



---

**Universidad de Valladolid**

FACULTAD DE CIENCIAS / EDUCACIÓN

Trabajo Fin de Máster

Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional e Idiomas en la especialidad de Física y Química

# PROPUESTA DE INNOVACIÓN EN FÍSICA Y QUÍMICA: LA INCLUSIÓN DEL DISCAPACITADO VISUAL EN EL AULA

Presentado por Amaia González de Garibay Barba  
Tutelado por Mercedes Ruiz Pastrana

# Índice de contenidos

Índice de contenidos .....	1
Índice de Figuras y Tablas .....	3
1. Introducción y Justificación .....	6
2. Objetivos.....	8
3. Marco teórico y marco metodológico.....	9
4 .Contextualización.....	11
4.1. Concepto de Personas con Necesidades Educativas Especiales.....	11
4.2. Síntesis Histórica de la Educación Especial .....	12
4.3 Legislación sobre Integración Educativa en España.....	12
5. Clasificación de las NEE .....	14
6. Proyectos de Atención a la diversidad.....	17
7. Discapacidad visual .....	18
7.1. Tipos de discapacidad visual y su clasificación.....	18
7.2. Factores influyentes .....	20
7.3. Necesidades especiales generadas .....	22
7.4. Aspectos diferenciales de las distintas áreas de desarrollo .....	24
7.5. Modalidades de escolarización.....	26
7.6. La ONCE.....	27
8. Recursos existentes y accesibilidad.....	29
8.1. Lentes y telescopios .....	29
8.2. Microscopios, lupas y telemicroscopios .....	30
8.3. Ayudas electrónicas .....	31
8.4. Entrenamiento Visual.....	32
8.5. Otras medidas para favorecer la visión.....	32
8.6. Nuevas tecnologías .....	32
8.7. Profesionales de apoyo .....	35
9. Propuesta didáctica de innovación e inclusión educativa .....	36
9.1. Introducción.....	36
9.2. Marco curricular.....	36
9.3. Objetivos .....	45
9.4. Metodología.....	45
9.5. Propuesta Nivel 1 .....	46
9.6. Propuesta Nivel 2 .....	50

9.7. Propuesta Nivel 3 .....	54
10. Reflexiones finales y conclusiones .....	58
Bibliografía .....	59
Anexos .....	62

# Índice de Figuras y Tablas

## Figuras

Figura 1: Escala de Agudeza Visual

Figura 2: Campo visual de una persona sin deficiencia visual, de, aproximadamente 180°

Figura 3: Partes anatómicas del globo ocular, ordenadas según la capa celular a la que pertenecen

Figura 4: Posibles percepciones de una misma forma cuando este sentido se ve afectado

Figura 5: Comparación entre una percepción correcta del color y una percepción de una persona con una afectación de este sentido

Figura 6: Percepción de la forma mediante el sentido luminoso o de contrastes

Figura 7: Alfabeto Braille

Figura 8: Lupa electrónica en dispositivo móvil

Figura 9: Anteojos binoculares de amplificación de imagen próxima

Figura 10: Logo identificativo de la Organización Nacional de Ciegos de España

Figura 11: Montura para lentes graduadas

Figura 12: Telescopio monocular, para visión estática lejana

Figura 13: Lupas de mano, para visión próxima

Figura 14: Lectores amplificadores de texto manuales, para visión próxima y lejana, respectivamente

Figura 15: Lector amplificador de texto de sobremesa

Figura 16: Traductor táctil de texto a Braille

Figura 17: Dispositivo de entrada Braille (teclado) para tablet

Figura 18: Quick Braille V1.3 para convertir texto a Braille

Figura 19: Impresora Braille Portathiel para impresión en este lenguaje

Figura 20: Software de lectura de pantalla y síntesis de voz para PC

Figura 21: Software para Accesibilidad en smartphone de Google, integrada en dispositivos Android

Figura 22: VoiceOver de Apple, software de Accesibilidad para dispositivos de dicha marca.

Figura 23: Xilófono y Espectro visible de la luz

Figura 24: Representación tridimensional de tres ondas con diferentes parámetros

Figura 25: Globos para realizar la actividad sobre absorción de la luz

Figura 26: Resultado aproximado de la representación en relieve de fenómenos luminosos

Figura 27: Una de las opciones de aplicaciones que actúen como sonómetro

Figura 28: Otra de las opciones posibles de Aplicación Móvil gratuita para utilizar como sonómetro

## **Tablas**

Tabla 1: Evolución desde la integración hasta la inclusión educativa

Tabla 2: Clasificación del alumnado con necesidad específica de apoyo educativo

Tabla 3: Clasificación de las Necesidades Educativas Especiales, según el tipo de discapacidad

Tabla 4: Clasificación de las NEE, según la duración de la discapacidad

Tabla 5: Grupos de edad y porcentajes de casos sobre el total con discapacidad visual grave y ceguera total en Inglaterra, en Marzo de 1994

Tabla 6: Currículo de Segundo Curso de Educación Secundaria Obligatoria para Castilla y León

Tabla 7: Currículo de Cuarto Curso de Educación Secundaria Obligatoria para Castilla y León

Tabla 8: Currículo de Primer Curso de Bachillerato para Castilla y León

Tabla 9: Currículo de Segundo Curso Bachillerato para Castilla y León

Tabla 10: Organización temporal de la actividad de Nivel 1

Tabla 11: Organización temporal de la Actividad de Nivel 2

## Resumen

En el ámbito educativo se emplean de manera habitual términos como 'Atención a la Diversidad', 'Necesidades Educativas Especiales' o 'Educación Inclusiva'.

En este trabajo, se ha llevado a cabo una revisión sobre algunos de estos términos y otros relacionados, así como del estado actual de esta problemática en la sociedad y en el sistema educativo.

En la segunda parte del trabajo, hemos realizado una propuesta de innovación aplicable para el estudio de la Física y la Química en Educación Secundaria, para alumnos con necesidades educativas especiales. La propuesta va dirigida a la inclusión de un tipo de alumnos que podemos encontrarnos en el aula en nuestro ejercicio como educadores y como profesores, concretamente alumnos que presentan una deficiencia visual, ya sea de menor o mayor grado y de forma congénita o adquirida. Se trata de una propuesta de adaptación curricular para diferentes niveles educativos, susceptible de ser implementada en todo tipo de centros y que no requiere de recursos específicos.

## Abstract

Currently, in the educational field, terms such as 'Attention to Diversity', 'Special Educational Needs' or 'Inclusive Education' are commonly used.

In the work that has been done, we will carry out a small review on some of these terms and other related, as well as the current state of this problem in society and in the Education System.

In the second part of the work, it has been made a teaching innovation proposal for students with special educational needs, applicable to the study of Physics and Chemistry in High School. The proposal is aimed at the inclusion of a type of students that can be found in the classroom when it comes to practicing as educators and as teachers, specifically students who present a visual deficiency, either of a lower or higher grade and in a congenital or acquired form . It is a proposal of curricular adaptation for different educational levels, susceptible of being implemented in all type of centers and that does not require specific resources.

# 1. Introducción y Justificación

Hoy en día, resulta relativamente habitual escuchar en el ámbito educativo términos como 'Atención a la Diversidad', 'Necesidades Educativas Especiales' (NEE) o 'Educación Inclusiva'. Cualquier profesional de este sector estará, de una forma u otra, familiarizado con ellos, aunque esta situación no ha sido siempre así.

En la primera parte del trabajo que nos ocupa, se ha llevado a cabo una revisión sobre algunos de los términos mencionados y sobre otros relacionados, así como sobre la evolución hasta el estado actual de esta problemática en la sociedad y su tratamiento en el Sistema Educativo. Se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema objeto de este trabajo centrándonos en la atención a la diversidad y la inclusión educativa de los alumnos con discapacidad y se ha efectuado una recopilación, desde una perspectiva histórica, tanto de su consideración como de su tratamiento a nivel legislativo. Valoraremos cuales son los principales cambios que se han ido produciendo, cómo estos términos se han integrado paulatinamente en el día a día de un centro educativo y cómo es la acogida y predisposición del profesorado y del alumnado para esta atención especial de estos alumnos. Asimismo, se ha efectuado una revisión y recopilación de los medios de apoyo y recursos disponibles para la inclusión de los alumnos con discapacidad visual, objeto de este trabajo, en el sistema educativo.

A continuación, en la segunda parte del trabajo, hemos realizado una propuesta de innovación para alumnos con NEE aplicable en la rama de la Física y la Química para el nivel de Educación Secundaria y Bachillerato. La propuesta se centra en un tipo de alumnos con necesidades educativas especiales que precisan de la inclusión ya mencionada: aquellos estudiantes que presentan una deficiencia visual, ya sea de menor o mayor grado y de forma congénita o adquirida. Se trata de una propuesta de adaptación curricular para diferentes cursos de Educación Secundaria, susceptible de ser implementada en cualquier centro sin necesidad de disponer de recursos de apoyo adicionales. Las actividades que se proponen van dirigidas a la totalidad del alumnado con lo que se consigue la integración en el aula ordinaria de los discapacitados visuales.

Es posible que los profesores no estén adecuadamente preparados para atender alumnos con discapacidad visual, e incluso es posible que no consideren indispensable la enseñanza de temas científicos en el aspecto práctico para estos estudiantes, por la dificultad añadida que supone. Por lo general, es el empeño personal del profesor para buscar, crear y aplicar recursos del entorno, lo que puede promover un avance equitativo para todos los alumnos de un grupo cuando alguno precise de una atención especial.

Esta idea surge como un reto, el mismo que supone para un estudiante con discapacidad visual abordar el estudio de las ciencias experimentales (Física, Química y Biología), ya que, tradicionalmente, la enseñanza de la ciencia se apoya de manera significativa en recursos visuales como imágenes o gráficos y, en recursos experimentales y manipulativos, inaccesibles para el alumno ciego. Estas dificultades a las que tienen que enfrentarse los alumnos de baja visión para aprender serían evitables si se contara con estrategias y materiales accesibles, lúdicos y atractivos que le permitan tener acceso a las mismas oportunidades que sus compañeros.

La motivación de este trabajo aparece como una fusión de los conocimientos adquiridos en los estudios previos de la autora (Graduada en Óptica y Optometría), los cuales propician un conocimiento más cercano y profundo del problema que se plantea, con lo aprendido en los estudios actuales de éste máster para Profesor de Enseñanza Secundaria. Tiene, por tanto, el punto de vista de un experto en Salud Visual que empieza a familiarizarse con el mundo de la educación, el enfoque de lograr la inclusión de los alumnos con discapacidad visual, por medio del desarrollo e implementación de actividades didácticas accesibles para ellos en la enseñanza y el aprendizaje de la Física y la Química.

## 2. Objetivos

Los objetivos más relevantes de la propuesta de innovación que se presenta son los siguientes:

- Revisar de forma general el estado actual de la atención educativa al alumnado con Necesidades Educativas Especiales, concretando en aquellos con algún tipo de trastorno de la visión.
- Conocer el término de 'discapacidad visual' y sus peculiaridades, además de los tipos, matices y factores a tener en cuenta sobre la misma.
- Facilitar la construcción del conocimiento en ciencias, y más específicamente, en la enseñanza de la Física y la Química.
- Acercar la enseñanza de la Física y la Química a todos los alumnos, independientemente de su condición física y, concretamente, de su capacidad visual.
- Trabajar de forma atractiva la Física y la Química en Educación Secundaria, despertando así el interés del alumnado por las ciencias.
- Fomentar el trabajo cooperativo y la ayuda mutua entre compañeros.
- Utilizar metodologías de innovación para trabajar, de forma inclusiva, la Física y la Química en Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato.
- Revisar y presentar algunos de los recursos disponibles en la actualidad en orden a conseguir el acceso a la enseñanza de forma igualitaria para aquellas personas con Discapacidad Visual.
- Proponer nuevas ideas al profesorado con el fin de que disponga de ejemplos de actuaciones que le ayuden a enfrentarse con situaciones en las que haya algún alumno con discapacidad visual.
- Utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación para desarrollar actividades atractivas y accesibles para todo el alumnado.
- Fomentar el manejo de dispositivos electrónicos y tflotecnológicos por parte de todo el grupo de alumnos de un centro, con el fin de normalizar e incluir su uso en el día a día de todos los estudiantes.

### 3. Marco teórico y marco metodológico

El presente trabajo, como ya se ha indicado, consta de dos partes claramente diferenciadas. En la primera de ellas se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica sobre la consideración y el trato que han tenido los alumnos con necesidades educativas especiales y su consideración y tratamiento, centrándonos en aquellos con discapacidad visual. La recopilación de dicha información se ha efectuado desde una perspectiva histórica, resaltando los aspectos legislativos a través de las sucesivas leyes de educación en España. Asimismo, se recopilan los recursos y las medidas disponibles en la actualidad para facilitar la incorporación al sistema educativo de los alumnos con baja o nula visión.

En cuanto a la metodología utilizada para la propuesta docente que presentamos, en todo momento, la prioridad va ser la consecución de un aprendizaje significativo (Ausubel, D., 1960 y 1963) por parte del alumno, base a su vez del paradigma constructivista (Piaget, 1965), en cuyo primer principio se define como 'enseñar es ayudar a aprender' (Secadas, F., 1997), a construir nuevos conceptos sobre aquellos conocimientos previos de los que ya dispone el alumno y a establecer conexiones entre ellos. Para lograr este aprendizaje significativo es necesaria una diversificación de tareas y agrupamientos, puntos en los que nos centraremos en la propuesta de intervención y que están en concordancia con la teoría de inteligencias múltiples (Gardner, H., 1987).

Otros componentes de este modelo de enseñanza son, por ejemplo, el concepto del profesor como mediador en el proceso de aprendizaje y el fomento de un aprendizaje autónomo en respuesta a la necesidad del alumno de poseer las capacidades de autoconocimiento y autorregulación. Asimismo, nos centraremos en el aprendizaje como interacción de los 'conocimientos previos con la 'información nueva' estableciendo conexiones y relaciones entre ambos (Román, J.M. 2016).

Las metodologías a utilizar tendrán su base, en el caso que nos ocupa, además de en esta concepción constructivista, en la innovación didáctica y la educación inclusiva, así como en las diferentes modalidades de agrupamientos y en la búsqueda de una enseñanza atractiva para el alumno.

Otro aspecto importante sobre la metodología a utilizar en el desarrollo de las actividades que se van a proponer va a ser el de los agrupamientos. Se van a utilizar grupos de trabajo cooperativo (Kagan, S., 1994) que favorecen la inclusión social de los alumnos con NEE. Esta modalidad permite trabajar la cohesión, el trabajo en equipo, y el desarrollo de clases más activas. Y mediante estas actividades grupales en que puede incluirse, un alumno con discapacidad visual, va a fomentarse esa inclusión que tenemos como idea general del trabajo. Todos los pasos a seguir dentro de esta metodología podrán ser llevados a cabo por todos y cada uno de los componentes del grupo, sin distinciones, y siempre con la mirada en un objetivo final y común a todo el grupo. De esta forma, no serán solamente los profesores del centro los que tengan que ocuparse de la integración del alumno con discapacidad visual, sino que esta será llevada a cabo también por los propios compañeros. La mediación contextual, personal y social que tendrán lugar durante este método de trabajo y modalidad de agrupamientos, facilitan el aprendizaje funcional y significativo de todos y cada uno de los alumnos del curso.

Para la propuesta de intervención que presentamos se propone la indagación guiada que tiene como objetivo que el alumno 'aprenda a aprender' mediante el control de la observación, el razonamiento, el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad para justificar o refutar el conocimiento. Puede producirse de varias maneras, según lo dirigida que esté la actividad, que dependerá del curso en el que se realice (siendo más guiada en los niveles inferiores), y va a consistir básicamente en la focalización de la mente del alumno hacia la investigación y la curiosidad, mediante cuestiones abiertas o preguntas que le orienten hacia el objetivo deseado y trabajando en todo momento la metacognición. Es decir, el rol de guía que adquiere el profesor se centrará en la utilización de estrategias metacognitivas.

Antes de iniciar cualquier actividad de las que vamos a proponer, hemos de tener claros una serie de conocimientos previos de los que el alumno ha de disponer, por lo que, en cada una de las actividades para los diferentes niveles, destacaremos cuáles de esos conocimientos previos son los más importantes o relevantes para la realización de esa actividad concreta. Nos aseguraremos de que los alumnos han adquirido estos conocimientos de forma significativa antes de proceder a realizar la actividad que los requiere, y, si durante el desarrollo de la actividad, nos percatamos de que hay alguna carencia en alguno de esos conceptos necesarios, tendremos que proceder de nuevo a una explicación teórica o a la aclaración de las dudas que haya al respecto.

