



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

**El alumno disléxico en la
clase de Biología y Geología
de 4º de Educación
Secundaria. Propuesta
metodológica**

Presentado por: María Magdalena Modol García
Línea de investigación: 1.1.8. Métodos pedagógicos

Director: Alberto Jiménez Madrid

Ciudad: Palma de Mallorca

Fecha: 16 de enero de 2015

Resumen

La dislexia es un trastorno del aprendizaje de origen neurobiológico que afecta al 10% de la población y que acompaña durante toda la vida al individuo, si bien las dificultades más significativas se presentan durante la etapa escolar ya que reduce la comprensión lectora de la información escrita. El trabajo que aquí se presenta tiene como objetivo dar a conocer la dislexia y presentar estrategias de intervención y pautas metodológicas apropiadas en la Educación Secundaria para el alumno con uno de los trastornos del aprendizaje con mayor incidencia. Las asignaturas de ciencias por su carácter eminentemente práctico, ofrecen una oportunidad muy valiosa para adaptar la trasmisión del conocimiento a las condiciones óptimas en las cuales el disléxico aprende, de modo que la elección de la Biología y Geología como asignatura optativa en 4º curso de educación secundaria podría suponer una opción muy ventajosa para el disléxico si se aplica la metodología adecuada a sus necesidades y características personales. Se lleva a cabo un breve estudio de campo sobre la situación balear real del alumnado disléxico respecto a la elección del itinerario científico al alcanzar este nivel educativo pero no se obtienen resultados concluyentes. Y con el fin de ayudar al docente en su tarea con el alumno disléxico en el aula de ciencias, se realiza una investigación bibliográfica profunda de los instrumentos con los que puede conseguir motivación y aprendizajes significativos en todos sus alumnos, incluidos aquellos que tengan dificultades en el aprendizaje. El estudio se focaliza más concretamente en la Argumentación, el movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS en adelante) y el Trabajo por Proyectos como propuestas metodológicas concretas. Las conclusiones de este estudio exploratorio pueden servir para reflexionar sobre el tratamiento metodológico de la diversidad dentro del aula de ciencias.

Palabras clave: Dislexia; Educación Secundaria; Trastornos del aprendizaje; Biología y Geología; Metodología; Argumentación; CTS; Trabajo por Proyectos.

Abstract:

Dyslexia is a learning disability of neurobiological origin affecting 10% of population which is a lifelong condition, although the most significant difficulties occur during school years because it reduces the reading comprehension of the written information. This paper aims to shed light on dyslexia and establish an appropriate

methodology for secondary school pupils with this condition. The strong persistence of reading difficulties has educational consequences at secondary school that go beyond reading learning itself. Owing to their eminently practical nature, science subjects offer us an invaluable opportunity to adapt the transmission of knowledge to optimal conditions in which the dyslexic pupil learns. Hence, the choice of biology and geology as optional subjects in fourth year secondary school can be very advantageous for dyslexic pupils, as long as a methodology suitable for their needs and personal characteristics is applied. A brief exploratory study on the Balearic real situation is carried out related to the choice of the scientific itinerary when achieving that educational level. And in order to help teaching staff with dyslexic pupils in the science classroom, a deep bibliographic investigation is carried out and instruments that can achieve motivation and significant learning in all the pupils, including those with learning difficulties, are analyzed. The paper specifically focus on Argumentation, Science-Technology-Society (STS) and Working Project. The conclusions of this exploratory study help us reflect on the methodological treatment of the diversity inside the classroom of Science.

Keywords: Dyslexia; Secondary school; Learning disabilities; Methodology; Science; STS; Argumentation; Working project.

Índice de contenidos

1.	INTRODUCCIÓN: Justificación	1
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
2.1	Objetivos	4
2.1.1	Objetivo principal.....	4
2.1.2	Objetivos específicos	4
2.2	Fundamentación metodológica	5
2.3	Justificación de la bibliografía utilizada	7
2.4	Marco legal.....	8
2.4.1	Organización de las Ciencias en 4º de ESO.....	8
2.4.2	Tratamiento de la atención a la diversidad	9
2.4.3	Pautas metodológicas en atención a la diversidad	10
3.	MARCO TEÓRICO	11
3.1	La dislexia	11
3.1.1	Concepto.....	11
3.1.2	Tipos	12
3.1.3	Prevalencia	12
3.1.4	Etiología.....	13
3.1.5	Diagnóstico.....	14
3.1.6	Interrelaciones y comorbilidades	14
3.1.7	Evolución.....	16
3.1.8	Tratamiento.....	16
3.1.9	Como aprenden los disléxicos	16
3.2	Actuación en el aula con el alumno disléxico.....	18
3.3	Argumentación.....	20
3.4	Relaciones Ciencia – Tecnología - Sociedad (CTS).....	21
3.5	Trabajo por proyectos	22
4.	MATERIALES Y MÉTODOS	24
5.	RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	28
5.1	Revisión bibliográfica.....	28
5.1.1	Revisión del marco legislativo.....	28
5.1.2	Revisión del marco teórico de la Dislexia.....	28
5.1.3	Revisión de la metodología para Secundaria	30
5.1.4	Revisión de las metodologías a estudio: Argumentación, enfoque CTS y Trabajo por proyectos.....	31
5.2	Estudio Cuantitativo	35

5.2.1	Tendencia en la elección de la materia optativa en 4º ESO	36
5.2.2	Distribución de los alumnos disléxicos según el tipo de centro.....	38
5.2.3	Discusión de resultados: Limitaciones y fortalezas	40
6.	PROUESTA PRÁCTICA DE INTERVENCIÓN METODOLÓGICA EN EL ÁMBITO ESCOLAR	42
6.1	Actividades, estrategias y metodologías	43
6.2	Ventajas en la aplicación y su contribución en la adquisición de competencias básicas	48
7.	CONCLUSIONES	50
8.	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS.....	53
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	54
9.1	Referencias bibliográficas	54
9.2	Bibliografía complementaria	60
10.	ANEXOS	61
10.1	Anexo I: Criterios DSM-V (APA)	62
10.2	Anexo II: Plantilla de cuestionario	63
10.3	Anexo III: Solicitud de datos de escolarización	64

Índice de tablas

Tabla 1 - Metodología utilizada según los objetivos	6
Tabla 2 - Asignaturas optativas previstas en la LOMCE para 4º de ESO	8
Tabla 3 - Resultados obtenidos de las entrevistas realizadas.....	35
Tabla 4 – Datos de elección en función de tipo de centro	37
Tabla 5- Datos de prevalencia según tipo de centro.....	38

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 – Pirámide del aprendizaje.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 2 - Porcentajes de elección de optativa	36
Ilustración 3 - Tendencia en la elección de optativa según tipo de centro.....	37
Ilustración 4– Comparativa de tendencia en la elección de optativa según tipo de centro.	38
Ilustración 5 Prevalencia de dislexia en población muestreada.....	39
Ilustración 6 - Comparativa de distribución de la población disléxica por tipo de centro	39

1. INTRODUCCIÓN: Justificación

La dislexia es una dificultad significativa para el aprendizaje de la lectura por un fallo en el procesamiento fonológico, de origen neurobiológico y de carácter crónico. Las cifras de prevalencia son variables según las fuentes y el idioma pero se mueven entre valores del 5 al 17.5% de la población, número nada despreciable de escolares sobre los que merece la pena focalizar el estudio. A pesar de estas cifras de incidencia y de suponer una de las causas más considerables de fracaso escolar, se presentan puntos de vista diferentes y controvertidos en lo relativo a su ubicación categórica, la etiología u origen del trastorno y sobre los mecanismos cognitivos implicados.

Dentro de la variabilidad característica de la dislexia como entidad, el alumno disléxico en la Educación Secundaria presenta dificultades específicas de aprendizaje (DEA en adelante) más o menos acusadas a las que tiene que hacer frente a diario. Incluso en los casos más leves y en aquellos que han recibido reeducación por parte de especialistas, aunque atenuadas, las dificultades siguen manifestándose en la adolescencia si bien se tornan más sutiles y de difícil reconocimiento (lectura que no alcanza gran rapidez, expresión oral poco fluida, dificultad para automatizar nociones espacio-temporales, dificultad para organizar la redacción, escritura con abundantes errores ortográficos,...) y que en ocasiones pueden ser atribuidas a falta de interés por la asignatura o por los estudios en general, ausencia de motivación, a la propia adolescencia, etc.

Tras una primera aproximación a la bibliografía existente, se constata que el abordaje de este tipo de dificultad en el aprendizaje no es muy prolífico en el entorno de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO en adelante), si bien no es el caso de la Educación Primaria, en donde el tema ha sido y es objeto de numerosos y continuos trabajos de investigación.

Sin embargo, la dislexia no es un estado pasajero que afecte al estudiante durante una sola fase de su educación, sino que le acompañará durante todo el proceso educativo y más allá de la escuela, durante toda su vida. Así, se trata de un trastorno crónico, que presenta una fuerte persistencia de las dificultades lectoras a largo plazo y que implica consecuencias educativas que trascienden al aprendizaje lector.

Esta paradoja justifica el presente trabajo focalizado en la etapa secundaria.

La escritura y por ende la lectura, son inventos relativamente recientes de la humanidad. Si el ser humano hubiese encontrado otras formas diferentes de comunicarse, no existirían las dificultades relacionadas con la lectura, no existiría la dislexia, o lo que es lo mismo, la dislexia se manifiesta como un producto de nuestra cultura. Por extensión, comprendemos que la dislexia está íntimamente ligada al sistema educativo más tradicional basado en el sistema alfabético que establece una correspondencia entre unidades fonéticas (fonema) y unidades gráficas (grafema).

En efecto, el sistema escolar, está establecido en función de una metodología propiamente lingüística, centrada en el aprendizaje a través de la lectura y escritura, lejos de la metodología multisensorial que minimiza las dificultades de los niños con dislexia (Alvarado, 2006) y más aún a medida que vamos subiendo de nivel educativo.

Partiendo del papel de la lectoescritura tiene como habilidad instrumental básica para cualquier estudiante en el sistema actual y de las consecuencias educativas que de un fallo en el proceso trascienden para el alumno con problemas en este área, se comprende la importancia de intentar mejorar la intervención en el aula con el alumno disléxico adolescente, con el fin de procurar una contribución que les ayude en lo posible a superar su desventaja.

El presente Trabajo de Fin de Máster (TFM) en primer lugar ofrece al docente información actualizada y contrastada sobre lo que es la dislexia, en qué consiste, sus tipos, como reconocerla por sus signos más característicos, sus causas, su evolución y muestra en qué modo aprenden estos alumnos, cuáles son sus implicaciones tanto para el alumno como para el docente a nivel personal y de aula.

A continuación, una vez conocido el problema a tratar, se analizan las estrategias metodológicas presentes en la vasta bibliografía, para posteriormente escoger aquellas que pueden resultar más adecuadas a las características específicas del alumno con problemas de aprendizaje a nivel lector para la etapa de secundaria.

Además, se realiza el análisis documental de dos enfoques propios de la didáctica de las ciencias: el movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) y la Argumentación. Ambas se plantean como aportaciones que pueden favorecer la motivación de estos alumnos y el aprendizaje significativo de las ciencias y que podrían llegar a resultar opciones valiosas para el docente. El análisis se dirige no tanto a conocer a fondo las metodologías como a justificar su empleo como métodos didácticos adecuados y oportunos para el alumno disléxico.

Se pretende demostrar, cómo a través de una metodología didáctica apropiada, el estudio de las ciencias puede resultar muy ventajoso para el alumno con dificultades específicas de aprendizaje, puesto que se trata de una asignatura cuyo carácter es eminentemente práctico. Este hecho dota a las ciencias de la posibilidad de ofrecer una programación de una carga de contenidos mayoritariamente procedimentales y actitudinales lo cual debería favorecer al alumno disléxico en relación a otras asignaturas con una carga más teórica que signifiquen un esfuerzo mayor al alumno disléxico. Además, la materia de ciencias de 4º curso contiene un currículo muy atractivo ya que al tratar las grandes teorías de la biología y la geología, facilita la contextualización de los contenidos y por ello puede resultar muy motivadora para el alumno. De este modo y por estas razones, se podría fomentar la elección hacia esta ruta optativa en 4º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO en adelante).

Ésta constituye la cuestión o hipótesis de partida del TFM, ya que se ha observado a través del estudio de un caso de un centro educativo concreto, que el alumno disléxico tiende a no elegir como optativa la asignatura de ciencias al alcanzar el nivel de 4º de ESO. Para contrastar esta hipótesis, se lleva a cabo un estudio exploratorio del entorno escolar balear que estudia las preferencias del alumno con dificultades en el aprendizaje a la hora de escoger las materias optativas al final de la etapa de secundaria y justificar así el análisis de las opciones didácticas y metodológicas que se desarrolla en este trabajo con el fin último de motivar al alumno hacia las ciencias.

Todas y cada una de las medidas que aquí se proponen, aunque inicialmente vayan encaminadas a los niños con dificultades de aprendizaje, resultarán igualmente y útiles a todo el grupo-clase.

Por último y como consideración previa al desarrollo del presente trabajo, quiero hacer constar que en mi persona se da una condición que no puedo obviar en relación a la motivación que me ha acercado hasta este tema: tengo una hija disléxica de 18 años que terminó este curso bachillerato y que en estos momentos, ha iniciado sus estudios universitarios, no exenta de lo que ha sido una lucha titánica y constante por parte suya, de sus padres y de los docentes que la han acompañado en el proceso. Si bien el factor personal-familiar ha servido para decidir la elección en cuanto al tema de estudio, se ha procurado que el posicionamiento personal sobre la dislexia en el contexto de la educación no condicione en modo alguno el desarrollo del estudio llevado a cabo, ni las conclusiones alcanzadas.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La diversidad en la educación secundaria enfrenta al docente a retos de enorme calado donde no se hallan respuestas únicas a un problema complejo, pero que en cualquier caso, transitan por un camino de flexibilidad y adecuación a las propias necesidades personales y de aprendizaje del alumno.

La realidad diversa presente en el aula requiere de una variedad en los modos de hacer del profesorado o lo que es lo mismo, la heterogeneidad del alumnado no permite homogeneidad de los modos de trabajar (Forteza, 2001). A partir de esta premisa y focalizando la atención sobre el alumno disléxico en la secundaria, se enmarcan los objetivos que se plantea el presente trabajo de investigación.

2.1 Objetivos

2.1.1 Objetivo principal

El objetivo general que pretende alcanzar el presente TFM es el de realizar una propuesta metodológica de intervención en el aula de 4º de ESO para la asignatura de Biología y Geología, que sea adecuada para alumnos disléxicos con el fin de ayudar al docente a la hora de manejar las dificultades que va a encontrar en el aula con éstos alumnos, además de mostrar la ventaja de dirigir o favorecer un cambio de tendencia al escoger las materias optativas motivando al alumno disléxico hacia las ciencias, por considerar esta opción más apropiada en casos de dificultades lectoescritoras siempre y cuando el docente aplique una metodología adecuada.

2.1.2 Objetivos específicos

Para conseguir alcanzar el objetivo principal propuesto, se plantean los siguientes:

1. Acometer una revisión profunda, minuciosa y actualizada sobre la dislexia para dar a conocer al docente en qué consiste, tipos que se pueden encontrar, cuáles son sus signos principales, su origen, prevalencia, evolución e impacto en la vida del aula.
2. Detectar qué pautas pedagógicas y estrategias de intervención existentes para la materia Biología y Geología en el nivel 4º ESO pueden estar mejor indicadas a las necesidades del alumno con dislexia y analizar más concretamente si el

Trabajo por Proyectos, relaciones CTS y Argumentación podrían ser apropiadas como propuesta metodológica en el abordaje de estos casos en la materia y curso en cuestión.

3. Conocer la tendencia del estudiante disléxico en 4º de ESO a la hora de elegir o no la materia de Biología y Geología como materia optativa al alcanzar el nivel de escolarización correspondiente a 4º de ESO.

2.2 Fundamentación metodológica

La metodología que permite abordar los objetivos propuestos, tiene una doble vertiente:

- A. En primer lugar, para afrontar los dos primeros objetivos, se ha realizado una intensa investigación cualitativa a partir de una **revisión bibliográfica** profunda de la literatura de los temas que pretenden relacionarse, es decir, de la dislexia por un lado y de las estrategias metodológicas más adecuadas en secundaria para casos de alumnos con dificultades en el aprendizaje por otro lado. En lo relativo a éstas últimas, la investigación ha seguido a su vez dos rutas paralelas; además de profundizar en las metodologías sugeridas en la bibliografía para la dislexia en secundaria, se ha querido indagar en otras metodologías no apuntadas en las referencias clásicas y que pudieran resultar de interés para implementarlas en el aula. Se decidió centrar el estudio en concreto en el trabajo por proyectos (TPP en adelante), el movimiento CTS y en la Argumentación.
- B. En segundo término y para trabajar sobre el tercer objetivo, se ha llevado a cabo una breve **investigación cuantitativa** cuya finalidad es la de proporcionar datos para obtener una visión de la realidad sin subjetividades. A partir del estudio de un caso aislado en un colegio grande de nuestra comunidad autónoma (registro nº 4 de la tabla 3), se observa la tendencia del disléxico de no elegir la materia de ciencias. Esta preferencia percibida, debería ser estudiada con más rigor casuístico de manera que sea posible su extrapolación y si se confirma con un estudio más amplio de casos, se pueda asegurar que esa tendencia es real, en cuyo caso se justificaría aún más el presente estudio. Para llevar a término el estudio de campo, se investiga numéricamente la proporción de alumnos con dificultades en la lectoescritura que escogen la materia Biología y Geología para cursar en 4º de ESO en un conjunto de 12 centros educativos a los que se ha tenido acceso.

Se ha elegido en particular el curso de 4º de ESO por dos motivos:

- a. Es un curso en el que la asignatura de ciencias naturales no es obligatoria y por ello, susceptible de ser elegida o no por el alumno.
- b. Los contenidos incluidos en el currículo de Biología y Geología (BG en adelante) de 4º de ESO, ofrecen al docente una oportunidad única para trabajar sobre ellos de manera diferente ya que puede llegar a ser muy motivador para el alumnado la visión global e integradora que incluye la programación prevista para dicha materia y que aborda ni más ni menos que las principales “grandes teorías de la Biología y la Geología”.

