



---

**Universidad de Valladolid**

**ANÁLISIS DE LOS  
CONTENIDOS  
CURRICULARES DE LA  
FÍSICA EN EL SEGUNDO  
CICLO DE EDUCACIÓN  
PRIMARIA**

---

**Autor:** Imanol Encinas Herranz

**Tutor académico:** Celedonio Álvarez González

# **RESUMEN**

En la ley educativa vigente, la Ley Orgánica de Educación, hay una serie de competencias básicas que todo alumno debe haber alcanzado al finalizar la enseñanza obligatoria. Entre ellas se encuentra la de Conocimiento e interacción con el mundo físico. Mediante esta se pretende desarrollar la habilidad para interactuar con el mundo físico, permitiendo así comprender los fenómenos que suceden a nuestro alrededor.

Por otro lado, entre las diferentes áreas de conocimiento de la Educación Primaria, se encuentra la de Conocimiento del medio natural, social y cultural; esta área conecta con las inquietudes que los alumnos tienen sobre el mundo que les rodea al interactuar con él.

Por ello, este trabajo de investigación, se centra en el análisis de los contenidos curriculares de dicha área y de la evolución de los mismos en los libros de texto de tercero y cuarto de Educación Primaria.

# **ABSTRACT**

The basics competences that every student has to acquire by the end of the compulsory education are set out in the current/applicable law, the Spanish Organic Law of Education. Knowledge and interaction with the environment are some of these competences. This competence intends to develop the skill to interact with the environment, allowing to understand everything that occurs around us.

Furthermore, among the different areas of knowledge of Primary Education, there is the area of Science, which connects with the curiosities that the students have about the world that is around them.

Therefore, this study focuses in the analysis of the curricular contents of such area and the development of these contents in the textbooks of the third and fourth course of Primary Education.

## **PALABRAS CLAVE**

Segundo ciclo de Educación Primaria; Física; Conocimiento del medio natural, social y cultural; libro de texto; Contenidos de área.

## **KEY WORDS**

Second cycle of Primary Education, Physics, Science, textbook, contents of area.

# ÍNDICE

1- INTRODUCCIÓN.....	5
2- OBJETIVOS.....	6
3- JUSTIFICACIÓN.....	7
4- FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	8
4.1- CARACTERÍSTICAS DE LOS ALUMNOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA.....	8
4.1.1- Desarrollo cognitivo de los alumnos de Educación Primaria.....	9
4.1.2- Desarrollo social y afectivo de los alumnos de Educación Primaria .....	10
4.1.3- Evolución cognitiva de los alumnos de segundo ciclo de Educación Primaria.....	11
4.1.4- Desarrollo afectivo social de los alumnos de segundo ciclo de Educación Primaria.....	11
4.2- DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES.....	12
5- DISEÑO.....	21
5.1- CONTENIDOS DE FÍSICA EN SEGUNDO CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA .....	21
5.1.1- Análisis de los contenidos curriculares de física en segundo ciclo de Educación Primaria.....	28
5.1.2- Relación de los contenidos curriculares con las disciplinas físicas.....	29
5.2- RELACIÓN DE LOS CONTENIDOS DEL REAL DECRETO 1513/ 2006 CON LOS CONCRETADOS POR UNA PROPUESTA DIDÁCTICA.....	32
6- ALCANCE DEL TRABAJO.....	42
7- CONCLUSIONES.....	43
8- LISTA DE REFERENCIAS.....	45

# 1-INTRODUCCIÓN

En realización de este proyecto, el fin último es el análisis de contenidos curriculares para segundo ciclo de Educación Primaria.

Para la total comprensión de este trabajo, es importante comenzar por hacer una contextualización de las características psicoevolutivas de los alumnos de esta etapa educativa, así como los de segundo ciclo en concreto. En esta contextualización, se hace necesario el desarrollo de algunos aspectos importantes en el ámbito de la didáctica de las ciencias, que van a dibujar de alguna manera la figura que debe tener el profesor de Conocimiento del Medio natural, social y cultural.

