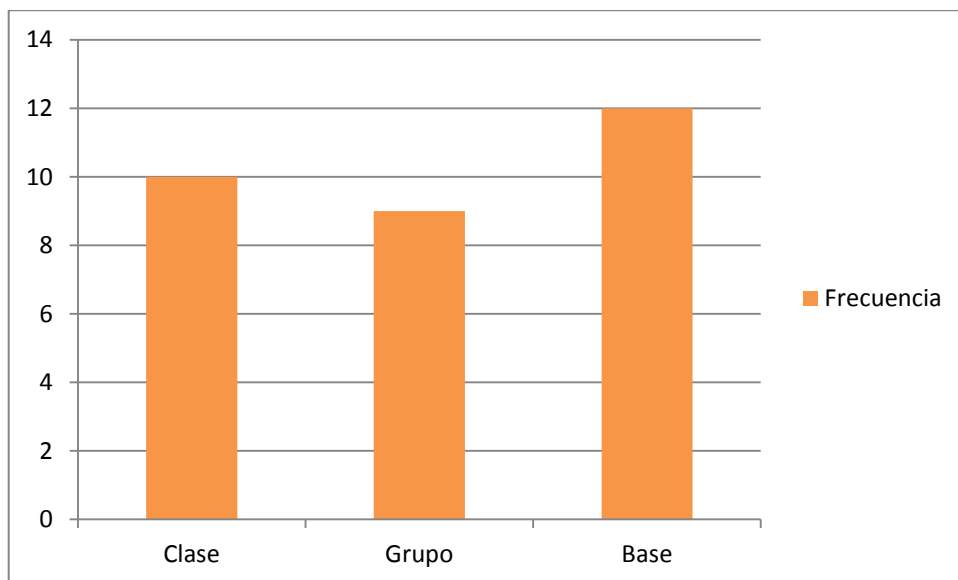


Figura 16. Inclusión sentimientos

Las referencias sobre los sentimientos de pertenencia a la clase y al grupo siguen en el mismo tono positivo anterior. En algunos casos los alumnos rebasan las expectativas del profesor, y no se limitan a encontrar compañeros de trabajo, algunos mencionan haber hallado nuevos amigos. Este clima que se ha desarrollado en el aula facilita el desarrollo personal de cada uno de ellos y así lo transmiten. Son conscientes del cambio que han experimentado y se sienten satisfechos, este conjunto de percepciones positivas incide directamente en una mejora de la propia autoestima personal.

“Bien me he esforzado mucho y el trabajo en equipo me ha ayudado. He hecho un buen cambio estoy orgulloso del cambio que he hecho.” A10

En otro sentido el grupo ha sido para otros un motor de partida para abrirse a nuevas experiencias, algunos de ellos han salido de su entorno habitual y se han lanzado a conquistar nuevos espacios.

“Muy bien en la clase y en los grupos, he hecho muchos amigos y hemos ido al centro.” A9

4.5.3.1.4. Percepción respecto al cambio metodológico

Esta dimensión se refiere a cómo perciben el cambio y el grado en que esto les afecta. Para algunas personas el cambio puede ser algo que le obliga a moverse de su zona de confort y puede llegar a generar un cierto malestar.

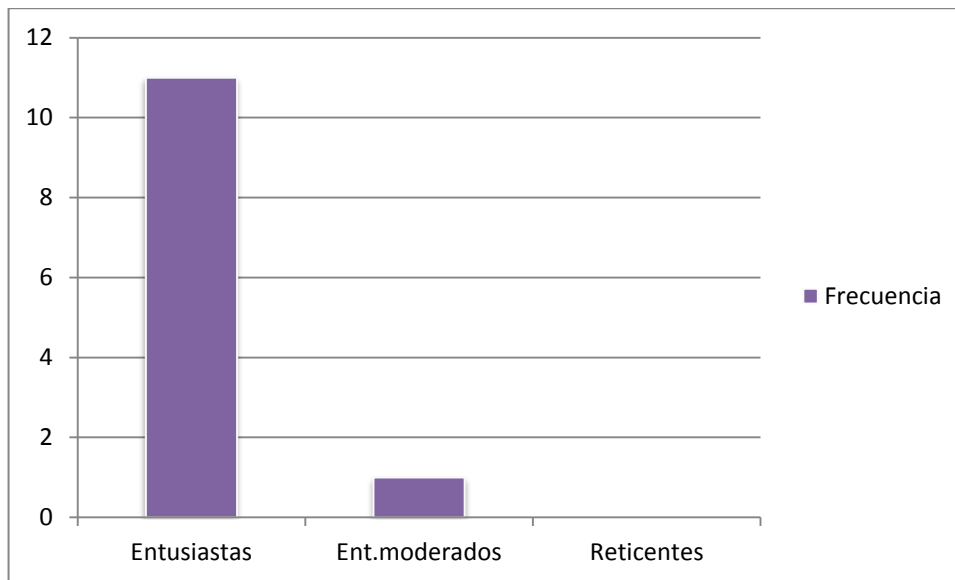


Figura 17. Percepción respecto al cambio

Una vez más los discípulos sorprenden al maestro, prácticamente todos los alumnos estaban entusiasmados con los cambios y no modificarían nada para el próximo curso. Y realmente había supuesto un cambio importante en su forma de aprender, se habían enfrentado a mapas mentales, trabajaron las rutinas de pensamiento con el consiguiente esfuerzo que les suponía y tuvieron que realizar trabajos de grupo en los que no solo se les pedía recopilar información sino procesarla y exponerla de forma creativa a los compañeros. El esfuerzo les ha merecido la pena y no han tenido dificultades a la hora de adaptarse a las nuevas estrategias. Lo que sí pedían es que se hicieran más PBL, por su parte solo una niña pedía un poco más de silencio. En ocasiones el trabajo de grupo puede crear en el aula un ambiente de aparente desorden, es evidente que cuando los alumnos comparten, aportan, discuten...no siempre se consigue un clima de silencio como al que solían estar acostumbrados.

4.5.3.2. Rendimiento académico

Cuando hablábamos de rendimiento académico indicábamos que era la relación entre el esfuerzo que los alumnos hacían y el resultado que obtenían. En la gráfica que presentamos a continuación, mostramos los datos históricos de las calificaciones de la evaluación ordinaria recogidos en las actas de secundaria.

En el curso 14-15 el tanto por ciento de suspensos disminuyó de forma significativa en el área de sociales, respecto a los años anteriores y siempre en relación al mismo curso. Asimismo, el número de suspensos de este grupo clase de 1ºA en sexto de primaria en el área de conocimiento del medio era de un 40%. Aunque no debemos

olvidar que en el currículo de primaria el área de conocimiento del medio abarcaba las asignaturas de ciencias sociales y ciencias naturales.

El descenso de calificaciones negativas es muy significativo.

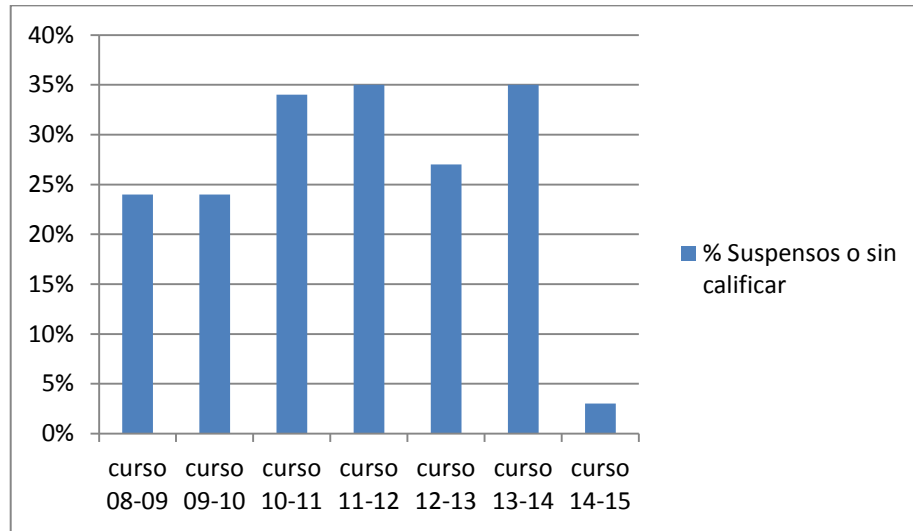


Figura 18. Rendimiento académico Ciencias Sociales

Otra gráfica que nos parece interesante es la distribución del número de suspensos a lo largo del histórico. Hemos seleccionado sólo el número de calificaciones negativas que les permitiría promocionar al curso siguiente.

Existe una diferencia significativa del número de alumnos que no tiene ningún suspenso en el histórico. El grupo que más se acerca es el que perteneció al curso 12-13, que sólo muestra una diferencia de dos alumnos. Estos resultados pueden estar relacionados con el trabajo de los equipos base que, al ser de formados desde la tutoría, funcionaban para todas las áreas.

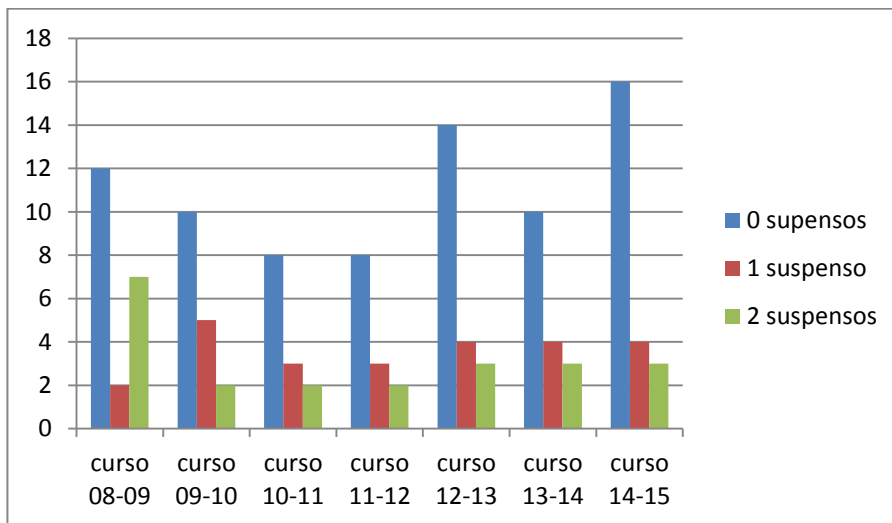


Figura 19. Histórico distribución nº suspensos

Nos hemos referido hasta ahora en términos de aprobados y suspensos puesto que estos son los estándares que a efectos cuantitativos son los únicos que parecen interesar a las administraciones educativas y en muchas ocasiones incluso a los mismos padres. No obstante, los verdaderos protagonistas de las aulas, profesores y alumnos, sí valoran especialmente otras calificaciones. La evaluación de bien, notable o sobresaliente suponen una recompensa para el alumno que se ha esforzado y ve cómo se valora su trabajo. También en este aspecto, el grupo investigado experimentó una notable mejoría en sus notas. En la siguiente gráfica sobre el histórico de la distribución de las calificaciones del área de sociales en 1ªA, los resultados muestran, no sólo el evidente descenso de insuficientes, sino que hay un incremento importante del número de alumnos que obtienen una calificación de bien.