Se trata pues de un currículo que favorece una percepción integral de la ciencia y que puede ofrecer al alumno con dificultades específicas en el aprendizaje, la oportunidad de abordar ésta de un modo sencillo y ventajoso en relación a otras opciones que se le presentan.

Tabla 1 - Metodología utilizada según los objetivos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	METODOLOGÍA
1. Acometer una revisión profunda, minuciosa y actualizada sobre la dislexia: en qué consiste, tipos, signos, origen, prevalencia, evolución e impacto en la vida del aula.	A. Revisión bibliográfica sobre dislexia
2. Detectar pautas pedagógicas y estrategias de intervención para Biología y Geología de 4º ESO más indicadas para el disléxico. Analizar el Trabajo por Proyectos, relaciones CTS y Argumentación como propuestas metodológicas.	A. Revisión bibliográfica de metodologías: - Generales - Propuestas (CTS, Argumentación, TPP)
3. Conocer la tendencia del estudiante disléxico en 4º de ESO a la hora de elegir como optativa la BG.	B. Cuestionarios/entrevistas en los centros docentes

Fuente: Propia

(En el apartado 4 de Materiales y métodos se desarrolla en más profundidad la metodología que se ha seguido en el presente trabajo).

2.3 Justificación de la bibliografía utilizada

Se ha de tener en cuenta que el presente TFM es principalmente, un estudio de investigación y actualización bibliográfica por lo que el marco teórico y la bibliografía en sí tienen un papel predominante en el estudio.

Para acometer la revisión documental que pretende este trabajo de investigación, se ha accedido inicialmente a fuentes terciarias especializadas. Principalmente se ha recurrido a bases de datos y repositorios especializados puesto que constituyen recursos de acceso que cuentan con unos criterios específicos para incorporar publicaciones con prestigio, fiabilidad y un índice de impacto aceptable.

A partir de ahí, se localizan los autores de referencia principales dentro de las áreas de investigación en cuestión en función del número de veces que aparecen citados y del prestigio de la publicación en la cual se citan o publican.

Por último, se procede al análisis de dicha literatura para profundizar en las distintas temáticas que confluyen en el trabajo: Dislexia, Metodologías en la atención a la diversidad en la ESO, Argumentación, CTS y Trabajo por proyectos fundamentalmente. Este análisis se ha llevado a cabo desde accesos disponibles en la red cuando ha sido posible. En caso contrario y siempre que se ha identificado un libro o artículo que se ha considerado de referencia, se ha acudido a bibliografía en soporte papel desde la biblioteca de la Universidad de las Islas Baleares que se localizó como la más indicada para los títulos requeridos.

Se han priorizado las búsquedas cronológicamente más recientes en el caso de encontrar discrepancias en la información aportada por las fuentes consultadas. En el caso de la bibliografía referida a dislexia, se han encontrado con frecuencia cuestiones que han quedado obsoletas o que han sido muy recientemente rebatidas por lo que se ha acudido a información reciente presentada en el último congreso de dislexia en noviembre de 2014 para posicionarnos en el estado actual de la cuestión. Así mismo, se han visitado diferentes centros de rehabilitación de la comunidad balear y mantenido a diversas entrevistas con expertos en la materia que nos han remitido a los autores más punteros en investigación sobre dislexia.

Las búsquedas documentales se han llevado a cabo indistintamente en español, catalán e inglés en un inicio, pero los estudios más profundos y recientes sobre dislexia se han hallado en lengua inglesa ya que es en Reino Unido y Estados Unidos donde fundamentalmente se está investigando sobre ello.

2.4 Marco legal

2.4.1 Organización de las Ciencias en 4º de ESO

Dentro del marco de la Ley Orgánica de 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), la materia de Biología y Geología de 4º de ESO es optativa y forma una terna con otras dos materias, de entre ocho de modo que configura el itinerario Científico. Además, define la contribución de las Ciencias de la naturaleza a la adquisición de las competencias básicas definidas para toda la etapa y más específicamente, su contribución a la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico (Cañas et al., 2007).

Tal y como recoge el anexo II del Real decreto 1631/2006 de enseñanzas mínimas en su introducción, el currículo se configura en torno a las grandes teorías geológicas y biológicas: tectónica de placas, teoría de la evolución y teoría celular, además de abordar el estudio de la historia de la tierra y los ecosistemas con un enfoque dinámico. (Cañas, Martín-Díaz y Nieda, 2007).

La entrada de la nueva Ley para la Calidad Educativa (LOMCE, 2013) supone un ligero cambio en lo relativo al currículo de 4º de ESO para nuestra asignatura.

- El artículo 1.16 modifica al artículo 25 de la LOE de modo que el 4º curso de Secundaria queda sólo y separado de los otros tres cursos de la ESO, conformando un ciclo por sí mismo, de manera que los alumnos podrán escoger entre un itinerario que conduce al Bachillerato (en el cual hay una asignatura de Biología y Geología optativa a elegir) o bien otra vía que lleva hacia la Formación Profesional de Grado Medio donde encontramos otra materia optativa, las Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional. La elección de optativas queda del siguiente modo:

Tabla 2 - Asignaturas optativas previstas en la LOMCE para 4º de ESO

Iniciación al Bachillerato	Iniciación a la Formación Profesional
Dos materias a elegir de las cuatro siguientes: 1. Biología y Geología 2. Economía 3. Física y Química 4. Latín	Dos materias a elegir de las tres siguientes: 1. Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional 2. Iniciación a la Actividad Emprendedora y Empresarial 3. Tecnología

Fuente: Propia

- En lo referente a las competencias básicas que fueron añadidas al currículo por la LOE, cambian también de manera que nos encontramos con dos competencias básicas, una de las cuales es la de “Ciencia y Tecnología” en lo que a nuestra asignatura se refiere.
- Aparece una clasificación en tres tipos de asignaturas (troncales, específicas y de libre configuración autonómica), donde la Biología y Geología es materia troncal.
- Una última novedad importante a considerar es la introducción de una prueba externa como paso necesario para obtener la titulación y pasar al Bachillerato.

2.4.2 Tratamiento de la atención a la diversidad

La aparición del denominado *Informe Warnock* en 1978, supuso un importante hito en la instauración del nuevo modelo de atención a la diversidad en toda Europa, ya que introduce los conceptos de “necesidades educativas especiales” y “problemas de aprendizaje” poniendo el énfasis en la escuela como instrumento responsable de proporcionar una respuesta educativa mediante la flexibilidad de la institución educativa y la formación de su profesorado.

Este modelo integrador daría paso más adelante al actual modelo inclusivo que sería recogido por la LOE y que se caracteriza por que todos los alumnos son parte de un mismo grupo diverso, donde cada alumno requiere una respuesta educativa diferente, en el que el sistema educativo se configure en el respeto a la diversidad y en función de las necesidades de los alumnos mediante una gran flexibilidad, adaptabilidad y empleo de metodologías cooperativas y priorizando la atención a las necesidades del alumno dentro del aula como grupo heterogéneo (Lobato Quesada, 2001).

Así, es el artículo 71 de la LOE es que promulga el principio de Atención a la Diversidad, según el cual “*las Administraciones educativas asegurarán los recursos necesarios para que los alumnos y alumnas que requieran una atención educativa diferente a la ordinaria por presentar necesidades educativas especiales (...) puedan alcanzar el máximo desarrollo posible de sus capacidades personales*”. (LOE, 2006)

El artículo 71.2 de la LOE no ha sido objeto de modificación en la LOMCE, manteniendo su redacción.

2.4.3 Pautas metodológicas en atención a la diversidad

A diferencia de otros elementos del currículo, la metodología no viene especificada por la normativa legal de aplicación general en España (LOE/LOMCE y Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre que la desarrolla) sino que es la normativa autonómica la encargada de proveer al currículo de indicaciones metodológicas generales de manera que cada Comunidad Autónoma tiene desarrollado este aspecto concreto para los centros que corresponden a sus competencias.

En la Comunidad Balear, el Decreto 73/2008, de 27 de junio, fija en su artículo 5 las siguientes indicaciones en relación a los principios metodológicos y pedagógicos:

1. En esta etapa se pondrá especial énfasis en la atención a la diversidad del alumnado, en la atención individualizada orientada a conseguir el máximo desarrollo de cada uno de los alumnos y en la respuesta a las dificultades de aprendizaje identificada previamente o en aquéllas que vayan surgiendo a lo largo de la etapa.
2. La metodología didáctica será fundamentalmente comunicativa, activa, participativa y dirigida a la consecución de los objetivos, especialmente aquellos aspectos más relacionados directamente con las competencias básicas.
3. La acción educativa debe procurar la integración de los aprendizajes poniendo de manifiesto las relaciones entre las materias y su vinculación con la realidad. También tiene que promoverse el trabajo en equipo y favorecer una progresiva autonomía de los alumnos que contribuya a desarrollar la capacidad de aprender por sí mismos.
4. Sin perjuicio de su tratamiento específico en las materias del ámbito lingüístico, se tienen que planificar actividades en todas las materias que fomenten la comprensión lectora, la expresión oral y escrita y el desarrollo de la capacidad para dialogar y expresarse en público. Los centros tienen que garantizar en la práctica docente de todas las materias un tiempo dedicado a la lectura en todos los cursos de la etapa.
5. La educación en valores tiene que formar parte de los procesos de enseñanza-aprendizaje para ser uno de los elementos relevantes en la educación del alumnado.
6. La comunicación audiovisual y las tecnologías de la información y la comunicación se tienen que tratar en todas las materias de la etapa.
7. Se debe fomentar el trabajo en equipo del profesorado, y tiene que favorecerse la coordinación de los integrantes de los equipos docentes.

3. MARCO TEÓRICO

A continuación se introduce el marco conceptual de las distintas entidades que se pretenden estudiar para posteriormente poder establecer relaciones entre ellas.

3.1 La dislexia

A pesar de ser un término ampliamente usado y que afecta a una buena parte de la población infantil, el término adolece de una falta de definición conceptual. Por esta razón, para ofrecer una ubicación categórica y en el ánimo de conseguir entender la dislexia más profundamente, se desgranan a continuación sus diferentes aspectos teniendo en cuenta las aportaciones recientes de la genética molecular y de la investigación neurocognitiva.

3.1.1 Concepto

Cuando se intenta buscar una definición de dislexia en la literatura, se percibe inmediatamente una falta de consenso que la caracteriza.

Etimológicamente, el término dislexia procede del griego: “*dys*”(dificultad) y “*léxis*” (habla, dicción), se emplea referido a cualquier trastorno del aprendizaje relacionados con la adquisición de la lectoescritura.

La Real Academia Española de la Lengua define el término como la “dificultad en el aprendizaje de la lectura, escritura o cálculo, frecuentemente asociada con trastornos de la coordinación motora y la atención, pero no de la inteligencia” (RAE, 2012), lo cual no es muy exacto.

En los últimos años, se ha impuesto el modelo de déficit fonológico para comprender el proceso cognitivo de la dislexia, según el cual, el déficit nuclear de la dislexia se corresponde con una disfunción del componente fonológico de la memoria de trabajo verbal, una **alteración en el procesamiento fonológico** (Vellutino et al., 2004; Benítez-Burraco, 2010), es decir, en la capacidad que tiene el sujeto de decodificar fonema (sonido) y grafema (letra). Por lo tanto, se hace énfasis en el carácter unitario de las dislexias, atribuyendo al fallo fonológico la base patogénica de las dislexias (Shaywitz, 1998) y (Swank LK, 1999) y obviando las teorías que diferenciaban tipos de dislexia según la alteración cognitiva predominante.

Ante la abrumadora cantidad de bibliografía que concede definiciones y etiquetas para este fenómeno, se tomará como referencia a la American Pshychiatric Association (APA) que recientemente ha publicado la 5^a revisión de su manual *Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-V), para enmarcar de modo riguroso esta entidad. Esta entidad aporta una visión fiable en base a su solvencia, prestigio y reconocimiento internacional. En dicho manual, el término dislexia pasa a codificarse como “**Trastorno específico del aprendizaje**” (con dificultad en la lectura). (En el anexo I, se incluyen los criterios DSM-V).

3.1.2 Tipos

En cuanto a la tipología, se especifican tres tipos según la gravedad:

•**Leve:** Algunas dificultades con las aptitudes de aprendizaje en una o dos áreas académicas pero suficientemente leves para que el individuo pueda compensarlas cuando recibe una adaptación adecuada, especialmente durante la edad escolar.

•**Moderada:** Dificultades notables con las aptitudes de aprendizaje en una o más áreas académicas; el individuo tiene pocas probabilidades de llegar a ser competente sin algunos periodos de enseñanza intensiva y especializada durante la edad escolar. Puede necesitar alguna adaptación o ayuda al menos durante una parte del horario escolar para realizar las actividades de forma correcta y eficaz.

•**Grave:** Dificultades graves en las aptitudes de aprendizaje que afectan varias áreas académicas; el individuo tiene pocas probabilidades de aprender esas aptitudes sin enseñanza constante e intensiva individualizada y especializada durante la mayor parte de los años escolares. Incluso con diversos métodos de en la escuela, el individuo puede no ser capaz de realizar con eficacia todas las actividades.

3.1.3 Prevalencia

Los datos no son concluyentes en este punto entre la comunidad científica, oscilando entre un amplio margen. Diversos estudios sobre población de niños de habla inglesa estiman una prevalencia entre el 5 y 10% (Flynn y Rahbar, 1994), aunque en algunos casos se ha llegado a estimar una prevalencia en la adolescencia en USA de hasta el 17,5% (Shaywitz et al., 1999; Katusic, Colligan, Barbaresi, Schaid y Jacobson, 2001). En España se han llevado a cabo dos estudios en Murcia y en Canarias, cuyos resultados sostienen que el 8.6% y el 11.8% respectivamente de los escolares tienen dislexia.

3.1.4 Etiología

Debido a la complejidad que entraña el proceso a nivel mental, en relación a las causas que originan la dislexia, la literatura especializada ha mostrado tradicionalmente referencias a un alto número de factores causales, tanto biológicos, como psicológicos, pedagógicos y socioculturales. Se han realizado centenares de estudios intentando identificar las causas de las dificultades específicas en la lectoescritura, pero los resultados no han sido concluyentes hasta que hace pocas décadas y en base a los conocimientos científicos, se ha mostrado que la habilidad para la lectura está depositada en los genes.

Son numerosos los trabajos que indican un factor de riesgo familiar. LaBuda y DeFries (1988) fueron los primeros en presentar resultados concluyentes respecto a la heredabilidad de la dislexia. Para ello, realizaron un análisis de regresión múltiple con 150 pares de gemelos de los que al menos uno manifestaba dificultades lectoras, llegaron a la conclusión de que un 40% del déficit observado era debido a factores genéticos. Estudios científicos posteriores en el marco del campo de la genética molecular se han dirigido hacia la identificación diferencial de marcadores del ADN, en concreto, en lo referente a la localización e identificación de los genes responsables dentro de la cadena que se ha localizado en la región cromosómica 6p21-22 (Fisher y DeFries, 2002; Grigorenko, Golovyan y Wood, 2005 ; Shumacher, Hoffman, Schmäl, Shulte-Körne y Nöthen, 2007).

Resultados recientes de una revisión profunda realizada por Soriano-Ferrer y Piedra (2014) confirman que la dislexia es altamente hereditaria y que manifiesta una transmisión poligénica, no vinculada a un solo gen. Otra característica genética es su heterogeneidad, es decir, las combinaciones genéticas que generan la dislexia son diversas, de modo que encajaría en el modelo de déficit múltiple que se presenta como un conjunto de dificultades de competencia en diferentes ámbitos. No sería pues un solo “gen de la dislexia” el responsable de una anomalía específica como se había pensado en un principio, sino que una determinada combinación genética determina la mala habilidad lectora como una característica más, del mismo modo que otra combinación puede determinar poca habilidad para cantar o tocar un instrumento (Artigas-Pallarés, 2009).

Los últimos estudios en el campo de la neurología no arrojan datos concluyentes en cuanto a la etiología, confirman la complejidad etiológica de la dislexia y destacan la necesidad de continuar investigando en el campo de la neurobiología.

3.1.5 Diagnóstico

Según estudios recientes en el campo de la psiquiatría, para que se concluya en un diagnóstico de dislexia, el clínico debe establecer que la dificultad lectora es significativa y persistente, así como que la edad lectora está dos años por debajo de la edad cronológica de la media. Deberá además confirmar que dicha dificultad no es debida a causas identificables. (Thambirajah, 2010).

El alumno disléxico manifestará dificultades tanto en precisión como en velocidad lectora, por lo que debe esforzarse en operaciones más mecánicas de la lectura como la decodificación de letras y palabras lo que limita la cantidad de recursos cognitivos que puede utilizar para realizar una lectura comprensiva del nivel escolar que se espera de él.

No es objeto del presente trabajo guiar hacia el diagnóstico de casos sin etiquetar con los que el docente de Secundaria pueda encontrarse sino más bien de facilitar el acceso a estrategias didácticas adecuadas para manejar, ayudar y motivar al alumno disléxico en el aula de ciencias de 4º de ESO. El alumno disléxico que llega a este nivel, normalmente ya ha sido diagnosticado y/o ha conseguido de modo más o menos efectivo manejar su déficit con estrategias compensatorias.

Como ayuda inicial hacia el diagnóstico para el docente que pudiera sospechar de un caso de dislexia no etiquetado en base a lo observado, se recomienda consultar el protocolo PRODISLEX. Se trata de una herramienta de detección de uso sencillo para aplicar al alumnado que manifieste dificultades compatibles con la dislexia, para posteriormente derivarse al Departamento de Orientación o a los especialistas pertinentes (Salas et al., 2010).

El diagnóstico es exclusivamente clínico. Cuando se sospeche un caso de dislexia, éste debe de ser derivado a un especialista (neuropediatra, psiquiatra infantil, psicólogo clínico, logopeda) el cual comprobará si cumple los criterios del DSM-V.