Las actividades se llevarán a cabo mediante trabajo por proyectos (ABP) que es una estrategia que se centra en el alumno como principal protagonista del proceso de aprendizaje. Esta metodología promueve la adquisición de nuevos conocimientos, pero la sitúa a la misma altura que la adquisición de otras habilidades y actitudes, como capacidad para la toma de decisiones, el pensamiento científico o la responsabilidad sobre una tarea. (Blank, 1997).

Por último, destacar la importancia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), siempre presentes hoy en día en un centro educativo, en mayor o menor medida. Van a ser estas nuevas tecnologías las que marquen la diferencia en este procedimiento y propuesta de inclusión e innovación, ya que van a adquirir un papel protagonista y necesario dentro del mismo. No será necesaria una gran variedad de recursos, aunque sí habrá que contar con unos requisitos mínimos indispensables para el desarrollo apropiado de las actividades, sobre todo si se espera obtener resultados positivos tras la realización de las mismas.

## 4 .Contextualización

### 4.1. Concepto de Personas con Necesidades Educativas Especiales

El concepto de Educación Especial ha ido transformándose de manera paulatina a lo largo de la historia, adaptándose a la evolución de la sociedad, y han ido surgiendo diferentes conceptos, como el de ACNEES (Alumnado con Necesidades Educativas Especiales), que surgió con la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de Octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE). Este término va de la mano con el de 'Integración Educativa', que surgió a partir de los años 70 con el inicio de un Movimiento integracionista alternativo a la educación segregada, y que fue definido de la siguiente manera (Guerrero López, 1995):

*Estrategia que permite a los niños y jóvenes con NEE su incorporación a la educación regular sin ningún tipo de discriminación debida a sus limitaciones, haciendo efectivos y reconociendo sus derechos como ciudadanos, y como personas.*

Llegamos entonces al concepto de Alumno con Necesidad Específica de Apoyo Educativo (ANEAE) que aparece en la LOE, definiéndolo en su artículo 71, dentro del cual se ubicará, en un subapartado, el concepto de Alumnado con Necesidades Educativas Especiales. Actualmente, con el artículo 73 de la LOMCE, este término, 'NEE', se concreta aún más:

*Se entiende por alumnado que presenta necesidades educativas especiales aquel que requiera por un período de su escolarización o a lo largo de toda ella de determinados apoyos y atenciones educativas específicas derivadas de la discapacidad o trastornos graves de conducta.*

El tercer concepto, 'inclusión', se ha ido siendo fraguado desde hace muchos años, conviviendo con los dos anteriores, y evolucionando hasta llegar progresivamente hacia la idea de que todas las personas deben tener oportunidades y condiciones equivalentes de aprendizaje, independientemente de sus contextos sociales y culturales, así como de sus diferentes habilidades y capacidades.

Estos conceptos ponen el acento en las demandas educativas que presenta el alumno, en las adaptaciones que debe realizar el Sistema Educativo, el centro escolar y el docente, con el fin de garantizar el acceso, la permanencia, la promoción, y la igualdad de oportunidades para todos los alumnos.

Durante un largo período, se ha tratado la Educación Especial como una educación paralela y segregada, mientras que actualmente nos encontramos en un momento de inclusión escolar, en el que la tónica general es la *equidad de la educación* (LOMCE, Título II). Así, han ido surgiendo todo tipo de medios y recursos necesarios para que el alumnado con discapacidad o con NEE alcance su máximo desarrollo personal, intelectual, social y emocional.

Podemos concluir, por tanto, que a medida que la sociedad vaya avanzando, lo irá haciendo en la educación, creándose nuevas mentalidades progresivamente más abiertas e inclusivas. Esto supondrá un mayor desarrollo en la conceptualización, pasando del 'etiquetaje' de la persona con discapacidad a ser considerada la discapacidad como un problema que se presenta en un momento determinado, pasando de la integración (LOGSE) y la normalización al pensamiento de inclusión y equidad (LOE y LOMCE).

## 4.2. Síntesis Histórica de la Educación Especial

Siempre han existido personas consideradas distintas o menos capaces, que han sido calificadas de muy diversas maneras (retrasados, idiotas...) pero todas ellas desde un sentimiento de rechazo. Hasta el siglo XVII no se empieza a considerar la educabilidad de estas personas, aunque se mantiene un trato deshumanizado y deplorable hacia ellas, produciéndose múltiples internamientos en manicomios.

A partir del siglo XIX se va desarrollando cierta conciencia social, que da lugar a importantes avances desde un punto de vista asistencial gracias a la aparición de las Ciencias Sociales, la Psiquiatría y la Psicología.

No es hasta bien entrado el siglo XX cuando la institucionalización de los discapacitados va desapareciendo, y pasa a establecerse la creencia de que es posible tratar con ellos, a raíz del interés por medir las diferencias individuales a través de test de inteligencia (*Binet- Simon en 1905*).

Hacia 1960, se van iniciando cambios a nivel de concepto, surgiendo un movimiento que induce un giro en cuanto a la educación especial, que se basa en los conceptos de normalización e integración. *Hank Hansen en 1969*, aporta el *Principio de Normalización*, entendiendo la normalización como el objetivo a perseguir, y la integración como el método de trabajo. Se promulga, por otra parte, la Ley Orgánica 1/1990, que basa el Sistema Educativo y su respuesta ante las NEE en dos principios: El de integración y el de Normalización Educativa.

En 1989 y 1990, Mayor y Marchesi proponen, respectivamente, una nueva valoración de la deficiencia que promueve el optimismo y una serie de cambios acerca de los procesos de enseñanza- aprendizaje, la escolarización y sus nuevas formas.

## 4.3 Legislación sobre Integración Educativa en España

Al igual que el resto de países europeos, España también ha ido desarrollando su propio proceso de evolución sobre la atención a personas con discapacidad, que describimos a continuación:

- Fundación de la Organización Nacional de ciegos en España (ONCE) en 1952.

- Ley General 14/1970, de 4 de agosto, de Educación y financiamiento de la Reforma Educativa, que establece las bases generales para el tratamiento educativo de deficientes e inadaptados: unidades de educación especial en centros ordinarios o en centros especiales.
- Constitución española de 6 de Diciembre de 1978, que reconoce la igualdad ante la ley y la necesidad de una atención especial.
- Plan Nacional de Educación Especial, 1978, que plantea la necesidad de iniciar la escolarización de alumnos con discapacidad en escuela ordinaria.
- Ley 13/1982, de 7 de abril, de Integración Social del Minusválido, que recoge una serie de principios fundamentados en los derechos de las personas con capacidades físicas, psíquicas y sensoriales disminuidas.
- Con la LOGSE se diseña un sistema único de enseñanza para la totalidad del alumnado, planteando una respuesta educativa específica para aquellos alumnos con NEE (principio de integración), así como una normalización de la enseñanza y una unificación entre la educación ordinaria y la educación especial.

A través de esta serie de hechos y leyes, durante este proceso de evolución, se produce un cambio desde la integración hacia la inclusión (Porter, 1997) que se muestra en la Tabla 1:

Tabla 1: Evolución desde la integración hasta la inclusión educativa

ENFOQUE INTEGRADOR	ENFOQUE INCLUSIVO
Se centra en el alumno	Se centra en el aula
Se asigna un especialista al alumno	Tiene en cuenta los factores de enseñanza-aprendizaje
Se basa en el diagnóstico	Resolución de problemas en colaboración
Se elabora un programa individual	Estrategias para el profesorado
Se ubica al alumno en programas especiales	Apoyo en el aula ordinaria

## 5. Clasificación de las NEE

Este término en el que nos centramos en esta revisión y propuesta, es uno de los subgrupos de un grupo de alumnos mayor, Alumnado con Necesidades Especiales de Apoyo Educativo, el cual va a englobar además otros grupos de alumnos como recogemos en el siguiente cuadro explicativo (Tabla 2):

Tabla 2: Clasificación del alumnado con necesidad específica de apoyo educativo

<b>ALUMNADO CON NECESIDAD ESPECÍFICA DE APOYO EDUCATIVO (ANEAE)</b>	
<b>NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES (1)</b>	
DISCAPACIDAD PSÍQUICA	PSÍQUICO MEDIO
	PSÍQUICO LIGERO
D. AUDITIVA	D. AUDITIVA
D. VISUAL	D. VISUAL
D. MOTÓRICA	D. MOTÓRICA
TRASTORNO GENERALIZADO DEL DESARROLLO	TEA
	T. ASPERGER
	TRASTORNO DE RETT
	T. DESINTEGRATIVO INFANTIL
TRASTORNOS GRAVES DE CONDUCTA, PERSONALIDAD O COMPORTAMIENTO	T. GRAVE. DE LA PERSONALIDAD Y/O DE LA CONDUCTA
	T.D.A.H., con alteración grave de la conducta
PLURIDEFICIENTES	PLURIDEFICIENTES (Causadas por etiologías distintas pero no síntomas de un mismo cuadro)
<b>ALTAS CAPACIDADES INTELECTUALES (1)</b>	
CON FLEXIBILIZACIÓN ESCOLAR	CON RESOLUCIÓN DE FLEXIBILIZACIÓN (Autorizados por la Dirección General correspondiente)
SIN FLEXIBILIZACIÓN ESCOLAR	SIN RESOLUCIÓN DE FLEXIBILIZACIÓN

INCORPORACIÓN TARDIA AL SISTEMA EDUCATIVO	
CON NACIONALIDAD EXTRANJERA	CON DESCONOCIMIENTO DEL IDIOMA
	SIN DESCONOCIMIENTO DEL IDIOMA
CON NACIONALIDAD ESPAÑOLA	CON NACIONALIDAD ESPAÑOLA
CONDICIONES PERSONALES O DE HISTORIA ESCOLAR (OTRO ALUMNADO CON NECESIDAD ESPECÍFICA DE APOYO EDUCATIVO)	
TRASTORNO GRAVE DEL DESARROLLO DEL LENGUAJE Y LA COMUNICACIÓN	TRASTORNO GRAVE DEL DESARROLLO DEL LENGUAJE Y LA COMUNICACIÓN (Asociados a causas orgánicas, cognitivas, psicolingüística o sociofamiliares) (2)
TRASTORNO DE APRENDIZAJE	TRASTORNO DE APRENDIZAJE: (Dislexias, discalculias,...) (2)
OTRAS NECESIDADES ESPECÍFICAS	TRASTORNO DE APRENDIZAJE: (Dislexias, discalculias,...) (2)
	DEFICIT DE ATENCIÓN (con o sin hiperactividad) (2)
	MINORÍAS ÉTNICAS
	SITUACIÓN SOCIOFAMILIAR DESFAVORECIDA
	SITUACIÓN DE RIESGO SOCIOFAMILIAR Y/O PROTECCIÓN DEL MENOR
	ALUMNADO ITINERANTE O TEMPORERO

(1) Alumnado que precisa Informe Psicopedagógico y Dictamen de Escolarización.

(2) Alumnado que puede precisar Informe de evaluación psicopedagógica, no siendo necesaria su validación por parte de la Inspección Educativa.

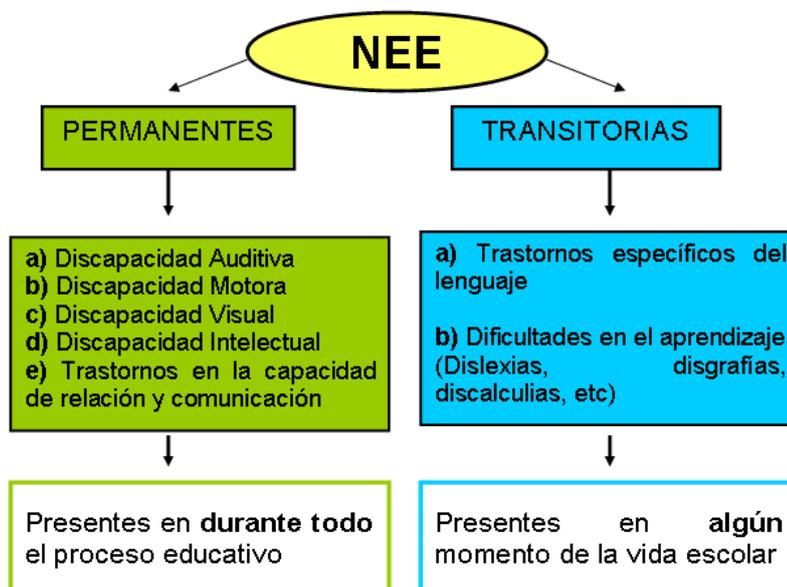
Dentro de esta clasificación, si concretamos en aquellos alumnos con Necesidades Educativas Especiales, encontramos una nueva clasificación más detallada, que recogemos en las siguientes tablas, en las que podemos ver dos clasificaciones diferentes:

- Clasificación 1: según el tipo de problema o discapacidad, recogida en la Tabla 3.
- Clasificación 2: según la duración del problema o discapacidad, recogida en la Tabla 4.

Tabla 3: Clasificación de las Necesidades Educativas Especiales, según el tipo de discapacidad

TIPO DE NEE	SUB-TIPOS
Problemas de aprendizaje	Evolutivas-Dislalia-Disfemia-Dislexia- Discalculia
Intelectuales	Discapacidad Intelectual (Distintos niveles) Síndrome Down
Emocionales-Sociales	Espectro autista Trastorno Conducta
Visuales	Ceguera Baja Visión
Auditivas	Sordera Hipoacusia
Motrices	Paraplejia Paralítico
Fisicorgánicas	Epilepsia Sida

Tabla 4: Clasificación de las NEE, según la duración de la discapacidad



## 6. Proyectos de Atención a la diversidad

A día de hoy, podemos encontrarnos habitualmente con Proyectos y Planes de Atención a la Diversidad, que tienen como fin atender de forma debida a este grupo denominado ACNEES. Éstos pueden estar redactados a nivel Nacional o Regional, pero también pueden ser documentos propios de un centro educativo de cualquier nivel, ambiente o situación geográfica. Cada uno de esos Proyectos habrá de basarse en la Ley vigente (Ley Orgánica 8/2013, de 9 de Diciembre, para la mejora de la calidad educativa, o LOMCE) y adaptar a ella su normativa interna según las condiciones que lo rodean.

Dicha ley, recoge textualmente en su Artículo 9 que *‘Las Administraciones educativas fomentarán la calidad, equidad e inclusión educativa de las personas con discapacidad, la igualdad de oportunidades y no discriminación por razón de discapacidad, medidas de flexibilización [...] y todas aquellas medidas que sean necesarias para conseguir que el alumnado con discapacidad pueda acceder a una educación de calidad en igualdad de oportunidades.’*

Los centros docentes desarrollarán y complementarán estas medidas de atención a la diversidad, adaptándolas a las características del alumnado y su entorno social y educativo, para después recogerla en su Proyecto Educativo.

En el caso que nos ocupa, por ejemplo, contamos con en el "II Plan de Atención a la Diversidad en la Educación de Castilla y León 2015-2020" de Diciembre de 2015, el cual recoge las medidas que todo centro de nuestra Comunidad Autónoma debe adoptar para los diferentes niveles educativos. Estas medidas no tienen otro fin que facilitar el acceso de todo el alumnado a la educación común, independientemente de su condición y ritmo de aprendizaje.

Cuando hablamos de atención a la diversidad, es inevitable y muy posible que traslademos nuestros pensamientos a casos concretos que hayamos vivido de forma directa o indirecta, en un ambiente más o menos cercano, y de forma más profunda o superficial. A pesar de los numerosos grupos y posibilidades que el término ‘diversidad’ engloba, y a pesar de los proyectos globales ya existentes, cada individuo lo llevará a un terreno particular, con el que se sentirá más implicado. Esto dará lugar a una riqueza de ideas, a infinitos puntos de vista y a una gran cantidad de posibilidades de actuación originales o novedosas.

Entre otros muchos alumnos con Necesidades Educativas Especiales, aquellos que presentan una discapacidad visual grave, tendrán su espacio dedicado dentro de los Planes de Atención a la Diversidad, como casos específicos y muy concretos, con adaptaciones curriculares como las que vamos a desarrollar más adelante, que cumplan con el objetivo no sólo de ser incluyentes sino atractivas para estos alumnos.