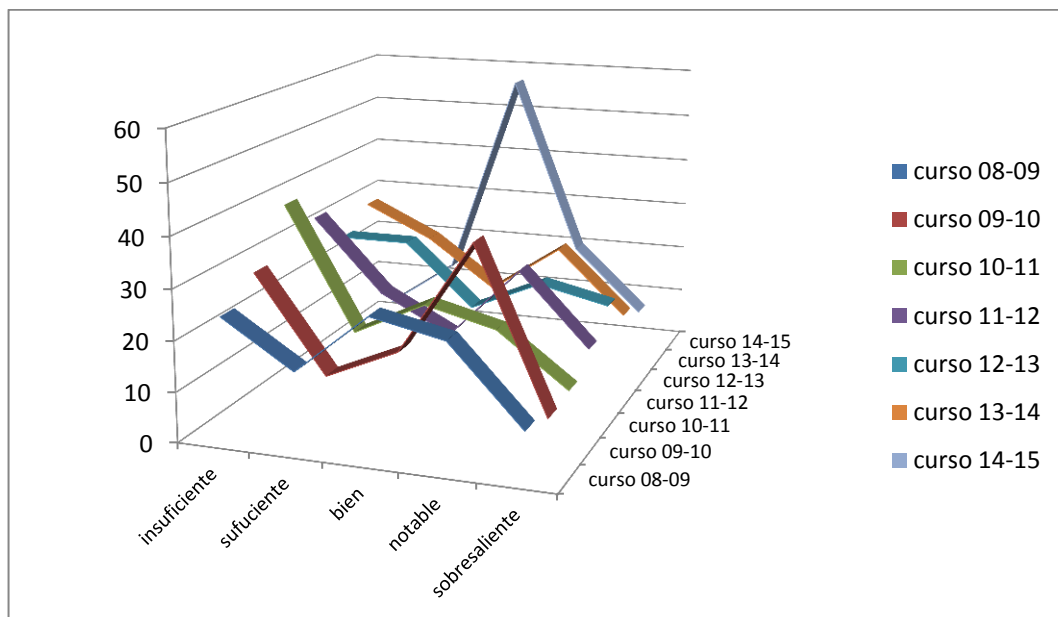


Figura 20. Histórico de distribución de calificaciones en %

Esta tendencia refleja el componente motivacional y el equilibrio que hay entre el esfuerzo de los alumnos y sus resultados.

4.6. Fase II: Proceso de formación

La segunda fase recoge una actividad de formación del profesorado y el análisis de su pertinencia. Una de las primeras cuestiones que nos podríamos plantear es que si el resultado de una práctica de éxito como la que acabamos de describir, puede servir

como modelo para la formación del profesorado.

Para Marcelo y sus colaboradores “el estudio de casos en la formación de los profesores puede ser eficaz en la medida que propicia situaciones formativas a través de las cuales los profesores en formación o en ejercicio van a adquirir conocimiento acerca de la enseñanza” (Marcelo, et al 1991:30)

Para Stenhouse (1987) el estudio de casos descriptivo es muy importante en varios aspectos, en primer lugar, porque proporcionan una referencia documental para debatir sobre la práctica, de esta forma se evita que los profesores se desvíen hacia su experiencia individual. Por otra parte permite la comparación y contraste con otros casos y con el propio particular, de tal forma que debe de llevar a uno a valorar si la práctica ha sido eficaz. Entiende además la crítica como una forma para interpretar y evaluar la propia práctica y esta se puede dar cuando los docentes amplían su experiencia de escuelas y clases. En último lugar el estudio de casos puede ayudar a teorizar y, aunque entiende que puede parecer débil, argumentan que otros tipos de investigación que parecían mucho más sólidas en este campo, han fracasado.

Shulman citado por Marcelo y colaboradores (1991), habla de tres tipos de conocimientos de los profesores, el proposicional que se transmite normalmente por medio de las instituciones del profesorado, el estratégico que es cuando al docente se le presentan dilemas entre la práctica y la teoría, y debe tomar una decisión. Y por último el de casos, es decir, sucesos específicos que recogen aspectos concretos de la práctica, con información detallada sobre el contexto, formas de pensar y sentimientos.

La formación que nosotros preparamos para los profesores, se diseñó a partir de la experiencia que habíamos tenido con dos grupos de esta comunidad educativa.

El primer grupo se formó con profesores que querían aprender nuevas estrategias y estaban dispuestos a aplicarlas en sus clases, las áreas a las que pertenecían eran lengua, sociales, naturales, inglés y matemáticas.

Nuestra forma de trabajo consistió en explicar cómo habíamos realizado la estrategia en el aula y qué dificultades habían surgido. Para la mejor comprensión de las nuevas destrezas las poníamos en práctica con ellos a partir de temas de interés general. El objetivo era ver cómo se planteaban y funcionaban cada una de ellas. Una vez aprendidas y experimentadas, discutíamos la pertinencia o no de utilizarla en las distintas materias, cada una de ellas muy diferentes, y los problemas que se preveían en

su implementación para intentar resolverlos. El buen clima de trabajo y cooperación dentro del grupo permitió recoger aportaciones que facilitaron el posterior trabajo en el aula gracias a la experiencia de algunos, junto a las ideas más innovadoras de los docentes más jóvenes. Por su parte, ellos se comprometían a realizarlas durante la semana, sólo si estaban convencidos de su utilidad, e intentar traer alguna evidencia. Se mantenía en todo momento la libertad para emplearlas, según su adecuación a las disciplinas, o según el profesor se viese a sí mismo utilizándolas o no. Al mismo tiempo se les animaba a ponerlas en práctica y se resaltaban las fortalezas de las nuevas herramientas. Esta formación duró un trimestre y se aplicaron todas las estrategias trabajadas.

La segunda formación se hizo al resto del claustro de secundaria, donde también se encontraba el primer grupo, a los que se les invitó como expertos. La duración de la sesión fue de dos horas y el objetivo era sensibilizar al resto de profesores. Durante la exposición se hizo una breve reseña de los soportes teóricos en los que se sustentan estas nuevas metodologías, para pasar a continuación a una explicación de las estrategias que se habían utilizado con más éxito en el aula de 1ºA y que el grupo de profesores expertos había comenzado a utilizar. Las rutinas que desarrollamos en la sesión de formación del gran grupo eran por tanto, las mismas que habíamos trabajado en clase, pero utilizando contenidos de neurociencia con el fin de despejar algunos neuromitos.

Dada la brevedad de la sesión se mostraron varias pero se llevaron a la práctica dos, el mapa mental y la rutina de pensamiento, veo-pienso-me pregunto. Es importante resaltar este dato, ya que como comprobamos posteriormente, el hecho de experimentarlas por sí mismos animó a los profesores a probarlas, ya que se sentían más seguros en aquellas que habían visto llevar a la práctica y aprendido con ellos mismos como protagonistas.

4.6.1. Resultados. Fase II

4.6.1.1. Análisis de contenidos

Un cambio o una innovación en instituciones con gran tradición como son los centros escolares necesitan tener alguna conexión con los principios o con el proyecto educativo para que esa innovación perdure en el tiempo y sea bien acogida.

Para conocer el grado de pertinencia de las prácticas que íbamos a proponer analizamos dos documentos. El primero, a un nivel más general, en el que se presentan las líneas educativas para todos los colegios de la Congregación de las Hijas de Jesús, “Nuestro modo propio de educar”, publicado en el año 1994 y el segundo es el Plan de Centro del colegio Juan Nepomuceno Rojas que es un documento vivo y en constante evolución formado por los siguientes proyectos y escritos: principios generales, plan de acción evangelizadora, plan de orientación, acción tutorial y orientación académica, profesional y vocacional, plan de atención a la diversidad, plan de nuevas tecnologías, plan de formación del profesorado, plan de fomento de la lectura, plan célula Europa, plan de calidad, plan de acogida, plan de evaluación, reglamento de orden y funcionamiento, compromisos de mejora de la calidad de las actuaciones de nuestro centro.

El análisis de estos documentos nos aportaron los siguientes resultados:

Tabla 7

Frecuencia del análisis de contenido según dimensiones.

Dimensiones	NMPE	Plan de Centro
Metodologías relacionadas con la comprensión	17	15
Aprendizaje cooperativo	16	12
Inclusión. Sentimientos	8	20
Percepción respecto al cambio Metodológico	11	10

4.6.1.1.1. Metodologías relacionadas con la comprensión

El número de expresiones que se refieren al cambio de metodologías en los dos documentos coinciden prácticamente, teniendo mayor frecuencia Nuestro Modo Propio de Educar.

En el documento congregacional, las reseñas están formuladas como principios muy claros a llevar a cabo en todos los centros, animando a mantenerse alerta a los

cambios metodológicos y a poner los medios adecuados.

En el plan de centro estos principios se transforman en medios para conseguirlo.

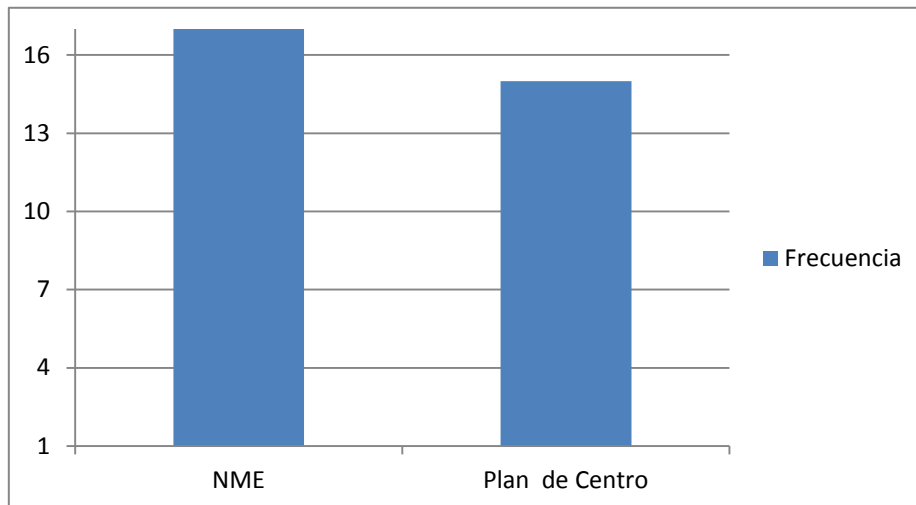


Figura 21. Metodologías relacionada con la comprensión

El primer documento nos llama la atención, porque a pesar de estar escrito hace más de veinte años y de ser una guía que sirve de referencia a distintos países, demuestra una visión actual de la educación. En su lectura además encontramos que las fuentes que se utilizan son en muchos casos manuscritos de la fundadora Santa Cándida María de Jesús (1845-1912) recomendando a las maestras métodos que cumplan principios como los siguientes “aprendan bien sin gran fatiga” o usarán los “métodos más alegres”. A partir de aquí se puede entender que en este documento se encuentren las siguientes recomendaciones.

“Esto obliga a los educadores a basar sus sistemas y métodos de enseñanza en los conocimientos previos y en las experiencias y capacidades de sus educandos, propiciando un aprendizaje que sea a la vez significativo, constructivo y funcional. Sólo de esta manera, en la que se han de conjugar armónicamente la comprensividad con la atención a la diversidad, los contenidos serán asimilados de forma clara, sencilla, dinámica y participativa, sin complicaciones ni sobrecargas innecesarias.”(Hijas de Jesús 1994: 56)

Estos principios son sorprendentes y también pueden ser considerados como una firme declaración de intenciones. Una utopía difícil de alcanzar en el día a día, pero que orienta el camino a seguir, encontramos además una referencia concreta en este documento a facilitar las innovaciones y cambios.