3.1.6 Interrelaciones y comorbilidades

No hay dos disléxicos iguales por lo que no se pueden generalizar unos signos o síntomas concretos.

La dislexia afecta principalmente al proceso lector, de manera que la lectura, comprensión y velocidad, se encuentran afectadas. Pero es frecuente que también se presenten alteraciones en otras áreas en mayor o menor medida. Así, se puede encontrar:

1. **Discalculia.** Se entiende por discalculia aquellas dificultades en la producción o comprensión de cantidades, símbolos numéricos u operaciones aritméticas básicas que no son consistentes con la edad, las oportunidades educativas o el coeficiente de inteligencia de la persona. Presenta una alta comorbilidad con la dislexia, con una tasa alta del 40%. Las causas de esta coexistencia no son bien conocidas. (Wilson et al., 2014).
2. **Trastorno por déficit de atención, con o sin Hiperactividad (TDAH):** Presenta una tasa de comorbilidad alta de manera que uno de cada tres casos de dislexia tienen asociado un TDAH. Sin embargo, revisando la bibliografía desde el TDAH, algunos autores atribuyen las dificultades en la comprensión lectora y escrita de estos niños en gran medida a su impulsividad y problemas de atención (Ygual, 2012).
3. **Alteración de la memoria de trabajo:** La memoria verbal a corto plazo es pobre, lo que implica una mala memoria para lo aprendido el día anterior, al igual que para secuencias, hechos e información que no se ha experimentado.
4. **Trastorno escritor:** Suele asociarse al trastorno lector ya que está íntimamente relacionado. Se podría presentar en forma de disgrafía (alteración del grafismo), disortografía (elevado número de errores ortográficos) y/o disintaxis (dificultad significativa en la estructuración de textos así como en el uso y comprensión de las estructuras sintácticas específicas). Además, suelen tener dificultad para poner por escrito sus ideas o pensamientos.
5. **Trastorno en la coordinación motora fina (pobre caligrafía), percepción y orientación espacio-temporal.** Son muy desordenados.
6. **Trastornos afectivos y de comportamiento:** Dos casos de cada tres disléxicos presentan problemas emocionales secundarios a su problema de aprendizaje como baja autoestima y sentimientos de inseguridad causados por las dificultades manifiestas en su aprendizaje, frustración, ansiedad, miedo e inseguridad, bajo autoconcepto, depresión, trastornos del sueño, trastornos de la alimentación, somatizaciones, etc (Alvarado, 2013).
7. **Alto grado de inadaptación al ámbito escolar con un factor importante de aversión a la instrucción y al ámbito social, con un choque contra la normativa social y tendencia restrictiva en las relaciones.**

Como indican Kaplan, Dewer, Crawford y Wilson (2001), en los trastornos evolutivos, las comorbilidades son la regla y no la excepción, de manera que el 52% de los niños disléxicos presentan al menos, otro trastorno a la vez.

El disléxico en general no presenta ninguna dificultad en:

- El razonamiento lógico
- Comprensión del lenguaje oral
- Comprensión del lenguaje escrito (siempre que le sea leído por otro)
- Comunicación verbal

3.1.7 Evolución

Los déficits en la capacidad lectora del disléxico son generalmente estables y persisten en la adolescencia y en la edad adulta. En un estudio longitudinal llevado a cabo en Connecticut, Shaywitz et al. (1999) confirmaron que un 70% de individuos diagnosticados con 8 años, seguían evidenciando signos de dislexia de adultos. La velocidad de lectura lenta es un rasgo típico del disléxico adulto (Maughan, Nesser y Collishaw, 2009; Thambirjah, 2010; Vellutino, Fletcher y Snowling, 2004).

Sin embargo, muchos jóvenes con dislexia desarrollan estrategias de lectura compensatorias para minimizar sus dificultades lectoras si bien seguirán mostrando problemas en relación a sus compañeros, principalmente en velocidad lectora y ortografía, así como en las tareas de decodificación fonológica, lo cual indica persistencia de los déficits cognitivos típicos de la dislexia.

3.1.8 Tratamiento

El tratamiento precoz en la etapa primaria va dirigido hacia la reeducación del déficit fonológico, pero en la etapa secundaria el tratamiento tardío consiste en adaptarse al déficit (Pedrosa J. , Detección precoz de la Dislexia: Un reto en pediatría, Noviembre 2014).

El único tratamiento eficaz es una correcta acción pedagógica por parte del educador que proporcione al disléxico un proceso de educación provisto de técnicas específicas individualizadas. La adaptación curricular cuando sea necesaria, debe de ser no significativa, es decir, adaptación de procedimientos y no de contenidos (Pedrosa, 2014).

3.1.9 Como aprenden los disléxicos

El niño disléxico muestra un pensamiento de claro predominio visual sobre el lingüístico, por lo que se hacen imprescindibles las estrategias de aprendizaje basadas en esta ruta puesto que favorecerán significativamente la integración de la

información que el docente pretenda que se reciba (Alvarado, 2013). Se ha de tener presente su afectación del área de comprensión verbal y de la memoria de trabajo.

La organización cerebral de un disléxico es diferente a la de una persona no disléxica lo cual le conduce con frecuencia a potenciar otras áreas que van a funcionar de forma más potente y eficaz (Stein, 2001). Y esto es precisamente lo que el docente debería aprovechar en su favor.

Salvando las diferencias particulares de cada ser como único y singular, se exponen a continuación algunas de las características positivas que poseen los disléxicos (Gómez-Phipps, 2006):

- Alta velocidad de procesamiento de la información: El pensamiento visual propio del disléxico se realiza a la velocidad de las imágenes, mientras que el pensamiento verbal de los no disléxicos se lleva a cabo a la velocidad de las palabras que resulta ser entre seis y diez veces más lento.
- Pensamiento intuitivo inconsciente: Son muy intuitivos y perspicaces.
- Son curiosos y autodidactas, es decir, sienten la necesidad de investigar y experimentar en su entorno.
- Altas competencias viso-espaciales lo que les otorga talento artístico.
- Gran capacidad pragmática para la resolución de problemas.
- Son ingeniosos, con un fuerte pensamiento creativo que les facilita aportar ideas nuevas y soluciones a problemas diversos diferentes a las convencionales.
- Capacidad de enfoque holístico para la resolución de problemas gracias a una percepción de la realidad y del entorno multidimensional (usan todos los sentidos), de un modo más integrado y global.
- Excelente memoria a largo plazo especialmente para experiencias.
- Poseen gran imaginación. Pueden experimentar ideas como realidades.

Por último apuntar que en la valoración psicométrica de estos niños, la escala de Inteligencia General de Wechsler para niños-IV (WISC-IV) arroja datos no representativos de su capacidad intelectual real obteniéndose un elevado porcentaje de perfiles no válidos, por lo que deben ser evaluados también a través de una prueba factorial sin influencia verbal como el Test de Matrices de Raven (Alvarado, 2013), por lo que un test de inteligencia estandarizado para estos niños, es muy probable que no refleje su coeficiente de inteligencia real.

3.2 Actuación en el aula con el alumno disléxico

La clave para el alumno reside en desarrollar estrategias compensatorias que le permitan convivir con la dislexia. La intervención con un niño disléxico en el área pedagógica por lo tanto, ha de ir dirigida a compensar sus dificultades a partir de los potenciales que presenta, para lo cual el docente deberá buscar nuevos caminos para ofrecerle un aprendizaje significativo y satisfactorio (Alvarado et al., 2007).

Recordemos además, que no hay dos disléxicos iguales, por lo que se impone una intervención personalizada.

Debe de quedar claro que el alumno disléxico puede tener éxito en sus estudios pero necesita que el sistema educativo basado en la lectoescritura en el que está inmerso se adapte a sus necesidades. El factor limitante fundamental para el alumno que subyace, es la menor estima que suele tener en los ambientes académicos el conocimiento práctico frente al teórico, hecho que en general evidencia el actual sistema educativo (Acevedo, 1996; Cajas, 1999; Gardner, 1999; González-García, López-Cerezo y Luján, 1996; Maeztegui et al., 2002).

Los alumnos deberían poder realizar aprendizajes funcionales contextualizados a su realidad. Según las tendencias actuales en lo relativo al mejor método para los alumnos disléxicos, es aquel que se basa en el **aprendizaje multisensorial** (metodología de Orton-Gillingham), que implica un tipo de enseñanza en la que los canales sensoriales son estimulados de forma simultánea, de modo que se optimiza y enriquece el proceso de aprendizaje de los alumnos. Este método además, es óptimo para el resto del grupo-clase ya que garantiza un aprendizaje en igualdad de oportunidades para todos. Implica el uso de las vías visuales, auditivas, táctiles y kinestésicas simultáneamente (Alvarado et al., 2007).

En relación a las estrategias metodológicas a implementar en el aula no se puede generalizar. Se entiende por metodología el conjunto de criterios y decisiones que adopta un docente para organizar su acción didáctica con el fin de alcanzar aquellos objetivos que previamente han sido definidos (Encabo de Lucas, 2010). Así pues, es el docente quien deberá escoger las actividades que mejor se ajusten a su grupo-clase concreto y a la fase del proceso de aprendizaje que se quiere conseguir y decidir, en el uso de su autonomía pedagógica, cómo favorecer al alumno con dificultades para su consecución.

Tras revisar las estrategias de aprendizaje para niños disléxicos que se proponen en la literatura (Gómez-Phipps, 2006) se ha llevado a cabo una selección de las que

resultan más apropiadas para la materia de ciencias y más en concreto, para el nivel que nos ocupa. Éstas son las siguientes:

- Fomentar el uso de métodos de aprendizaje “multisensorial” en general que proporcionen diversos medios de estimulación, enfatizando el aprendizaje visual, auditivo y táctil siempre que sea posible. El vídeo como recurso, puede usarse de manera bidireccional, de forma local o en red, realizando grabaciones teléfonos móviles por ejemplo y de forma individual o en grupo (Arteaga, 2014). Dentro de la Web 2.0, existen herramientas libres muy interesantes que facilitan la elaboración de vídeos como son *Movenote*, *Moovly* o, *Powtoon*.
- Favorecer la familiarización con el uso de mapas mentales para facilitar al alumno el doble modelo de codificación verbal y visual.
- Utilizar esquemas, gráficos y, en la medida que se pueda, material visual o audiovisual relacionado con el tema que se esté trabajando.
- Permitir el uso de la grabadora en el aula como material de refuerzo, ya que le permitirá el estudio de las clases magistrales en casa por vía auditiva.
- Permitir el uso de ordenador personal en clase y en casa. Trabajar en clase con ordenador en la medida de lo posible y entregar los deberes de casa hechos con ordenador. Recientemente, Luz Rello, una joven investigadora española, ha presentado una serie de herramientas informáticas que mejoran la lectura y escritura de las personas con dislexia y que podrían ser de gran utilidad (Zafra, 2014). Además, existen multitud de programas como correctores ortográficos, lectores, sitios web interactivos, blogs, y todo el mundo de posibilidades disponibles en el entorno World Wide Web.
- Favorecer el aprendizaje por descubrimiento y experimentación. En este sentido, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) podría resultar muy interesante para este nivel, además del hecho característico de las de ciencias de constituir materias experimentales en las que el uso del laboratorio se hace imprescindible como recurso espacial privilegiado para el aprendizaje de contenidos procedimentales.
- Trabajar por proyectos siempre que sea posible. (Este punto será abordado de manera más profunda a continuación).

Tal y como indica Gómez-Phipps (2006), todas y cada una de las medidas que aquí se proponen, aunque inicialmente vayan encaminadas a los niños con dificultades específicas de aprendizaje, resultarán igualmente útiles a todo el grupo-clase.

3.3 Argumentación

Supone una forma de razonamiento lógico que consiste en desarrollar la capacidad de evaluar enunciados teóricos a partir de datos empíricos para finalmente llegar a conclusiones derivadas de las relaciones que se establezcan entre ambos (Jiménez-Aleixandre, Caamaño, Oñorbe, Pedrinaci y de Pro, 2009).

En sí mismo, constituye un procedimiento propio de la ciencia ya que cualquier explicación científica debe ser capaz de soportar el contraste de datos experimentales para ser aceptada.

Este método basado en el diálogo, constituye tanto una herramienta didáctica como epistémica clave para la enseñanza de las ciencias ya que nos ayudará a:

- Construir conocimientos desde la perspectiva de Vygotsky (1991) ya que argumentar supone la confrontación con el saber de otros lo que obliga a revisar los propios saberes. Para que haya argumentación, tiene que haber conocimiento científico previo y pruebas para refutarlo o confirmarlo.
- Desarrollar pensamiento crítico y argumentativo para construir explicaciones a partir de la evidencia y que permita entender la ciencia como un medio de conocer, de aprender y de evaluar contenidos (Driver, R., Newton, P. y Osborne, J., 2000), de fomentar en el alumno una exploración de los valores científicos fundamentada en la controversia (Molina, 2012).
- Socializar el lenguaje de las ciencias. El método contribuirá poderosamente a la alfabetización científica del educando ya que le fuerza a adquirir un vocabulario científico adecuado y específico del tema a tratar que debería ser capaz de dominar antes para poder discutir sobre él. Según Molina (2012), el proceso de enculturación de las ciencias ocurre tan sólo a través de su uso.
- Mejorar actitudes y valores relacionados con el respeto mutuo, desde el momento en que implica desafiar intereses personales o colectivos superando los valores egocéntricos (Jiménez-Aleixandre, M.P. y Puig, B., 2010b).

El método además, desarrolla la capacidad de expresión oral (argumentar, refutar, debatir). Lleva implícito también un importante factor motivador.

Puesto que se basa en el método científico y parte de la investigación y experimentación, puede llegar a ser muy provechoso para el alumnado en general y especialmente para el alumno con dificultades a nivel del lenguaje escrito. (Ver apartado 5.1.4 de análisis).

3.4 Relaciones Ciencia – Tecnología - Sociedad (CTS)

CTS es el acrónimo de un movimiento educativo mundial que pretende promover la alfabetización científica y tecnológica de todas las personas y que parte de la necesidad de contextualizar la enseñanza de las ciencias afrontando la tecnología que nos rodea. Se trata de una opción educativa trasversal que da prioridad sobre todo, a los contenidos actitudinales (Acevedo, Vázquez y Manassero, 2003).

Las relaciones CTS no suponen una metodología en sí mismas sino que han de entenderse como una perspectiva o un enfoque, un modo de abordar las ciencias desde el aula que facilita su aprendizaje significativo.

Así, la introducción de este enfoque en la enseñanza de las ciencias resulta básica por tres razones fundamentales: Proporciona una visión multidimensional para la resolución de problemas científicos, acerca una visión histórica de la ciencia y contextualiza los contenidos, conceptos y procesos. De este modo, consigue interesar a los estudiantes, motivándolos y favoreciendo un aprendizaje significativo, todo lo cual, nos interesa enormemente en el caso del alumno disléxico.

En relación al currículo de 4º de ESO, las relaciones CTS van a ser muy útiles para conciliar la preservación de la naturaleza con la satisfacción de necesidades de nuestra sociedad actual, lo cual le otorga un valor actitudinal desde el momento en el que afianza conductas dirigidas hacia la sostenibilidad en el alumno y por ello, constituyen un aliciente motivacional intrínseco muy importante para el adolescente.

Contribuyen igualmente a la alfabetización científica de acuerdo con las nuevas necesidades sociales posicionando al alumno en un lugar desde el cual puede debatir posturas con más confianza. En este punto, se relaciona con la argumentación.

En conclusión, la inclusión de contenidos que muestren las relaciones CTS en la ESO ayudará a construir actitudes más positivas hacia el aprendizaje de las ciencias por su carácter motivador y además acercará al alumno al trabajo científico mediante una visión más actual de la realidad científica, motivándolo hacia ella (Acevedo, Vázquez y Manassero, 2001).

3.5 Trabajo por proyectos

El Aprendizaje por proyectos es una opción pedagógica basada en la investigación cuyo objetivo es organizar los contenidos curriculares desde un punto de vista globalizador y significativo de modo que se relacionen los conocimientos con la vida cotidiana (Moursund, 2014). Esta metodología asegura aprendizajes significativos y funcionales y enseña a los alumnos a investigar y a cooperar.

El TTP se centra en el aprendizaje, por lo que el estudiante adquiere un peso determinante.

El trabajo se lleva a cabo en grupos, de manera que cada grupo trabaja proyectos diferentes.

Los proyectos no tienen una duración determinada sino que dependerá de la amplitud de la temática y la fijará el docente.

El enfoque de trabajo por proyectos pretende como finalidad última ayudar a fomentar habilidades de aprendizaje autónomas en el educando, ya que cambia el foco de la enseñanza del educador al educando, convirtiendo al primero en un guía.

Para enriquecer el proceso, se recomienda utilizar las TIC, lo cual resulta especialmente ventajoso para el alumno con DEA ya que aparte de permitirle el acceso a la información, le facilita su abordaje gracias a las propias tecnologías que proporciona la web 2.0. (Moursund, 2014).

El trabajo por proyectos aporta una serie de ventajas y beneficios pedagógicos como son:

- Aprender a planificar, distribuir tareas e investigar.
- Fomentar el trabajo autónomo y responsabilizar al educando de su aprendizaje.
- Potenciar el trabajo colaborativo dentro de un grupo.
- Mejorar la utilización de recursos TIC.
- Proporcionar una metodología flexible que se adapta al mundo cambiante.
- Influir en una actitud dialogante y colaboradora.
- Favorece la manipulación de la información que va a aprender.
- Fomentar la capacidad para resolución de problemas.
- Facilitar un método significativo y motivador de aprendizaje.
- Desarrollar capacidades mentales de orden superior: análisis, síntesis, conceptualización, manejo de la información, pensamiento crítico, investigación y metacognición (Gonzalez, 2002).