## 7. Discapacidad visual

### 7.1. Tipos de discapacidad visual y su clasificación

El modelo pedagógico de las necesidades educativas especiales (N.E.E.) se fundamenta en la necesidad de adecuar la respuesta educativa a las particularidades que planteen los alumnos. Para acceder a los fines generales de la educación, reflejados en las diferentes etapas educativas y en el currículum escolar, el alumnado con discapacidad visual necesitará la siguiente atención específica:

- Identificar sus NEE
- Proporcionar una adaptación curricular que incluya contenidos específicos de intervención hacia el alumnado con discapacidad visual proporcionando los apoyos y servicios necesarios.

El centro educativo, por tanto, debe dar las respuestas educativas adecuadas al tipo de necesidad, provisionando los medios necesarios para que los alumnos con discapacidad visual puedan acceder al currículum ordinario.

En término 'discapacidad visual' es genérico y engloba multitud de problemas relacionados con el anormal funcionamiento de la visión. Legalmente, queda enmarcada dentro de los términos ceguera legal y deficiencia visual, toda persona cuya visión en ambos ojos:

- Tenga una Agudeza Visual igual o inferior a 0,1 en escala decimal (1/10 Weecker: Es capaz de ver a un metro lo que un ojo sano y emétrepe ve a 10 metros de distancia) con la mejor corrección. (Figura 1)
- Tenga un Campo Visual de 10° o menos. (Figura 2)

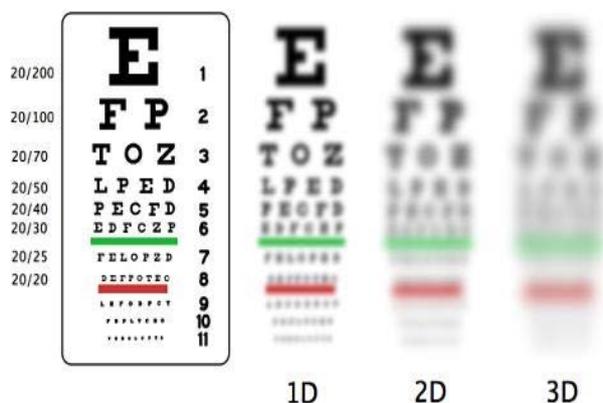


Figura 29: Escala de Agudeza Visual mediante la cual se puede determinar si una persona tiene o no una deficiencia visual

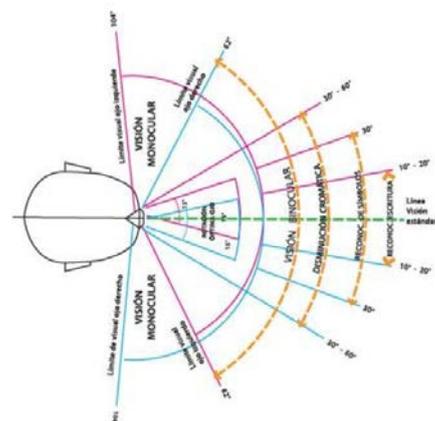


Figura 30: Campo visual de una persona sin deficiencia visual, de, aproximadamente 180°

Se trata, por tanto, de un término amplio, ya que engloba tanto al alumnado que no posee ningún resto visual como a aquel otro que puede realizar diferentes tareas utilizando los instrumentos adecuados para potenciar la funcionalidad visual restante. Podemos definir entonces:

- Persona ciega o invidente, con ceguera total o amaurosis, que carece de resto visual, o lo tiene pero no es funcional para las actividades de la vida cotidiana. Precisaré del sistema de lectoescritura en Braille y la utilización de otros sentidos para desplazarse. (Figura 3)



*Figura 31: Percepción visual nula, de una persona con ceguera total o amaurosis.*

- Persona con baja visión, que a pesar de una reducción considerable de su capacidad visual, los restos visuales le posibilitan el uso de la visión en sus actividades habituales de la vida cotidiana y el acceso a la lectoescritura en tinta, aunque requerirá para ellos de ayudas técnicas. (Figura 4)



*Figura 32: Percepción visual baja, de una persona con una Agudeza Visual muy baja*

Aproximadamente, dentro de todas aquellas personas consideradas discapacitados visuales mediante el criterio antes descrito, es destacable que la relación de personas funcionalmente ciegas es solamente de un 10%, frente al 90% restante, que si va a disponer de una visión residual susceptible de ser entrenada, aprovechada, y que puede servir de gran ayuda a la persona con discapacidad.

Cabe señalar un dato obtenido mediante un estudio realizado en Inglaterra (Tabla 5), que refleja cómo el porcentaje de discapacitados visuales (ciegos totales y de baja visión), presenta una progresión notable a medida que el rango de edades se eleva. El porcentaje de menores de 18 que padecen esta discapacidad sobre el total de ellas que la padecen puede

ser considerado insignificante, pero es en este momento, durante su escolarización, donde más podemos intervenir en la formación de hábitos sociales y comportamentales, colaborar en su independencia y facilitar su posición mediante la inclusión.

Tabla 5: Grupos de edad y porcentajes de casos sobre el total con discapacidad visual grave y ceguera total en Inglaterra, en Marzo de 1994

**Table 2.6 The registration figures for the blind and partially sighted in England on 31 March 1994 in each age group, expressed as an absolute number, and as a percentage of the total registered group (Government Statistical Service, 1994)**

	Age groups (years)					Total
	0-17	18-49	50-64	65-74	75+	
<b>Blind</b>						
Number	2837	14 746	12 067	19 503	100 512	149 665
%	1.9	9.8	8.1	13.0	67.2	100
<b>Partially sighted</b>						
Number	2859	12 455	8851	16 039	75 504	115 708
%	2.5	10.8	7.6	13.9	65.2	100

## 7.2. Factores influyentes

Hay determinados factores importantes que tenemos que tener en cuenta a la hora de tratar con esta clase de alumnos, como son las causas, la etiología o la edad de aparición de esta discapacidad, todas ellas interrelacionadas:

1. Momento de aparición:
  - a. DV congénita, de nacimiento, construyen sus conocimientos acerca del entorno sin información visual.
  - b. DV adquirida, desarrollada después del nacimiento y debida a anomalías como la miopía progresiva, traumatismos, glaucoma o enfermedades sistémicas, pudiendo construir sus conocimientos acerca del entorno que les rodea recurriendo a la riqueza de experiencias visuales previas.
2. Segmento del ojo o vía óptica afectados (Figura 5):
  - a. Retina, que supondrá una pérdida de percepción del color y una disminución de Agudeza Visual.
  - b. Nervio óptico, con un disminución sustancial de la AV, una alteración perceptiva del color, y posiblemente, una pérdida parcial del CV.
  - c. Cristalino (Cataratas), podrá presentar deslumbramiento, distorsión de imágenes y colores. Estos alumnos presentarán incapacidad para atrapar o lanzar objetos y es posible que no vean la pizarra. Además, este tipo de alumnado precisará de una intervención quirúrgica.

- d. Úvea, la capa que proporciona vascularización y nutre el globo ocular, si se ve afectada se produce una disminución de la visión, fotofobia posiblemente nistagmus (movimiento incontrolado del ojo).
- e. Miopía patológica, que produce una gran disminución de la Agudeza Visual y requiere el uso de lentes y muy buenas condiciones de iluminación, así como macrotipos.

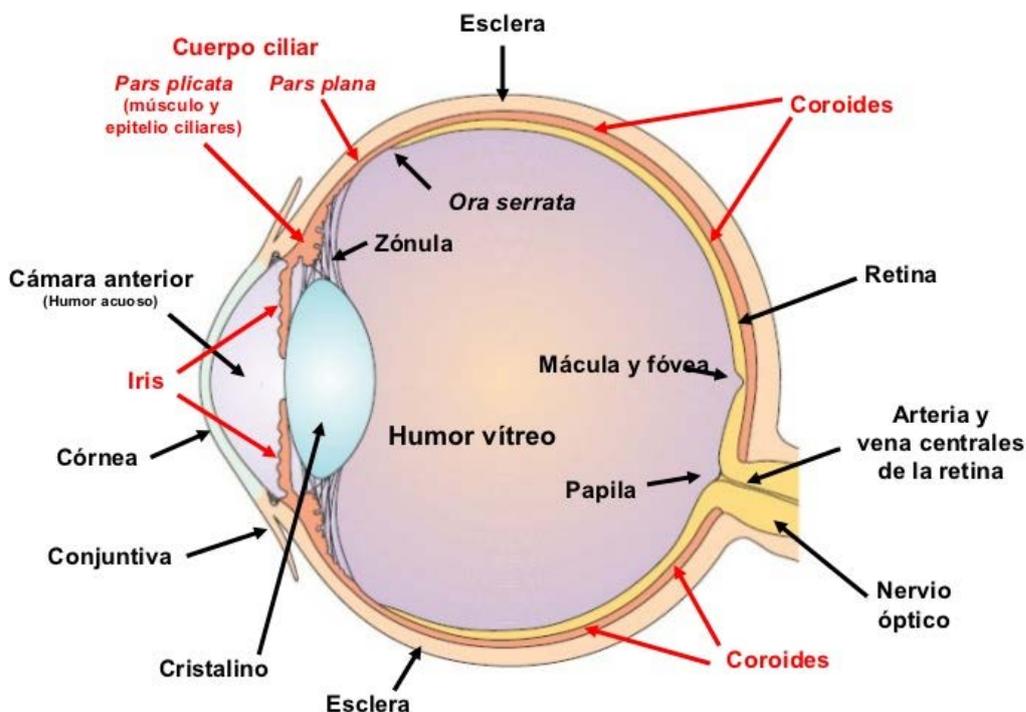


Figura 33: Partes anatómicas del globo ocular, ordenadas según la capa celular a la que pertenecen

### 3. Consecuencias de la discapacidad que afectan al ámbito educativo:

- a. Dificultades en el sentido de la forma de los objetos, ya sea por una pérdida progresiva o una lesión repentina. Puede ser debido a cataratas, o a una patología retiniana. (Figura 6)

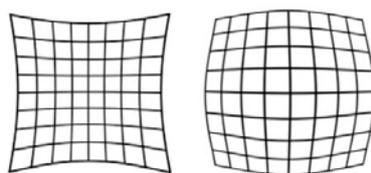
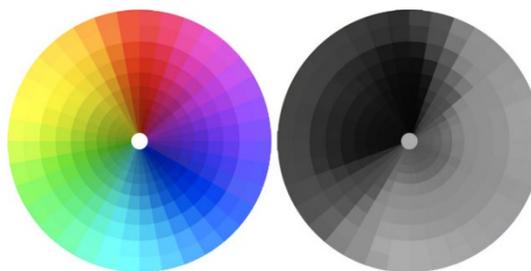


Figura 34: Posibles percepciones de una misma forma cuando este sentido se ve afectado

- b. Disminución o pérdida del sentido cromático, es decir, la incapacidad para discernir los colores. También se conoce como acromatopsia, puede ser de varios tipos, y se conoce comúnmente como daltonismo. (Figura 7)



*Figura 35: Comparación entre una percepción correcta del color y una percepción de una persona con una afectación de este sentido*

- c. Afectación del sentido luminoso, de la capacidad de distinguir la intensidad de una iluminación, o entre luces y sombras, más o menos intensas. Puede suponer un problema para la visión binocular, por tanto, la detección de la ubicación de objetos. (Figura 8)



*Figura 36: Percepción de la forma mediante el sentido luminoso o de contrastes*

### 7.3. Necesidades especiales generadas

Los diferentes tipos de Discapacidad Visual mencionados y explicados anteriormente, van a generar unas necesidades educativas especiales diferenciadas entre unos alumnos y otros, y entre aquellos con ceguera total y los que tienen restos visuales. A continuación vamos a explicar algunas de las necesidades generales que consideramos más relevantes:

- Necesidades relacionadas con el conocimiento del medio físico y social: Tendrán limitación para recibir información del mundo que les rodea a través del sentido de la vista. En el caso del alumno con ceguera total, éste tendrá que conocer su entorno mediante otros sentidos, como el oído, el tacto, el olfato, o a través de la información suministrada por las personas de su entorno, por lo que recibirá esa información de forma más lenta. En el caso de un alumno con un resto visual que le permita acceder de forma incompleta a la información, tendrá que complementar la misma a través de información verbal o táctil. pero presentará mayor autonomía.

- Necesidades relacionadas con la identidad y la autonomía personal: Hay que tener en cuenta que el alumno con ceguera total tendrá una limitación para adquirir un desarrollo psicomotor adecuado (control postural, esquema corporal, habilidad manipulativa) o para formar una imagen mental y desplazarse en el espacio que le rodea. Será necesario intervenir en algunos hábitos como fomentar las actitudes posturales y conductas socialmente aceptables, utilización de otros sentidos para manejarse por el espacio o conocer y asumir su situación visual para tener una autoimagen adecuada de la realidad. En el alumno con resto visual no nos encontramos ante un caso diferente, ya que puede presentar los mismos problemas que en el caso anterior.
- Necesidad de acceder a la información escrita: Aquél alumno con ceguera total tendrá la necesidad de aprender un sistema alternativo de lectoescritura: el Braille, un sistema táctil cuyo proceso de aprendizaje requiere un adiestramiento previo y unos materiales específicos (Figura 9). En algunas ocasiones se puede precisar de otros sistemas alternativos como la verbalización de la información escrita en la pizarra y la audiodescripción; o de medios informáticos en forma de hardware y software, que explicaremos más adelante. En el caso de aquellos casos con baja visión, y en función de la naturaleza de la discapacidad, puede ser necesario mejorar la funcionalidad del resto visual mediante estimulación y entrenamiento visual, así como la ayuda en el aprendizaje del uso de ayudas ópticas y no ópticas adaptadas. (Ilustraciones 10 y 11)



Figura 39: Lupa electrónica en dispositivo móvil



Figura 37: Anteojos binoculares de amplificación de imagen próxima

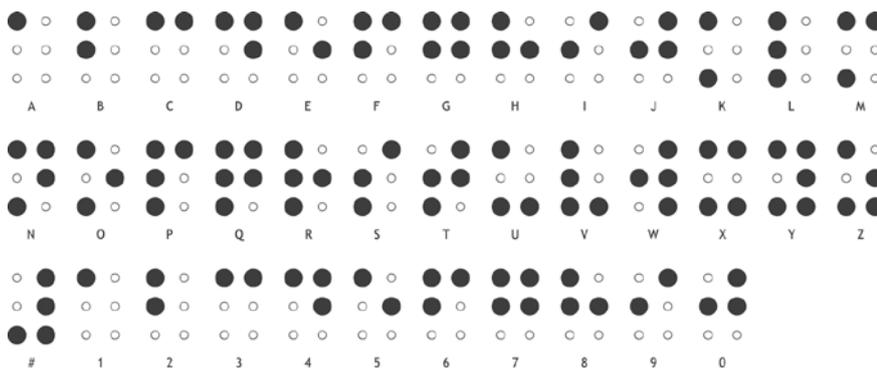


Figura 38: Alfabeto Braille

Dependiendo de la atención y trato recibidos en la educación Infantil y Primaria, los alumnos llegarán a la etapa de Educación Secundaria con unas necesidades determinadas, con mayor o menor adaptación y recursos, y, por tanto, con más o menos necesidades. La ayuda que haya sido prestada a estos alumnos de forma individualizada en los años anteriores determinará sus necesidades actuales, y será crítica en el estado de su madurez intelectual.

## 7.4. Aspectos diferenciales de las distintas áreas de desarrollo

El desarrollo de los alumnos con discapacidad visual no será el mismo a diferentes niveles, además de ser completamente variable de unos casos a otros. Con respecto al resto de compañeros, estas diferencias en el desarrollo estarán sobre todo presentes durante la educación Infantil y Primaria, quedando atenuadas en la Educación Secundaria, que es el nivel que nos ocupa.

### Desarrollo cognitivo

Herrenz y Guillement (1982) hablan de un retraso inicial de dos años en la madurez de los procesos cognitivos de los niños con discapacidad visual, la cual se va superando con la edad y las experiencias educativas adquiridas, pero afirman que la madurez intelectual de los niños o adolescentes con discapacidad visual se logra prácticamente a la misma edad que los niños videntes si se han producido las ayudas apropiadas y necesarias en las primeras etapas educativas. Es por tanto necesario, al encontrarnos ante uno de estos casos, recopilar toda la información posible sobre el modelo de educación anteriormente recibida por el alumno, el tipo de centro en que ha sido escolarizado y las ayudas que le han sido prestadas.