“Una educación enfocada positivamente requiere que la organización del centro, del ámbito

educativo, sea lo suficientemente flexible, abierta y participativa para que reine el ambiente del que antes se ha hablado y para que quienes se educan se sientan a gusto en él.

Las estructuras deben estar encaminadas al servicio: favorecer la creatividad, la libertad, la corresponsabilidad, y presentar cauces concretos para que estas puedan ser ejercidas de hecho. Deben ser ágiles y sencillas, de acuerdo con lo que exige nuestro dinamismo apostólico.” (Hijas de Jesús 1994: 57)

Esta muestra nos indica que a nivel Congregacional existe un deseo de facilitar la innovación en los centros y que las estructuras estén al servicio, algo que hoy en día sería de agradecer en cualquier ámbito educativo.

El Plan de Centro contempla asimismo, un evidente interés por los cambios metodológicos, siempre que estos busquen enriquecer la situación del alumno en relación a su participación, a mejorar su autonomía... Se muestra como un proyecto abierto a mejoras, bien ante situaciones concretas del centro, o bien relacionado con la consecución de las competencias básicas o la inclusión.

“Utilizar estrategias metodológicas que favorezcan la participación de todo el alumnado y la autonomía en el aprendizaje, entre otras: aprendizaje cooperativo, tutoría entre iguales....” PAC, 2010: 35)

4.6.1.1.2. Aprendizaje cooperativo

En este apartado encontramos cómo se insta específicamente desde estos dos documentos anteriores a establecer relaciones propias del aprendizaje cooperativo. Hemos analizado fragmentos donde se busca la interacción entre dos o más personas, y en ellos se incluyen no sólo a alumnos sino a cualquier miembro de la Comunidad Educativa.

Siendo un escrito anterior, en el NMPE volvemos a encontrar más referencias que en el Plan de Centro sobre el aprendizaje cooperativo. Las ideas que en este se exponen, no sólo se centran en los elementos propios de este modelo de enseñanza sino que esboza lo que debe ser una comunidad de aprendizaje. Desde otra perspectiva, en el Plan de Centro no encontramos referencias concretas a una corriente de aprendizaje cooperativo o a los elementos que debe tener, sino que lo ve como un medio para llegar a algo, pero de forma poco precisa.

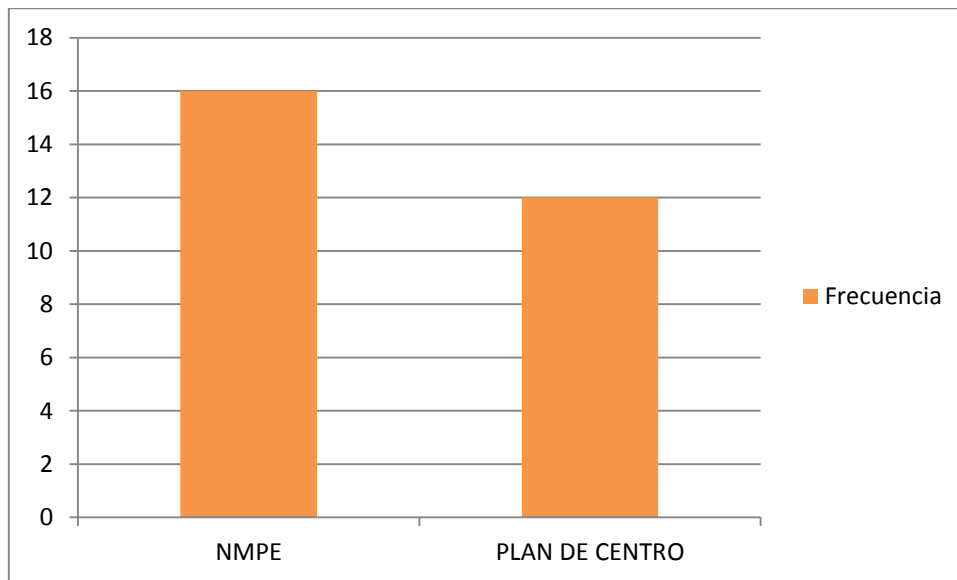


Figura 22. Aprendizaje cooperativo

En esta cita que presentamos a continuación se acentúa de una forma clara cómo debe ser este aprendizaje. Sin embargo estos pensamientos van más allá cuando hablan de una conciencia comunitaria, de lo que supone un sentimiento de pertenencia al grupo y de la identidad que les hace funcionar como una unidad.

“Ayudamos a las personas a desarrollar la conciencia comunitaria, a descubrir el valor y las exigencias del vivir y trabajar con otros, fomentando especialmente algunas actitudes y experiencias:

- El espíritu de equipo, la colaboración, el reconocimiento de lo que cada uno necesita y recibe de los demás”(NMPE, 1994: 38)

Pero este documento también se ocupa de los educandos cuando hace referencia al aprendizaje cooperativo como medio de dotarles de la autonomía y desarrollo que necesitan para crecer como personas verdaderamente libres.

“con relación a los educandos, es importante y necesario el encomendarles responsabilidades y funciones adecuadas, impulsar los proyectos en grupo, darles participación en el régimen disciplinar. Todo ello les ayudará a crecer en libertad y a desarrollar sus propias capacidades.”(NMPE, 1994: 49))

En el Plan de Centro se aborda el aprendizaje cooperativo como estrategia para la inclusión, pero también se considera como un elemento válido para abrir nuevos cauces con las familias. En este sentido, cuando se utiliza el vocablo cooperación,

supone algo distinto a la colaboración familiar en sentido tradicional y se expone como un nivel más exigente.

“La cooperación entre el profesorado y las familias es un elemento muy importante para la optimización de los procesos de aprendizaje. Es necesario, pues, buscar el intercambio bidireccional de información con las familias.”(PAC, 2010: 33)

4.6.1.1.3. Inclusión. Sentimientos

El sentirse integrante de un grupo infiere consecuencias positivas en cualquier organización. En ambos documentos se hace referencia a la inclusión tanto en la figura del alumno como la del profesor.

El número de veces que están reflejados los dos tipos de inclusiones mencionados en los dos textos difiere, siendo significativamente menor en el NMPE. No obstante, la profundidad y relevancia con la que este recoge el tema supera a la del Plan de Centro, aunque la frecuencia de alusiones sea mayor en este último.

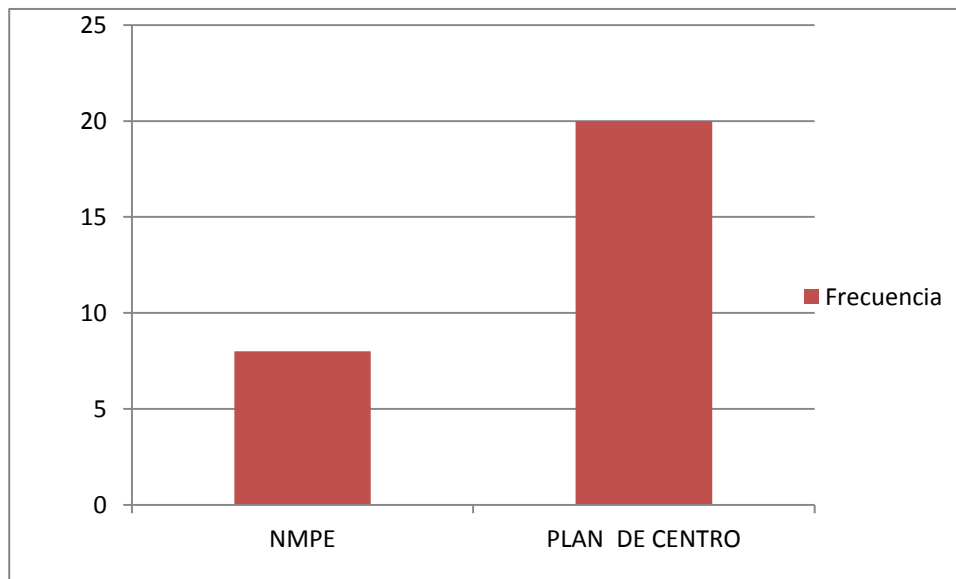


Figura 23. Inclusión sentimientos

En esta idea hay una clara referencia a la inclusión entendida como acogimiento e inclusive, proponiendo una discriminación positiva hacia los más necesitados. Al mismo tiempo se asume la responsabilidad de alcanzar un buen clima.

“Nuestra labor educativa está abierta a todas las clases sociales, no sólo porque llegue a

todos, sino porque todos, sin distinciones ni exclusiones, se sientan igualmente acogidos, queridos, atendidos, sin más diferencias que las que pida la mayor necesidad.

Asumimos el compromiso de ayudar a que las relaciones entre las diversas personas y los diversos estamentos de la comunidad educativa sean abiertas, fraternas y universales” (NMPE, 1994: 48)

En esta segunda referencia se sigue la búsqueda del ambiente de cordialidad, desde las características de cada individuo, y añade otro componente necesario como es la creación de espacios posibles para el diálogo y la comunicación.

“...cada uno se reconoce y acepta a sí mismo y a los demás con sus cualidades y limitaciones, sin posturas de superioridad o rechazo. Unas relaciones que crean un ambiente de cordialidad y cercanía, de mutua confianza, buscando espacios para la comunicación y el diálogo abierto y sincero.” (NMPE, 1994: 49)

Respecto al Plan de Centro encontramos que las reseñas que se hacen son más concretas que el documento anterior pero en la misma línea de normalización.

“Las actuaciones dirigidas a atender a nuestro alumnado deben tener como referente esencial la necesaria normalización de las diferencias dentro del contexto del aula y del centro, el respeto a las mismas y el énfasis en la superación de los obstáculos”. (PC, 2010: 14)

4.6.1.1.4. Percepción respecto al cambio metodológico

En relación a cómo se percibe el cambio los resultados en el análisis de los textos son similares, en ambos documentos no solo no hay rechazo al cambio sino que se anima a emprenderlos.

En la siguiente anotación de NMPE se explica cómo la búsqueda del conocimiento es una aportación de todos, pero lo más interesante es que, sabiendo que los cambios conllevan críticas, estas se deben de escuchar con el deseo de mejorar.

“Una comunidad educativa comprometida en la búsqueda conjunta y auténtica de la verdad a base de las aportaciones personales de todos, donde la crítica es presentada y escuchada con sinceridad, en actitud de servicio y mutua colaboración.” (NMPE, 1994: 49)

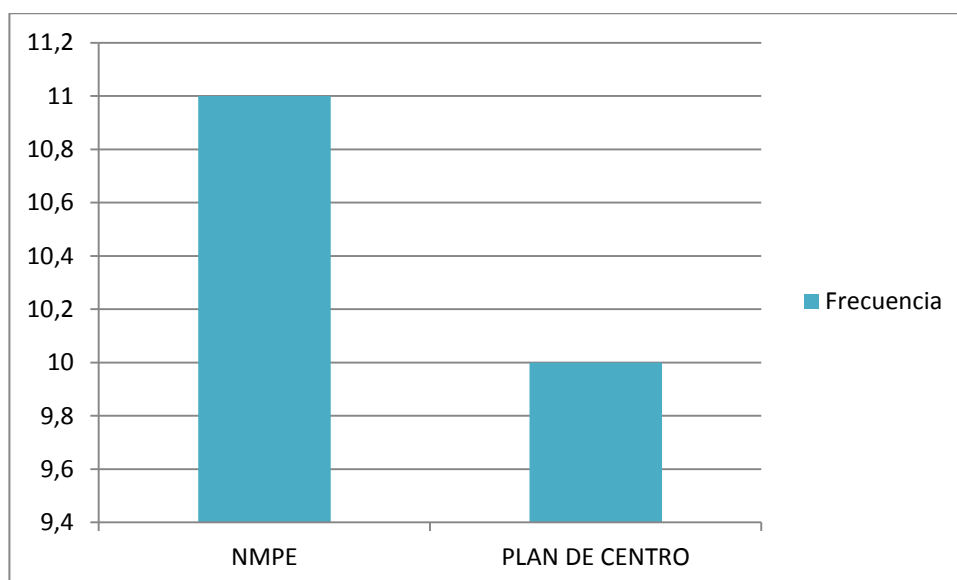


Figura 24. Percepción respecto al cambio

A su vez en el proyecto de centro, en un sentido más práctico, habla de la necesidad de buscar nuevas metodologías para encontrar el camino hacia el trabajo de competencias.