El TPP se puede dividir en cuatro fases diferenciadas:

1. Elección de los temas por grupos y motivación del alumno
2. Organización de los alumnos y planificación docente
3. Desarrollo
4. Evaluación inicial, contínua durante el proceso y final

Siguiendo la vertiente sociocultural del constructivismo de Vygotsky (1991), el potencial de aprendizaje del alumno viene determinado por la zona de desarrollo en el que se mueve éste, es decir, su nivel de desarrollo potencial y su capacidad para la resolución de problemas apoyado por el docente o por otro compañero con conocimientos más avanzados, lo cual coincide con la fundamentación del TPP que contempla el método desde el trabajo en equipos y siempre bajo la supervisión y tutela del docente. A través del TPP el alumno construye su propio aprendizaje mientras que el docente deja de ser el único transmisor de conocimientos para convertirse en un guía que orienta y ayuda en la búsqueda durante todo el proceso.

En lo relativo a los inconvenientes de esta metodología, en una investigación cualitativa llevada a cabo sobre las causas que provocaban la desmotivación frente al trabajo por proyectos que afectaba a los estudiantes de secundaria en el Reino Unido, se ha concluido que la mayoría de los estudiantes no habían sido suficientemente formados para acometer la tarea y que no confiaban en poder completar la tarea investigadora con éxito. Los factores que se mostraron más significativos a la hora de determinar su motivación incluían el poder escoger el tema de investigación, el tamaño del grupo de trabajo, el nivel de apoyo y *feedback* durante el proceso y el ambiente de trabajo (Smith y Hepworth, 2007). (Ver apartado 5.1.4 de análisis).

En cuanto a las ventajas son muchas como se ha visto, pero un aspecto principal del TPP basado en las TIC es que favorece un ambiente educativo basado en el propio estudiante de modo que le ayuda a ser independiente, autosuficiente y capaz de aprender a aprender en su futuro. Utilizado además junto con otras formas enseñanza, puede ayudar mucho a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de todos los alumnos y muy particularmente, en el caso del alumno disléxico.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

Se ha acometido una búsqueda documental profunda. La revisión bibliográfica ha ayudado en un principio a centrar la investigación, a diseñar el marco conceptual y determinar el estado actual de la cuestión después para finalmente a proveer de fundamento a la propia investigación. Ha resultado decisiva en todas las fases del presente TFM puesto que se trata fundamentalmente de un trabajo de revisión literaria en sí mismo a partir del cual y gracias a él, surge la elaboración de una propuesta metodológica genérica.

La búsqueda documental se inicia a partir de fuentes digitales, principalmente a través de las siguientes bases de datos especializadas: PsycINFO, PubMed, ScienceDirect, Csic_Isoc, Reunir, Dialnet, Redined, Redalyc y Compludoc. Se han considerado fuentes terciarias válidas ya que todos ellos constituyen recursos de acceso que cuentan con un criterio claro y específico para gestionar los datos e información de los elementos que los componen. Además, se ha hecho uso del buscador de Google en su versión de Scholar Google.

Los criterios de selección fueron la relevancia, el alcance de la publicación y la trayectoria del autor o autores.

Se han tenido en cuenta los indicadores bibliométricos aplicados por el Journal of Citation Report (JCR) que determinan el índice de impacto de las publicaciones. En concreto, se ha recurrido al sistema de información gratuito Latinindex para contrastar el prestigio de las revistas académicas que publican artículos relacionados con mi tema de investigación en lengua española por su índice de impacto.

En todo momento, se ha procurado llevar a cabo una revisión bibliográfica crítica, realizando la investigación de modo comparativo, y teniendo en cuenta todo tipo de fuentes, principalmente libros, revistas académicas, publicaciones institucionales y actas de conferencias.

Han sido consultadas así mismo algunas páginas web de interés como las asociaciones de dislexia (ASANDIS, DISFAM) y webs oficiales como de la Asociación española de Psiquiatría, Asociación española de Pediatría y del Ministerio de educación, cultura y deporte.

El acceso al material escrito se ha realizado principalmente a partir del Servicio de Biblioteca y Documentación de la Universidad de las Islas Baleares (UIB). También se ha accedido a bibliotecas municipales situadas dentro de mi zona de residencia con disponibilidad de recursos en el área de educación para lo cual, antes se ha

consultado el catálogo colectivo on-line disponible que permite acceder al fondo documental para asegurar la disponibilidad de los títulos de interés (CABIB, 2014).

Las búsquedas se han centrado en las siguientes palabras clave: Dislexia; Educación Secundaria; Trastornos del aprendizaje; Biología y Geología; Metodología; Argumentación; Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS); Trabajo por proyectos.

La revisión bibliográfica acometida, se ha centrado en torno a tres campos principales:

1. Actualización sobre la dislexia: La investigación documental sobre los diferentes aspectos relativos a la dislexia ha resultado profunda y laboriosa ya que todo en ella, desde su definición hasta su abordaje, está viéndose modificado constantemente debido a los hallazgos recientes y continuos en los diferentes campos de investigación, especialmente en el campo de la genética, psiquiatría y psicología clínica. En el punto 5.1.2 se muestran los resultados de esta investigación en sus diferentes aspectos.
2. Metodologías y estrategias recomendadas para el alumno disléxico en secundaria para la clase de ciencias: Este punto ha resultado igualmente difícil de investigar pero por diferente razón. Desde el comienzo de la investigación bibliográfica, se percibe la escasez de información en lo referente a ciclos superiores donde tan sólo se logra localizar pautas y estrategias muy generales. Para enfrentar esta realidad, se opta por adaptar las indicaciones referidas a educación primaria escogiendo aquellas que pueden ser aplicables en el ciclo de secundaria y para complementarlo, se decide recurrir al análisis de otras metodologías que puedan implementarse en el aula de secundaria y que encajen con las características que requiere el alumno disléxico, de manera que le ofrezca posibles ventajas en el proceso de enseñanza aprendizaje, ventajas tanto desde el punto de vista didáctico como motivacional. Recordemos que el aspecto motivacional juega un papel fundamental en este alumno ya que estos niños muestran un nivel global de inadaptación muy alto en el ámbito escolar con un importante factor de aversión hacia la instrucción.
3. Metodologías para secundaria en el área de ciencias. Para la revisión que la literatura muestra en general este punto, se recurrió principalmente a autores de referencia como los textos de del Carmen (1997), Merino (2007), Jiménez et al. (2009) y Encabo de Lucas (2010). Se llevó a cabo una revisión de propuestas metodológicas generales para secundaria e se evaluaron las que parecían más apropiadas a las necesidades de aprendizaje del alumno con DEA.

A partir de dicho análisis, se escogieron dos de ellas (además del TPP que sí figuraba como recomendación en el tratamiento del disléxico en el aula) realizándose un análisis conceptual de éstas como aportaciones que se presentan en este TFM:

- Las relaciones CTS, porque aportan una visión muy interesante en lo relativo a la contextualización de contenidos (tanto conceptos como procesos) por lo que consigue mejorar la actitud del alumno hacia la ciencia y por lo tanto su motivación, facilitándole el aprendizaje.
- La argumentación y el debate como metodología didáctica. Puede resultar muy valiosa al focalizar su uso sobre alumnos cuya capacidad de decodificación de códigos lingüísticos (el lenguaje textual) está disminuida. Gracias a esta metodología, el alumno podría desarrollar procesos de aprendizaje dirigidos a mejorar su expresión verbal en situaciones diversas de comunicación interpersonal de manera correcta, coherente y creativa, facilitándole la asimilación de contenidos.

Además de estos dos, se abordó un estudio documental del trabajo por proyectos para permitir al docente conocer y profundizar en este enfoque.

La información obtenida a partir de las tres líneas anteriores y teniendo en cuenta siempre las últimas actualizaciones, se cruza entre sí para su análisis.

Adicionalmente, se llevó a cabo un breve estudio cuantitativo que pretendía conocer la situación real en lo relativo a la tendencia de los alumnos con dificultades específicas de aprendizaje para escoger materias de ciencias en 4º de ESO. Con el fin de dotarle de significación estadística, inicialmente se realizó una solicitud a la Consejería de Educación de las Islas Baleares para intentar obtener datos más generales y globales de todo el área geográfica (documento escaneado de la solicitud en Anexo III), pero las trabas han sido numerosas básicamente por un tema de tiempos y burocracia y finalmente, a día de la presentación de este TFM, no se ha podido contar con estos datos para el análisis, los cuales sí habrían resultado probablemente definitorios de la situación real. Tras un primer acercamiento telefónico, se acudió personalmente a la delegación de la *Consellería de Educació* el 25 de noviembre de 2014 sita en la calle Alfonso el Magnánimo, 29 de Palma para presentar una solicitud formal dirigida al departamento de escolarización según el modelo 01. En ella se expuso el marco del estudio, su temática y la necesidad de los datos que se solicitaban. Tras una espera de dos semanas como se me había indicado, recibí contestación telefónica del departamento de soporte educativo que me redirigió hacia el GESTIB (gestora de datos de la Consejería), de ahí, a la dirección general de renovación pedagógica (departamento de atención a la

diversidad) y finalmente la petición, tras la consiguiente pausa navideña, parece seguir su curso a día de hoy en la Dirección General de Planificación.

Se decide llevar a cabo la distribución de un cuestionario de respuesta cerrada en una serie de centros de secundaria de Mallorca para la recogida de datos. La selección de la muestra de no ha sido aleatoria sino intencional, ya que se percibió desde el comienzo del muestreo, una dificultad de acceso a la información por parte de los centros educativos, además de una limitación temporal (se dispone solo de unas tres semanas y coincide en el tiempo con el periodo vacacional de Navidad).

Se ha procurado que los centros que han colaborado sean heterogéneos en lo referente tanto al perfil de alumnado (se han elegido entornos socioeconómicos variados), tamaño, área geográfica y carácter (privado, concertado o público). Así, se seleccionaron 25 colegios de toda el área geográfica de la isla con los cuales se contacta telefónicamente para obtener las direcciones de correo electrónico de sus directores o responsables de orientación correspondientes, si bien previamente se explica por teléfono la finalidad del estudio y necesidad de su colaboración, dejando claro el aspecto de la confidencialidad de datos. Se envía el correo explicativo con la plantilla (Anexo II) y se insiste en el tratamiento confidencial de los datos aportados.

Cinco de los centros se negaron a participar argumentando la protección de los datos de un colectivo de estudiantes especialmente protegido y vulnerable. Para obtener los datos que se presentan y dadas las limitaciones temporales impuestas por las fechas en las que transcurre la investigación, se ha recurrido a mantener una serie de entrevistas personales y contactos directos a través de docentes, tutores de los centros, responsables de los departamentos de orientación, etc. de los 12 colegios que recoge el estudio.

Para la recogida de datos, se ha elaborado un cuestionario cerrado compuesto por 6 preguntas (Anexo II) que incluye datos de identificación del tipo de centro y datos numéricos sobre número de disléxicos en relación a la elección de la optativa.

Por último añadir, que se han mantenido diversas entrevistas con una psicóloga especializada en trastornos del aprendizaje y referente a nivel nacional en el tema de dislexia, con dos pedagogos y logopedas especializados en dislexia, varios ponentes de la conferencia sobre dislexia, miembros de la asociación Dislexia y Familia (DISFAM) y diversos docentes de secundaria para saber cuáles son las actuaciones a este respecto que se están llevando a cabo en nuestros Centros Educativos por un lado y por otro, conocer de primera mano la realidad que viven los alumnos con dificultades de aprendizaje en su entorno educativo.

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS

5.1 Revisión bibliográfica

A continuación se exponen los resultados de la revisión bibliográfica dividida en los diferentes abordados para poder realizar el análisis de cada unos de los aspectos investigados documentalmente.

5.1.1 Revisión del marco legislativo

En relación al cambio que la nueva LOMCE pueda introducir, la asignatura continúa siendo optativa para 4º de ESO, lo cual no implica cambios significativos respecto a la situación actual de modo que sigue resultando ventajoso desde la perspectiva de la enseñanza de las Ciencias, intentar atraer hacia ellas al alumno disléxico para así intentar ofrecerle una opción ventajosa y más accesible para su aprendizaje.

Y en lo relativo a la metodología a implementar en el aula y a la vista de la legislación autonómica, podemos resumir que el docente deberá:

1. Dar respuesta a las dificultades del aprendizaje que encuentre en el aula.
2. Aplicar una metodología activa y participativa que se dirija hacia la consecución de las competencias básicas.
3. Contextualizar la acción educativa con la realidad incentivando la autonomía del educando.
4. Desarrollar la capacidad de expresarse en público.
5. Educar en valores.
6. Favorecer la comunicación audiovisual y las tecnologías de la información y comunicación.

Por lo tanto, analizando las indicaciones normativas, especialmente el enfoque CTS (relacionado con el punto 3), la argumentación (relacionado con el punto 4) y el Trabajo por Proyectos basado en las TIC (en relación con los puntos 2 y 6), parecen metodologías indicadas para dar cumplimiento a aquellas.

5.1.2 Revisión del marco teórico de la Dislexia

Después de un análisis exhaustivo de la bibliografía y en un intento personal de ofrecer una definición breve, actualizada y que comprenda los puntos fundamentales

analizados, se podría concluir que la dislexia es un trastorno cognitivo específico del aprendizaje de origen neurobiológico y carácter crónico, independiente de la inteligencia, caracterizado por una alteración en el proceso fonológico por lo que lleva aparejada una competencia lectora reducida y que muy frecuentemente es comórbido con otros trastornos de aprendizaje.

A la vista de los datos de prevalencia de dislexia en la población escolar, el valor se mueve en torno al 10% por lo que, de cada 30 alumnos que pueda haber en un aula, 3 podrían presentar este trastorno, estén etiquetados o no. Este dato de prevalencia sorprende a muchos docentes que en ocasiones atribuyen a un fenómeno actual de sobrediagnóstico. En realidad, ahora no hay más niños disléxicos que hace años, sino que ahora hay instrumentos de evaluación que antes no existían, es decir, antes no se diagnosticaban.

No obstante, se ha de tener en cuenta que los límites entre trastorno y normalidad son muy imprecisos de manera que la dislexia no es un fenómeno de todo o nada, sino que se expresa en distintos grados al igual que podría hacerlo el peso o la talla, es decir, la habilidad lectora sigue una distribución normal en la que la dislexia representará el extremo inferior (Artigas-Pallarés, 2009).

En lo relativo a las causas y dada la indiscutible heredabilidad de la dislexia, parece claro que la habilidad para aprender la lectura está grabada en los genes, pero no se puede pensar en genes defectuosos en sí mismos sino más bien que estos simplemente influirán en la facilidad o dificultad, es decir, las diferentes combinaciones genéticas pueden influir favorable o desfavorablemente en la habilidad lectora (Peterson, McGrath, Smith y Pennington, 2007).

Un último aspecto crucial derivado de la revisión teórica es el concerniente a la persistencia de las manifestaciones y dificultades principales de la dislexia en la edad adolescente y adulta. Un hecho destacable en relación a la investigación bibliográfica del presente TFM es que nos hemos encontrado que la literatura se centra básicamente en el manejo práctico de la dislexia desde la perspectiva de la educación primaria como si en la secundaria el problema desapareciese. Si, como hemos visto, el tratamiento correctivo se aplica durante la etapa primaria, el esfuerzo del docente por paliar la desventaja que sufren estos alumnos debe ser decidido en la secundaria (teniendo en cuenta siempre que pueden estar o no diagnosticados).

5.1.3 Revisión de la metodología para Secundaria

A partir de la revisión de las metodologías disponibles en la bibliografía de referencia aplicables en Educación Secundaria para las clases de ciencias, se lleva a cabo un análisis cualitativo de éstas usando como filtro la idoneidad de la metodología en cuestión en relación a los requerimientos de aprendizaje del disléxico con el fin de ajustar en lo posible la procedencia o no de cada una de las metodologías analizadas. Así, se seleccionan una serie de metodologías que parecen indicadas y compatibles con las condiciones óptimas en las que aprenden, teniendo en cuenta su mejor capacitación para las tareas perceptivo-manipulativas que en las verbales y el predominio del pensamiento visual sobre el lingüístico que presentan estos alumnos (Alvarado, 2013; Cuetos, 2008).

Las estrategias de aprendizaje más apropiadas para el disléxico se deberían centrar pues en la ruta visual ya que éstas favorecerán significativamente la integración de la información que se pretenda integrar.

Recurriendo a la pirámide del aprendizaje de Blair (2008), para aplicar en general una educación de calidad, se percibe que la metodología más eficaz es aquella que se acerca a métodos más actuales e innovadores, alejados de los métodos más tradicionales de enseñanza (el alumno recordará al día siguiente el 5% de la lección que sólo escucha y el 10% de lo que ha leído). Este porcentaje, en el caso del disléxico probablemente sea aún inferior, pero esta es la única diferencia con el resto del alumnado, de manera que el docente debe de apoyarse en estrategias didácticas que

se sitúen cuanto más hacia la base de la pirámide mejor, utilizando medios audiovisuales para la exposición de contenidos (20%), argumentación (50%), prácticas de laboratorio y salidas al campo (75%) y exposiciones de proyectos/discusión (hasta el 90%).

Los valores de porcentaje de la pirámide indican la retención de contenidos tras 24

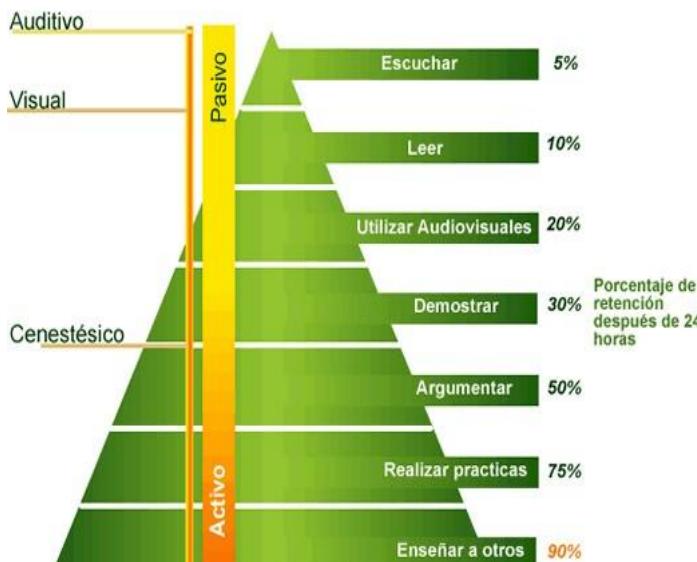


Ilustración 1 - Pirámide del aprendizaje
(Fuente: Cody Blair en www.studyprof.com)

horas, lo cual se hace especialmente interesante ya que una de las características del disléxico es una mala memoria a corto plazo pero muy buena o incluso excelente (especialmente para experiencias) a más largo plazo, de manera que cualquier estrategia que facilite al alumno traspasar esta barrera de la inmediatez memorística resultará sumamente ventajoso para él.