Posteriormente, se empezará a relacionar los conceptos, desde la generalidad del Real Decreto 1513/2006 por el que se establecen las enseñanzas mínimas de Educación Primaria, hasta la concreción que presenta una propuesta didáctica para esta etapa educativa.

En este transcurso, resulta interesante comprobar cómo, a priori parece complicado encontrar contenidos de física en la educación básica, pero el recorrido nos va a enseñar en qué grado dicha disciplina científica está presente en la etapa de Primaria y más concretamente en segundo ciclo.

Estos conocimientos, concretados como principios muy básicos de la física, junto con otros, son los que nos permiten y permitirán a nuestros alumnos a comprender el medio que les rodea, para interactuar con él y desenvolverse de manera satisfactoria con su entorno.

## 2-OBJETIVOS

La palabra objetivo equivale a lo que personalmente me propongo con la realización de este proyecto. Al tratarse de análisis de contenidos curriculares de física en Educación Primaria, implica que uno de los primeros pasos será encontrar la ubicación de dichos contenidos. Por ello, el primer objetivo es el siguiente:

- 1- Encontrar la ubicación de los contenidos curriculares de física para segundo ciclo de Educación primaria y seleccionar dichos contenidos.

El paso siguiente será, una vez seleccionados los contenidos que vamos a analizar, cerciorarnos y relacionar dichos contenidos con la rama o ramas concretas de la física a la que pertenecen. Esto establece el siguiente objetivo que es:

- 2- Conocer la correspondencia entre los contenidos seleccionados y las ramas concretas de la física a la que pertenecen.

Una vez estos contenidos estén vinculados a una o varias ramas de la física, se relacionarán dichos contenidos, con los de una propuesta concreta de segundo ciclo de Educación primaria, en los cursos que esta engloba. Por lo que el siguiente objetivo es:

- 3- Relacionar los contenidos seleccionados con los de una propuesta didáctica concreta para segundo ciclo de educación primaria, en los dos cursos que esta etapa comprende.

En este punto, los contenidos estarán vinculados con otros que se concretan en la propuesta didáctica elegida, por lo que el paso siguiente será analizar la evolución que esos experimentan de un curso a otro, dentro del mismo ciclo. Esto conforma el último objetivo:

- 4- Analizar la evolución que experimentan los contenidos de tercero a cuarto de primaria.

### 3-JUSTIFICACIÓN

En este apartado me gustaría comenzar con la motivación personal que me ha empujado a plantear este tema como uno de los posibles en mi lista de temas elegidos. Decir que, en primer lugar, tuve claro que los primeros temas de mi lista los formarían aquellos que correspondiesen de alguna manera con la mención que he realizado: Naturaleza, entorno y sociedad. Por ello los temas de ciencias experimentales y geografía ocupaban los primeros lugares. Este afán por escoger temas de mi mención proviene del pensamiento de que es posible que mi motivación fuese aumentando a medida que avanzaba sobre el proyecto.

Por otra parte, reconozco que mi asignatura favorita desde los primeros días de Educación Primaria hasta el momento, pasando por los periodos de prácticum, ha sido la de Conocimiento del medio. Quizá las prácticas despertasen aún más ese sentimiento, por comprobar personalmente las posibilidades que esta área ofrece.

En el momento que supe que este tema me había sido asignado, mis esquemas mentales me mostraban claramente el planteamiento que podía tomar el proyecto. Aunque reconozco, que haciendo una panorámica de lo que tenía que tratar me surgía la duda de qué cosas concretas se aprendían en un nivel tan básico en una disciplina como la física.

Al ojear la guía del trabajo, me di cuenta de que por su estructura, aspectos tales como la fundamentación teórica me abrían la posibilidad de volver a indagar sobre cuestiones como las psicológicas, menos presentes en los dos últimos años del grado que por ejemplo las de didáctica.

Por tanto, investigar sobre este tema a la hora de hacer el trabajo me pareció una buena posibilidad para mi formación como futuro docente y para demostrar la capacidad de analizar, asimilar y presentar resultados, tal y como se expone en la guía del presente documento.