“El centro debe de esforzarse en dar entrada a nuevas metodologías que faciliten el trabajo por competencias” (PC, 2010: 42)

4.6.1.2. Entrevistas a profesores

En este apartado exponemos una tabla con los resultados de las entrevistas realizadas a los profesores, en la que analizamos la frecuencia de respuestas de cada categoría.

Tabla 8

Resultados entrevistas a profesores

Dimensiones /Categoría	Frecuencia Grupo Trabajo	Frecuencia Grupo Formación
Metodologías relacionadas con la comprensión	14	11
Rutinas	4	2
Mapas mentales	4	4
Predisposición	2	2
Áreas	4	3

Aprendizaje cooperativo	8	5
Parejas	4	4
Equipo	3	1
Base	1	0
Inclusión. Sentimientos	5	4
Percepción respecto al cambio Metodológico	4	4
Entusiastas	3	2
Entusiastas moderados	1	1
Reticentes	0	1

4.6.1.2.1. Metodologías relacionadas con la comprensión.

Esta dimensión nos iba a facilitar el conocer aquellas estrategias que veían más eficaces los profesores de secundaria. Además evaluar las diferentes formaciones que habíamos aplicado nos servirían para distinguir cuál de los dos modelos desarrollados había sido el más apropiado y finalmente nos permitiría saber en qué áreas habían tenido mejor acogida.

Todos los profesores del grupo pequeño han nombrado y aplicado las rutinas de pensamiento y los mapas mentales. Sin embargo, el resto de profesores del claustro de secundaria coinciden con el reducido en las posibilidades de uso de los mapas mentales, pero no de la misma forma con las rutinas. Estos resultados pueden deberse a que en la formación en el gran grupo experimentaron ejercicios con mapas mentales, al igual que lo hicimos en el grupo reducido, pero no pudo ser así con todas las rutinas. Se explicaron y presentaron todas con los pasos a seguir para llevarlas al aula, pero solo se ensayaron algunas.

Los siguientes comentarios de tres profesores, el primero y el tercero del grupo inicial y el segundo del grupo de formación son muy esclarecedores. El lenguaje que utilizan los profesores del grupo reducido tiene la fuerza del que ya ha probado las técnicas y las maneja con soltura e incluso se siente con autoridad para hacer una serie de modificaciones.

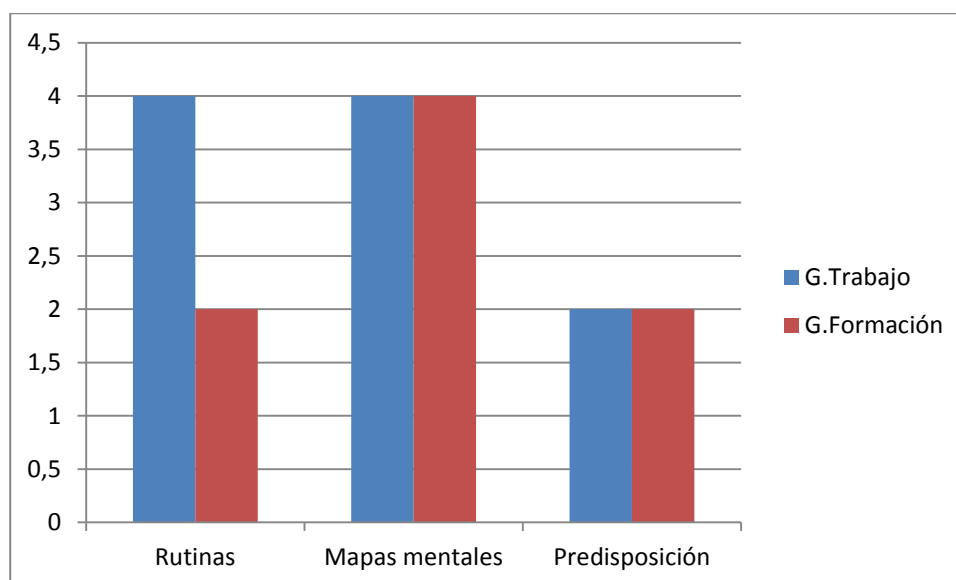


Figura 25. Frecuencia de las estrategias consideradas pertinentes.

Por ejemplo ha llamado a la caja de la curiosidad caja de experimentación y ya no utiliza el mapa mental solo para estructurar contenidos sino que también lo emplea para relacionar conceptos trabajados en unidades diferentes. El segundo ha visto, tras la formación, que el mapa mental le puede ayudar a él, personalmente, a estructurar su propia clase, por su parte el tercer docente tiene muy claro el proceso de pensamiento que se utiliza en la rutina, es decir, la metacognición.

“los mapas mentales, las rutinas de pensamiento como también la caja de experimentación. Y los mapas mentales muchas veces es necesario a la hora de estructurar nuevos contenidos de una determinada unidad didáctica..., y también puede ser muy interesante a lo mejor hacer un mapa de estos cuando ya hemos abordado varias unidades” P3GT

“...la utilización de herramientas que jerarquizan la información como los mapas mentales son herramientas que son muy útiles tanto para nuestro alumnado como para nosotros.” P2GF

“Por otro lado las rutinas de pensamientos, ayudan a todo lo que es la estructuración del pensamiento. Es decir, ser capaz de explicar primero la observación, segundo paso la reflexión y delo que podría estar ocurriendo y el tercero preguntarse lo que está ocurriendo y puede ser que después con más información en la clase se puede llegar a la construcción del conocimiento”P4GT

Con respecto a las áreas, el grupo primero cree que se pueden utilizar en todas las disciplinas. Esto es así ya que han tenido la posibilidad de ir experimentándolas paso a

paso y contaban con el respaldo del grupo de trabajo, entre todos colaboraban en la resolución de los conflictos, facilitando la tarea del profesor en el aula. Además los éxitos de algunos contagiaban y animaban a los que en ocasiones parecían decaer. En el grupo de formación amplio hay un mayor porcentaje de profesores que piensan que no es posible aplicar las estrategias en todas las áreas.

En la asignatura que encuentran mayor dificultad de emplearla es en matemáticas, el profesor tiene sus clases muy estructuradas y por lo tanto le resulta difícil poderlas aplicar.

“me ha parecido muy interesante la formación, pero veo que no lo puedo aplicar mucho en Matemáticas, quizás los mapas” P1GF

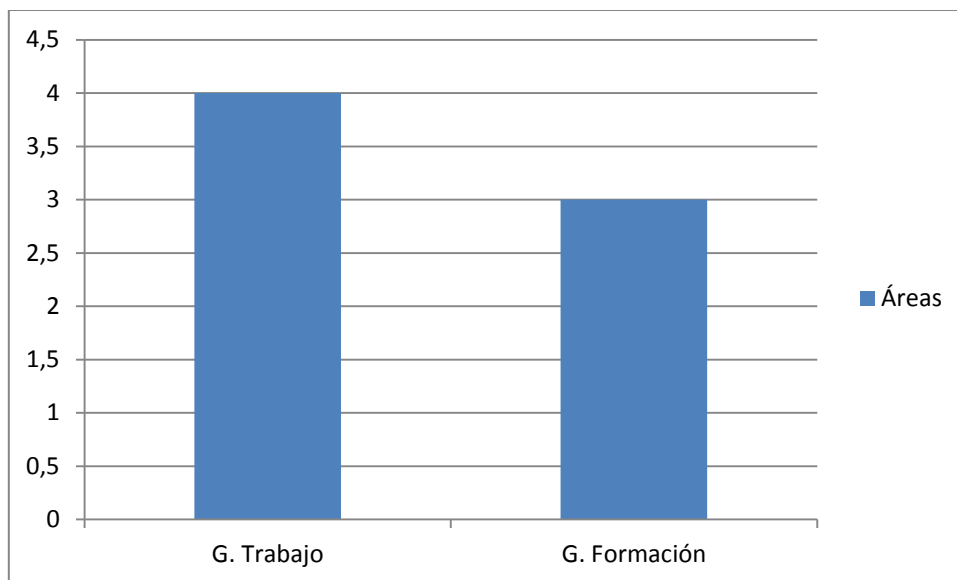


Figura 26. Aplicabilidad en las diferentes áreas

4.6.1.2.2. Aprendizaje cooperativo

Una de las estrategias que presentamos como parte del cambio metodológico, incluía las diferentes actividades del trabajo cooperativo. Examinamos en esta dimensión la valoración que hacen los profesores de la idoneidad de esta práctica. Es una forma de trabajo que se revela muy presente en el quehacer de los docentes, y así, aunque no hay en la entrevista ninguna pregunta directa, todos los profesores lo han mencionado cuando se les preguntaba sobre las estrategias metodológicas.

“he trabajado algo de aprendizaje cooperativo, sobre todo las parejas y las ideas que nos has dado me han ido muy bien” P3GF

Algunos de ellos incluso explican en sus intervenciones qué técnicas concretas han utilizado, señalando las disciplinas en las que lo hicieron, y comentan que las han empleado con una cierta frecuencia.

“la técnica de los gemelos pensantes en el área de inglés es la que más utilizo” P1GT

Durante la formación, tanto en el primer como segundo grupo, se había insistido en la necesidad de comenzar este trabajo siempre por parejas, los docentes vieron en este proceder una alternativa fácil de iniciar y que podía ser además un complemento a la clase magistral. Es quizás esta una de las razones por las que la mayoría de ellos se animaron a probar diferentes tipos.

“Lo que más he utilizado ha sido el trabajo cooperativo muchas técnicas que hemos visto la de uno, dos, cuatro la de lápiz al centro diferentes tipos del trabajo cooperativo” P2GT

Si bien en el grupo de trabajo dedicamos varias sesiones a analizar técnicas y ponerlas en prácticas, en la formación nos centramos en las características que tenía que tener el trabajo cooperativo, las dificultades que nos podíamos encontrar y cómo la habíamos resuelto en nuestro caso.

De igual forma, se les explicó la relación que había entre el número de alumnos y las posibilidades de interacción, insistiendo en la idea de que al ser menor el número de miembros, los alumnos tenían más oportunidades para expresar sus propias ideas o mostrar lo aprendido según el momento del aprendizaje en que se desarrollase.

Sobre el grupo base, sólo un profesor hace referencia a esta forma de trabajo que se debe aplicar a la tutoría.