Por esta razón, los métodos propuestos en el presente TFM parecen indicados para ayudar a paliar las deficiencias derivadas de un proceso lector alterado.

Por último, añadir un factor muy importante que es el de la motivación. Teniendo en cuenta que el 50% de estos alumnos presentan síntomas de inadaptación personal y escolar con una alta incidencia del factor de aversión a la instrucción, se comprende la importancia de incidir en el trabajo emocional en el ámbito educativo. Esto puede conseguirse en gran medida a través de la motivación asumiendo la influencia que el docente ejerce en ésta. Recordemos que “Motivar es predisponer al alumno para que oriente sus esfuerzos hacia el aprendizaje” (Bernardo y Baterretche, 1995). Es por esta razón además que se ha tenido en cuenta el factor motivacional como determinante a la hora de escoger los métodos que se proponen en el presente TFM.

Por la misma razón, debería considerarse como fundamental la personalización de la enseñanza para poder llevar a cabo un abordaje exitoso del disléxico.

5.1.4 Revisión de las metodologías a estudio: Argumentación, enfoque CTS y Trabajo por proyectos

A la vista de las características que definen el particular modo de aprender del disléxico, se comprende la necesidad de tomar medidas que reduzcan el impacto negativo de las dificultades lectoras subyacentes, es decir, se hace necesario paliar en lo posible las consecuencias de una lectura insuficiente sobre unos aprendizajes muy dependientes del input escrito. Teniendo en cuenta esta premisa, se procede en este TFM a la revisión de las siguientes metodologías en un intento de ofrecer una respuesta didáctica adecuada a estos casos.

Argumentación

El docente debería centrar sus esfuerzos en buscar un refuerzo de acceso alternativo al registro del lenguaje escrito ya que esta vía sitúa al alumno disléxico en clara desventaja frente al resto de alumnos y ésta marcará diferencias cada vez mayores dentro del aula, lo que podría tornarse en un obstáculo para el normal desarrollo de

la clase con el tiempo. En esta línea, la argumentación supone enfatizar la ruta oral sobre la escrita, haciendo el aprendizaje más independiente del formato escrito.

Es característico del disléxico cierta dificultad para la expresión oral lenguaje por dos razones fundamentales, porque poseen un vocabulario pobre y porque suelen sufrir bloqueos a la hora de expresarse tanto por esa pobreza de términos como por su inseguridad característica.

Por lo tanto, el entrenamiento en este tipo de técnicas puede resultar de mucha utilidad para el disléxico, ya que a través de actividades atractivas y temas de discusión que le motiven, se le pueda ayudar a vencer sus limitaciones terminológicas y proporcionarle confianza en sí mismo a la vez que construye su propio conocimiento a través de la expresión oral de ideas para lo cual previamente ha tenido que reconocer, organizar y discutir para validarlas.

Argumentando, según la pirámide que muestra el nivel de aprendizaje anteriormente visto, el alumno llega a retener la mitad al día siguiente y además, su contribución en la adquisición y mejora de la competencia en comunicación lingüística resulta indiscutible.

El inconveniente de este método estribaría en que requiere desarrollar una competencia argumentativa, es decir, de pericia y formación previa por parte del docente para su implementación en el aula, pero las ventajas superan este factor limitante. Uno de los más empleados es el *modelo argumentativo de Toulmin* (Toulmin, 1958) ampliado por Toulmin, Rieke y Janik (1984).

Relaciones CTS

La comprensión está ligada a la implicación del individuo de modo que la motivación resulta un elemento favorecedor y crucial para el aprendizaje. En este sentido, las relaciones CTS pueden ayudar considerablemente a mejorar la motivación e implicación de los alumnos en general y en particular la de estos alumnos desde el momento en que este enfoque supone fundamentalmente una contextualización de los contenidos. El alumno va a comprender por qué estudia esos contenidos, cual es su importancia en la vida real, su aplicabilidad y dará un sentido tangible a su esfuerzo, que en el caso del disléxico es probablemente mucho mayor que para el resto de alumnos.

Desde el punto de vista del aprendizaje, este método resulta algo más complejo de ubicar en la pirámide referenciada. En nuestra opinión, se encontraría próximo al eslabón del 75 % correspondiente a la realización de prácticas ya que al igual que

ellas, las relaciones CTS implican integrar los conocimientos para darles un uso práctico, pasando a convertirlos en lo que pretenden, en conocimientos útiles.

Las relaciones CTS ayudan a comprender la ciencia ya que transforma el conocimiento conceptual en operativo en contextos sociales, tendiendo un puente entre los conceptos abstractos de la ciencia y su operatividad en la realidad de la vida diaria (Acevedo, Vázquez y Manassero, 2001). De este modo, se favorece que el alumno pueda expresar una opinión sobre un tema. Este aspecto relacionaría el abordaje CTS de la materia con la otra de las metodologías que estudia el presente trabajo, la argumentación, puesto que puede ser utilizado para fundamentar debates. Así, el profesorado podría dirigir su programación de aula hacia la inclusión y discusión de aspectos actitudinales como parte de sus lecciones de Biología y Geología y con más facilidad aún, si tomamos en consideración el atractivo contenido que ofrece la asignatura en 4º de ESO cuyo currículo incluye las grandes teorías de la ciencia.

El inconveniente de el enfoque CTS en el aula radica en el hecho de que las estrategias que son adecuadas y estimulante para la mayoría del alumnado, pueden resultar demasiado exigentes para muchos profesores (Acevedo, 1996), chocando frontalmente con las resistencias comunes a toda innovación por el carácter generalmente conservador de los sistemas educativos.

Por último, apuntar en relación al enfoque CTS, que la enseñanza actual de la ciencia se caracteriza por tratar los temas CTS al final de cada tema, partiendo de la premisa de que los contenidos conceptuales tradicionales que componen el núcleo disciplinar de la ciencia son lo realmente importante (Pozo y Gómez, 2009), de manera que los contenidos CTS sólo se trabajan una vez que se han asegurado los demás contenidos, lo cual impide al alumno establecer los vínculos entre la ciencia y la realidad que pretende explicar ya que supone dar una visión compartmentalizada y artificial de la ciencia. Por ello, resulta más indicado que el docente procure no segregar dichos contenidos sino incluirlos como parte de las actividades y desarrollo diario de la materia (Del Carmen, 1997; Membiela, 2001).

Trabajo por proyectos - TIC

Según la pirámide de aprendizaje, la forma más efectiva de aprendizaje es enseñando a otros ya que para ello, el alumno debe haber integrado en su conocimiento lo que explica y hacer el esfuerzo de intentar que el receptor lo entienda lo mejor posible (según la pirámide del aprendizaje, supone un recuerdo del 90% a las 24 horas). El TPP quedaría enmarcado en esta categoría con toda

probabilidad ya que conlleva hacer exposiciones sobre un tema que previamente ha investigado y trabajado el alumno, mostrando lo que sabe, explicando lo aprendido y resolviendo las dudas que puedan surgir de su explicación a sus compañeros (Prieto, 2014).

El TPP ayuda al alumno a relacionar lo que aprende con su vida cotidiana, le ayuda a asimilar y relacionar conocimientos lejos de una mera acumulación de conceptos asilados por lo que resulta muy conveniente para el disléxico, además de fomentar el interés del alumno por el aprendizaje contextualizado, lo cual enlaza con el enfoque CTS que veíamos anteriormente.

Además, favorece el trabajo colaborativo y participativo puesto que suele realizarse en grupo y supone un aliciente motivacional considerable ya que proporciona la satisfacción de comprobar cómo los demás le escuchan y aprenden de él, mejorando su autoconfianza importante aspecto a considerar en el frágil equilibrio del disléxico adolescente).

Las ventajas que supone el uso de las TIC cuando se trabaja por proyectos en el aula, puede verse deslucidas por el hecho de que la información disponible en red está en formato escrito en gran parte. Para minimizar este inconveniente en el alumno disléxico, el propio entorno virtual está ofertando soluciones muy apropiadas a las necesidades del alumno disléxico. DisWebxia es una aplicación de muy reciente creación de descarga gratuita y que ha valido a su autora, Luz Rello, el Premio a los Jóvenes Investigadores Europeos de 2013. Proporciona al usuario diversas herramientas que facilitan la comprensión de textos escritos disponibles en formato digital sustituyendo palabras complejas por sinónimos más comunes o cambiando la tipografía, espaciado y tamaño de letra. En su tesis, Rello (2014) prueba que la habilidad lectora del disléxico mejora cuando se modifican ciertas condiciones textuales tales como son tamaño de fuente, tipo de fuente, colores de letra/fondo, espaciado de caracteres y proporcionando sinónimos más simples de palabras complejas a demanda. Todas estas condiciones son facilitadas de manera óptima para el disléxico a través de la aplicación Dyswebxia reader.

Por ello, tras analizar el TPP, se considera que debería presentarse al alumno disléxico siempre asociado a las TIC, tanto si es para trabajar en grupo como se utiliza a nivel individual (permitiendo al disléxico el uso de las TIC para acceder a la información escrita si fuera necesario).

En cuanto a los otros factores que pueden limitar la motivación del alumnado hacia esta metodología como se ha apuntado en el marco teórico, se pueden paliar dejando

que el alumno escoja el tema de investigación, configurando grupos de trabajo pequeños, ofreciendo un nivel de apoyo y *feedback* al alumno persistente durante todo el proceso y cuidando el ambiente de trabajo. Por lo tanto, una vez más, el método pues supone, trabajo y dedicación por parte del docente.

5.2 Estudio Cuantitativo

Para cuantificar la tendencia del alumno disléxico a la hora de elegir o rechazar la optativa de BG en el nivel de 4º de ESO, se ha llevado a cabo un muestreo en los centros a los que se ha tenido acceso, para posteriormente proceder a procesar e interpretar los datos.

La tabla siguiente recoge el resultado numérico global de los niños que eligen una u otra vía en 4º ESO desglosado por centros.

Tabla 3 - Resultados obtenidos de las entrevistas realizadas

Nº Registro Centro Educativo	Tipo de Centro	Alumnos 4º ESO	Alumnos disléxicos curso	Disléxicos que cursan BG*	Disléxicos que no cursan BG*
1	Privado	60	5	3	2
2	Privado	50	8	6	2
3	Privado	10	2	2	0
4	Concertado	150	12	2	10
5	Concertado	125	3	0	3
6	Concertado	95	8	1	7
7	Concertado	24	0	0	0
8	Concertado	19	0	0	0
9	Concertado	21	2	2	0
10	Público	83	0	0	0
11	Público	85	3	1	2
12	Público	80	1	0	1
TOTALES		802	44	17	27

Fuente: Propia

*BG: Biología y Geología

Tamaño de muestra: 12 centros educativos, 802 alumnos totales y 44 disléxicos.

En un principio, se planteó la hipótesis de que el alumno rechazaba dicha opción por parecerle más difícil la asignatura de BG que las otras alternativas ya que así se evidenció en entrevista con tres casos aislados de alumnos pertenecientes a un colegio grande (registrado con nº4). El intento de hacer llegar una encuesta a los alumnos con dificultades para conocer sus motivaciones en la elección ha sido baldío

ya que resulta difícil acceder a estos alumnos desde el entorno escolar. Por ello, se decidió limitar la investigación simplemente a la tendencia en la elección, obviando los motivos que pueden llevar dicha decisión.

El intento por obtener los datos vía correo electrónico no da frutos con la rapidez requerida, por lo que se procede a realizar visitas personales a los centros educativos para acelerar el proceso. Para la recogida de datos, se rellena una plantilla que permite consignar los datos de cada centro educativo (Anexo II).

Paralelamente, se intenta también la vía administrativa para recabar información, como ya se ha explicado anteriormente en el apartado 4, pero ésta ha sido infructuosa hasta el momento de presentación de este TFM. (En el anexo III se inserta copia escaneada de la solicitud oficial).

El análisis de la muestra pues parte de la información que ha sido recopilada a partir de los datos de los 12 centros educativos de los que se consigue respuesta y cuyo resultado se expone en la tabla 3.

En aras de proteger la confidencialidad de los datos recogidos y puesto que se trata de niños especialmente sensibles a los que corresponde un nivel de protección de primer nivel, no se nos permite listar la identidad de los centros educativos que han colaborado en el estudio por lo que no es posible agradecer apropiadamente su desinteresada aportación, si bien nos gustaría dejar constancia de ello.

A continuación se muestran los resultados obtenidos a partir de los datos recogidos:

5.2.1 Tendencia en la elección de la materia optativa en 4º ESO

El siguiente gráfico recoge la tendencia presentada por el total de la muestra estudiada sin tener en cuenta diferenciación en lo referente a tipo de centro.

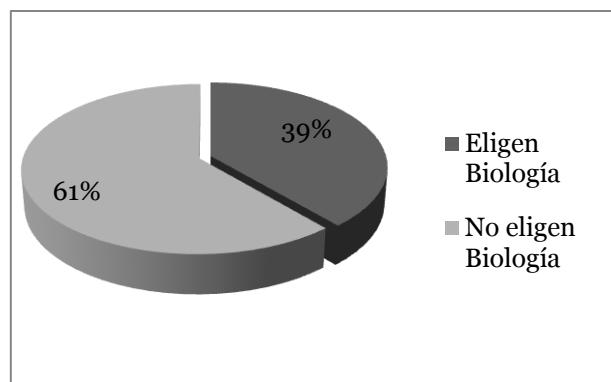


Ilustración 1 - Porcentajes de elección de optativa *Fuente: Propia.*

La gráfica muestra cómo parece haber una ligera tendencia en general hacia la no elección de la asignatura de BG por parte de los alumnos disléxicos muestreados en los 12 centros educativos de manera que la han escogido un 39% de los alumnos mientras que el otro 61% ha preferido no hacerlo.

A la vista de los datos listados en la tabla de resultados, se aprecia a simple vista una diferencia llamativa en la tendencia según el tipo de centro del que se trate. Si representamos los datos agrupados según la variable “tipo de centro”, se obtienen datos que confirman que, aparentemente, la tendencia en la elección varía en función del tipo de centro del que se trate.

Tabla 4 - Datos de elección en función de tipo de centro

TIPO DE CENTRO	Escoge BG	No escoge BG
Privado	11	4
Concertado	5	20
Público	1	3

Fuente: Propia

Los datos quedan representados de manera muy gráfica mediante el siguiente diagrama de barras:

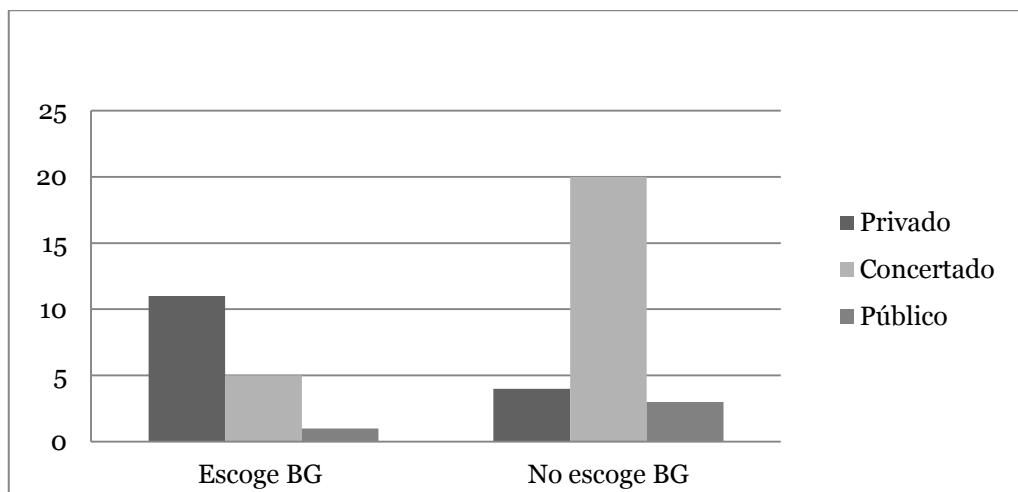


Ilustración 2 - Tendencia en la elección de optativa según tipo de centro

Fuente: Elaboración propia

A la vista del gráfico, se puede apreciar a la izquierda la distribución de datos de alumnos que escogen la asignatura. Ahí, la elección de BG como optativa es mucho mayor, más del doble, en colegios privados que en concertados. Lo mismo ocurre al comparar centros privados y públicos; sin embargo, en este último caso, la diferencia no resulta tan significativa debido al pequeño tamaño de muestra obtenido para centros públicos. Así mismo, se puede constatar en la figura de la

derecha, cómo destacan los centros no concertados a la hora de no elegir la asignatura.