### Desarrollo psicomotor

Las diferencias a este nivel estarán presentes durante el período de la infancia, y se verán afectados, por ejemplo, el desarrollo motor grueso, la seguridad y conocimiento del medio que los rodea, el manejo de las propias manos y del propio cuerpo... Señalar en este sentido que una excesiva sobreprotección resultará negativa para que el alumno se desenvuelva y se desplace, adquiera un correcto esquema corporal o se ponga en contacto con el mundo. Cuando estos alumnos alcancen la Educación Secundaria, lo más probable es que estén perfectamente adaptados a su situación y sepan desenvolverse con normalidad en el entorno.

### Desarrollo lingüístico: El método Braille

Durante la infancia, estos alumnos presentarán dificultades para reconocer su propia voz, interiorizar términos deícticos, articular correctamente... por lo que será imprescindible que el alumno haya recibido una estimulación y refuerzo apropiados para alcanzar un correcto desarrollo.

Además, habrán aprendido a manejar el sistema Braille de lectoescritura (ONCE, 2017) en uso desde 1825, en el que sustituyen la vista por el tacto. Este método de lectura fue ideado por Luis Braille y se realiza con la yema de los dedos índices y está formado por 63 signos que resultan de la combinación de 6 puntos en relieve.

Dependiendo de la modalidad de escolarización en que se encuentre el alumno, dispondrá de unos medios de apoyo determinados para poder trabajar con este sistema, por lo que será apropiado estar informados de los medios disponibles. También será importante conocer la situación del alumno, ya que será muy diferente si se trata de una discapacidad congénita o adquirida.

### Desarrollo de la autonomía personal y social

Sobre todo en los casos de discapacidad visual adquirida, es posible que nos encontremos con determinados sentimientos y actitudes al no poder contemplar el espacio que los rodea, como pueden ser: Inseguridad en sí mismo, dependencia del adulto, ansiedad, introversión exagerada o ilusoria, sentimiento de abandono o soledad subjetiva, egoísmo, baja tolerancia al fracaso... Estos sentimientos pueden desaparecer si se ofrece un tratamiento temprano y una canalización de actitudes positivas frente al medio y las personas del mismo, seleccionando correctamente las áreas de intervención y los instrumentos a utilizar. Estas son algunas de las áreas más importantes en que se debe insistir:

- Funcionamiento visual
- Atención y memoria
- Lectura, escritura y cálculo (Técnicas instrumentales)
- Autonomía personal: autoestima
- Problemas de conducta
- Habilidades sociales y relación familiar
- Hábitos y técnicas de trabajo intelectual
- Intereses educativos y profesionales

Para estudiar y trabajar correctamente estos niveles de desarrollo será necesario seguir una serie de pautas, como por ejemplo la recopilación de información por parte de los agentes implicados, la familia y los profesores. Los padres podrán facilitarnos información acerca de la historia del niño, su salud, su desarrollo general, sus hábitos y contextos. También obtendremos así información relevante acerca de las expectativas acerca del alumno y sus actividades educativas en general.

También será importante recoger información acerca de los puntos fuertes y débiles del adolescente mediante el uso de instrumentos de evaluación psicométrica o de conducta.

Será importante también mantener una buena relación con el sujeto, de cercanía y apoyo. Deberemos explicarles el proceso que vamos a seguir y solicitar su colaboración para facilitarnos información que nos permita conocerle mejor. Del propio alumno obtendremos más datos sobre su funcionamiento visual, aptitudes, nivel de competencia curricular, intereses, expectativas, personalidad y contextos.

## 7.5. Modalidades de escolarización

Al comienzo de la escolarización de los alumnos con ceguera o discapacidad visual grave, los colegios de la ONCE eran la única opción educativa. Hoy en día, para responder y cubrir las necesidades especiales generadas en el alumno, que mencionamos anteriormente, se puede recurrir a diferentes tipos de escolarización que describimos a continuación. Cada modalidad tendrá sus ventajas e inconvenientes, y será seleccionada en función de las prioridades o demandas de cada caso particular y según el nivel que presente el alumno en los diferentes tipos de desarrollo (cognitivo, psicomotor, lingüístico, autonomía personal y social...).

### Aula Ordinaria en Centro Ordinario:

El alumnado con discapacidad visual suele escolarizarse preferentemente en esta modalidad, con o sin apoyos variables, en función de sus necesidades. Las medidas educativas derivadas de la discapacidad visual son las adaptaciones de acceso al currículum y las adaptaciones curriculares propiamente dichas. En la actualidad, más de un 98% de los alumnos con discapacidad visual son escolarizados en colegios ordinarios, en su pueblo, barrio o ciudad de residencia, siguiendo el currículum escolar oficial. Contarán entonces con una atención complementaria de apoyo en función de las necesidades específicas que presenten relacionadas con la discapacidad visual, como la enseñanza del sistema Braille, la utilización de las nuevas tecnologías, la autonomía personal, la orientación y la movilidad, o la competencia social. Esta atención complementaria será proporcionada por los profesionales especializados de los Equipos Específicos de atención educativa a la discapacidad visual de la ONCE.

La larga trayectoria de los colegios de la ONCE permite que, en la actualidad, el conocimiento y la experiencia didáctica de sus profesionales y los recursos didácticos y materiales sean el soporte técnico necesario para atender las necesidades del alumnado con discapacidad visual escolarizado en centros ordinarios, así como las de sus familias, las de los mismos centros escolares y de los profesionales que los atienden.

### Centro específico de Educación Especial para el alumnado con discapacidad visual:

Dependiendo directamente de la Dirección de Educación, Empleo y Promoción Cultural de la ONCE, existen cinco Centros de Recursos Educativos (CRE) repartidos por la geografía española (Alicante, Pontevedra, Madrid, Barcelona y Sevilla). Estos centros escolarizan

alumnos con discapacidad visual de las distintas regiones de España, cada uno según su ámbito geográfico de intervención. Se tratará de alumnos que precisan de una intervención educativa intensiva en aspectos relacionados con su discapacidad visual y que no puedan ser cubiertas desde los centros ordinarios.

#### Aula Específica en Centro Ordinario

Esta modalidad de escolarización viene definida cuando el alumnado con discapacidad presenta necesidades educativas especiales permanentes asociadas a otras discapacidades, los cuales requieren de un currículum específico por unas necesidades no derivadas de la discapacidad visual o cuando se considera que no sería posible su adaptación e integración social en un grupo escolar ordinario. El alumnado con sordoceguera, por ejemplo, puede encontrarse escolarizado en esta modalidad, aunque también en cada una de las anteriormente citadas, de acuerdo a su nivel de funcionalidad.

El tipo de escolarización seleccionado se revisa de forma ordinaria tras la conclusión de cada etapa educativa, y, con carácter extraordinario, cuando se produce una variación significativa de la situación del alumno, que tendrá lugar tras una petición de los representantes legales del alumnado, del profesorado que le atiende o del Servicio de Inspección Educativa.

La normativa actual establece con carácter general, que las familias y los representantes legales del alumno con necesidades educativas especiales podrán elegir el centro docente para su escolarización entre aquellos que reúnan los medios materiales y personales adecuados para la garantía de una educación integral.

## 7.6. La ONCE

La Organización Nacional de Ciegos de España (Figura 12) es una institución de carácter social y democrático, sin ánimo de lucro, que tiene el propósito fundamental de mejorar la calidad de vida de las personas con ceguera o deficiencia visual de toda España. Comenzó su andadura en 1938, dando trabajo a personas con ceguera. En la década de los cincuenta apostó por la educación en centros educativos y bibliotecas, específicos para el alumnado con ceguera.



*Figura 40: Logo identificativo de la Organización Nacional de Ciegos de España*

En los años sesenta se crearon escuelas específicas para discapacitados visuales, como la Escuela Universitaria de Fisioterapia, y con la nueva gestión democrática de los ochenta, se inauguran nuevas instalaciones y servicios, como el Servicio Bibliográfico de la ONCE, los

Centros de Recursos Educativos (antiguos colegios de la ONCE), o los Centros de Investigación, Desarrollo y Aplicación Tiflotécnica (CIDAT). Actualmente se dan además nuevos planteamientos educativos y equipos específicos.

Esta organización ha ido adaptándose para ser capaz de ofrecer una respuesta a las necesidades educativas que se han ido demandando, a través de los recursos disponibles.

### 7.6.1 Servicios de atención directa

Este servicio hace posible la inclusión de los alumnos con ceguera o discapacidad visual en la escuela ordinaria, prestando atención educativa al alumnado, asesoramiento y atención psicopedagógica a los centros y asesoramiento a las familias. Pretende impulsar así los procesos de normalización, integración e inclusión en todos los ámbitos, y es prestado desde los equipos específicos de atención educativa a personas con ceguera o deficiencia visual, equipos de composición multidisciplinar que intervienen en un ámbito territorial definido (maestros y profesores, técnico de rehabilitación, instructores tiflotécnicos, trabajadores sociales, psicopedagogos...).

Estos equipos específicos forman parte de los recursos que la ONCE y las Administraciones educativas de las Comunidades Autónomas establecen en los convenios de colaboración en materia educativa para la atención a personas con discapacidad visual grave o ceguera. Por lo general, no están de forma permanente en ninguno de los centros en que tienen que actuar, sino que van desplazándose por aquellos de su perímetro de actuación, dejando a los profesores del centro a cargo de la puesta en marcha del Plan establecido.

Cada alumno tendrá un Plan individualizado de atención, coordinado por un profesor de apoyo, quien planifica, según características y necesidades del alumno, los objetivos y las áreas de intervención. Además, el equipo asesora a la familia y al centro escolar y se encarga de la coordinación con toda la comunidad educativa.

## 8. Recursos existentes y accesibilidad

En este apartado vamos a recoger algunos de los medios existentes para que los alumnos puedan aprovechar de forma eficaz su visión residual, así como aquellos medios para facilitar la lectoescritura a los alumnos que no disponen de ningún resto visual, y necesitan apoyarse en el Braille para poder adquirir conocimientos. A la hora de transmitir información durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, es imprescindible que ninguno de los canales de comunicación suponga una barrera para el proceso. Es por ello que planteamos una serie de ideas que van a facilitar el acceso a la información y, que van a contribuir a una buena transmisión de la información entre las diferentes partes, aunque una, o varias de ellas, tenga alguna dificultad física para ello, como es un déficit visual significativo.

Según ha ido avanzando la sociedad, también lo han ido haciendo estos medios de apoyo y aprovechamiento, fundamentalmente gracias al desarrollo tecnológico, que, históricamente, nos deja algunos de los hitos más importantes:

- En 1970 surgen las primeras audiodescripciones, ideadas para presentar en audio la descripción de imágenes y situaciones a personas invidentes.
- En 1977 aparece el 'Optacón', como método de lectura de cualquier texto impreso.
- En 1985 tiene lugar el primer Implante coclear en España, de gran ayuda para aquellas personas con sordoceguera.
- En 1985 nace la Unidad Tiflotécnica de la ONCE, que más adelante pasó a llamarse CIDAT (Centro de Investigación, Desarrollo y Aplicación Tiflotécnica), cuyo objetivo es proporcionar los medios técnicos necesarios para el desarrollo en las áreas laboral, educativa, de ocio y de la vida diaria para los discapacitados visuales.

Estos que describimos a continuación son algunos de los medios existentes más utilizados en el campo de la baja visión:

### 8.1. Lentes y telescopios

Las primeras se colocan en una montura (Figura 13) y se utilizan para compensar un error refractivo (miopía, hipermetropía, astigmatismo) que, cuando es muy elevado (Agudeza Visual igual o menor a 0,1), puede suponer una discapacidad visual y precisar de otras ayudas. Pueden ser utilizadas para conseguir una buena Agudeza Visual a largas distancias, como la pizarra, o a distancias próximas, como la distancia de lectura o escritura, dependiendo de cada caso.



Figura 41: Montura para lentes graduadas

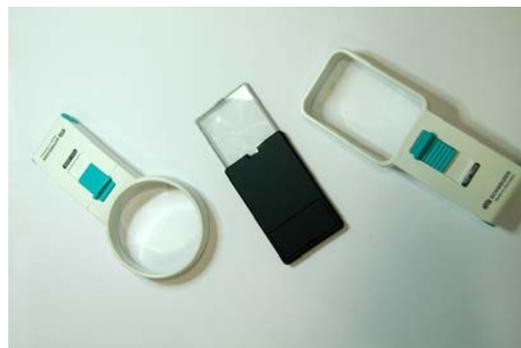
Los telescopios (Figura 14), en cambio, sólo serán útiles como ayuda para una mala visión lejana y estática, como por ejemplo para ver correctamente lo que se va escribiendo en la pizarra, una presentación de powerpoint o una explicación del profesor en un punto alejado del aula. Este instrumento puede ser complementario al uso de las lentes, o a la utilización de otros instrumentos de baja visión



*Figura 42: Telescopio monocular, para visión estática lejana*

## 8.2. Microscopios, lupas y telemicroscopios

Estos, al contrario que los telescopios, son ayudas de baja visión para alumnos que necesitan un aumento del tamaño de un texto o una imagen que se encuentra a una distancia próxima, como puede ser un libro de texto. Las lupas, el instrumento más utilizado, pueden ser de gran variedad de aumentos, hasta 60 veces el tamaño original del texto, pueden tener diferentes tipos de pantallas y opciones, y pueden ser portátiles (Figura 15) o fijas, dependiendo de las necesidades que se presenten.



*Figura 43: Lupas de mano, para visión próxima*

### 8.3. Ayudas electrónicas

Estas ayudas serán posiblemente las que más a menudo podamos encontrar hoy en día en un aula en el que haya un alumno con resto visual que tenga la necesidad de aumentar un texto a una distancia próxima, ya que las aplicaciones de estas ayudas son cada vez más amplias y cubren una gran variedad de necesidades.

- Una de las más comunes será el conocido como CCTV (Closed Circuit TeleVision) o EVES (Electronic Vision Enhancement Systems), que consiste, básicamente, en una cámara que enfoca hacia el texto y una pantalla que amplifica la imagen que capta la cámara. Estos aparatos permiten ajustar el zoom, el contraste y la polaridad de la imagen, además del brillo o la inclinación de la cámara. Podrán además ser de diferentes tipos: de sobremesa (Figura 17), de ratón, manuales (Figura 16) o cefálicos.



Figura 44: Lector amplificador de texto de sobremesa



Figura 45: Lectores amplificadores de texto manuales, para visión próxima y lejana, respectivamente



- Encontraremos además dispositivos electrónicos para lectura (Figura 18) y escritura en Braille, utilizados por aquellos alumnos sin ningún resto visual. Encontraremos por tanto sistemas que lean y traduzcan un texto, sea del formato que sea, a Braille, y viceversa, dispositivos que el alumno pueda utilizar para transcribir aquello que escucha a este sistema mediante un teclado Braille (Figura 19).



Figura 46: Traductor táctil de texto a Braille



Figura 47: Dispositivo de entrada Braille (teclado) para tablet

## 8.4. Entrenamiento Visual

Dejando a un lado el entrenamiento que requieren todos estos dispositivos que hemos visto hasta conseguir un manejo apropiado y funcional, habrá un gran número de alumnos con discapacidad visual que precisen de la realización de ejercicios de gimnasia o entrenamiento visual para potenciar y mejorar su capacidad, que ayuden a mantener una mejor visión y eviten el cansancio. Algunos ejemplos podrían ser:

- Cambiar la vista de unos objetos a otros sin mover el cuello ni la cabeza.
- Hacer girar los ojos describiendo círculos
- Rotaciones del cuello describiendo círculos amplios

## 8.5. Otras medidas para favorecer la visión

Dentro de este apartado podemos señalar algunas medidas como pueden ser la utilización de filtros para conseguir una visión más óptima, muy útiles en casos de patología de cristalino, por ejemplo. También entra dentro de este apartado situar al alumno dentro de una posición idónea en clase, una iluminación adecuada del aula, la explicación oral y de forma clara de lo que se va escribiendo en la pizarra...

En los casos en que tratamos con alumnos con resto visual, debemos tener en cuenta que es habitual la utilización de atriles de lectura junto a algunos de los recursos que hemos visto en los apartados anteriores, por lo que la situación y buena colocación del material a utilizar en clase será de vital importancia para estos alumnos.

## 8.6. Nuevas tecnologías

Hoy en día, quizás, este apartado sea el de mayor utilidad, ya que, gracias a la aparición de aplicaciones y programas, aquellas personas con discapacidad visual no van a utilizar necesariamente dispositivos específicos, sino que pueden utilizar dispositivos electrónicos comunes y fáciles de encontrar para hacer las funciones de los dispositivos específicos.

Existen, por una parte, programas de Software para PC o Mac: Permiten cambiar el contraste, ampliar la pantalla, leer el texto en pantalla...