“he visto cómo es el grupo base y el próximo curso lo pondré en marcha” P3GT

Nos llama la atención que siendo uno de los aspectos más valorados por los alumnos no se corresponde con la predisposición de los profesores hacia él, quizás reside en el hecho de que está reducido a los profesores tutores y exige además un gran conocimiento del grupo de alumnos con el que se quiere trabajar. Esto podría superarse contando con el apoyo del departamento de orientación escolar que facilitase al tutor los recursos necesarios para su puesta en funcionamiento (cuestionarios, sociogramas, test de rendimiento...)

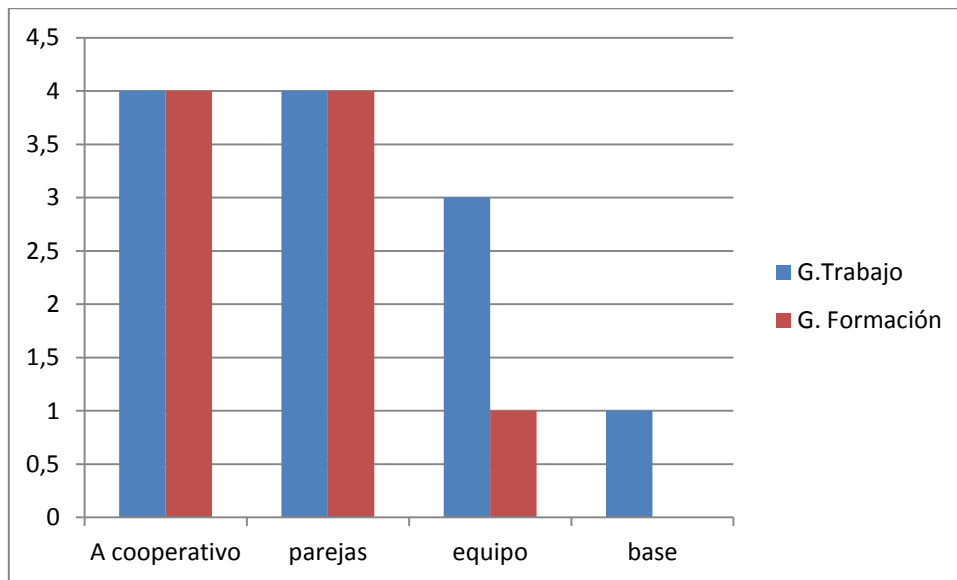


Figura 27. Aprendizaje cooperativo

4.6.1.2.3. Inclusión sentimientos

En esta dimensión nos centramos en cómo percibían los profesores el estado de ánimo de los alumnos al poner estas estrategias en funcionamiento, es decir, se trataba de comprobar si los profesores veían estas técnicas como elementos facilitadores para la inclusión de todos los alumnos respecto a su grupo de iguales.

Se les hizo una pregunta directa a los profesores ¿Qué razones tiene usted para pensar que este tipo de metodología beneficia la inclusión de todos los alumnos?

Las razones que dan los profesores del grupo de trabajo y el grupo de formación difieren, mientras que los que pertenecen al segundo grupo piensan que la motivación es lo más novedoso, los otros hablan de que estas estrategias mantienen activos a los alumnos durante toda la hora.

“Pues la razón es que mantiene al alumno activo, es decir, que de algún modo está continuamente formando parte del proceso de enseñanza aprendizaje no se queda simplemente como mero receptor, recibe por un lado los conceptos y los contenidos o bien visualiza la resolución de ejercicios”P3GT

“Primero la motivación, la manera de trabajar de una forma diferente”P2GF

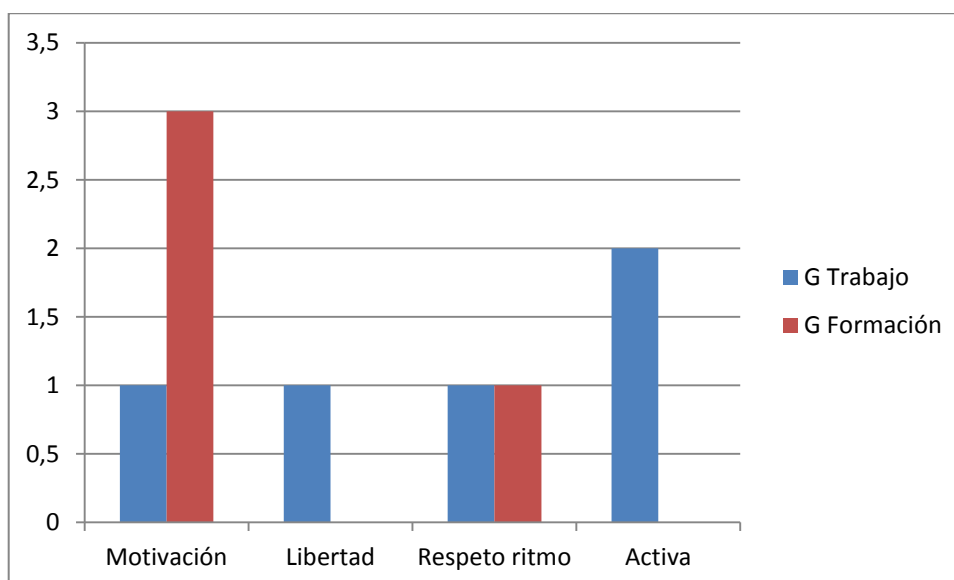


Figura 28. Inclusión sentimientos

Estos resultados son fruto de las expectativas de unos profesores y por otro de la puesta en práctica y de la reflexión sobre esa práctica. Se observa que aquellos que han utilizado ya las nuevas técnicas son capaces de detectar sus virtudes, así mencionan un concepto a nuestro parecer esencial, que es el respetar el ritmo de trabajo de cada alumno, algo totalmente indispensable para la integración de los alumnos con NEE en el aula.

4.6.1.2.4. Percepción respecto al cambio metodológico

Esta dimensión hace referencia a las dificultades que encuentran los profesores para el cambio. Se han categorizado en tres grupos según sus actitudes. El primero de ellas los denominamos entusiastas, que son los que están convencidos de la necesidad de revisar las prácticas educativas y consideran el camino que se les ha mostrado como muy adecuado, un segundo grupo, que designamos como entusiastas moderados, que valoran positivamente las posibilidades de cambio, pero aún ven obstáculos que deben superar en su tarea, aunque se manifiestan dispuestos a intentarlo, y por último los que suelen encontrar más dificultades, serían los presentados como reticentes. En las entrevistas realizadas sólo hemos encontrado un profesor que incluiríamos en este último grupo y alegaba que hallaba muchos inconvenientes para aplicarlo en su área.

El resto de profesores se pueden considerar entusiastas, los que lo son moderadamente dan argumentos diferentes según al grupo que pertenecen. Los del grupo mayoritario se refieren a la necesidad de ampliar la formación, siguen

demandando un apoyo teórico y formativo, aún les falta seguridad en el proceso de cambio.

“Pienso que es un camino largo el que hay que recorrer, y que necesitaría más formación”P3GF

Por otra parte, los profesores del grupo pequeño, no solo comentan su proceso personal, sino que mencionan las dificultades que han encontrado en los propios alumnos. A ellos las nuevas prácticas también les exige un cambio de actitud y de mentalidad, y no siempre, a juicio de los profesores, se encuentran dispuestos.

“Bueno, la principal dificultad es el cambiar de esa enseñanza tradicional tanto por parte del profesorado como del alumnado, que muchas veces te dicen yo lo que quiero hacer es lo de siempre”P4GT

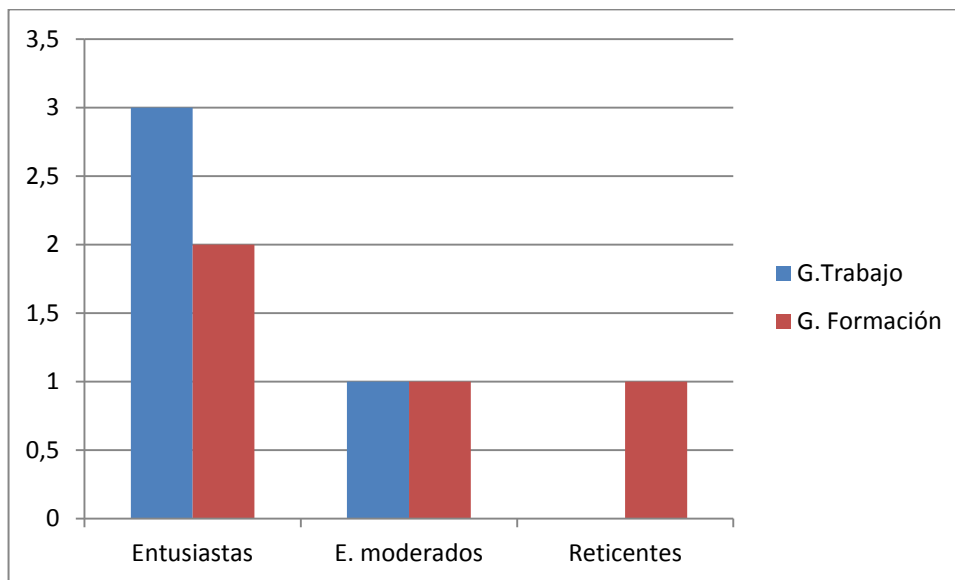


Figura 29. Percepción respecto al cambio

4.7. Triangulación

En nuestra investigación hemos utilizado la triangulación en el sentido que propone Flick que la define “como la combinación de métodos, grupos de estudio, entornos locales y temporales y perspectivas teóricas diferentes al ocuparse de un fenómeno” (Flick, 2004 :43)

Las ventajas del uso de varios métodos para Cohem y Manion (1990) son diversas, pero destacan dos. La primera es que, en lo concerniente al comportamiento humano, el utilizar más de un método da una visión más completa y a esto ha de

añadirse que el uso de técnicas triangulares ayudará a superar las limitaciones del método.

A continuación analizaremos cada uno de los objetivos propuestos en nuestra investigación con los resultados obtenidos desde los diferentes instrumentos.

Diseñar una secuencia metodológica para el área de Ciencias Sociales de Educación Secundaria fundamentado en los avances de la neurociencia y la teoría de las inteligencias múltiples, centrado en las capacidades y potencialidades de todos los alumnos.

A lo largo de las entrevistas realizadas a los alumnos se ha corroborado que ellos consideran que la metodología aplicada había sido muy adecuada y no veían ninguna necesidad de cambio para el próximo curso.

Por otra parte los resultados académicos han demostrado una gran eficacia de esta secuencia metodológica, se ha conseguido reducir en un 27% el número de suspensos y por otra parte se ha alcanzado una mejora cualitativa de las calificaciones de los alumnos hacia la nota de bien.

Además, en las entrevistas realizadas a los profesores del grupo de trabajo, todos ellos coinciden con una valoración positiva de la secuencia y, en aquellos casos que han experimentado alguna de estas estrategias en otras áreas, ven posible su adecuación.

Los profesores del grupo de formación también veían estas prácticas aplicables en su aula aunque no mostraban el mismo entusiasmo respecto a las estrategias que no habían experimentado durante su instrucción.

Por último, el análisis de contenido de los documentos. Estos nos revelan que esta forma de trabajar es la que reflejan sus principios, por lo que su implementación en el proyecto educativo no debería generar controversia.

Realizar una formación específica para el profesorado de las distintas áreas de secundaria para que puedan aplicarlo en el aula.