A continuación se ilustra la diferencia en el diagrama de barras percibida más claramente comparado porcentualmente los tres tipos de institución:

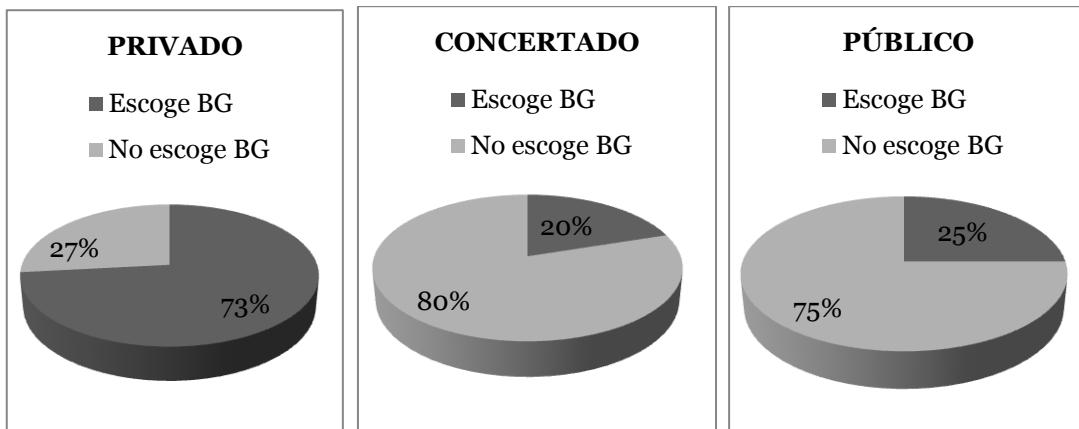


Ilustración 3– Comparativa de tendencia en la elección de optativa según tipo de centro.
Elaboración propia

Se puede observar, como la opción de elegir la BG como optativa que aparece coloreada en gris más oscuro, es notablemente superior en centros privados mientras que en el resto ocurre al contrario. La asignatura la eligen como optativa un 73 % de los alumnos disléxicos en la enseñanza privada mientras que sólo lo hace un 20% en centros concertados y un 25% en públicos. Por lo tanto, parece existir una diferencia en la tendencia a la hora de elegir optativa según tipo de centro.

5.2.2 Distribución de los alumnos disléxicos según el tipo de centro

Si bien a priori no es objetivo del estudio, u a la vista de los resultados numéricos, llama a simple vista la atención el número de disléxicos que hay en cada tipo de centro. Para analizarlo, se obtienen las gráficas correspondientes y comparan con los datos que tenemos documentados de prevalencia en la bibliografía (apartado 5.1.2.). Los valores que se manejan para el análisis de prevalencia son los siguientes:

Tabla 5- Datos de prevalencia según tipo de centro.

TIPO DE CENTRO	Nº Disléxicos	Nº no disléxicos
Privado	15	105
Concertado	25	409
Público	4	244
TOTAL	44	758

Fuente: Propia

En primer lugar, se obtiene el diagrama que muestra el porcentaje total de disléxicos en la población analizada.

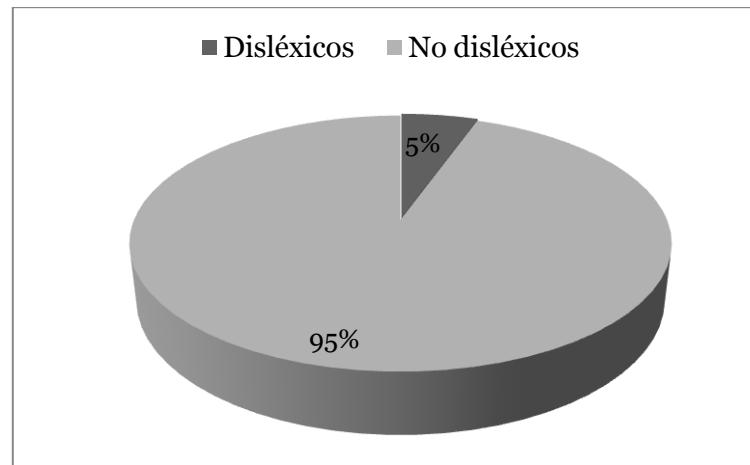


Ilustración 4 Prevalencia de dislexia en población muestreada

Fuente: Propia

El porcentaje de alumnos disléxicos de la población total muestreada es del 5% sobre un tamaño de muestra de 802 alumnos.

Si analizamos los datos comparativamente en cada tipo de centro educativo, encontramos valores muy dispares:



Ilustración 5 - Comparativa de distribución de la población disléxica por tipo de centro

Fuente: Propia

La comparativa muestra muy claramente la diferencia de porcentajes en relación a la prevalencia de dislexia en los centros muestreados en el estudio de manera que tan sólo los centros privados se acercan a los valores esperados.

5.2.3 Discusión de resultados: Limitaciones y fortalezas

Se ha de recordar en este punto que si bien la muestra no es elegida aleatoriamente ni ha sido posible muestrear toda la población escolar balear, los centros escogidos pertenecen a ámbitos socioeconómicos heterogéneos y distintas áreas geográficas.

A pesar de ello y de que el tamaño de muestra es pequeño, si bien el estudio no permite llegar a conclusiones definitivas, se pueden extraer algunas conclusiones a partir de los datos procesados.

En primer lugar, la preferencia del alumno con dificultades de aprendizaje por rechazar la optativa de ciencias percibida inicialmente por observación del caso de un centro educativo aislado ha sido confirmada con un estudio más amplio de casos lo cual justifica aún más si cabe el presente estudio.

El estudio bibliográfico del presente TFM ha mostrado cómo las ciencias, por su carácter práctico, resultan muy apropiadas para aplicar metodologías didácticas que favorezcan al alumno con DEA. Sin embargo la tendencia es contraria en general.

Al analizar estos datos en profundidad, se descubre un hecho muy llamativo en relación al tipo de centro y cómo éste factor puede ser determinante a la hora de tomar una decisión. Los centros privados muestran una desviación de la tendencia general muy clara, mientras que los públicos y privados definen la tendencia opuesta de manera marcada. La explicación a este hecho podría haber sido objeto de estudio, pero la limitación temporal así lo ha impedido. (Se percibe la variable alumnos/clase característica de la educación privada como posible factor limitante de la situación, si bien también podría jugar un papel importante la metodología de aula o la personalización).

En segundo lugar, a la vista de los resultados de población disléxica en los centros muestreados, se muestra revelador si no significativo debido al pequeño tamaño de muestra, el hecho de que el porcentaje de alumnos disléxicos quede por debajo de las estadísticas tanto nacionales como internacionales que sitúan la incidencia en valores que rondan el 10% (véase apartado 3.1.3). Son especialmente llamativos los datos cuando se desglosan los porcentajes por tipo de centro ya que si bien los privados se ajustan a los datos previstos de prevalencia, los concertados bajan considerablemente y en los públicos, apenas hay casos, lo que puede significar un escaso diagnóstico en dichos centros estudiados en concreto o bien, que se deba al entorno socioeconómico de los centros. Para aclarar este aspecto, se recurre a preguntar a dos de los tutores de 4º de ESO de dos centros públicos diferentes

mediante entrevista informal por qué creen que es tan bajo el número de disléxicos en sus centros, a lo que todos ellos responden que sospechan que sí tienen algún posible caso de dislexia en sus aulas pero sin diagnóstico.

Se ha de tener en consideración que el número de centros públicos que han colaborado en el muestreo ha sido muy bajo y más teniendo en cuenta que el 65.5 % de la población escolarizada en baleares, lo hace en este tipo de centros. Por ello, resulta imposible llegar a las conclusiones causales del hecho.

En cualquier caso, no es objeto del presente trabajo guiar hacia el diagnóstico de casos sin etiquetar con los que el docente de Secundaria pueda encontrarse sino más bien de facilitar el acceso a estrategias didácticas adecuadas para manejar, ayudar y motivar al alumno disléxico en el aula de ciencias de 4º de ESO. El alumno disléxico que llega a este nivel, normalmente ya ha sido diagnosticado y/o ha conseguido de modo más o menos efectivo manejar su déficit con estrategias compensatorias.

6. PROPUESTA PRÁCTICA DE INTERVENCIÓN METODOLÓGICA EN EL ÁMBITO ESCOLAR

En el apartado 3.1.7 ha quedado reflejada la condición de cronicidad de los déficits en la capacidad lectora del disléxico durante la adolescencia e incluso en la edad adulta los cuales son generalmente estables y persisten, si bien habrá desarrollado estrategias de lectura compensatorias más o menos efectivas que le ayuden a minimizar su desventaja.

El disléxico ha sido y sigue siendo, un individuo que no encaja con el modelo de alumno que requiere el sistema educativo actual, es decir, la metodología no suele estar ajustada a la manera de aprender de este tipo de alumno. La pregunta que surge ahora es pues: "Si este niño no aprende de la manera que le enseñamos, ¿podemos enseñarle como él aprende?"(Chasty, 1997, 269). La realidad es que en la escuela actual, la mayor parte de los aprendizajes llegan al alumno a través de la lectura y de este modo, no pueden aprovecharse las potencialidades que poseen los disléxicos que requieren de unos referentes multisensoriales y experimentales que, si bien en etapas iniciales son más frecuentes, van reduciéndose a medida que nos acercamos a etapas superiores. Ello repercute muy negativamente en el alumno porque le dificulta el aprendizaje y le hace fracasar en la adolescencia. Tiene pues, importantes repercusiones psicosociales en una etapa crítica de su vida en la que es muy sensible ya que en ella diseña un proyecto autónomo de vida en base a sus propias aspiraciones, toma decisiones que decidirán su futuro profesional y académico, aprende habilidades sociales y elabora su propio autoconcepto.

En el ámbito de la psicología clínica, el tratamiento precoz durante la etapa primaria va dirigido hacia la reeducación del déficit fonológico, pero en la etapa secundaria el tratamiento tardío consiste en adaptarse al déficit (Pedrosa, 2014).

Por lo tanto, aunque el estudiante haya logrado superar, con o sin ayuda especializada los cursos anteriores, esté o no diagnosticado por un facultativo, seguirá encontrándose en la adolescencia con problemas derivados del código escrito que le rodea en el entorno escolar. Este hecho, no debería suponerle una carga extra, al menos no en las asignaturas de Ciencias, siempre y cuando el docente consiga con su intervención, derivar los contenidos hacia vías más prácticas, visuales y manipulativas como las que más adelante se proponen.

En un intento de aplicar dentro del aula lo analizado teóricamente hasta ahora a lo largo de este TFM, focalizando todo ello hacia la materia de Biología y Geología de

4º curso y teniendo en cuenta las indicaciones generales sobre las características del disléxico y las recomendaciones didácticas recogidas de la bibliografía analizada, se procede a continuación a sugerir una propuesta genérica de intervención con el fin de facilitar al docente la tarea de elaborar una programación de aula adecuada.

Se ha pretendido no presentar una propuesta cerrada en la creencia de que las programaciones deben de ajustarse a cada grupo-clase particular. Cada individuo en sí constituye un universo que interacciona con el resto de sus compañeros, en unas circunstancias determinadas por el entorno diferentes en cada caso y bajo la intervención de un docente particular que, en el uso de su autonomía pedagógica, debería emplear aquellos recursos, estrategias didácticas y pedagógicas que más se ajusten a su realidad concreta.

6.1 Actividades, estrategias y metodologías

Las actividades, estrategias y metodologías que se podrían combinar y utilizar son las siguientes:

1-Prácticas de laboratorio – Salidas al campo

Aprovechar el entorno del laboratorio para que el alumno pueda manipular modelos reales y experimentar en primera persona la realidad de la ciencia favorece el aprendizaje por descubrimiento y experimentación. La realización de prácticas de laboratorio es un poderosísimo recurso con el que cuenta el docente de ciencias ya que permite integrar varios sentidos a la vez (estimulación visual y táctil), facilita la participación activa de lo que se aprende y convierte el conocimiento teórico en conocimiento útil y contextualizado a la realidad científica y cotidiana. Además, se ha de tener en cuenta el aspecto motivador que proporciona el laboratorio como recurso espacial al alumno. Además, suele trabajarse en pequeño grupo, con las ventajas que ello conlleva.

En lo referente a las salidas al entorno natural donde se producen los fenómenos a analizar, la ventaja es evidente desde el momento en que suponen una experiencia de contacto directo con la realidad a estudio. El docente debe dirigir estas actividades hacia la generación de actitudes solidarias y responsables con el medioambiente. La ventaja principal de estas actividades es que, cuando están bien dirigidas, producen una motivación intrínseca muy potente hacia el aprendizaje de los contenidos en cuestión.

2- Subrayado, elaboración de resúmenes, esquemas, cuadros comparativos

Estas técnicas suponen estrategias propias de la etapa adquisitiva de las fases del pensar, que deberían haberse adquirido durante la educación primaria pero que conviene afianzar en el alumno. Resultan muy válidas para ayudar al alumno a mejorar su comprensión lectora en general ya que para ello ha de seleccionar ideas principales, organizar, estructurar y relacionar los contenidos de modo que se posibilita su comprensión global. Será necesario buscar que instrumentos se ajustan mejor al alumno, instruirle en su uso si lo necesita y revisar su correcta elaboración.

No podemos obviar la importancia de la lectura en la educación, pero en el caso de dificultades para esta habilidad, se debe replantear permitiendo al alumno asistir la tarea con los recursos TIC apropiados como se ha visto anteriormente (apartado 5.1.4: TPP-TIC) y enseñarle técnicas como el subrayado para recuperar la información principal, el esquema para representarla o el cuadro comparativo para asegurar una comprensión global de contenidos.

3-Mapas conceptuales y mentales

Constituyen una excelente herramienta para la síntesis y representación de contenidos de un modo visual que llega muy bien al disléxico para compensar el déficit tras la lectura de textos o después de las exposiciones orales. Este sistema aúna las ventajas del lenguaje gráfico (visión global) con la precisión del texto escrito. Son útiles tanto para la exposición, asimilación, o evaluación de contenidos. Requiere de entrenar a los alumnos en su uso. CMapTools, Mindmaps, Mapmyself son ejemplos de este tipo de recursos disponibles en red. Jenny Cogan y Mary Fecker (2005) han editado un valioso manual sobre cómo utilizar estos recursos (mapas mentales, diagramas, toma de apuntes,...) específico para secundaria.

4-Recursos Audiovisuales: Imagen fija y vídeos

El niño disléxico muestra un pensamiento de claro predominio visual sobre el lingüístico por lo que cualquier recurso que implique la participación de la imagen será ventajoso para él. Los recursos audiovisuales pueden ser utilizados bien para la exposición de contenidos o para el estudio y profundización.

El vídeo en el aula resulta muy versátil. Pueden ser documentales o vídeos procedentes de distintas fuentes (*Youtube* o webs educativas) o bien elaborados por los propios alumnos o profesor. Puede usarse en el aula a través de teléfonos móviles para grabar por ejemplo, o utilizando herramientas libres de la web (*Movenote*, *Moovly*, *Powtoon*). Como ventajas, permite comentar lo visualizado con los

compañeros pudiendo utilizarse como base de partida de debates, lluvias de ideas para la evaluación inicial o para profundizar en un tema de un modo ameno y motivador para el alumno.

Las presentaciones en *Power-point* o *Prezi* hacen muy visual la exposición de contenidos en el contexto de la clase tradicional, pero se ha de tener en cuenta que la mera exposición de contenidos teóricos por parte del docente con estos recursos, no lo convierte en método ventajoso para el alumno por sí mismo, sino que ha de elaborarse teniendo en cuenta el componente multisensorial facilitador del aprendizaje para el alumno. Desde el punto de vista de su uso por el alumno, resulta interesante como recurso ya que le permite exponer las ideas de un trabajo personal de modo ordenado y sintetizado para lo cual se tendrá que haber llevado a cabo antes una comprensión profunda de la materia a exponer.

5- Elaboración de murales

Los murales realizados por los alumnos y expuestos luego en el aula y laboratorio, además de facilitar el aprendizaje durante su elaboración, actúan como refuerzo visual permanente ahí donde se coloquen. Esta actividad aporta un valor añadido por el hecho frecuente de llevarse a cabo en equipo. Las ventajas de los agrupamientos son indiscutibles en el manejo de grupos-clase heterogéneos. Además, otra de sus ventajas es que requiere de capacidad de síntesis y de comprensión previa de la materia. El alumno tiene que demostrar a los otros que lo que se pretende incluir es relevante para el resultado final, debe por ello dominar lo que explica y defender su postura.

6-Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)

El uso de las TIC ofrece a estos alumnos acceso a recursos muy valiosos y cada vez más abundantes para compensar la dificultad lectora del alumno como son los programas lectores (por ejemplo el programa ClaroRead), correctores ortográficos, audio-libros, etc. La Web 2.0 provee al docente de sitios muy interesantes para acercar al alumno a los contenidos mediante la imagen y las actividades, como puede ser entre otros el Proyecto Biosfera o Arquímidés por ejemplo.

Aplicaciones como *DysWebxia* o *ClaroRead* pueden llegar a resultar muy útiles para facilitar el acceso a internet de los alumnos afectados por dislexia cuyo objetivo es disminuir la complejidad del texto en formato digital.

Así mismo, la búsqueda de datos en la red para la realización de un trabajo de investigación por ejemplo, le dará la oportunidad de aprender a organizar y ordenar la secuencia de pasos a dar para obtener el resultado esperado y le ayudará por ello a

mejorar los problemas con la secuenciación y organización de tareas típicos de los disléxicos.

7- Aprendizaje basado en problemas

Las técnicas de resolución de problemas y toma de decisiones son muy adecuadas ya que se basan en el constructivismo. Para alcanzar la solución, requieren categorizar sobre los conceptos adquiridos, realizar generalizaciones a partir de inferencias y reflexionar haciendo uso del pensamiento deductivo de manera que se consigue aplicar los conocimientos adquiridos y por ello, fijarlos de modo más permanente y significativo. Es un tipo del método de trabajo por proyectos muy interesante y cada vez más utilizado en educación superior y por ello, puede resultar ventajoso ir introduciendo al alumno en su manejo a través del TPP por ejemplo.

8- Trabajo por Proyectos

Esta manera de trabajar es especialmente interesante. El alumno debe de enseñar a otros lo que ha aprendido para lo cual ha de dominar la materia a explicar o exponer. Para su desempeño, se hace uso de estrategias metacognitivas ya que se demandan tareas variadas como la búsqueda de información inicial, organización, planificación y estructuración de ideas, fijación de conocimientos, transferencia de éstos, expresión y manifestación externa. Para la realización del trabajo por proyectos se desarrollan estrategias de investigación científica y por ello resultan muy apropiados en el área de ciencias como introducción al método científico.

Además, por lo general implica trabajo colaborativo. Los agrupamientos con otros alumnos competentes, proveen de modelos positivos para la ejecución de trabajos y actividades mejorando la dañada autoconfianza del alumno con dificultades de aprendizaje.

Hoy en día y cada vez más, no puede concebirse un trabajo de investigación por modesto que éste sea, sin apoyarse en una búsqueda de información en la red, ni una presentación pública que no se sirva de un medio informático para su presentación, por lo que cualquier trabajo debería hacer uso de los recursos TIC en mayor o menor medida dependiendo de la pericia de los alumnos y la voluntad del profesor que los dirige.