- Programas de conversión de texto a Braille, son aplicaciones software que convierten textos, generalmente en formato ANSI o ASCII, a otros en tabla de códigos braille, para su edición, formateo y/o impresión a través de una impresora braille. (Quick



Figura 48: Quick Braille V1.3 para convertir texto a Braille



Figura 49: Impresora Braille Portathiel para impresión en este lenguaje

Braille V1.3 e Impresora Braille Portathiel, que mostramos en las Ilustraciones 20 y 21).

- JAWS (Figura 22) es un lector de pantalla de los más utilizados para dispositivos con sistema operativo Windows, que permite al usuario conocer el contenido de la pantalla mediante síntesis de voz, Línea Braille o ambos a la vez e interactuar con sus elementos mediante combinaciones de gestos.



Figura 50: Software de lectura de pantalla y síntesis de voz para PC

Por otra parte, los últimos años se ha extendido entre toda la población, y más expresamente entre los adolescentes el constante uso de los Smartphones y Tablets a diario, para todo tipo de actividades, tanto escolares como lúdicas. Ha surgido por ello multitud de aplicaciones de todo tipo, incluidas algunas para facilitar el acceso a estos aparatos a toda persona con una discapacidad, como por ejemplo:

- Magnificadores, son programas que pueden instalarse en el propio dispositivo y que permiten a los deficientes visuales acceder a la lectura de la información que aparece en pantalla. Realizan un seguimiento automático para facilitar el manejo del entorno, permiten la inversión de colores, y permiten grabar ficheros de configuración para acceder a la lectura de pantalla de forma personalizada. (Zoom para iOS, Magnificador para Android).
- Talkback de Google (Figura 23), integrada en los dispositivos con sistema Android, ayuda a los usuarios ciegos o con problemas de visión a interactuar más fácilmente

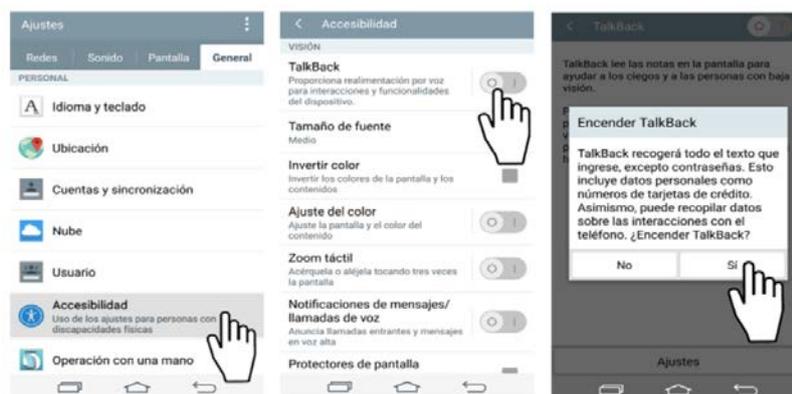


Figura 51: Software para Accesibilidad en smartphone de Google, integrada en dispositivos Android

con sus dispositivos. Añade retroalimentación hablada, audible y de vibración, proporcionando así la información que aparece en pantalla, y permitiendo interacción mediante combinaciones de gestos. De esta forma puede consultar unos apuntes en formato digital, modificarlos y seguir el desarrollo normal de una clase.

- VoiceOver de Apple (Figura 24), integrada en los dispositivos con iOS, OS X, WatchOC y Apple TV, permite al usuario ciego total o con deficiencia visual grave utilizar su dispositivo prácticamente sin ninguna restricción. Tiene un funcionamiento similar al anterior y puede tener la misma utilidad en el aula. Existen además aplicaciones como Traductores o diccionarios que funcionan con VoiceOver.

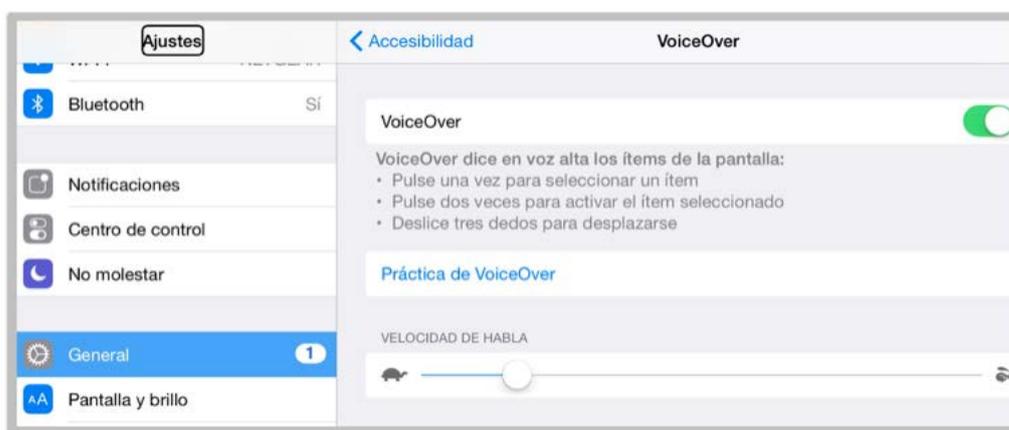


Figura 52: VoiceOver de Apple, software de Accesibilidad para dispositivos de dicha marca.

Existen catálogos muy completos que recogen multitud de recursos de este tipo, tanto dispositivos como aplicaciones y programas, todos ellos útiles para usuarios discapacitados visuales o con ceguera en proceso de escolarización. Con ayuda de estos catálogos facilitados por la ONCE en su plataforma digital online, es posible acceder a un amplio abanico de posibilidades, familiarizarnos con ellas, e incluso sugerir alguna a un alumno en el caso de que nos encontremos alguno con estas características.

La utilización de estos recursos será esencial para los alumnos con este tipo de Necesidades Especiales y debemos tener en cuenta que serán elementos que los acompañen en su día a día, como una herramienta indispensable de la cual van a presentar una dependencia muy señalada. Es por ello, que debemos comprender su funcionamiento y utilidades, para poder así colaborar en la medida de lo posible en su adecuación al ambiente académico, poder facilitar el apoyo necesario e incluir estos recursos en la normalidad y transcurso habitual de cada día en el aula.

La estimulación y ritmos de aprendizaje deben seguirse y realizarse como en cualquier otro alumno del aula, siempre que se respeten y sigan estas adaptaciones necesarias que vamos describiendo poco a poco, y siempre y cuando se mantenga una colaboración entre las diferentes partes implicadas en el proceso para hacerlo lo más natural, llevadero y sencillo posible.

## 8.7. Profesionales de apoyo

Como hemos explicado anteriormente en las modalidades de escolarización, al ser la escolarización en un aula en un centro ordinario la más habitual, más de un 98% de los discapacitados visuales en la actualidad, en estos casos contarán con profesionales especializados de los Equipos Específicos de atención educativa a la discapacidad visual. El objetivo de estos profesionales será conseguir la mayor normalización e inclusión del menor en el entorno social, familiar y educativo, mediante las siguientes actividades:

- Valoración diagnóstica de las capacidades y dificultades.
- Acogida y acompañamiento a la familia, si lo necesita.
- Asesoramiento especializado sobre las necesidades del alumno y la familia.
- Orientación sobre el programa de intervención.
- Intervención de profesionales especializados que conforman Equipos Específicos, compuestos por diferentes profesionales, como psicólogos, maestros, terapeutas, trabajadores sociales, técnicos de rehabilitación...
- Coordinación con otros centros, escuelas y servicios de atención temprana.
- Información sobre los recursos existentes.

Como también hemos explicado en el apartado 7.6.1, sobre los servicios de atención directa de la ONCE, estos profesionales serán facilitados por la organización y harán visitas periódicas al centro, después de haber elaborado un Plan de Atención individualizado.

## 9. Propuesta didáctica de innovación e inclusión educativa

### 9.1. Introducción

Vamos a describir en este apartado una propuesta de actividades para diferentes grupos y niveles de aprendizaje de la Física y la Química en enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato. Se proponen una serie de actividades experimentales mediante las cuales se pretende favorecer la inclusión de los alumnos con discapacidad visual en un Aula Ordinaria dentro de un Centro Ordinario.

En Castilla y León, no existen centros especializados (CRE) a los que el alumno acudiría en caso de necesitarlo, por lo que, para no tener que desplazarse a otra ubicación geográfica en que si dispongan de estos centros, suele recurrirse a la escolarización en centros ordinarios.

Las actividades experimentales que conformarán esta propuesta educativa están basadas en el uso de materiales de experimentación accesibles, modelos táctiles tridimensionales y propuestas didácticas multisensoriales, todos ellos adecuados para la enseñanza del tema abordado. Mediante la utilización de recursos de carácter innovador, buscamos evitar la segregación que supone hacia el discapacitado visual, la realización de las prácticas tradicionales, y que resulten también atractivos y útiles para el alumno con vista regular.

Para la propuesta que presentamos no será necesaria la adaptación del currículo, ya que el diseño de la propuesta ha sido realizado de acuerdo a los contenidos de los currículos establecidos por ley para cada nivel educativo. Nos centraremos más bien en la utilización de una gran variedad de medios y recursos, así como de metodologías innovadoras, para unificar dentro de un mismo grupo de prácticas a cualquier alumno, incluyendo aquellos que presenten una discapacidad a nivel visual.

### 9.2. Marco curricular

El tema general escogido para estas actividades será común para los diferentes cursos de Secundaria y Bachillerato, procediendo posteriormente a adaptarlo al nivel en que se quiera aplicar, y estará en todo momento relacionado con el tema de la Energía y las Ondas: La luz y el sonido. Vamos a recoger a continuación de qué forma encuadramos estas actividades dentro del currículo de cada nivel:

Segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria en el cual, los alumnos cursarán por primera vez la asignatura de Física y Química, y, por lo tanto, tendrán la primera relación con una asignatura ubicada puramente en la rama de estas ciencias. El grupo de alumnos, en general, tendrá una concepción de esta materia posiblemente como un campo complejo o lejano a su día a día, por lo que se nos presenta la oportunidad de despertar en ellos el interés por la Ciencia si les facilitamos unas experiencias atractivas e interesantes, pero sobre todo formativas e útiles. En el caso de un discapacitado visual, es muy probable que encontremos poca predisposición hacia la asignatura, ya que tradicionalmente la enseñanza de la ciencia se apoya en gran parte en recursos visuales, manipulativos o tecnológicos, frecuentemente inaccesibles para ellos, como ya hemos señalado anteriormente.

Dentro del currículo de segundo de E.S.O. (Tabla 6), podremos encajar una actividad adecuada a nuestros requerimientos dentro del Bloque 4, en el que se trata de forma muy general la Energía, lo que nos permite enfocar la unidad didáctica de la forma que creamos más conveniente. Explicaremos teóricamente algunos conceptos importantes en el aula, como la naturaleza ondulatoria de algunos tipos de energía como la luz y el sonido.

Tabla 6: Currículo de Segundo Curso de Educación Secundaria Obligatoria para Castilla y León

Bloque 4. Energía		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Energía. Unidades. Tipos. Transformaciones de la energía y su conservación. Energía térmica. El calor y la temperatura. Unidades. Instrumentos para medir la temperatura. Fuentes de energía: renovables y no renovables. Ventajas e inconvenientes de cada fuente de energía. Uso racional de la energía.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocer que la energía es la capacidad de producir transformaciones o cambios.</li> <li>2. Identificar los diferentes tipos de energía puestos de manifiesto en fenómenos cotidianos y en experiencias sencillas realizadas en el laboratorio.</li> <li>3. Relacionar los conceptos de energía, calor y temperatura en términos de la teoría cinético-molecular y describir los mecanismos por los que se transfiere la energía térmica en diferentes situaciones cotidianas.</li> <li>4. Interpretar los efectos de la energía térmica sobre los cuerpos en situaciones cotidianas y en experiencias de laboratorio.</li> <li>5. Valorar el papel de la energía en nuestras vidas, identificar las diferentes fuentes, comparar el impacto medioambiental de las mismas y reconocer la</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Argumenta que la energía se puede transferir, almacenar o disipar, pero no crear ni destruir, utilizando ejemplos.</li> <li>1.2. Reconoce y define la energía como una magnitud expresándola en la unidad correspondiente en el Sistema Internacional.</li> <li>2.1. Relaciona el concepto de energía con la capacidad de producir cambios e identifica los diferentes tipos de energía que se ponen de manifiesto en situaciones cotidianas explicando las transformaciones de unas formas a otras.</li> <li>3.1. Explica el concepto de temperatura en términos del modelo cinético-molecular diferenciando entre temperatura, energía y calor.</li> <li>3.2. Conoce la existencia de una escala absoluta de temperatura y relaciona las escalas de Celsius y Kelvin.</li> <li>3.3. Identifica los mecanismos de transferencia de energía reconociéndolos en diferentes situaciones cotidianas y fenómenos</li> </ol>

	<p>importancia del ahorro energético para un desarrollo sostenible.</p> <p>6. Conocer y comparar las diferentes fuentes de energía empleadas en la vida diaria en un contexto global que implique aspectos económicos y medioambientales.</p> <p>7. Valorar la importancia de realizar un consumo responsable de las fuentes energéticas.</p>	<p>atmosféricos, justificando la selección de materiales para edificios y en el diseño de sistemas de calentamiento.</p> <p>4.1. Explica el fenómeno de la dilatación a partir de alguna de sus aplicaciones como los termómetros de líquido, juntas de dilatación en estructuras, etc.</p> <p>4.2. Explica la escala Celsius estableciendo los puntos fijos de un termómetro basado en la dilatación de un líquido volátil.</p> <p>4.3. Interpreta cualitativamente fenómenos cotidianos y experiencias donde se ponga de manifiesto el equilibrio térmico asociándolo con la igualación de temperaturas.</p> <p>5.1. Reconoce, describe y compara las fuentes renovables y no renovables de energía, analizando con sentido crítico su impacto medioambiental.</p> <p>6.1. Compara las principales fuentes de energía de consumo humano, a partir de la distribución geográfica de sus recursos y los efectos medioambientales.</p> <p>6.2. Analiza la predominancia de las fuentes de energía convencionales frente a las alternativas, argumentando los motivos por los que estas últimas aún no están suficientemente explotadas.</p> <p>7.1. Interpreta datos comparativos sobre la evolución del consumo de energía mundial proponiendo medidas que pueden contribuir al ahorro individual y colectivo.</p>
--	---	--

Cuarto Curso de Educación Secundaria Obligatoria, donde los alumnos ya cursan esta asignatura de forma optativa, según la Legislación vigente, por lo que el interés por la Ciencia será mayor que en los cursos anteriores, incluyendo aquellos alumnos con discapacidad visual. En el currículo oficial (Tabla 7), quedan recogidos algunos de los tipos de energía que deben ser estudiados en este nivel, y aunque no aparece explícitamente que la materia relacionada con las ondas tenga cabida en este curso, hemos comprobado que hay un tema dedicado a las mismas en diferentes libros de texto de este nivel. Por lo tanto, una práctica relacionada con los fenómenos ondulatorios tiene también su justificación y cabida aquí, dedicando algunas clases teóricas previas a esta actividad a impartir los conocimientos necesarios para que los alumnos puedan realizar la misma.