En las entrevistas a los alumnos hemos visto cómo ellos veían pertinente que se realizaran en todas las áreas, especialmente en aquellas en las que tienen mayor dificultad, por lo que ya es un motivo para realizar la formación.

Por su parte, los buenos resultados académicos nos invitaban a extender esta buena práctica al resto de áreas y de la etapa de secundaria.

El análisis de contenidos impulsa un tipo de formación más reflexiva y crítica, por lo que lo ideal es la del grupo de trabajo, en la que los profesores para aplicar los cambios deben de estar convencidos y no obligados.

Por último, las entrevistas hechas a los profesores demuestran no sólo el entusiasmo, sino el deseo de continuar experimentando estas formas de trabajo.

Analizar y describir los procesos llevados a cabo.

Hemos intentado a lo largo de esta investigación describir cada uno de los pasos seguidos y explicar las decisiones que habíamos tomado y las modificaciones que hemos tenido que realizar.

Las entrevistas a los alumnos nos han indicado qué estrategias eran las que más les habían marcado a lo largo de las unidades, entre las que sobresalieron los mapas mentales y el aprendizaje cooperativo.

Además, los profesores al incorporar en su práctica algunas de estos recursos, no solo nos ayudaban a validarlas, sino que han reflejado el mismo punto de vista que los alumnos sobre alguna de las estrategias más usadas, como los mapas mentales.

Descubrir las transformaciones producidas en las percepciones que los alumnos y los docentes han tenido como consecuencia de la participación en la experiencia

Las entrevistas a los alumnos han demostrado un gran entusiasmo hacia estas nuevas metodologías, lo que conlleva también un deseo de continuar esta forma de trabajar y hemos notado que disposiciones como la curiosidad, trabajadas de forma adecuada, se pueden recuperar o fomentar.

El rendimiento académico es otra de las transformaciones producidas, porque este tipo de estrategias también exigen una responsabilidad individual que se ve reforzada cuando hay un compromiso de grupo.

Por su parte los docentes no sólo han demostrado este entusiasmo en las entrevistas, sino que al poner en marcha una serie de innovaciones en su práctica docente, están haciendo evidente un cambio profundo.

4.8. Conclusiones.

En esta investigación se plantearon unas preguntas, hilos conductores de nuestro trabajo, y que se concretaron en cuatro grandes objetivos. A continuación recordaremos cómo se plantearon y expondremos en qué medida han llegado a alcanzarse.

Diseñar una secuencia metodológica para el área de Ciencias Sociales de Educación Secundaria fundamentado en los avances de la neurociencia y la teoría de las inteligencias múltiples, centrado en las capacidades y potencialidades de todos los alumnos.

Los resultados que hemos ido mostrando a lo largo de este capítulo demuestran que la combinación de estrategias basadas en las inteligencias múltiples, la neurociencia y el aprendizaje cooperativo hacen que los problemas de la transición de etapa disminuyan.

Pero, si debemos destacar entre ellas alguna, la que más ha repercutido positivamente son las relacionadas con el aprendizaje cooperativo. Estas se nos han desvelado como las auténticas catalizadoras del proceso transición e inclusión.

Los alumnos han mostrado claramente su satisfacción hacia estas metodologías y han valorado la experiencia como muy valiosa.

El grupo base como marco de referencia estable durante todo el curso que tenía la finalidad de ayudar y animar, se convierte en el elemento más valorado por los alumnos para establecer nuevas relaciones y como apoyo en esta etapa de transición.

En esta misma línea, sobre la influencia de la interdependencia positiva y la salud psicológica, Johnson y sus colegas (2007) muestran diferentes estudios en secundaria y postsecundaria donde los alumnos que han llevado este tipo de aprendizaje aumentan su autoestima en niveles altos.

Los profesores que han puesto en prácticas estrategias de aprendizaje cooperativo en parejas o grupos, han comprobado que existe una mejora importante en el clima del aula y en el rendimiento académico, lo que facilita este proceso de adaptación a la nueva etapa.

Estos resultados coinciden con los de Bowen (2000) que, tras una revisión de las experiencias de aprendizaje cooperativo en secundaria y la universidad en el área de

química, demuestra que mientras que el promedio del rendimiento de los estudiantes en un curso tradicional está en el percentil 50, el de los estudiantes en un ambiente de aprendizaje cooperativo es 14 puntos porcentuales superior.

Podemos decir que las estrategias relacionadas con el pensamiento visible como las rutinas de pensamiento y los mapas mentales, que permiten ver las diferentes representaciones que hacen los alumnos de la información y las asociaciones que generan, han demostrado ser las más eficaces.

En esta misma línea Merchie y Van Keer (2012) hicieron una investigación del uso de mapas mentales en ciencias sociales como estrategia útil con niños de once a trece años para el paso de “aprender a leer” a “leer para aprender”. Los resultados de este estudio apoyan la idea de que el trabajo con mapas mentales durante todos los días facilitan la comprensión y el estudio por parte de los alumnos, que llegan a ser capaces de transformar activamente el texto lineal en mapas mentales.

El utilizar estas técnicas ha permitido a todos los alumnos seguir el ritmo de la clase y no necesitar un material diferente, por lo que la inclusión podemos decir que ha sido un éxito.

Realizar una formación específica para el profesorado de las distintas áreas de secundaria para que puedan aplicarlo en el aula.

Se han realizado dos formaciones a las que hemos denominado grupo de trabajo y grupo de formación. Ha quedado claramente demostrado que la primera se presenta como el tipo de formación ideal para la puesta en práctica de estas metodologías en las diferentes áreas, porque permite que se puedan estudiar los casos uno a uno y mostrar alternativas a las dificultades que se presentan en las distintas disciplinas.

Los resultados de otras investigaciones coinciden como la realizada por Romero e Isasi (2012) que resaltan que los profesores que trabajan de esta forma aumentan su participación e implicación, están más comprometidos con la reflexión, mejoran el funcionamiento interno de la institución, promueven la innovación y demuestran un mayor compromiso y rigor en el proceso de formación.

La modalidad del grupo general puede servir de sensibilización y, en algunos casos, las estrategias se han llevado al aula, pero también hemos comprobado a lo largo de las entrevistas, que las técnicas que no han practicado los profesores en las

sesiones de trabajo previas tienen muy pocas posibilidades de ser usadas.

En los dos grupos se explicaron y llegaron a elaborarse mapas mentales, que es la estrategia que más han puesto en práctica con los alumnos e incluso a niveles de planificación personal. En esta misma línea Tanriseven (2014) en un estudio con 60 profesores en formación, encontró diferencias significativas entre el grupo de control y el experimental. En este último sí se trabajó con mapas mentales y el investigador concluyó que la planificación, a través del mapa mental, tuvo efectos positivos en el uso de estrategias de autorregulación y motivación para los docentes.

Consideramos como un factor clave que en los principios del centro se invite a una formación reflexiva y crítica.

En investigaciones futuras se podrían analizar si son más pertinentes para el trabajo en innovación, grupos formados por profesorado de la misma disciplina o equipos interdisciplinares.

Analizar y describir los procesos llevados a cabo.

Durante la fase de puesta en práctica de esta metodología con los alumnos podemos decir que las rutinas de pensamiento se pusieron en práctica tal y como habíamos planificado en un principio, sin necesidad de modificación alguna. Además la participación y los resultados de los alumnos incluidos los de NEE fueron satisfactorios.

Las estrategias con mapas mentales mejoraron gracias a una serie de modificaciones diseñadas para conseguir unos resultados más eficaces. Así constatamos que, para su correcta puesta en práctica, es fundamental un entrenamiento previo de la técnica utilizando contenidos no curriculares. De las otras variantes utilizadas, la que mejores resultados obtuvo fue la construcción del mapa mental mientras se explicaba, ya que requería gran atención por parte de los alumnos y se hacían visibles los conocimientos adquiridos.

El trabajo con la disposición de la curiosidad también se transformó y podemos afirmar que, para estimular el conflicto cognitivo en estas edades, es recomendable presentar la información por medio de percepciones táctiles, que obliguen a los alumnos a construir una imagen mental del objeto presentado. Los resultados con el baúl de la curiosidad basados en la percepción táctil fueron óptimos, no siendo así

cuando la información se les presentó de forma visual.

En investigaciones futuras se podría profundizar en el estudio de la percepción táctil como base para favorecer la predisposición a la curiosidad.

El aprendizaje cooperativo, y particularmente el componente que se refiere a la interacción positiva, fue uno de los elementos que mejores resultados dieron en el trabajo cooperativo de la asignatura. Este tipo enseñanza activa corresponde con las señaladas actualmente en el anexo II del BOE del 29 de enero de 2015 sobre las orientaciones para facilitar el desarrollo de estrategias metodológicas que permitan trabajar por competencias en el aula.

En cuanto al grupo base, cuya duración es de un curso, permite a los alumnos entablar relaciones responsables, los motiva a esforzarse en sus tareas y a cumplir un objetivo común todo esto ha propiciado una mejora en todas las áreas.

En la segunda fase que corresponde a la formación se constata que la correspondiente al grupo de trabajo es la más adecuada para llevar una innovación de este tipo. Entre otras razones, porque estamos pidiendo al profesorado que modifique su patrón de actuación y para ello necesita tiempo y seguridad. En este proceso es necesario escuchar y dar forma a las aportaciones que hacen los profesores. Es importante tratar de encontrar respuesta a las dificultades y, sobre todo, es esencial que muestren sus resultados al resto de compañeros.

En relación al segundo grupo, el más amplio, hemos de tener en cuenta que aunque los resultados fueran positivos, si se opta por este tipo de formación, debería hacerse una exhaustiva selección de los contenidos para poderlos practicar todos, ya que hemos observado que solo se realizan aquellos que los profesores han comprobado por sí mismos cómo podrían aplicarlo en el aula.

Sería interesante estudiar la trayectoria de los grupos base y analizar su efectividad a lo largo del tiempo.

Descubrir las transformaciones producidas en las percepciones que los alumnos y los docentes han tenido como consecuencia de la participación en la experiencia

Los resultados demuestran que en los alumnos ha habido un cambio de percepción significativo de las expectativas que tenían sobre la etapa de secundaria.

Los alumnos de NEE se han sentido incluidos dentro del grupo clase como consecuencia de las metodologías empleadas y de las técnicas de aprendizaje cooperativo. Ainscow y sus colaboradores (2013) hicieron un análisis de las ideas claves que pueden ayudar a la inclusión de una forma real en el aula, de estas propuestas hay dos que coinciden con nuestro estudio. El hecho de que existan evidencias de estrategias que funcionan animan al resto de profesores a ponerlas en marcha y en segundo lugar el que la institución considere la diversidad como algo positivo.

Los profesores del grupo de trabajo se han mostrado entusiasmados y han aplicado diferentes estrategias en sus clases y los del grupo de formación estaban satisfechos con las técnicas que ellos mismos habían desarrollado.

En esta misma línea Navarro y colaboradores (2015) concluyen en su investigación sobre métodos alternativos, la satisfacción que experimentan los docentes de haber implementado las nuevas estrategias una vez superados los obstáculos iniciales.

“La idea de salir de la zona de confort, escuchar las demandas de los alumnos y aceptar los retos que lanza el contexto, puede ocasionar reticencias entre el profesorado. No obstante, si se confiere el valor que merece a los resultados obtenidos y al grado de satisfacción de discentes y docentes tras la finalización el proyecto, el esfuerzo merece la pena” (Navarro et, al. 2015: 116).