Por último, hacer referirme a una de las competencias del Grado, la cual hace referencia a la necesidad de los estudiantes del mismo de conocer las áreas curriculares, con lo que este trabajo encaja a la perfección.

## **4-FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

Esta parte del trabajo va a tratar de contextualizar el diseño del trabajo en torno a dos factores que lo determinan:

El primero de ellos consiste en un análisis de los protagonistas principales de la educación: los alumnos. Este análisis abarcará tanto el ámbito cognitivo como el socioafectivo a nivel de toda la Educación Primaria; posteriormente se analizará más concretamente los mismos ámbitos de los alumnos de segundo ciclo, es decir, se hará un análisis más concreto de los alumnos de tercero y cuarto de Primaria.

El segundo factor abarca la didáctica de las ciencias y en él se tratarán algunos aspectos a tener en cuenta a la hora de afrontar una clase de ciencias. En este apartado se van a concretar unas pautas que deben seguir los profesores, mediante las obras de algunos autores, que van a formar el verdadero conocimiento científico.

### **4.1- CARACTERÍSTICAS DE LOS ALUMNOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA.**

En este apartado, se va a analizar en primer lugar el desarrollo tanto cognitivo como afectivo de los alumnos en Educación Primaria; y para concretar más, posteriormente se va a analizar dicho desarrollo en los alumnos de segundo ciclo comprendidos dentro de la Educación Primaria, es decir, niños con edades comprendidas entre los 8 y los 10 años.

Para contextualizar este apartado, decir que entre los estudios realizados a niños de esta etapa, destaca el realizado por Piaget (1981) el cual clasifica los estadios evolutivos en: Periodo Sensiomotor, el cual se ubica desde el nacimiento de la persona y puede durar hasta los 18 ó 24 meses; el Periodo Preoperacional, comprendido entre los 2 y los 7 años de edad; el Estadio de las Operaciones Concretas, que se desarrolla desde los 7 hasta los 11 años; y por último el Estadio de las Operaciones Formales, que comprende desde los 11 años y puede llegar, en el periodo de operaciones formales avanzadas hasta los 15 años.

Antes de empezar con dicho análisis, considerar (anónimo, 1997) que dentro del desarrollo está implícito el reconocimiento del papel de la herencia y el medio, así como la influencia sobre los alumnos del contexto sociocultural en el que están inmersos y la forma relativa con la que se tratan actualmente los ciclos evolutivos.



#### **4.1.1- Desarrollo cognitivo de los alumnos de Educación Primaria.**

La Educación Primaria, comprende desde los 6 a los 12 años, por lo que, de acuerdo con lo anteriormente dicho, esta etapa se corresponde según los estadios de Piaget (1981), con el de las Operaciones Concretas. Por ello, el inicio de esta etapa está marcado por el comienzo de las operaciones concretas y el pensamiento formal. El niño preoperatorio según Fernández Gutiérrez (1993) ya comienza a usar estrategias de memoria por lo que va a comenzar a desempeñar tareas de una manera cada vez más eficaz. Las estrategias de memoria utilizadas son la de repetición, por la cual memorizan a corto y largo plazo y es un almacenamiento superficial de la información; y la de organización, por la que establecen conexiones dentro de la información que tienen que aprender para facilitar el almacenamiento.

Por otra parte Piaget (1981), establece que los alumnos empiezan a tener la capacidad de emplear el pensamiento lógico en problemas concretos. Pretenden establecer un equilibrio entre el entorno y sus habilidades cognoscitivas mediante la modificación de las estructuras mentales que ya poseen. A partir de los 7 años, desarrollan la habilidad para resolver problemas concretos sobre sucesos observables, aunque aún hay dificultad para resolver problemas verbales y abstractos.

Fernández Gutiérrez (1993) de acuerdo con la teoría piagetiana, sostiene que el egocentrismo propio de etapas anteriores continúa decreciendo como resultado de la socialización. Las asimilaciones egocéntricas se convierten en racionales. El sujeto tiene en cuenta puntos de vista de otros y es capaz de contrastarlos entre ellos y con los propios.