Tabla 7: Currículo de Cuarto Curso de Educación Secundaria Obligatoria para Castilla y León

Bloque 3. Energía		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>Energías cinética y potencial. Energía mecánica. Principio de conservación.</p> <p>El trabajo y el calor como transferencia de energía mecánica. Trabajo y potencia: unidades.</p> <p>Efectos del calor sobre los cuerpos. Cantidad de calor transferido en cambios de estado. Equilibrio térmico. Coeficiente de dilatación lineal. Calor específico y calor latente.</p> <p>Mecanismos de transmisión del calor. Degradación térmica: Máquinas térmicas. Motor de explosión.</p>	<p>1. Analizar las transformaciones entre energía cinética y energía potencial, aplicando el principio de conservación de la energía mecánica cuando se despreja la fuerza de rozamiento, y el principio general de conservación de la energía cuando existe disipación de la misma debida al rozamiento.</p> <p>2. Reconocer que el calor y el trabajo son dos formas de transferencia de energía, identificando las situaciones en las que se producen.</p> <p>3. Relacionar los conceptos de trabajo y potencia en la resolución de problemas, expresando los resultados en unidades del Sistema Internacional así como otras de uso común.</p> <p>4. Relacionar cualitativa y cuantitativamente el calor con los efectos que produce en los cuerpos: variación de temperatura, cambios de estado y dilatación.</p> <p>5. Valorar la relevancia histórica de las máquinas térmicas como desencadenantes de la revolución industrial, así como su importancia actual en la industria y el transporte.</p> <p>6. Comprender la limitación que el fenómeno de la degradación de la energía supone para la optimización de los procesos de obtención de energía útil en las máquinas térmicas, y el reto tecnológico que supone la mejora del rendimiento de estas para la investigación, la</p>	<p>1.1. Resuelve problemas de transformaciones entre energía cinética y potencial gravitatoria, aplicando el principio de conservación de la energía mecánica.</p> <p>1.2. Determina la energía disipada en forma de calor en situaciones donde disminuye la energía mecánica.</p> <p>2.1. Identifica el calor y el trabajo como formas de intercambio de energía, distinguiendo las acepciones coloquiales de estos términos del significado científico de los mismos.</p> <p>2.2. Reconoce en qué condiciones un sistema intercambia energía en forma de calor o en forma de trabajo.</p> <p>3.1. Halla el trabajo y la potencia asociados a una fuerza, incluyendo situaciones en las que la fuerza forma un ángulo distinto de cero con el desplazamiento, expresando el resultado en las unidades del Sistema Internacional u otras de uso común como la caloría, el kwh y el CV.</p> <p>4.1. Describe las transformaciones que experimenta un cuerpo al ganar o perder energía, determinando el calor necesario para que se produzca una variación de temperatura dada y para un cambio de estado, representando gráficamente dichas transformaciones.</p> <p>4.2. Calcula la energía transferida entre cuerpos a distinta temperatura y el valor de la temperatura final aplicando el concepto de equilibrio térmico.</p>

	innovación y la empresa.	<p>4.3. Relaciona la variación de la longitud de un objeto con la variación de su temperatura utilizando el coeficiente de dilatación lineal correspondiente.</p> <p>4.4 Determina experimentalmente calores específicos y calores latentes de sustancias mediante un calorímetro, realizando los cálculos necesarios a partir de los datos empíricos obtenidos.</p> <p>5.1. Explica o interpreta, mediante o a partir de ilustraciones, el fundamento del funcionamiento del motor de explosión.</p> <p>5.2. Realiza un trabajo sobre la importancia histórica del motor de explosión y lo presenta empleando las Tecnologías de la información y la comunicación.</p> <p>6.1. Utiliza el concepto de la degradación de la energía para relacionar la energía absorbida y el trabajo realizado por una máquina térmica.</p> <p>6.2. Emplea simulaciones virtuales interactivas para determinar la degradación de la energía en diferentes máquinas y expone los resultados empleando las Tecnologías de la información y la comunicación.</p>
--	--------------------------	--

Primer Curso de Bachillerato, dentro de la asignatura de Física y Química: En este caso nos encontraremos en una situación similar a la anterior, con alumnos algo más experimentados y encaminados hacia su rama de estudio. Es por ello que podemos ser más específicos en la realización de las actividades prácticas, utilizar un mayor número de recursos y dar un enfoque más técnico a los aspectos que se traten tanto en las sesiones teóricas como en las prácticas. Lo más seguro es que si encontramos un alumno con discapacidad visual cursando esta asignatura a este nivel, tendrá buen dominio de los recursos de accesibilidad existentes, tendrá capacidades para desenvolverse en el entorno educativo, y tendrá una buena predisposición hacia la asignatura y sus contenidos. Esta situación no estará reñida, por el contrario, con el hecho de que la intención de esta propuesta sea cultivar ese interés por la ciencia desde la inclusión, la utilización de nuevos recursos y la interiorización de conceptos mediante la práctica.

El currículo establecido para este nivel (Tabla 8 ) es amplio y trata ya ciertos conceptos de forma bastante específica, y, aunque no menciona de forma explícita el tratamiento de las ondas, estas encajarán perfectamente dentro de la Unidad Didáctica de la Energía, situada

en el Bloque 8 de la asignatura. Gracias a esa amplitud de conceptos, podremos relacionar lo que estudiemos de forma práctica con una mayor cantidad de conceptos y situaciones, adquiriendo así una idea global acerca de la energía.

Tabla 8: Currículo de Primer Curso de Bachillerato para Castilla y León

Bloque 8 . Energía		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>Formas de energía. Transformación de la energía. Energía mecánica y trabajo. Trabajo realizado por una fuerza en dirección distinta a la del movimiento. Principio de conservación de la energía mecánica. Sistemas conservativos. Teorema de las fuerzas vivas. Energía cinética y potencial del movimiento armónico simple. Conservación de la energía en un movimiento armónico simple. Trabajo eléctrico. Campo eléctrico. Diferencia de potencial eléctrico.</p>	<p>1. Establecer la ley de conservación de la energía mecánica y aplicarla a la resolución de casos prácticos. 2. Reconocer sistemas conservativos como aquellos para los que es posible asociar una energía potencial y representar la relación entre trabajo y energía. 3. Conocer las transformaciones energéticas que tienen lugar en un oscilador armónico. 4. Vincular la diferencia de potencial eléctrico con el trabajo necesario para transportar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico y conocer su unidad en el Sistema Internacional.</p>	<p>1.1. Aplica el principio de conservación de la energía para resolver problemas mecánicos, determinando valores de velocidad y posición, así como de energía cinética y potencial. 1.2. Relaciona el trabajo que realiza una fuerza sobre un cuerpo con la variación de su energía cinética y determina alguna de las magnitudes implicadas. 2.1. Clasifica en conservativas y no conservativas, las fuerzas que intervienen en un supuesto teórico justificando las transformaciones energéticas que se producen y su relación con el trabajo. 3.1. Estima la energía almacenada en un resorte en función de la elongación, conocida su constante elástica. 3.2. Calcula las energías cinética, potencial y mecánica de un oscilador armónico aplicando el principio de conservación de la energía y realiza la representación gráfica correspondiente. 4.1. Asocia el trabajo necesario para trasladar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico con la diferencia de potencial existente entre ellos permitiendo la determinación de la energía implicada en el proceso.</p>

Segundo curso de Bachillerato, dentro de la asignatura de Física: Este curso será el primero que, dentro del currículo, tenga una unidad didáctica dedicada al tema que queremos tratar. Queda ubicado dentro del Bloque 4 (Tabla 9), y trata detalladamente las ondas, sus parámetros, características y otros aspectos que recogemos a continuación. Si miramos al currículo será la ocasión donde mejor encaje una práctica este tipo, aunque, al tratarse del

curso de Segundo de Bachillerato, en el que los alumnos requieren de una formación teórica acerca de un número de temas elevado, tendremos menos tiempo para dedicar a actividades prácticas, o detenernos más en alguno de los bloques. Dadas estas circunstancias, las actividades que vamos a proponer para este nivel, estarán unificadas para los dos cursos de Bachillerato, de forma que podamos adaptarlas al momento que consideremos oportuno.

Tabla 9: Currículo de Segundo Curso Bachillerato para Castilla y León

Bloque 4. Ondas		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>El movimiento ondulatorio. Clasificación de las ondas y magnitudes que caracterizan a una onda. Ondas mecánicas transversales: en una cuerda y en la superficie del agua. Ecuación de propagación de la perturbación. La cubeta de ondas. Ecuación de las ondas armónicas unidimensionales. Ecuación de ondas. Doble periodicidad de la ecuación de ondas: respecto del tiempo y de la posición. Energía y potencia asociadas al movimiento ondulatorio. Intensidad de una onda. Atenuación y absorción de una onda. Ondas longitudinales. El sonido. Cualidades del sonido. Energía e intensidad de las ondas sonoras. Percepción sonora. Nivel de intensidad sonora y sonoridad. Contaminación acústica. Aplicaciones tecnológicas del sonido. Fenómenos ondulatorios: Principio de Huygens. Reflexión y refracción. Difracción y polarización.</p>	<p>1. Asociar el movimiento ondulatorio con el movimiento armónico simple. 2. Identificar en experiencias cotidianas o conocidas los principales tipos de ondas y sus características. 3. Expresar la ecuación de una onda en una cuerda indicando el significado físico de sus parámetros característicos. 4. Interpretar la doble periodicidad de una onda a partir de su frecuencia y su número de onda. 5. Valorar las ondas como un medio de transporte de energía pero no de masa. 6. Utilizar el Principio de Huygens para comprender e interpretar la propagación de las ondas y los fenómenos ondulatorios. 7. Reconocer la difracción y las interferencias como fenómenos propios del movimiento ondulatorio. 8. Emplear las leyes de Snell para explicar los fenómenos de reflexión y refracción. 9. Relacionar los índices de refracción de dos materiales con el caso concreto de reflexión total. 10. Explicar y reconocer el efecto Doppler en sonidos. 11. Conocer la escala de medición de la intensidad sonora y su unidad. 12. Estudiar la velocidad de propagación del sonido en diferentes medios e</p>	<p>1.1. Determina la velocidad de propagación de una onda y la de vibración de las partículas que la forman, interpretando ambos resultados. 2.1. Explica las diferencias entre ondas longitudinales y transversales a partir de la orientación relativa de la oscilación y de la propagación. 2.2. Reconoce ejemplos de ondas mecánicas en la vida cotidiana. 3.1. Obtiene las magnitudes características de una onda a partir de su expresión matemática. 3.2. Escribe e interpreta la expresión matemática de una onda armónica transversal dadas sus magnitudes características. 4.1. Dada la expresión matemática de una onda, justifica la doble periodicidad con respecto a la posición y el tiempo. 5.1. Relaciona la energía mecánica de una onda con su amplitud. 5.2. Calcula la intensidad de una onda a cierta distancia del foco emisor, empleando la ecuación que relaciona ambas magnitudes. 6.1. Explica la propagación de las ondas utilizando el Principio Huygens. 7.1. Interpreta los fenómenos de interferencia y la difracción a partir del Principio de Huygens. 8.1. Experimenta y justifica, aplicando la ley de Snell, el comportamiento de la luz al cambiar de medio, conocidos los</p>

<p>Composición de movimientos ondulatorios: interferencias. Ondas estacionarias. Efecto Doppler. Ondas electromagnéticas. La luz como onda electromagnética. Naturaleza y propiedades de las ondas electromagnéticas. El espectro electromagnético. Reflexión y refracción de la luz. Refracción de la luz en una lámina de caras paralelas. Reflexión total. Dispersión. El color. Interferencias luminosas. Difracción y polarización de la luz. Transmisión de la información y de la comunicación mediante ondas, a través de diferentes soportes.</p>	<p>identificar los efectos de la resonancia en la vida cotidiana: ruido, vibraciones...</p> <p>13. Reconocer determinadas aplicaciones tecnológicas del sonido como las ecografías, radares, sonar, etc.</p> <p>14. Establecer las propiedades de la radiación electromagnética como consecuencia de la unificación de la electricidad, el magnetismo y la óptica en una única teoría.</p> <p>15. Comprender las características y propiedades de las ondas electromagnéticas, como su longitud de onda, polarización o energía, en fenómenos de la vida cotidiana.</p> <p>16. Identificar el color de los cuerpos como la interacción de la luz con los mismos.</p> <p>17. Reconocer los fenómenos ondulatorios estudiados en fenómenos relacionados con la luz.</p> <p>18. Determinar las principales características de la radiación a partir de su situación en el espectro electromagnético.</p> <p>19. Conocer las aplicaciones de las ondas electromagnéticas del espectro no visible.</p> <p>20. Reconocer que la información se transmite mediante ondas, a través de diferentes soportes.</p>	<p>índices de refracción.</p> <p>9.1. Obtiene el coeficiente de refracción de un medio a partir del ángulo formado por la onda reflejada y refractada.</p> <p>9.2. Considera el fenómeno de reflexión total como el principio físico subyacente a la propagación de la luz en las fibras ópticas y su relevancia en las telecomunicaciones.</p> <p>10.1. Reconoce situaciones cotidianas en las que se produce el efecto Doppler justificándolas de forma cualitativa.</p> <p>11.1. Identifica la relación logarítmica entre el nivel de intensidad sonora en decibelios y la intensidad del sonido, aplicándola a casos sencillos.</p> <p>12.1. Relaciona la velocidad de propagación del sonido con las características del medio en el que se propaga.</p> <p>12.2. Analiza la intensidad de las fuentes de sonido de la vida cotidiana y las clasifica como contaminantes y no contaminantes.</p> <p>13.1. Conoce y explica algunas aplicaciones tecnológicas de las ondas sonoras, como las ecografías, radares, sonar, etc.</p> <p>14.1. Representa esquemáticamente la propagación de una onda electromagnética incluyendo los vectores del campo eléctrico y magnético.</p> <p>14.2. Interpreta una representación gráfica de la propagación de una onda electromagnética en términos de los campos eléctrico y magnético y de su polarización.</p> <p>15.1. Determina experimentalmente la polarización de las ondas electromagnéticas a partir de experiencias sencillas utilizando objetos empleados en la vida cotidiana.</p> <p>15.2. Clasifica casos concretos de ondas electromagnéticas presentes en la vida cotidiana en función de su longitud de onda y su</p>
--	---	---

		<p>energía.</p> <p>16.1. Justifica el color de un objeto en función de la luz absorbida y reflejada.</p> <p>17.1. Analiza los efectos de refracción, difracción e interferencia en casos prácticos sencillos.</p> <p>18.1. Establece la naturaleza y características de una onda electromagnética dada su situación en el espectro.</p> <p>18.2. Relaciona la energía de una onda electromagnética con su frecuencia, longitud de onda y la velocidad de la luz en el vacío.</p> <p>19.1. Reconoce aplicaciones tecnológicas de diferentes tipos de radiaciones, principalmente infrarroja, ultravioleta y microondas.</p> <p>19.2. Analiza el efecto de los diferentes tipos de radiación sobre la biosfera en general, y sobre la vida humana en particular.</p> <p>19.3. Diseña un circuito eléctrico sencillo capaz de generar ondas electromagnéticas formado por un generador, una bobina y un condensador, describiendo su funcionamiento.</p> <p>20.1. Explica esquemáticamente el funcionamiento de dispositivos de almacenamiento y transmisión de la información.</p>
--	--	--

### 9.3. Objetivos

Los objetivos de la propuesta didáctica para el aprendizaje de la Física y la Química serán más o menos los mismos independientemente del nivel educativo para el que se vaya a implementar, ya que presentarán muchas similitudes entre sí. Las actividades están basadas en la misma parte del currículo, y pretenden tener una continuidad para poder ser impartidas en un mismo grupo de alumnos conforme vayan subiendo de curso. Estos son los objetivos principales que perseguimos:

- Llevar a cabo una o varias sesiones prácticas sobre el tema de 'Energía y Ondas', con el fin de interiorizar y afianzar los conceptos teóricos previamente impartidos en clase.
- Adaptar dichas sesiones de forma que faciliten el acceso a todo tipo de alumnado, con especial atención a aquellos alumnos con discapacidad visual de forma autónoma, fomentando así la educación inclusiva.
- Utilizar metodologías de enseñanza innovadoras para diseñar unas actividades prácticas atractivas, facilitando su desarrollo y despertando un mayor interés por la Ciencia en todos los alumnos, tanto en los discapacitados como en aquellos con visión regular.
- Revisar los recursos disponibles para facilitar el acceso del discapacitado visual a las actividades educativas de un Centro Ordinario, para así ponerlas en conocimiento de cualquier profesional de la educación o componente del alumnado.
- Proponer nuevas ideas al profesorado con el fin de que disponga de un ejemplo de actuación en caso de encontrarse con un grupo en el que haya algún alumno con NEE.

### 9.4. Metodología

Como ya se ha indicado anteriormente (apartado 3), la prioridad en nuestra propuesta de intervención va ser la consecución de un aprendizaje significativo por parte de todos los alumnos. Esto se conjuga con nuestro objetivo de inclusión en el aula ordinaria de los discapacitados visuales, que realizarán las mismas actividades prácticas que el resto de alumnos del grupo de clase. Para ello, es necesaria una diversificación de tareas y agrupamientos, puntos en que nos centraremos a continuación.

En el desarrollo de las actividades se han utilizado técnicas de trabajo cooperativo mediante la indagación guiada. Se van a utilizar, por lo general, agrupamientos de entre 3 y 4 alumnos, con el fin de trabajar la cohesión, el trabajo en equipo, y el desarrollo de clases más activas. La realización de estas actividades grupales en que puede incluirse, indistintamente, un alumno con discapacidad visual, va a fomentarse esa inclusión que tenemos como idea general del trabajo, puesto que la parte experimental se ha construido mediante el diseño de

prácticas multisensoriales y se desarrollarán mediante un enfoque de aprendizaje por proyectos (Lorenzo, M., 1994).