Una nueva línea de investigación se podría centrar en ver qué actitudes toma un profesor con respecto a su formación continua cuando es considerado experto por el resto, también podríamos analizar en el futuro si el entusiasmo de los alumnos y profesores se mantiene a lo largo del tiempo utilizando estas técnicas.

4.9. Limitaciones.

Esta investigación tiene varias limitaciones que en el futuro pueden contrastarse con otros estudios.

La primera reside en la dificultad de formular generalizaciones a partir de los resultados obtenidos en un caso singular, por lo que sería interesante confirmar estos resultados en otros centros.

En segundo lugar en la fase inicial de la investigación sólo hemos tenido

información de las familias en la reunión de principio de curso y en el estudio del contexto, el resto de datos que hemos obtenido no estaban sistematizadas.

En tercer lugar la formación iniciada en el grupo de trabajo despertó el interés de algunos de sus miembros a asistir a congresos sobre innovación educativa, que por falta de presupuesto del centro no fue posible, y que hubiera servido como reconocimiento a su dedicación.

Por último señalar que el tiempo dedicado a la primera parte de la investigación, revisión de la literatura y puesta en práctica del primer proyecto piloto en el aula de apoyo a la integración ocupó más tiempo del previsto inicialmente.

REFERENCIAS

- Abril, A. et al.(2009). *Fundamentos de Psicobiología*. Madrid: Editorial Sanz y Torres.
- Ainscow, M., Dyson, A., Weiner, S., & CfBT Education Trust (United, K. (2013). *From Exclusion to Inclusion: Ways of Responding in Schools to Students with Special Educational Needs*. Cfbt Education Trust,
- Albacar JA. (2010) Neuroplasticidad cerebral en áreas occipitales en niños ciegos. *Rev Neurol*; 50 (Supl 3): S19-23.
- Álvarez, C. San Fabián , J.L. La elección del estudio de caso en investigación educativa. En: *Gazeta de Antropología*, Nº 28 /1, 2012, Artículo 14. [<http://hdl.handle.net/10481/20644>]
- Andreu, Ll. (2013) Especialización hemisférica. En D. Redolar. (Ed.), *Neurociencia Cognitiva* (pp.463-484). Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Arnal, J. et. al (1992) *Investigación Educativa. Fundamentos y metodología*. Barcelona: Editorial Labor.
- Armstrong, Th. (2006). *Las inteligencias múltiples en el aula*. Barcelona: Paidós.
- Aydin, K., Ucar, A., Agayev, A., Yilmaz, S., Oguz, K. K., Okur, O. O., et al. (2007). Increased gray matter density in the parietal cortex of mathematicians: A voxel-based morphometry study. *American Journal of Neuroradiology*, 28(10), 1859.
- Bailey Jr., D. B. (2002) Are critical periods critical for early childhood education?: The role of timing in early childhood pedagogy. *Early Childhood Research Quarterly*, 17(3), 281-294.
- Ballester, L. (2001) *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Palma: Universidad de las Islas Baleares.
- Bardin, L. (1986) *Análisis de contenido*. Madrid: Akal.
- Barroso, J. y Cabero, J. (2010) *La investigación educativa en TIC. Visiones prácticas*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Bateman, W. (1999) *Alumnos curiosos. Preguntas para aprender y preguntas para enseñar*. Barcelona: Gedisa
- Bedny, M., Konkle, T., Saxe, R., & Pascual-Leone, A. (2010). Sensitive period for a multi-

- modal response in human visual motion areas MT/MST. *Curr. Biol* 20, 1900–1906.
- Bermejo, M. R. et al. (2001). Las Inteligencias Múltiples dentro del Aula. En Prieto y Ferrándiz. (Ed.), *Inteligencias múltiples y currículum escolar* (pp.39-61). Málaga: Aljibe.
- Bernal, A, & Román, J. (2013). La curiosidad en el desarrollo cognitivo: análisis teórico. *UNACIENCIA. Revista de Estudios e Investigaciones*. Año 6, nº 11.
- Best, J. (1982) *Como investigar en educación*. Madrid: Morata.
- Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Blakemore, S., Frith, U., & Marina, J. A. (2006) *Cómo aprende el cerebro: Las claves para la educación*. Barcelona: Ariel.
- Blaxter, L. Hughes, C., Tight, M. (2008) *Cómo se hace una investigación*. Barcelona: Gedisa.
- Bowenc C.W. (2000) A quantitative literature review of cooperative learning effects on high school and college chemistry achievement. *Journal of Chemical Education*, 77 (1) pp. 116–119
- Butterworth, B. (1999). *The Mathematical Brain*. London. Mc.Millan Publishers.
- Calvo, A. y Manteca, F. (2015). Barreras y ayudas percibidas por los estudiantes en la transición entre la Educación Primaria y Secundaria. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 14(1), en prensa.
- Recuperado de: <http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol14num1/art3.pdf>
- Capilla, A. y Pérez E. (2008). Desarrollo cerebral y cognitivo. En F. Maestú et al. (Ed.), *Neuroimagen. Técnicas y procesos cognitivos* (pp. 469-490). Barcelona: Elsevier Masson.
- Cardinali, D. (2007). *Neurociencia aplicada: sus fundamentos*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Carlson, N. (2009). *Fisiología de la Conducta*. Madrid: Pearson Educación.
- Carretié, L. (2011). *Anatomía de la mente*. Madrid: Ediciones Piramide.
- Castro, M.; Díaz, M.; Fonseca, H.; León, A. T.; Ruíz, L. S. & Umaña, W. (2011). Las relaciones interpersonales en la transición de los estudiantes de la primaria a la secundaria. *Revista Electrónica Educare*, 15(1), pp. 193-210
- Camacho, J.M., Gallardo, P. (2008). *Teorías del aprendizaje y práctica docente*. Sevilla:

- Wanceulen Editorial Deportiva.
- Centre for Neurosciencie in Education. (n.f). Recuperada Marzo 26, 2014 de <http://www.cne.psychol.cam.ac.uk/>
- Cohen, L. y Manion, L. (1989) *Métodos de Investigación Educativa*. Madrid: La Muralla.
- Costa, A. L., y Kallick, B. (2009). *Habits of Mind Across the Curriculum: Practical and Creative Strategies for Teachers*. Alexandria, VA, USA: Association for Supervision & Curriculum Development (ASCD). Retrieved from <http://0-www.ebrary.com.fama.us.es>
- Craig, Ch. y Deretchin, L. (2010) *Cultivating Curious and Creative Minds*. United States of America. Association of Teacher Educators
- Csikszentmihalyi, M. (1998) *Creatividad: el flujo y la psicología del descubrimiento y la invención*. Barcelona: Ediciones Piados Ibérica.
- Czerwinsky, L. (2013) *Observar. Los sentidos en la construcción del conocimiento*. Madrid: Narcea
- Damasio, A.R. (2001). *La sensación de lo que ocurre*. Madrid: Debate
- Damasio, A.R. (2003) *El Error de Descartes*. Barcelona: Crítica.
- De Bono, E. (2012) *El pensamiento creativo. El poder del pensamiento lateral para la creación de nuevas ideas*. Barcelona: Paidós.
- Del Pozo, M. (2005): *Una experiencia a compartir. Las Inteligencias múltiples en el Colegio Montserrat. L'Hospitalet de Llobregat: Col·legi Montserrat*.
- Dehaene, S. (1997). *The number sense: How the mind creates mathematics*. New York: Oxford University Press.
- Derisi, O. (1980) *La doctrina de la inteligencia: de Aristóteles a Santo Tomás*. Buenos Aires: Club de Lectores.
- Doidge, N. (2008). *El cerebro se cambia a sí mismo*. Madrid. Aguilar.
- Echeita, G. et al. (2008): *La opinión de FEAPS sobre el proceso de inclusión educativa*. Siglo Cero 39 (4), num 228, pp. 26-50.
- Edel , R. (2003) *El Rendimiento Académico: Concepto, Investigación y Desarrollo* REICE - Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación

- 2003, Vol. 1, No. 2. <http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol1n2/Edel.pdf>
- Escamilla, A. (2014): *Inteligencias Múltiples: claves y propuestas para su desarrollo en el aula*. Barcelona: Graó
- España. Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. 29 de enero de 2015, núm. 25, p. 6986-7003
- Ernst, Gerhard, Steinbrenner, Jakob, & Scholz, Oliver R., eds. *Philosophische Forschung / Philosophical Research: From Logic to Art : Themes from Nelson Goodman*. Munchen, DEU: Walter de Gruyter, 2013. ProQuest ebrary. Web. 1 August 2015.
- Fadiga, L. Fogassi, L. Pavesi & G. Rizzolatti, G. Motor facilitation during action observation: a magnetic stimulation study. *Journal of Neurophysiology*.1995. American Physiological Society Vol. 73 no. 6 pp.2608-2611
- Feldman, D. & Brecht, M., *Science* 4 November 2005: Vol. 310 no. 5749 pp. 810-815
DOI: 10.1126/science.1115807
- Ferreres,V. y Imbernón, F. (1999) *Formación y actualización para la función docente*. Madrid: Síntesis
- Ferreres, V y Molina E. (1995) *La preparación del profesor para el cambio en la institución educativa*. Barcelona: PPU.
- Festinger y Katz. (1992) *Los Métodos de Investigación en Ciencias Sociales*. Barcelona: Paidós.
- Filiae Iesus (1994) *Nuestro modo propio de educar*. Roma: Hijas de Jesús.
- Flick, U. (2004) *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Morata
- Foot, A. et al (1992). *Arts PROPEL: A Handbook for Visual Arts*. Pittsburgh: Harvard Project Zero; Educational Testing Service
- Gairín, J. (2005). El reto de la transición entre etapas educativas. *Aula de Innovación Educativa*, 142, pp. 12-17
- García, E. (2008). Neuropsicología y educación. De las neuronas espejo a la teoría de la mente *Revista de Psicología y Educación* (2008) Vol. 1, 3, pág. 69-90.