El trabajo por proyectos en el aula de secundaria puede trabajarse de diferentes modos:

1. Proponiendo trabajos de pequeña envergadura cuya duración sea limitada a pocas sesiones. Un ejemplo puede ser la asunción de una unidad didáctica

completa por el alumnado de manera que se repartan los diferentes apartados de la unidad entre los grupos formados. Cada grupo trabajaría su parte concreta durante dos o tres jornadas de clase siempre con la supervisión del docente y contando con su retroalimentación para finalmente exponerlo públicamente al resto del grupo-clase.

2. Trabajos que requieran un tiempo mayor (varias semanas o incluso un trimestre completo) por tratarse de temas amplios que exigen profundización y tiempo para su desarrollo. Estos proyectos tratarían temas más trasversales y requerirán una cuidadosa planificación preliminar del docente en cuanto a contenido, objetivos que se cubren de la materia, conformación de equipos, tiempo de clase dedicado, fechas de revisiones y de presentación final, establecimiento de metas parciales y recursos disponibles. Los temas a tratar deberían ser escogidos por los propios alumnos con la dirección del profesor y se deberá dejar claro cómo se evaluará el trabajo, siendo normalmente la autoevaluación parte del proceso.

9- Relaciones CTS

Su introducción en el aula de Ciencias es fundamental especialmente por el hecho de que proporciona el enmarque conceptual necesario para dotar al alumno una visión de la ciencia que le resulte atractiva y motivadora.

Para su correcta inclusión, el docente deberá hacer un esfuerzo por no segregar los contenidos CTS sino incluirlos en su programación de aula como parte de las actividades y desarrollo diario de la materia.

Además, la adecuada inclusión de relaciones CTS en el currículo, proporcionará fundamentos para la argumentación de contenidos con lo que se conseguirá interrelacionar ambos métodos con las consecuentes ventajas que ello supone para el alumnado.

10- La Argumentación y el debate

Constituyen formas de entrenamiento de los alumnos para razonar la ciencia. En el caso del alumno disléxico resultan especialmente interesantes puesto que potencian la oralidad; al tratarse de ejercicios orales fundamentalmente, puede ser indicado y muy motivador para el alumno con dificultades escritas.

Además, esta metodología en el aula permitirá al alumno inferir opiniones y sentimientos a partir de los contenidos mejorando su autonomía e iniciativa personal, su actitud crítica para analizar cuestiones científicas y a la larga, con el entrenamiento apropiado, mejorará también la competencia lingüística en lo

relativo a la expresión oral y el uso de terminología científica, de una manera motivadora y repercutiendo muy posiblemente de modo positivo en su autoestima.

Se propone abordar la metodología en el aula desde varios enfoques o tipos de actividades posibles como por ejemplo:

1. Trabajando en equipo en grupos heterogéneos, de manera que a cada grupo le sea planteado un tema concreto a investigar que luego sirva de base para que en su posterior exposición pública se genere el debate.
2. Formando equipos que investiguen argumentos a favor de un tema concreto propuesto, otros en contra y un tercer grupo neutral que servirá para ofrecer una valoración final. Los argumentos se debatirán primero dentro de cada grupo y luego se expondrán para intentar convencer al tercer equipo de su postura, el cual elaborará y entregará su valoración al profesor.
3. Proponiendo el docente un tema a partir de un reportaje, una película o exposición oral que pueda generar debate en el grupo-clase.

6.2 Ventajas en la aplicación y contribución en la adquisición de competencias básicas

- La legislación vigente nos indica la obligación del docente de atender a la diversidad y a la vez aplicar una metodología activa-participativa, capaz de contextualizar, desarrollar en el alumno las capacidades de expresar en público sus conocimientos y pensamientos dentro de unos valores cívicos y favoreciendo la comunicación y uso de las TIC. Analizando la propuesta que aquí se presenta en relación a la normativa, ésta resulta muy indicada para cumplir con éstas.
- Reiterar en este punto algo que ha sido apuntado en varias ocasiones a lo largo del presente TFM en relación a que lo que es bueno para el alumno disléxico, lo es también para el resto del alumnado.
- Como valor añadido a los puntos expuestos, señalar que con una programación de aula que contemplase la mayoría de los puntos aquí referidos, se conseguiría no sólo alcanzar la competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico propio de la disciplina, sino que se propiciaría en gran medida la consecución de otras como son:
 - a. Competencia en comunicación lingüística mediante la elaboración de esquemas, cuadros y murales, exposiciones públicas de trabajos y actividades de argumentación y debate públicos.

- b. Competencia digital y de tratamiento de la información mediante el uso de las TIC para la preparación y exposición, recogida de información sobre temas científicos, elaboración de mapas conceptuales.
- c. Competencia matemática al aplicar estrategias de investigación científica a la resolución de problemas cotidianos. Pueden contribuir a esta competencia la cuantificación de fenómenos naturales, la expresión de ideas y datos producto de investigaciones diversas o el análisis de causas/consecuencias de diversos fenómenos a estudio.
- d. Competencia social y ciudadana que se alcanzará a través de las relaciones establecidas entre la ciencia, la sociedad y el medio ambiente gracias a la contextualización de contenidos, la alfabetización científica derivada del uso de un lenguaje específico para poder comunicar los trabajos y para poder debatir sobre temas científicos, así como el civismo medioambiental promovido por las salidas al campo dirigidas a generar actitudes solidarias y responsables en el alumnado.
- e. Competencia para aprender a aprender ya que las metodologías motivadoras desarrollan en el alumno el gusto por aprender que permitirán el aprendizaje a lo largo de su vida gracias a conceptos adquiridos sobre el mundo natural.
- f. Autonomía e iniciativa personal consecuencia del desarrollo de un espíritu crítico para analizar cuestiones científicas gracias a la argumentación o la capacidad de decidir y elegir realizar determinados proyectos o de autoevaluar dichos trabajos.

Para finalizar, hacer constar aquello que ha quedado implícito en los apartados anteriores en lo referente a la interrelación de los distintos puntos desarrollados, es decir, que en ningún caso se trata de métodos aislados e independientes entre sí, sino que se imbrican unos con otros con facilidad; así, un trabajo por proyectos adecuado sería aquel que contemple temas trasversales y que consiga contextualizar sus conclusiones a la realidad en la que nos movemos dentro del marco de las relaciones CTS y que además, es muy posible que tras su presentación pública, pueda generar un debate en todo el grupo o bien sirva de base para argumentar sobre diferentes posiciones en relación a sus conclusiones.

7. CONCLUSIONES

La dislexia evolutiva constituye un síndrome neurobiológico heterogéneo que se caracteriza por un fracaso inesperado en el reconocimiento de las palabras, que presenta un componente genético importante y que se manifiesta en la incapacidad para desarrollar una lectura fluida, de manera que la capacidad de lectura se encuentra por debajo de la esperada a partir del índice de inteligencia (el cual no está afectado) y que se acompaña de otros síntomas como son secuenciación o memoria a corto plazo pobres. La dislexia es pues una dificultad específica de aprendizaje cuya categorización implica falta de habilidad para la lectura y que resulta absolutamente independiente de la inteligencia.

El conocimiento profundo de la dislexia exige de un nivel de especialización elevado para su comprensión. Para poder ayudar de un modo efectivo al alumno con dificultades de aprendizaje y tomar medidas consecuentes en el aula, el docente necesita comprender las características principales que definen el problema, cuáles son las distintas dificultades de competencia de los distintos ámbitos con los que se puede encontrar y comprender la dislexia como una desventaja ante la imposición cultural que merece comprensión, respeto y ayuda por su parte centrada básicamente en la aplicación de un protocolo de actuación en el aula que palie las desventajas y en la planificación de una programación de aula que considere metodologías y actividades compatibles con sus modos de aprendizaje más favorables.

Para llevar a cabo dicha planificación, se ha de tener en cuenta que el perfil de dificultades que el alumno disléxico presenta es tan variado como los casos individuales que el docente pueda encontrar a lo largo de su trayectoria profesional por lo que se hace necesario individualizar la intervención para cada caso concreto de este problema en función de dichas dificultades. Ante un caso o sospecha de dislexia en el aula, el docente debería programar una didáctica personalizada e inclusiva.

El fracaso escolar consecuente de una mala adaptación por parte del sistema educativo en general y del docente en último término, sitúa al adolescente ante un posible abandono temprano de su instrucción tras finalizar la escolarización obligatoria. Y este es un riesgo contra el que el docente tiene que luchar.

Desde la posición del docente de Biología en un curso de final de la etapa secundaria, la preocupación por establecer un diagnóstico o realizar una intervención preventiva carece de sentido real y más a la luz del hecho constatado de

que el límite entre la dislexia y no dislexia es simplemente arbitrario o estadístico, pero no categórico. Se debería poder usar una metodología de aula que fuera capaz de sacar el máximo partido al potencial de aprendizaje de cada alumno, sea cual sea su posición en la distribución continua de la población en relación a la habilidad lectora. Se necesita para ello de un método de enseñanza-aprendizaje que sirva para todos los alumnos y que a la vez, permita atender a la diversidad. Si conseguimos personalizar metodología y estrategias a la diversidad presente en cada aula, se podrá lograr una educación de calidad para todo el alumnado.

Dado el carácter pragmático de las asignaturas de ciencias, parece fundamental pensar que, si se otorga la oportunidad de presentar una estructura de la asignatura basada en contenidos alcanzables a través de la investigación y experimentación y aplicando metodologías que permitan al alumno tocar, ver, crear, intuir, discutir, argumentar, contextualizar y ser crítico con la ciencia, se conseguirá que el alumno disléxico minimice sus déficits, incorpore actitudes y conceptos nuevos, en definitiva, que construya su conocimiento permanente sobre una base sólida y fuerte. Y además, esto sería válido y ventajoso a su vez para todos.

El objetivo de la enseñanza de las ciencias debe ser despertar en el alumnado el interés por ella, las “ganas de hacer ciencia”. La motivación es fundamental a la hora de construir aprendizajes significativos y para el alumno con dificultades, más si cabe. Para conseguirlo, la mejor forma es involucrándoles en aquellos proyectos en los cuales ellos mismos sean protagonistas, que puedan materializar su aprendizaje en el resultado final de una experiencia de laboratorio o de una investigación profunda de un tema que puedan percibir como contextualizado en su realidad e importante dentro de sus prioridades personales. Además, este alumno “protagonista” estará orgulloso de su trabajo y será capaz de defenderlo como propio que es y por ello, constituirá una base adecuada sobre la que fundamentar un debate sobre sus valores sociales intrínsecos, implicaciones para la ciencia y sus relaciones con la tecnología.

Por todas esas razones y dadas las características cognitivas y manera particular de aprender de los educandos con dificultades lectoras, el enfoque CTS, el TPP especialmente si se apoya en las TIC y la Argumentación, podrían constituir métodos de trabajo muy indicados a incorporar al aula de ciencias de modo consciente y comprometido por parte del educador. Es más, no solo ayudará al alumno con dificultades a superar la materia, sino que supondrá una valiosa ayuda para manejar más adecuadamente otras materias, le proporcionará estrategias compensatorias nuevas que podrá utilizar siempre que las necesite. En otras palabras, el docente no

solo habrá conseguido que tenga éxito en la materia de Biología y Geología, sino que muy probablemente, habrá conseguido mejorar la maltrecha autoestima del disléxico, modelando un alumno que confía en sí mismo, más feliz, que valora la ciencia, capaz de aplicar el método científico en diversas facetas de su vida futura, con capacidad de análisis crítico y que haya aprendido a aprender.

Volviendo a la cuestión planteada por Chasty (1997) de que “Si este niño no aprende de la manera que le enseñamos, ¿podemos enseñarle como él aprende?” de la cual nos hacíamos eco al enfrentar la metodología en este TFM, la respuesta es afirmativa pero, ¿merece la pena intentarlo?

En una ocasión, dijo un famoso disléxico y científico que “La mente es un paracaídas que sólo funciona si se abre” (Einstein, 1879-1955). Probablemente este genio debió encontrar con facilidad la manera de abrir su prodigiosa mente. Sin ánimo de pretender ser tan ambiciosos, deberíamos plantearnos cómo vamos a conseguir ayudar a nuestros adolescentes, en qué manera abriremos esa mente que con el sistema tradicional permanece cerrada, de que herramientas nos valdremos para poder acercar el maravilloso mundo del conocimiento científico a ese 10% de nuestros escolares con un modo diferente de aprender al nuestro y que les sitúa en clara desventaja respecto al resto.

En el campo de la investigación educativa, se van abriendo nuevos modelos que aportan propuestas innovadoras que harán necesario el uso de códigos textuales, visuales, sonoros y audiovisuales. Así mismo, la vertiginosa incorporación de nuevas tecnologías a nuestras vidas en general, dará como resultado próximo la asimilación de multitud de recursos TIC que facilitarán significativamente el acceso al conocimiento por vías alternativas más favorecedoras para el alumno con desventajas en la forma de acceso tradicional (a través de código escrito casi exclusivamente). Ello modificará el modelo que conocemos hoy en día y muy probablemente, beneficiará considerablemente a un alumno que tan sólo tiene una manera diferente de incorporar conocimientos.

Mientras tanto, es necesario que el docente prepare a sus alumnos para hacer frente a esos nuevos horizontes, a potenciar sus capacidades y minimizar sus déficits, enseñarle a investigar por sí mismo, a aprovechar todo tipo de materiales nuevos que les brinda la nueva tecnología en su beneficio, a que construya su propio aprendizaje pudiendo escoger, en el uso de su autonomía personal y con espíritu crítico, los recursos que mejor se adapten a su realidad personal, sea cual sea ésta, es decir, que se conviertan, independientemente de si son disléxicos o no, a esos adolescentes en adultos capaces de aprender a aprender.

8. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS

Como hemos expuesto en la presentación de los objetivos del trabajo, con los resultados del estudio de profundización bibliográfica se ha pretendido presentar unas conclusiones basadas fundamentalmente en los aspectos conceptuales analizados, que ayuden al docente a comprender a sus alumnos disléxicos. En este sentido y para complementar el presente trabajo sería interesante como futura línea de investigación y complemento al presente trabajo, evaluar el conocimiento y formación que el docente tiene en relación a las dificultades de aprendizaje.

En un tono más ambicioso por implicar un trabajo más extenso en el tiempo, el presente TFM podría servir de base para plantear una hipótesis que pueda establecer la efectividad o no de todas o alguna de las metodologías aquí planteadas en el marco de investigaciones cuantitativas más amplias, sin la limitación temporal actual, a través de su futura implementación en el aula de ciencias de 4º de ESO, a partir del estudio un grupo representativo de alumnos con dificultades en el aprendizaje de varios centros si fuera posible, durante un periodo de tiempo que permitiera la evaluación objetiva de los alumnos y sometiendo los resultados a un estudio estadístico cuya significatividad, rigor y fiabilidad sirvan para ayudar en el futuro tanto a alumnos como a profesores en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

Otra posible línea de investigación que ha revelado en el presente trabajo a raíz de los resultados del muestreo realizado, es la de estudiar más a fondo la prevalencia de dislexia en la población balear especialmente en relación a la segregación de datos en relación a variables como tipo de centro, nivel socioeconómico del mismo, metodologías aplicadas en el aula, número de alumnos por aula, grado de personalización de la enseñanza, etc.

En cuanto al estudio de tendencia de alumnos con DEA para escoger optativa, se podría llevar a cabo un estudio similar sin la limitación de tiempo que ha marcado al presente trabajo, ampliando la muestra o incluso ampliando el objeto de estudio a la tendencia para escoger itinerario en bachiller lo que tendría más repercusión de cara a la decisión de elegir estudios superiores.

9. BIBLIOGRAFÍA

9.1 Referencias bibliográficas

- Acevedo, J. (1996). La tecnología en las relaciones CTS. Una aproximación al tema. *Enseñanza de las ciencias, 14*(1), 35-44.
- Acevedo, J.A., Vázquez, A. y Manassero, M.A. (2001). *Avaluació dels temes de ciència, tecnologia i societat*. Palma de Mallorca: Conselleria d'educació i Cultura del Govern de les Illes Balears.
- Acevedo, J.A.; Vázquez, A. y Manassero, M.A. (2003). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 2*(2). Recuperado de <http://www.saum.uvigo.es/reec/>
- Alvarado, H. (2006). Consecuencias psicológicas de la dislexia. *II Congreso Nacional de Dislexia*. Palma.
- Alvarado, H. (2013). Perfil neuropsicològic de la dislèxia. Un estudi a través de 50 casos. *Educat. Revista de psicopedagogía*.
- Alvarado, H., Damians, M.A., Gómez, E., Martorell, N., Salas, A. y Sancho, S. (2007). Dislexia: Detección, diagnóstico e intervención disciplinar. *Enginy*.
- Arteaga, B. (26 de septiembre de 2014). *El uso didáctico del vídeo en el aula [Mensaje en un blog]*. Obtenido de <http://blogs.unir.net/3006-el-uso-didatico-del-video-en-el-aula>
- Artigas-Pallarés, J. (2009). Dislexia: enfermedad, trastorno o algo distinto. *Revista de Neurología, 48* (Supl 2), 63-69.
- American Psychiatric Association (2014). *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales. DSM-5* (5^a ed.). Madrid: Panamericana.
- Benítez-Burraco. (2010). Neurología y neurogenética de la dislexia. *Neurología, 563-581*.

Blair, C. (2008). *Cómo aprenden y recuerdan los estudiantes de manera más efectiva*. Recuperado el 2 de enero de 2015, de <http://studyprof.com>

CABIB. (3 de diciembre de 2014). *Catàleg Bibliogràfic de les Illes Balears*. Obtenido de Govern de les Illes Balears: <http://caib.uib.es>

Cabrero, J. y Lorente, M.C. (2012). La interacción en el aprendizaje en red: uso de herramientas, elementos de análisis y posibilidades educativas. *Revista iberoamericana de educación a distancia*, 10(2), 97-123.