Cada una de las actividades propuestas comienza trabajando con las ideas previas acerca de la temática que posee el alumnado con el propósito de eliminar posibles preconcepciones erróneas y asegurarse el profesor de que los alumnos disponen de los conocimientos mínimos necesarios. En cada una de las actividades para los diferentes niveles, se relacionan los más relevantes para la realización de esa actividad.

En cuanto a la evaluación de las actividades, ésta será una evaluación formativa, aportando el feedback necesario para ir ajustando el proceso de aprendizaje de manera que todos los alumnos consigan los objetivos propuestos (Melmer y col., 2008). Asimismo, se propone una evaluación sumativa que ayudará a aprender, empleando un abanico de procedimientos e instrumentos que mejoren también aspectos actitudinales y procedimentales.

Por último, destacar la importancia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), siempre presentes hoy en día en un centro educativo, en mayor o menor medida. Van a ser estas nuevas tecnologías las que marquen la diferencia en este procedimiento y propuesta de inclusión e innovación, ya que van a adquirir un papel protagonista y necesario dentro del mismo. No será necesaria una gran variedad de recursos, aunque sí habrá que contar con unos requisitos mínimos indispensables para el desarrollo apropiado de las actividades, sobre todo si se espera obtener resultados positivos tras la realización de las mismas.

## 9.5. Propuesta Nivel 1

Propuesta para un nivel de 2º de E.S.O, un grupo con alumnos de, aproximadamente, 12 o 13 años, que nunca antes han cursado una asignatura completamente dedicada a la Física y a la Química.

### Título de la Actividad:

Introducción a las Ondas: Luz y Sonido

### Descripción de la Actividad:

- Iniciaremos esta actividad mediante una lluvia de ideas, lanzando estas preguntas:
  - ¿Qué fuentes luminosas conocéis?
  - ¿Cómo ha sido vuestra experiencia con ellas?
  - ¿Qué sabéis sobre ellas?
  - ¿Por qué existen los colores? ¿Son siempre los mismos?

Pondremos en común las ideas que vayan surgiendo, y anotando aquellas más importantes.

- La segunda parte de la actividad, tras una breve explicación sobre la luz visible adecuada para el nivel de los alumnos, realizaremos un símil entre un xilófono y las longitudes de onda asignadas a luz (Figura 25), de grandes a pequeñas, partiendo de la idea evidente de que ambos están divididos en colores, y cada color tiene sus características. No profundizaremos demasiado en tecnicismos ni en conceptos, sino que trataremos de formar una idea global de cuál es la causa de que existan los colores, de que la luz es una onda, y de que esa onda puede variar, y provocar cambios.

Al tocar un tubo largo, evidente al tacto, generan un tono grave, y, cuando golpean un tubo corto, van a escuchar un tono agudo. De la misma forma resulta la relación que existe entre las ondas cortas para hablar del color azul y las ondas de longitud de onda larga para asignarla al color rojo. Así, mediante el sentido auditivo y táctil, se puede mostrar a una persona ciega la relación que hay entre un color y la longitud de onda, así como con su frecuencia.

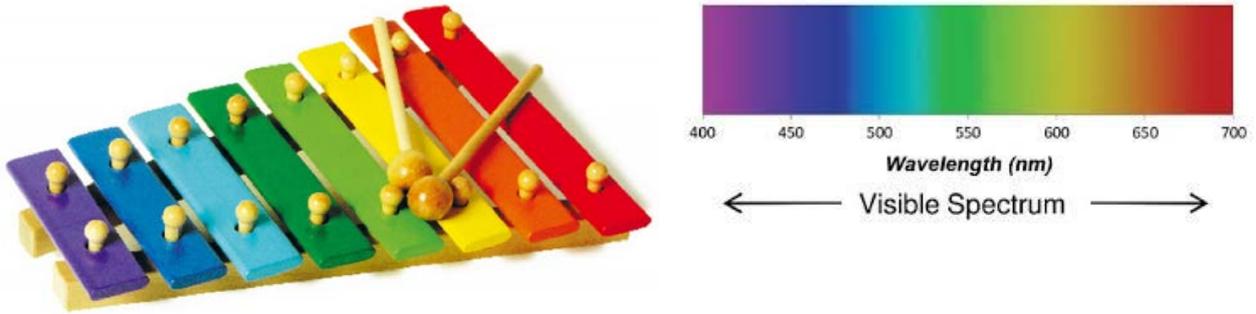


Figura 53: Xilófono y Espectro visible de la luz, con su respectiva longitud de onda, con los que vamos a hacer la comparación para explicar la longitud de onda.

- Para trabajar un poco más acerca de los parámetros o característica de una onda, realizaremos una actividad práctica, a la que se dedicará la mayor parte del tiempo disponible para esta actividad, que consistirá, básicamente, en una representación en 3D (Figura 26) de diferentes ondas, con diferentes longitudes de onda, frecuencias, amplitudes y colores.

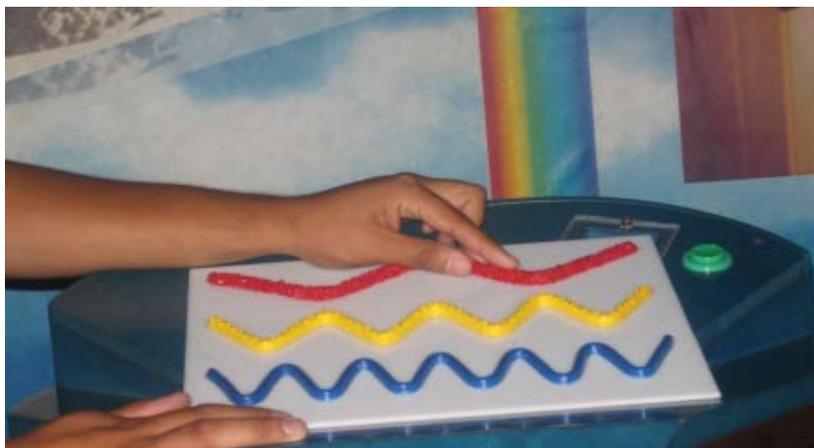


Figura 54: Representación tridimensional de tres ondas con diferentes parámetros

#### Materiales Necesarios:

Presentación sobre la práctica (Guion) en formato digital en dos canales, visual y auditivo, a disposición del alumno

Ordenador y Proyector

Altavoces

Tablas o Cartón

Cuerdas de colores y de diferentes grosores

Cola adhesiva

Xilófonos de juguete. Si no se pudiera disponer de uno por grupo, los grupos se lo irían turnando.

Organización temporal

La actividad se desarrollará una vez se haya impartido de forma teórica el contenido correspondiente a la unidad sobre Energía, a modo de actividad final de y repaso y utilización de todos los conceptos adquiridos. La organización temporal tendrá la siguiente estructura, recogida en la Tabla 10):

Tabla 10: Organización temporal de la actividad de Nivel 1

Sesión 1	Sesión 2
50'	50'
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrupamientos en grupos de 3 o 4 alumno mediante sorteo</li> <li>- Lluvia de ideas dentro del propio grupo, respondiendo a las preguntas</li> <li>- Puesta en común de las ideas del grupo con la clase, mediante un portavoz</li> <li>- Síntesis de ideas más importantes</li> <li>- Ejemplo del Xilófono y del Espectro Visible del color</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los alumnos realizarán la actividad de representación de ondas en 3D</li> <li>- Será de forma individual, aunque organizados en grupos, de forma que puedan ayudarse unos a otros.</li> <li>- Tendrán que seguir las instrucciones señaladas en el guion para la actividad.</li> </ul>

Conocimientos previos necesarios:

Será necesario que los alumnos del grupo hayan adquirido unos conocimientos previos a la realización de la práctica. En este caso, será necesario que hayan estudiado de forma teórica:

- Tipos de Energía y sus unidades
- Transformaciones de la energía y su conservación
- Energía térmica, calor y temperatura, y sus unidades.
- Energía luminosa, velocidad, frecuencia y longitud de onda y sus unidades.
- Energías renovables y no renovables.
- Ventajas e inconvenientes de cada fuente de energía. Uso racional de la energía

Guion para realizar la práctica:

El guion (Anexo I) será simple con caracteres grandes proyectado en la pantalla mediante un proyector y una versión digital grabada en forma de audio, que podamos reproducir en el aula.

Los alumnos dispondrán de un guion para cada grupo, de forma que el portavoz vaya escribiendo todo lo necesario en él y encargándose de que todos los componentes del grupo conozcan los procedimientos que tienen que seguir.

### Tratamiento transversal

Durante la realización de esta actividad enmarcada dentro de la asignatura de Física y Química se van a tratar de forma transversal algunos contenidos de otras materias o aspectos:

- Atención a la diversidad, inclusión y normalización de la situación escolar del alumno con discapacidad visual, ya que todas las actividades están diseñadas de forma que sean incluyentes y atractivas tanto para estas personas como para el alumnado en general.
- Tecnología y plástica, son directamente trabajadas, sobre todo en la última actividad, en que el alumno tendrá que desarrollar su creatividad para plasmar sus ideas en forma de representación de ondas.
- Música, al establecer ese paralelismo entre el sonido y el espectro de luz visible del color, que comprendan la clasificación gradual y la naturaleza ondulatoria de ambos fenómenos.

### Evaluación de la Actividad:

La evaluación de la actividad se realizará teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Participación de todos los componentes del grupo
- Mantenimiento del ambiente de trabajo, respeto y orden en clase
- Correcta complementación del guion de prácticas del grupo
- Realización de todas las actividades del grupo

Además, se podrá realizar una pequeña evaluación sobre la experiencia y sobre la opinión personal de los alumnos sobre la actividad, si consideran que les ha servido de ayuda, si ha ayudado a aprender y relacionar nuevos conceptos, y si les ha parecido fácil que todos ellos pudieran participar en la misma.

## 9.6. Propuesta Nivel 2

Propuesta para un nivel de 4º de E.S.O, un grupo con alumnos de, aproximadamente, 15 o 16 años, que ya cursan la asignatura de Física y Química de forma voluntaria y optativa. Esta actividad también se realizará en grupos de, aproximadamente, 3 alumnos, hechos al azar, que tendrán que trabajar de forma cooperativa.

### Título de la Actividad:

Los fenómenos de la luz

Descripción de la Actividad:

- En primer lugar, para explicar el fenómeno de la absorción, realizaremos una experiencia con dos globos para cada alumno, los cuales tendrán que inflar. Después les daremos una lupa para cada grupo, y tendrán que salir al sol y concentrar la luz en sus globos, y observar qué ocurre, cuáles explotan y cuáles no. Cuando el grupo haya debatido unos minutos, se pondrán los resultados en común. El resultado que esperamos es que, al haber repartido intencionadamente un globo negro y uno blanco a cada alumno (Figura 27), los globos que hayan explotado antes hayan sido todos los negros, aquellos que han absorbido la luz de mejor manera.



Figura 55: Globos para realizar la actividad sobre absorción de la luz

- La segunda parte de la actividad servirá para explicar el fenómeno de la refracción de la luz, el índice de refracción de un medio, y el efecto que los cambios de medio producen sobre un rayo luminoso.

Presentaremos a los alumnos diferentes texturas, figuras y líneas en relieve. Por ejemplo, una textura de fondo lisa con una línea en relieve (pajitas), significará la luz viajando en el vacío o en el aire. Cuando esa luz llega a una superficie cóncava o convexa (una lente), podrán ver como la superficie lista se transforma en rugosa, y como la dirección de la luz ha cambiado, ya que las líneas, que representan la luz, sufren una desviación de acuerdo a la forma rugosa percibida.

Se representará así lo que le sucede a los rayos de luz cuando interactúan con lentes, a la óptica geométrica. Para las personas normo-visuales puede resultar muy evidente, pero para aquellas personas ciegas o débiles visuales, estas texturas, estos relieves y figuras que van tocando, les van dando una información sobre propagación de la luz que no podrían adquirir de ninguna otra manera.

Esta segunda parte de la práctica va a requerir un trabajo previo del profesor, realizando algunos de los ejemplos de texturas (Figura 28), para que los alumnos puedan utilizar como modelo, y, a partir de estos modelos, elaborar sus propias

representaciones de los fenómenos de reflexión y refracción que vamos a recoger en el guion y tienen que ir representando de forma grupal.



*Figura 56: Resultado aproximado de la representación en relieve de fenómenos luminosos*

#### Materiales Necesarios:

Presentación sobre la práctica (Guion) en formato digital en dos canales, visual y auditivo, opcional, a disposición del alumno

Ordenador y Proyector

Globos

Lupas

Papel adhesivo de lija

Papel adhesivo liso

Pajitas

Cartón

Cola adhesiva

#### Organización temporal

La actividad se desarrollará una vez se haya impartido de forma teórica el contenido correspondiente a la unidad sobre Energía y Ondas, a modo de actividad final de y repaso y utilización de todos los conceptos adquiridos, sobre todo acerca de la luz. La organización temporal tendrá la siguiente estructura, recogida en la Tabla 11:

Tabla 11: Organización temporal de la Actividad de Nivel 2

Sesión 1	Sesión 2
50'	50'
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de los agrupamientos en grupos de 3 o 4 alumno mediante sorteo</li> <li>- Organización en grupos y reparto del material necesario para la actividad.</li> <li>- Realización de la actividad en el exterior, preferiblemente en el patio del colegio.</li> <li>- Debate final y razonamiento sobre los resultados obtenidos, por grupos.</li> <li>- Puesta en común y conclusiones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En la fase inicial de la actividad 2, iremos haciendo una introducción guiada acerca del significado de cada material, y cómo funciona, con ayuda de los ejemplos.</li> <li>- Los alumnos tendrán que realizar, por grupos, las representaciones correspondientes a los fenómenos que faltan, recogidos en un pequeño guión que se proyectará en la pizarra.</li> </ul>

Conocimientos previos necesarios:

Será necesario que los alumnos del grupo hayan adquirido unos conocimientos previos a la realización de la práctica. En este caso, será necesario que hayan estudiado de forma teórica lo siguientes conceptos:

- Naturaleza ondulatoria de la luz
- Comportamiento de la luz y fenómenos luminosos
- Índices de refracción
- Velocidad de la luz
- Lentes convergentes y divergentes

No será necesario que estos conceptos hayan sido explicados de forma demasiado técnica ni específica, sino más bien que se hayan ido familiarizando con el vocabulario y sean conscientes de qué es aquello de lo que hablamos durante el desarrollo de la práctica.

Guion para realizar la práctica:

Guion (Anexos) simple con caracteres grandes proyectado en y una versión digital grabada en forma de audio, que podamos reproducir en el aula.

En este caso se tratará de un guion sencillo en el que se recojan algunos fenómenos luminosos importantes y no demasiado complicados de representar.

Tratamiento transversal

Durante la realización de esta actividad enmarcada dentro de la asignatura de Física y Química se van a tratar de forma transversal algunos contenidos de otras materias o aspectos:

- Atención a la diversidad, inclusión y normalización de la situación escolar del alumno con discapacidad visual, ya que todas las actividades están diseñadas de forma que sean incluyentes y atractivas tanto para estas personas como para el alumnado en general.
- Tecnología, será directamente trabajada mediante esta actividad, la necesidad de desenvolverse con determinados instrumentos para conseguir el resultado deseado, y el diseño de la mejor estrategia en base a los recursos disponibles.

#### Evaluación de la Actividad:

De forma similar a la evaluación de la actividad en el Nivel 1, se realizará teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Participación de todos los componentes del grupo
- Mantenimiento del ambiente de trabajo, respeto y orden en clase
- Correcta complementación del guión de prácticas del grupo
- Realización de todas las actividades del grupo
- Colaboración entre compañeros, con apoyo mayor a aquellos con mayores dificultades.

Además, se podrá realizar una pequeña evaluación sobre la experiencia y sobre la opinión personal de los alumnos sobre la actividad, si consideran que les ha servido de ayuda, si ha ayudado a aprender y relacionar nuevos conceptos, y si les ha parecido fácil que todos ellos pudieran participar en la misma.

## 9.7. Propuesta Nivel 3

Esta tercera actividad está diseñada para el más elevado de los niveles, para alumnos de 17-18 años, aproximadamente, en sus últimos cursos de Instituto, es decir, para cualquiera de los dos niveles de Bachillerato. En 1º de Bachillerato sería para aquellos que cursan Física y Química de forma optativa, y en 2º sería para los que hayan optado por la Física. Se tratará ya de alumnos con una buena base en la materia en la mayoría de los casos y con un interés elevado en la materia.