- Gardner, H (1983). *Frames of Mind. The Theory of Multiple Intelligences*. New York: BasicBooks.
- Gardner, H (1987). *Arte, mente y cerebro. Una aproximación cognitiva a la creatividad*. Barcelona: Paidós.
- Gardner, H (1995a). *Mentes creativas. Una anatomía de la creatividad*. Barcelona: Paidós.
- Gardner, H (1995b). *Inteligencias Múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.
- Gardner, H (2000). *La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas*. Barcelona: Paidós.
- Gardner, H (2001). *La inteligencia reformulada. Las inteligencias múltiples en el S XXI*. Barcelona: Paidós.
- Gardner, H., Feldman, D., y Krechvsky, M. (2000a). *El Proyecto Spectrum. Tomo I. Construir sobre las capacidades infantiles*. Madrid: MEC/Morata.
- Gardner, H., Feldman, D., y Krechvsky, M. (2000b). *El Proyecto Spectrum. Tomo II. Actividades de aprendizaje en Educación Infantil*. Madrid: MEC/Morata.
- Gardner, H., Feldman, D., y Krechvsky, M. (2000c). *El Proyecto Spectrum. Tomo III. Manual de evaluación para la Educación Infantil*. Madrid: MEC/Morata.
- Gaser, C., & Schlaug, G. Brain structures differ between musicians and non-musicians (vol 999, pg 514, 2003). *Journal of Neuroscience*, 33(36), 14629-14629
- Gimeno, J. (1997). *La transición a la educación secundaria*. Madrid: Ediciones Morata.
- Haines, D. (2014). *Principios de neurociencia. Aplicaciones básicas y clínicas*. Barcelona: Elsevier.
- Harpaz, Y. (2014) *Teaching and Learning in a Community of Thinking. The Third Model*. Israel: Springer.
- Harvard. Graduate School of Education. Project Zero.(s.f.).Recuperada Abril 22, 2015 <http://www.pz.gse.harvard.edu/>
- Hyerle, D. (2004) *Student Successes with Thinking Maps*. California: Corwin Press.
- Isorna, M. et al (2013). La transición de la educación primaria a la educación secundaria: sugerencias para padres. *Innovación Educativa*, n.º 23, 2013: pp. 161-177
- Jáuregui, F. et al. (2013). Mecanismos celulares y moleculares de la plasticidad cerebral y la

- cognición. En D. Redolar. (Ed.), *Neurociencia Cognitiva* (pp.163-184). Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Johnson, D., Johnson, R. & Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.
- Johnson, D., Johnson, R. & Smit, K. (2007) *The State of Cooperative Learning in Postsecondary and Professional Settings*. *Educational Psychology Review*
- Johnson, D., Johnson, R. (2009) *An Educational Psychology Success Story: Social Interdependence Theory and Cooperative Learning*. *Journal of Educational researcher*, 38 (5) (2009), pp. 365–379
- March 2007, Volume 19, Issue 1, pp 15-29
- Kagan, S. y Kagan, M. (2009). *Kagan Cooperative Learning*. San Clemente: Kagan Publishing.
- Kandel, E.R. (2007) *En busca de la memoria. El nacimiento de una nueva ciencia de la mente*. Madrid: Katz Editores.
- Kohan, W et al. (2000) *Filosofía para niños. Discusiones y propuestas*. Brasil: Novedades Educativas.
- Koizumi, H (2004). *The concept of 'developing the brain': a new natural science for learning and education*. *Brain & Development* 26 (2004) 434–441.
- Krechevsky, M., Mardell, B., and Rivard, M..(2015) *Visible Learners : Promoting Reggio-Inspired Approaches in All Schools*. Somerset, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2013. ProQuest ebrary. Web. 5 August 2015.
- L'Ecuyer, C. (2012) *Educación en el asombro*. Barcelona: Plataforma Editorial-
- Langer, E. (2000) *El poder del aprendizaje consciente*. Barcelona: Gedisa
- Latorre, A., Rincón, D., y Arnal, J (2005). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Barcelona: Ediciones Experiencia.
- Lerma, J. (2010) *Cómo se comunican las neuronas*. Madrid: CSIC.
- Lipman, M. (1998) *Pensamiento complejo y educación*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- Lipman, M. (2001) *Poner nuestros pensamientos en orden. Manual para acompañar a ELFIE*. Madrid: Ediciones de la Torre.

- Maestú, F., et al. (2008). *Neuroimagen: Técnicas y procesos cognitivos*. Barcelona: Elsevier Masson
- Maguire EA, Gadian DG, Johnsrude IS, et al. Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2000;97:4398–403
- Marcelo, C. et al (1991) El estudio de caso en la formación del profesorado y la investigación didáctica. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Merchie, E., & Van Keer, H. (2012). Spontaneous Mind Map Use and Learning from Texts: The Role of Instruction and Student Characteristics. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 69(International Conference on Education & Educational Psychology (ICEEPSY 2012), 1387-1394. doi:10.1016/j.sbspro.2012.12.077
- Miranda, R. et al. (2013). Mecanismos sinápticos y moleculares del aprendizaje y la memoria. En D. Redolar. (Ed.), *Neurociencia Cognitiva* (pp.439-462). Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Mora, F. (2013). *Neuroeducación*. Madrid: Alianza Editorial.
- Morgado, I. (2007) *Emociones e inteligencia social: las claves para una alianza entre los sentimientos y la razón*. Barcelona: Ariel
- Morrone, M. C. (2010) Brain development: Critical periods for cross-sensory plasticity. *Current Biology*,20(21), R934-R936.
- Moya et al. (2006) Necesidades educativas especiales en las aulas ¿compañeros y compañeras invisibles? XXI. *Revista de educación*, Nº 8, 2006, págs. 219-231
- Narbona J, Crespo-Eguílaz N. Plasticidad cerebral para el lenguaje en el niño y el adolescente. *Rev Neurol* 2012; 54 (Supl 1): S127-30.
- Navarro, I., González, C., López, B., Botella, P. (2015). Aprendizaje de contenidos académicos y desarrollo de competencias profesionales mediante prácticas didácticas centradas en el trabajo cooperativo y relaciones multidisciplinares. *Revista de Investigación Educativa*, 33(1), 99-117. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.33.1.183971>
- OCDE. (2007). *La Comprensión del cerebro*. Ediciones. El nacimiento de una ciencia del aprendizaje. Santiago: UCSH.
- Ortiz, T. (2009). *Neurociencia y educación*. Madrid: Alianza editorial.
- Ortiz T, Poch-Broto J, Requena C, Santos JM, Martínez A, Barcia-Pascual, R. (2013).

- Evolución filogenética y desarrollo ontogénético de las funciones cognitivas. En D. Redolar. (Ed.), *Neurociencia Cognitiva* (pp.201-230). Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Patel A. D. (2011) Why would musical training benefit the neural encoding of speech? The OPERA hypothesis. *Front. Psychol.* 2:142 10.3389/fpsyg.2011.00142.
- Pérez, G. (2004) *Modelos de investigación cualitativa en educación social y animación Sociocultural*. Madrid: Narcea.
- Perkins, D. (1997) *La Escuela Inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Barcelona: Gedisa.
- Perkins, D. (2003) *La bañera de Arquímedes y otras historias del descubrimiento científico. El arte del pensamiento creativo*. Barcelona: Paidós
- Perkins, D. y Blythe, T. (1994) Putting Understanding up-front. *Educational Leadership* 51 (5), 4-7.
- Pietarinen, A. (2012) The Symbolic Species Evolved. *Biosemiotics Volume 6*, pp 65-80.
- Pizarro, B. (2003). *Neurociencia y educación*. Madrid: La Muralla.
- Prieto, M.D., & Ferrándiz, C. (2001). *Inteligencias Múltiples y Currículum Escolar*. Málaga: Aljibe.
- Pujolàs, P. (2004) *Aprender juntos alumnos diferentes. Los equipos de aprendizaje cooperativo en el aula*. España: EUMO Octaedro
- Pujolàs, P. (2008) *El aprendizaje cooperativo. 9 ideas claves*. Barcelona: Grao.
- Pujolàs, P. (2009) *Revista de Educación*, 349. Mayo-agosto 2009, pp. 225-239
- Real Academia Española. (2001). Disquisición. En *Diccionario de la lengua española* (22.a ed.). Recuperado de <http://lema.rae.es/drae/?val=inteligencia>
- Redolar, D.(2013). *Neurociencia Cognitiva*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- RISTEX. Research Institute of Science and Technology for Society. (s.f.).Recuperada Marzo 26, 2014 de <http://www.ristex.jp/EN/index.html>.
- Ritchhart, R. et al. (2014) *Hacer visible el pensamiento. Cómo promover el compromiso, la comprensión y la autonomía de los estudiantes*. Buenos Aires: Paidós.
- Rizzolatti, G. y Sinigaglia, C. (2006). *Las neuronas espejo. Los mecanismos de la empatía*

- emocional. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Roam, D. (2010) Tu mundo en una servilleta. Resolver problemas y vender ideas mediante dibujos. Barcelona: PAPP
- Robinson, K. y Aronica, L. (2009) El Elemento. Descubrir tu pasión lo cambia todo. Barcelona: Grijalbo.
- Romero, D. S., & Isasi, D. M. (2012). The Reflection on the Educational Practice from the Collaborative Inquiry. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 46(4th WORLD CONFERENCE ON EDUCATIONAL SCIENCES (WCES-2012) 02-05 February 2012 Barcelona, Spain), 3861-3864. doi:10.1016/j.sbspro.2012.06.16
- Rouvière, H. y Delmás, A. (2005) Anatomía Humana. 11ª ed., Barcelona: Elsevier.
- Sancho, J.M. et. al (1993) Aprendiendo de las innovaciones en los centros. La perspectiva interpretativa de investigación aplicada a tres estudios de casos. Madrid: CIDE
- Segura, S. (2004) Diccionario etimológico de medicina. España: Publicaciones de la Universidad de Deusto. ProQuest ebrary. Web. 19 July 2015.
- Sigman, M., et al. (2014) Neuroscience and education: Prime time to build the bridge. *Nature Neuroscience*, 17(4), 497-502.
- Sibbet, D. (20014) Liderazgo visual. Nuevas herramientas visuales para dinamizar y reinventar tu empresa. Madrid: Anaya.
- Snell, R.,S. (2003) Neuroanatomía clínica. Madrid: Panamericana.
- Stake, R. (1998) Investigación con estudio de casos. España: Ediciones Morata, S. L.
- Stenhouse, L. (1987) la investigación como base de la enseñanza. Madrid: Morata.
- Swartz, R. (2012) June Workshop On Infusing Thinking Instruction Into Content Instruction. Fundación Nuevas Claves Educativas. Bilbao.
- Swartz, R., et al. (2014) El aprendizaje basado en el pensamiento. Madrid: SM
- Tanriseven, I. (2014). A Tool that Can be Effective in the Self-Regulated Learning of Pre-Service Teachers: The Mind Map. *Australian Journal Of Teacher Education*, 39(1),
- The Netherlands Organization for Scientific Research (NWO) (n.f). Recuperada Marzo 26, 2014 de <http://www.nwo.nl>
- Tishman, Sh. et al. (1994) Un aula para pensar. Aprender y enseñar en una cultura de

pensamiento. Buenos Aires: AIQUE.

Tishman, Sh. And Palmer, P. (2006) Artful Thinking Final Report, Project Zero. USA.

Thomas, M.S.C. Educational neuroscience in the near and far future: Predictions from the analogy with the history of medicine. Trends in Neuroscience and Education 2(2013)23–26.

Tormos, J.M. et al., (2008). Estimulación magnética transcraneal En F. Maestú et al. (Ed.), Neuroimagen. Técnicas y procesos cognitivos (pp. 213-242). Barcelona: Elsevier Masson

Triviño, M. & Bembibre J., (2015). Desarrollo ontogénico del sistema nervioso central. En m. Arnedo et al. (Ed.), Neuropsicología infantil.(pp 13-25). Madrid. Editorial Médica Panamericana.

Walker, R. (1983) La realización de estudios de casos en educación. Ética, teoría y procedimientos, en W. B. Dockrell y D. Hamilton, Nuevas reflexiones sobre la investigación educativa (42-82). Madrid: Narcea

Walker, R. (1989) Métodos de investigación para el profesorado. Madrid: Ediciones Morata.

Wolf, M. (2008). Cómo aprendemos a leer: Historia y ciencia del cerebro y la lectura. Barcelona: Ediciones B.

Wynn, K. (1992) Addition and subtraction by human infants. Nature 358, 749-750.

ZNL TransferZentrum für Neurowissenschaften und Lernen. (s.f.). Recuperada Marzo 26, 2014 de <http://www.znl-ulm.de/>