Cajas, F. (1999). Public Understanding of Science: Using thecnology to Enhance School Science in Everyday Life. *International Journal of Science Education*, 21(7), 765-773.

Cañas, A., Martín-Díaz, M.J., Nieda, J. (2007). El currículo científico español en la Educación Obligatoria. En A. M.-D. Cañas, *Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico: la competencia científica* (págs. 15-25). Madrid: Alianza Editorial.

Chasty, H. (1997). Meeting the challenges of Specific Learning Difficulties. En Pumfrey y Elliot, *Children's Difficulties in Reading, Spelling and Writing* (pág. 269). London: The Falmer Press.

Cogan, J. y Fecker, M. (2005). *Dyslexia in secondary school: a practical handbook for teachers, parents and students*. Philadelphia: Whurr.

Cuetos, F. (2008). *Psicología de la lectura*. Madrid: WK Educación.

Del Carmen, L. (1997). *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. Barcelona: ICE-Horsori.

Decreto 67 /2008, de 6 de junio, por el cual se establece la ordenación general de las enseñanzas de educación infantil, primaria y educación secundaria obligatoria en las Islas Baleares. *Boletín Oficial de las Islas Baleares*, 14 de junio de 2008, núm. 83, pp. 47-54. <http://boib.caib.es/pdf/2008083/mp47.pdf>

Driver, R., Newton, P. y Osborne, J. (2000). Establishoning the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Educa*, 84(3), 287-312.

Encabo de Lucas, J. (2010). *Cuerpo de profesores de enseñanza secundaria. Biología y Geología. Programación didáctica de 2º de la ESO. Ciencias de la naturaleza*. Madrid: CEP.

Fisher, S.E. & DeFries, J.C. (2002). Developmental dyslexia: Genetic dissection of a complex cognitive trait. *Nature Reviews, Neuroscience*, 3, 767-780.

Flynn, J.M. y Rahbar, M.H. (1994). Prevalence of reading failure in boys compared with girls. *Psychology in the Schools*, 31(1), 66-71.

Forteza, M. D. (2001). *La diversidad en la educación Secundaria Obligatoria: algunos interrogantes ante un presente inestable y un futuro incierto*. Trabajo presentado en la XVIII Jornada de Universidades y Educación Especial. A Coruña. Recuperado de: <http://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/11051>.

Gardner, P. (1999). The representation of science-technology relationships in Canadian physics textbooks. *International Journal of Science Education*, 14(5), 563-578.

Gómez-Phipps, E. (2006). Pautas de intervención dentro del aula. *Trabajo presentado en el II Congreso Nacional de Dislexia*. Palma.

Gonzalez, H. (1 de enero de 2002). *Capacidades intelectuales de orden superior*. Obtenido de [eduteka.org](http://hwww.eduteka.org/CapacidadesMentales.php) en <http://hwww.eduteka.org/CapacidadesMentales.php>

González-García, M.I.; López-Cerezo, J.A. y Luján, J.L. (1996). *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Tecnos.

Grigorenko, E.L., Golovyan, L., Wood, F.B. (2003). Continuing search for dyslexia genes on 6p. *American Journal of Medical Genetics (Neuro-psychiatric Genetics*, 118B, 89-98.

Jiménez, M.P., Caamaño, A., Oñorbe, A., Pedrinaci, E. y Pro, A. (2009). *Enseñar ciencias*. Barcelona: Graó.

Jiménez-Aleixandre, M.P. y Puig, B. (2010b). Argumentation, Evidence Evaluation and Critical Thinking. En B. T. Fraser, *Second International Handbook for Science Education*. Dordrecht: Springer.

Kaplan, B.J., Dewey, D., Crawford, S.G. y Wilson, B.N. (2001). The term comorbidity is of questionable value in reference to developmental disorders: Data and theory. *Journal of Learning Disabilities*, 34(6), 555-565.

Katusic, S.K., Colligan, R.C., Barbaresi, W.J., Scahid, D.J., y Jacobson, S.J. (2001). Incidence of reading disability in a population-based-birth cohort, 1976-1982 in Rochester, Minnesota. *Mayo Clinic Proceedings*, 76, 1081-1092.

LaBuda, M.C. & DeFries, J.C. (1988). Genetic and environmental etiologies of reading disability. *Annals of Dyslexia*(38), 131-138.

Lobato Quesada, X. (2001). *Diversidad y educación*. México: Paidós.

Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE). Publicada en el BOE, 4 de mayo de 2006, núm.106, pp. 17158 -17207. Cita en texto: (LOE, 2006).

Ley orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado*, 10 de diciembre de 2013, núm.295, pp. 79858-97921. Cita en texto: (LOMCE, 2013).

Maeztegui, A.; Acevedo, J.A.; Caamaño, A.; Cachapuz, A.; Cañal, P.; Carvalho, A.M.; del Carmen, L.; Dumas Carré, A.; Gil, D.; González, E.; Gras-Martí, A.; Guisasola, J.; López-Cerezo, J.A.; Macedo, B.; Martínez-Torregrosa, .; Moreno, A.; Praia, J. (2002). Papel de la tecnología en la educación científica: una dimensión olvidada. *Revista Iberoamericana de Educación*, 28, 129-155.

Maughan, B., Nesser, J., Collishaw, S. (2009). Persistence of literacy problems: spelling in adolescence and mild-life. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 50, 893-901.

Membriela, P. (2001). *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad. Formación científica para la ciudadanía*. Madrid: Narcea, S.A.

Merino, J. (2007). *Desarrollo curricular de las ciencias experimentales*. Granada: Grupo Editorial Universitario.

Molina, M. (2012). Argumentar en clases de ciencias naturales: una revisión bibliográfica. *Jornadas de enseñanza y de Investigación en el campo de las Ciencias Naturales* (págs. 553-564). La Plata: Universidad Nacional de la Plata.

Moursund, D. (2014). *Project Based Learning Using Information Technology*. Eugene, Oregon: ISTE Publications.

Pedrosa, J. (Noviembre 2014). Detección precoz de la Dislexia: Un reto en pediatría. *7º Congreso Nacional de Dislexia y otras DEA; 2º Congreso Iberoamericano de la DEA*. Palma de Mallorca.

Peterson, R.L., McGrath, L.M., Smith S.D. y Pennington, F.B. (2007). Neurophysiology and genetics of speech, language, and literacy disorders. *Pediatric Clinic North America Journal*, 54(543-6).

Pozo, J.L., Gómez-Crespo, M.A. (2009). *Aprender y Enseñar ciencia*. Madrid: Ediciones Morata, S.L.

Prieto, A. (2014). *La pirámide del aprendizaje*. Obtenido de la Biblioteca UCM el 23 de diciembre de 2014 en <http://biblioteca.ucm.es/revkul/e-learning-innova/27/art1263.pdf>

Real Academia Española. (2012). *Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (22ª Ed)*. Recuperado el 8 de diciembre de 2014, de <http://buscon.rae.es/drae/srv/search?val=dislexia>

Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial del Estado, 5 de enero de 2007, núm. 5, pp.677-773.

Rello, L. (2014). *Dyswebwia. A text Accessibility Model for People with Dyslexia*. (Tesis doctoral, Universidad Pompeu Fabra. Barcelona): Recuperado de http://grupoweb.upf.edu/WRG/thesis/PhD_Thesis-Luz_Rello-full.pdf

Salas, A., Gómez, E., Alvarado, H., Damians, M.A., Martorell, N. y Sancho, S. (2010). *Dislexia. Protocolos de detección y actuación. Segundo ciclo de Educación*

Secundaria. Obtenido de Govern de les Illes Balears: <http://www.caib.es/sacmicrofront/archivopupub.do?ctrl=MCRST4325ZI135082&id=135082>

Shawitz, S. (2003). *Overcoming Dyslexia: A new and Complete Science-Based Program for Reading Problems at Any Level*. New York: Vintage Books.

Shaywitz, S.E., Fletcher, J.M., Holahan, J.M., Shneider, A. E., Marchione, K.E., Stuebing, K., Francis, D.J., Pugh, K.R. y Shaywitz, B.A. (1999). Persistence of dyslexia: The Connecticut Longitudinal Study at adolescence. *Pediatrics*, 104, 1351-1359.

Shumacher, J., Hoffman, P., Schmäl, C., Shulte-Körne, G.y Nöthen, M. (2007). Genetics of Dyslexia: the evolving landscape. *Journal of Medical Genetics*, 44, 289-297.

Smith, M.y Hepworth, M. (2007). An investigation of factors that may demotivate secondary school students undertaking porject work. *Journal of Librarianship and Information Science*, 39, 3-15.

Soriano-Martínez, M. y Piedra, E. (2014). Una revisión de las bases neurobiológicas de la dislexia en al poblacion adulta. *Neurología*, Publicación anticipada en línea. doi: 10.1016/j.nrl.2014.08.003.

Thambirajah, M. S. (2010). Developmental dyslexia: clinical aspects. *Advances in psychiatric treatment*, 16, 380-387.

Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Universi Press.

Toulmin, S. E., Rieke, R. D. y Janik, A. (1984). *An introduction to reasoning (2nd ed.)*. New York : Collier Macmillan Publishers.

Vellutino, F.R., Fletcher, J.M., Snowling, M.J. (2004). Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 2-40.

Vygotsky, L. (1991). Genesis of te higher mental functions. En P. e. Light, *Learning to think* (págs. 32-41). London: Routledge.

Weschler (2007). *Wisch-IV. Escala de Inteligencia General de Weschler-VI*. Madrid: Tea Ediciones.

Wilson, A.J., Andrewes, S.G., Struthers, H., Rowe, V., Bogdanovic, R, Waldie, K. (2014). Dyscalculia and dyslexia in adults: Cognitive bases of comorbidity. *ScienceDirect*, Publicación anticipada en línea. doi: 10.1016/j.lindif.2014.11.017.

Ygual, A. (2012). El procesamiento del habla en niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad: Intervención. *XII Curso CInternacional de Actualización en Neuropediatria y Neuropsicología Infantil*. Valencia: Universitat de València. Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación.

Zafra, E. (2014). MIT Technology elige a los 10 Innovadores menores de 35. *MIT Technology Review*.

9.2 Bibliografía complementaria

Asandis (2010). *Guía general sobre dislexia*. Disponible en www.asandis.org/doc/guia-general-sobre-dislexia.doc

Cogan, J., Fecker, M. (2005). *Dyslexia in secondary school: a practical handbook for teachers, parents and students*. Philadelphia: Whurr.

García Hoz, V. (1995). *La personalización educativa en la sociedad informatizada*. Ediciones Rialp: Madrid.

López Ocaña, A.M. y Zafra Jiménez, M. (2003). *La atención a la diversidad en la educación secundaria obligatoria*. Octaedro: Barcelona.

Molina, J. e Illán, N. (2008). *Educar para la diversidad en la escuela actual: una experiencia práctica de integración curricular*. MAD: Alcalá de Guadaira.

Peer, L. & Reid, G. (2013). *Introduction to Dyslexia*. Oxon: Fulton Publishers.

Silava, S. (2003). *Atención a la diversidad: Necesidades Educativas: Guía de actuación para docentes*. Vigo: Ideaspropias.

Thomas, G., Walker, D. y Webb, J. (1997). *The Making of the Inclusive School*. Routledge Falmer: Londres.

10. ANEXOS

A continuación se adjuntan los siguientes anexos:

- Anexo I: Criterios del DSM-V (APA)
- Anexo II: Plantilla de cuestionario para los centros educativos sobre datos de escolarización en 4º de ESO en función del itinerario elegido.
- Anexo III: Solicitud de datos de escolarización en la isla de Mallorca en el nivel educativo de 4º de ESO en función del itinerario elegido.

10.1 Anexo I: Criterios DSM-V (APA)

El término dislexia pasa a codificarse como “Trastorno específico del aprendizaje y se caracterizará por:

1. Dificultad en el aprendizaje y en la utilización de las aptitudes académicas, evidenciado por la presencia de al menos uno de los siguientes síntomas que han persistido al menos 6 meses, a pesar de intervenciones dirigidas a estas dificultades:
 - a. Lectura de palabras imprecisa o lenta y con esfuerzo (lee las palabras sueltas en voz alta incorrectamente o con lentitud y vacilación, con frecuencia adivina palabras, dificultad para expresar bien las palabras).
 - b. Dificultad para comprender el significado de lo que se lee (leer un texto con precisión pero no comprende la oración, las relaciones, las inferencias o el sentido profundo de lo que se lee).
 - c. Dificultades ortográficas (añadir, omitir o sustituir vocales o consonantes).
 - d. Dificultades con la expresión escrita (múltiples errores gramaticales o de puntuación en una oración; mala organización del párrafo; la expresión escrita de ideas no es clara).
 - e. Dificultades para dominar el sentido numérico, los datos numéricos o el cálculo (comprender mal los números, su magnitud y sus relaciones; cuenta con los dedos para sumar números de un solo dígito en lugar de recordar la operación matemática como hacen sus iguales; se pierde en el cálculo aritmético y puede intercambiar los procedimientos).
 - f. Dificultades con el razonamiento matemático (gran dificultad para aplicar conceptos, hechos u operaciones matemáticas en problemas cuantitativos).
2. Las aptitudes académicas están afectadas sustancialmente y en grado cuantificable por debajo de lo esperado para la edad cronológica del sujeto e interfieren significativamente con el rendimiento académico o laboral, o con actividades de la vida cotidiana, que se confirman con pruebas estandarizadas administradas individualmente y una evaluación clínica integral.
3. Las dificultades de aprendizaje comienzan en edad escolar pero pueden no manifestarse hasta que las demandas de las aptitudes académicas afectadas superan las capacidades limitadas del individuo.
4. Las dificultades de aprendizaje no se pueden explicar por discapacidades intelectuales, trastornos visuales o auditivos no corregidos, otros trastornos mentales o neurológicos, adversidad psicosocial, falta de dominio en el lenguaje de instrucción académica o directrices educativas inadecuadas.

10.2 Anexo II: Plantilla de cuestionario

Se adjunta el modelo de cuestionario elaborado para recoger los datos de escolarización de 4º de ESO en los centros educativos en función del itinerario escogido enviado a los docentes por correo electrónico para su cumplimentación.

ENCUESTA PARA CONOCER LA TENDENCIA DEL ALUMNO DISLÉXICO A LA HORA DE ESCOGER LA MATERIA DE BIOLOGÍA-GEOLOGÍA EN 4º DE ESO		
Marque con una X la opción que mejor se ajuste a su caso de las siguientes opciones:		
1	Persona que facilita la información	<input type="radio"/> Director <input type="radio"/> Orientador <input type="radio"/> Tutor <input type="radio"/> Otro (Especifique): _____
2	Carácter del centro	<input type="radio"/> Privado <input type="radio"/> Concertado <input type="radio"/> Público
3	(Sólo privados): La materia Biología y Geología en su centro educativo, ¿Es opcional?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
Indique el dato numérico correspondiente a cada caso		
4	Número de alumnos que están cursando 4º de Educación Secundaria en su centro actualmente	
5	Número de alumnos disléxicos total que cursan 4º de ESO en los diferentes grupos o líneas del centro	
6	Número de alumnos disléxicos total que cursan la materia de Biología y Geología en 4º de ESO en los diferentes grupos o líneas que el centro ofrezca para esta opción	
Código de identificación:		
Fecha:		

10.3 Anexo III: Solicitud de datos de escolarización

Se adjunta a continuación la solicitud presentada al organismo oficial correspondiente en un intento de obtención de los datos globales de escolarización de alumnos disléxicos de 4º de la ESO según la asignatura optativa escogida.

CAIB/SIMP Model 01 Data 22/07/2013		
SOL·LICITUD / SOLICITUD (model general / modelo general)		
SOL·LICITANT / SOLICITANTE		
Nom i llinatges: / Nombre y apellidos: <i>MARINA DE MODOS MIRET</i>		
DNI: <i>51354245-7</i>		
Adreça de notificació: / Dirección de notificación: <i>CI SEGURO 21-30</i>		
Localitat: / Localidad: <i>VALÈNCIA</i>	Codi postal: / Código postal: <i>08015</i>	Municipi: / Municipio: <i>VALÈNCIA</i>
Província: / Provincia: <i>BALEÀRQUES</i>	País: / País: <i>ESPAÑA</i>	
En representació de: / En representación de:		
DNI o CIF:		
INFORMACIÓ ADDICIONAL / INFORMACIÓN ADICIONAL		
Telèfon: / Teléfono: <i>914-221085-9610160032</i>	Fax: / Fax:	Adreça electrònica: / Dirección electrónica: <i>modosmiret@gmail.com</i>
Totes aquestes dades queden protegides en aplicació de la Llei 15/1999, de 13 de desembre, de protecció de dades de caràcter personal, especialment de l'article 10 («El responsable del fitxer i els qui intervenguin en qualsevol fase del tractament de les dades de caràcter personal estan obligats al secret professional pel que fa a les dades i al deure de guardar-les»). Todos estos datos quedan protegidos en aplicación de la Ley 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal, especialmente del artículo 10 («El responsable del fichero y quienes intervengan en cualquier fase del tratamiento de los datos de carácter personal están obligados al secreto profesional respecto de los mismos y al deber de guardarlos»).		

EXPÒS: / EXPONGO: Que en el cuadro de Exploración se observa que en el año escolar 2013-2014 el trabajo de fin de carrera de la Universidad de Valencia en la Facultad de Medicina tiene una metodología para el abordaje del alumno de licencia en la asignatura de Biología en 4º de ESO.

SOL·LICIT: / SOLICITO: Datos de escolarización de alumnos que acceden a 4º de ESO: cuantos de los alumnos Distancia que cursan 4º ESO lo hacen en 3 temporadas (distintas) y cuantos en el resto de temporadas. No buscan datos absolutos de Palma estudiante o título. Dibujar lo más posible según lo que sea posible, especificando colegio, residencia y mejora.

(Signatura / Firma)



(Prefijo de respuesta)



Palma, 25 d Novembre de 2014
DESTINACIÓ: / DESTINO: Escola d'Ensenyament
CONSELLERIA D'EDUCACIÓ, CULTURA I UNIVERSITATS
Direcció General/ Dirección General