#### Título de la Actividad:

El sonido en tu bolsillo

#### Descripción de la Actividad:

Esta actividad, como las anteriores, va a constar de dos fases, ambas a realizar en agrupamientos de 2 o 3 alumnos, en grupos que ellos mismos podrán organizar según afinidad y capacidad para trabajar juntos.

- En primer lugar, la actividad tendrá un pequeño período de indagación, que iniciaremos en una primera sesión y que tendrán dos o tres días para investigar por su cuenta, acerca de las aplicaciones 'Sonómetro' (Ilustraciones 29 y 30) de carácter gratuito para móvil que existen en la actualidad, sus características y funciones específicas.

Se trata, básicamente, de aplicaciones sencillas para la medición, en Decibelios, de la intensidad de una onda sonora emitida por cualquier ambiente o persona. Los teléfonos móviles y tablets tendrán la limitación de que están diseñados para una buena recepción de voces de personas, no de ruidos ambientes, por lo que el rango de intensidades que va a detectar no es muy amplio. Los alumnos tendrán que tener en cuenta esta limitación a la hora de realizar la segunda parte de la práctica.

Con los resultados encontrados realizaremos en clase una pequeña puesta en común, hasta encontrar aquella aplicación que mejor vaya a servirnos de apoyo.



Figura 58: Otra de las opciones posibles de Aplicación Móvil gratuita para utilizar como sonómetro

- Esta segunda parte de la práctica va a consistir, una vez hayamos seleccionado la aplicación más completa, en seleccionar una serie de ambientes y voces de compañeros, analizar su intensidad, anotar esos resultados, y recogerlos en una gráfica en 3D. Los alumnos tendrán que desplazarse por diferentes ambientes con su aplicación sonómetro, anotar la intensidad de sonido, y representar esas diferencias gráficamente, utilizando cuerdas y chinchetas, para que así un alumno con discapacidad visual sea capaz de elaborar e interpretar una gráfica por si mismo.

Materiales Necesarios:

Presentación sobre la práctica (Guion) en formato digital en dos canales, visual y auditivo, opcional, a disposición del alumno

Ordenador y Proyector

Smartphones o Tablets

Cartón o corcho

Chinchetas

Cuerda

Organización temporal

La actividad se desarrollará una vez se haya impartido de forma teórica el contenido correspondiente a la unidad sobre de Ondas, a modo de actividad final de y repaso y utilización de todos los conceptos adquiridos, sobre todo acerca del sonido. La organización temporal tendrá la siguiente estructura, recogida en la Tabla 12:

Tabla 12: Organización temporal para la Actividad de Nivel 3

Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3
20'	20'	50'
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación del módulo de indagación</li> <li>- Organización en grupos</li> <li>- Explicación de la actividad y las normas de desarrollo de la misma</li> <li>- Tiempo dedicado a la investigación y recopilación de información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puesta en común de resultados obtenidos.</li> <li>- Selección de la mejor aplicación en general.</li> <li>- Explicación de la segunda parte de la actividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puesta en común de resultados obtenidos tras la medición</li> <li>- Representación gráfica de forma accesible, mediante la realización de gráficas con cuerdas y chinchetas sobre cartón o corcho</li> </ul>

Conocimientos previos necesarios:

Será necesario que los alumnos del grupo hayan adquirido unos conocimientos previos a la realización de la práctica. En este caso, será necesario que hayan estudiado de forma teórica los siguientes conceptos:

- El sonido y su naturaleza ondulatoria.
- Características del sonido.
- Unidades de medida
- Manejo de dispositivos electrónicos

### Guion para realizar la práctica:

Guion (Anexos) simple con caracteres grandes proyectado en y una versión digital grabada en forma de audio, que podamos reproducir en el aula, y tablas y gráficas para recogida y organización de los datos obtenidos mediante la aplicación móvil.

### Tratamiento transversal

Durante la realización de esta actividad enmarcada dentro de la asignatura de Física y Química se van a tratar de forma transversal algunos contenidos de otras materias o aspectos:

- Atención a la diversidad, inclusión y normalización de la situación escolar del alumno con discapacidad visual, ya que todas las actividades están diseñadas de forma que sean incluyentes y atractivas tanto para estas personas como para el alumnado en general.
- Indagación y búsqueda de información, serán la base de la primera fase de la actividad.
- Tecnología, será directamente trabajada mediante esta actividad, la necesidad de desenvolverse con determinados instrumentos para conseguir el resultado deseado, y el diseño de la mejor estrategia en base a los recursos disponibles.

### Evaluación de la Actividad

De forma similar a la evaluación de la actividad en los niveles anteriores, se realizará teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Participación de todos los componentes del grupo
- Mantenimiento del ambiente de trabajo, respeto y orden en clase y en el exterior
- Correcta complementación y entrega de las gráficas y tablas de resultados
- Realización de todas las actividades del grupo
- Colaboración entre compañeros, con apoyo mayor a aquellos con mayores dificultades.
- Uso apropiado y responsable de los dispositivos móviles en horario escolar

Además, se podrá realizar una pequeña evaluación sobre la experiencia y sobre la opinión personal de los alumnos sobre la actividad, si consideran que les ha servido de ayuda, si ha ayudado a aprender y relacionar nuevos conceptos, y si les ha parecido fácil que todos ellos pudieran participar en la misma

## 10. Reflexiones finales y conclusiones

Tras la realización de este trabajo podemos concluir que, con la dedicación e implicación apropiadas, es posible idear y llevar a la práctica propuestas innovadoras, originales y atractivas para la enseñanza de la Física y la Química, o de cualquier otra rama de conocimiento, con la inclusión de todo el alumnado como protagonista.

Cabe señalar la importancia y la gran ayuda que está suponiendo la evolución de las nuevas tecnologías para la accesibilidad de aquellas personas que necesitan de un apoyo para llevar a cabo las actividades cotidianas, el desarrollo constante de esta situación en nuestro entorno, y la mejora en la acogida hacia estas personas dentro de un contexto educativo.

En particular, para los alumnos con discapacidad visual existe una considerable cantidad y variedad de recursos y de medidas de apoyo. Sin embargo, no hemos encontrado recursos específicos para la enseñanza de la Física y la Química en Educación Secundaria que cubran el aspecto práctico, imprescindible en el aprendizaje de estas disciplinas experimentales. Por ello, en este trabajo hemos abordado el caso de un tipo de alumnos con necesidades educativas especiales (NEE), los deficientes visuales.

Las actividades que proponemos se han basado en una percepción multisensorial que proporcionan versatilidad en su realización facilitando, junto con el marco metodológico planteado, la participación directa de los alumnos discapacitados visuales.

Las actividades diseñadas están preparadas para ser puestas en práctica en cualquier momento y en cualquier centro, sin necesidad de recursos ni espacios demasiado específicos y sin coste elevado que, por lo tanto, están al alcance de cualquier profesional de la educación en cualquier centro educativo.

Habría sido idóneo poder llevar a la práctica esta propuesta y poder presentar aquí sus resultados, mejoras y nuevas ideas de cara a crear otras actividades, comprobando qué partes de las actividades han tenido mejor acogida o el efecto deseado, y qué otras partes necesitan alguna modificación y mejora. Tengo así, personalmente, la esperanza de poder algún día materializar estas ideas y comprobar su efectividad en una clase que incluya algún alumno con discapacidad visual para implementar y evaluar la propuesta diseñada.

Asimismo, espero en un futuro, poder ampliar la propuesta presentada, diseñando actividades prácticas que trabajen la inclusión educativa para discapacitados visuales, cubriendo otras áreas de la Física y la Química.

Por último, hay que tener en cuenta la gran cantidad de situaciones diferentes de alumnado con necesidad específica de apoyo educativo (ANEAE). Por ello, espero que esta iniciativa pueda animar a otros docentes que se encuentren en situaciones similares, para elaborar y proponer nuevas técnicas y actividades que faciliten la inclusión de alumnos con NEE.

## Bibliografía

Ausubel, D.P. (1960). *The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material*. Journal of Educational Psychology, 51, 267-272.

Ausubel, D. (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune & Stratton. PÉREZ CURIEL, M. J. (2016/ 2017) "Personas con necesidades educativas específicas. Intervención en la atención a la diversidad. Tema 1: Concepto de personas con necesidades educativas Específicas" del Máster Universitario en Psicopedagogía.

Gardner, H. (1983.) "*The Theory of Multiples Intelligencies*". London: Fontana

Kagan, S. (1994). Cooperative learning. San Clemente: Resources for Teachers.

PÉREZ CURIEL, M. J. (2016/ 2017) "Personas con necesidades educativas específicas. Intervención en la atención a la diversidad. Tema 1: Concepto de personas con necesidades educativas Específicas" del Máster Universitario en Psicopedagogía.

PÉREZ CURIEL, M. J. (2016/ 2017) 'Personas con necesidades educativas específicas. Intervención en la atención a la diversidad. Tema 5: Personas con discapacidad visual' del Máster Universitario en Psicopedagogía en el curso 2016/17

ROMÁN, J.M. (2004). Modelo CARI de tutoría de alumnos en la universidad: Procedimiento de formación de profesorado mediante "reflexión en grupo sobre la práctica". Contextos Educativos. 6-7; 43-64.

REYNAGA-PEÑA, C G; HERNÁNDEZ-VALENCIA, I; SÁNCHEZ Y AGUILERA, E; LÓPEZ-SUERO, C; IBARGUENGOITIA, M; IBÁÑEZ-CORNEJO, JG. 'Experiencias educativas en la enseñanza de las ciencias experimentales a niños y jóvenes con discapacidad visual'. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Buenos Aires, Argentina, Noviembre de 2014

BLANK, W. (1997). Instrucción auténtica. In W.E. Blank & S. Harwell (Eds.), *Prácticas prometedoras para conectar la Educación Secundaria al mundo real* (pp. 15–21). Tampa, FL: University of South Florida

RUIZ LOPEZ, A. I.; "Experiencias. Los servicios educativos de la ONCE" de CEE Participación educativa, 18 de Noviembre 2011, pp.158-168.

CAÑAS, A; PUENTE, J; VIGUERA, J.A; REMECHA, M., Física y Química para 4º de ESO, Ediciones SM

Física y Química 1º Bachillerato SAVIA ED 2015, Ediciones SM

FISICA 2º BACHILLERATO CASTELLANO (ED 2016) (9788468317687) de VV. AA. Publicado por EDEBE

ONCE, Guía sobre Tiflotecnología y Tecnología de Apoyo para uso educativo (Última actualización febrero 2016)

PASTOR JIMENO, J.C., Apuntes de la Asignatura Baja Visión del Grado en Óptica y Optometría para el curso 2015-2016, 'Incidencia y Causas de la Baja Visión. Patologías que causan Baja Visión'

REYNAGA-PEÑA,C G; HERNÁNDEZ-VALENCIA, I;SÁNCHEZ Y AGUILERA, E;LÓPEZ-SUERO,C; IBARGUENGOITIA,M; IBÁÑEZ-CORNEJO,JG., *Experiencias educativas en la enseñanza de las ciencias experimentales a niños y jóvenes con discapacidad visual.*

## Legislación

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, en la redacción dada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, dedica el capítulo IV del título I a la regulación del bachillerato.

ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León

ORDEN EDU/363/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo del bachillerato en la Comunidad de Castilla y León.

II Plan de atención a la diversidad en la Educación de Castilla y León 2015-2020, de Diciembre de 2015

## Páginas de Recursos web

Tabla periódica en braille [http://www.educ.ar/recursos/ver?rec\\_id=114417](http://www.educ.ar/recursos/ver?rec_id=114417)

Guiado mediante sonidos 3D y auriculares de transmisión ósea <http://www.agenciasinc.es/Noticias/Un-sistema-de-guiado-con-sonidos-3D-para-personas-con-discapacidad-visual>

Educación inclusiva. Personas con Discapacidad Visual [http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/129/cd/unidad\\_4/m4\\_alumno\\_discap\\_visu\\_al.htm](http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/129/cd/unidad_4/m4_alumno_discap_visu_al.htm)

'Cómo leen y escriben los estudiantes con Baja Visión' <http://www.familyconnect.org/info/busca-por-edad/en-la-escuela-primaria/educacion-alumnos-de-la-escuela-primaria/como-leen-y-escriben-los-estudiantes-con-baja-vision/1235>

Venta de sistemas de magnificación electrónica

<https://www.enhancedvision.co.uk/>

Metodologías de indagación

<https://educrea.cl/aprendizaje-por-indagacion/>

Apps 'Sonómetro'

<http://asa.scitation.org/doi/full/10.1121/1.4865269>

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mazu.audio.spectrumalyzer>

Página web oficial de la ONCE

<http://www.once.es/new/servicios-especializados-en-discapacidad-visual/educacion>

<http://educacion.once.es/>

Fuentes de Figuras utilizadas a lo largo del trabajo (Mayo 2017):

[http://1.bp.blogspot.com/\\_Qz05k9MTFwo/S6lKhCdBgLI/AAAAAAAAACqo/DLd77ubasp8/s400/Desenfocado.jpg](http://1.bp.blogspot.com/_Qz05k9MTFwo/S6lKhCdBgLI/AAAAAAAAACqo/DLd77ubasp8/s400/Desenfocado.jpg)

<https://itunes.apple.com/it/app/lente-dingrandimento/id331025858?mt=8>

<http://www.medicoslideres.com/news-item/video-de-ayudas-para-baja-vision/>

<https://www.pharmabraille.com/pharmaceutical-braille/what-is-braille/>

<http://deconceptos.com/general/cromatico>

<https://es.slideshare.net/alfredoDG/campo-visual-14689484>

<https://cuidatuvista.com/agudeza-visual-que-es-ojos/>

<https://www.masvision.mx/lentes-graduados/>

<http://www.bcnbaixavisio.com/productos-de-baja-vision/>

<http://www.nelowvision.com/product/acrobat-lcd-with-19-monitor/>

<https://www.enhancedvision.com/low-vision-product-line/pebble-mini-hand-held-portable-electronic-magnifier.html>

<http://atmac.org/using-braille-with-ios-whats-it-like>

<http://www.cermiaragon.es/guias-para-la-discapacidad/entidades/46-once-organizacion-nacional-de-ciegos-espanoles.html>

# Anexos

## Introducción a las Ondas. Luz y Sonido

Física y Química 2º E.S.O.

Grupo \_\_\_\_\_

|

### 1.- Lluvia de ideas

- ¿Qué fuentes luminosas conocéis?  
¿Cómo ha sido vuestra experiencia con ellas?  
¿Qué sabéis sobre ellas?  
¿Por qué existen los colores? ¿Son siempre los mismos?
- Anotad aquí vuestras respuestas:


### 2. ¿Qué es el espectro visible y en qué se parece a un Xilófono? Anotad aquí vuestra respuesta:

--

### 3.- Representad, con los materiales que os han sido entregados:

- Una onda con una longitud de onda elevada y una frecuencia baja
- Otra onda con una longitud de onda menor y una frecuencia algo mayor.
- Una tercera onda con una longitud de onda muy pequeña y una frecuencia muy alta.

# Los fenómenos de la luz

Física y Química 4º E.S.O.

Grupo \_\_\_\_\_

## 1.- Experiencia con globos.

- ¿Qué globos han explotado?

- ¿Qué fenómeno explica lo que ha ocurrido?

## 2.- Representad, a partir de los ejemplos y con los materiales que os han sido entregados:

- Un rayo luminoso que atraviesa una lente convergente que se encuentra suspendida en el aire.
- Un rayo luminoso que atraviesa una lente divergente que se encuentra sumergida en agua.
- Un rayo luminoso que viaja por el aire incide sobre un estanque lleno de agua.
- Un rayo luminoso que viaja por el agua, consigue salir a la superficie y sale refractado por el aire.

# El sonido en tu bolsillo

Física y Química 1º BAC

Grupo \_\_\_\_\_

## 1.- Indagación

- ¿Qué es un sonómetro? ¿Para qué se utiliza?

- Elabora una lista con las mejores Aplicaciones Móvil que te permitan utilizar tu teléfono móvil como sonómetro:




2.- Con la aplicación seleccionada, recoged en esta tabla los resultados de Intensidad que hayáis obtenido con vuestro sonómetro:

Objetivo	Intensidad (dB)		Objetivo	Intensidad (dB)
Patio en el recreo				
Aula a primera hora				
Aula a última hora				
Autobús				
Alguien cantando				
Misma persona leyendo un libro				

Elaborad una gráfica en relieve a partir de estos datos, utilizando el material que se os facilita.