La concepción piagetiana en la que se basa Fernández Gutiérrez (1993) define las operaciones concretas como actos internalizados, producto de la interacción con el medio por las cuales un sujeto añade nuevas estructuras a sus conocimientos (estructuras que ya posee), mediante la relación e interacción con el medio. Como ejemplos de estas operaciones se pueden citar la de reversibilidad, que consiste en volver a imaginar o ponerse en una situación inicial; de seriación, la cual consiste en ordenar elementos por su tamaño; y de clasificación, que se da cuando un sujeto tiene más de una clave de clasificación. Otras facultades que se adquieren en esta etapa son por ejemplo, el atomismo o descomposición de cosas de la realidad en partes más simples; y la noción racional de velocidad, concebida como tiempo entre espacio recorrido, la cual suele aparecer a los 8 años.

#### **4.1.2- Desarrollo social y afectivo de los alumnos de Educación Primaria.**

A este respecto, Fernández Gutiérrez (1993) destaca, que a partir de los 8 años los alumnos comienzan a ver las cosas desde el punto de vista de una tercera persona y son capaces de considerar varias perspectivas. Como consecuencia de esto, empiezan a estar capacitados para cooperar entre ellos. Esta coordinación social hace que aparezcan aspectos tales como los juegos con reglas.

Las relaciones (Fernández Gutiérrez, 1993) comienzan a tener una cierta profundidad y empiezan a ser realmente de amistad. Empieza a haber interés por los semejantes, es decir, por otros niños. Por otro lado, surge una emancipación de los adultos, e incluso nace en algunas ocasiones un cierto sentimiento antiadulto.

Existen cuatro puntos que resumen el trato de los niños con sus iguales (Osterrieth 1976, citado en Fernández Gutiérrez, 1993, p. 73): Los niños adquieren un espíritu democrático, comienza a tener seguridad en sí mismo y ocupa su lugar entre el resto, asimila el rol sexual y por último, la relación con sus semejantes regula su conciencia moral.

Sobre los 8 años, según Fernández Gutiérrez (1993) los grupos de niños están muy estructurados, son unisexuales. Cada uno tiene un estatus y unos roles bien definidos dentro de dichos grupos. Vigilan al sexo opuesto desde la distancia y terminan repitiendo y afirmado los moldes de la sociedad en la que están inmersos.

Los niños procuran tener un equilibrio afectivo con la familia, el colegio, los compañeros, etc. Por este motivo, modifican ciertos comportamientos infantiles como son los lloros o las súplicas. Surgen por otra parte, algunos estímulos hasta antes no experimentados, como el miedo al ridículo. Por el contrario, desaparecen otros, como la ausencia materna.

Los niños (Fernández Gutiérrez, 1993) comienzan a tener un mayor control de la expresión emocional. Esto hace que interiorice ciertas conductas por canales indirectos. Saben aplazar la satisfacción, lo que hace que aparezca otra una nueva emoción, la ansiedad. En cuanto al medio escolar, aparece cierta oposición en un principio, que se convierte en conformidad entre los 7 y los 10 años. A partir de ahí, se inicia el sentimiento de oposición al sistema.

### **4.1.3- Evolución cognitiva de los alumnos de segundo ciclo de Educación Primaria.**

En el segundo ciclo de Educación Primaria, los niños se encuentran en una edad comprendida entre los 8 y los 10 años de edad. Como ya se ha dicho antes, en estas edades, los niños se encuentran en el estadio de las operaciones concretas, lo que significa que razonan lógicamente. Esta característica es principal y vertebra gran parte de todo lo que se va a contar a continuación.

Nos encontramos pues (Anónimo, 1997), en plena consolidación del pensamiento lógico concreto, lo que significa que existe una representación mental de los acontecimientos por su propia experiencia. Este pensamiento es más flexible de lo que ha sido anteriormente, son capaces de captar transformaciones. Son capaces también de analizar y posteriormente sintetizar esos pensamientos.

Anteriormente ya se ha hablado de las estrategias de memoria. Gracias a ellas (Anónimo, 1997), hay un progresivo aumento de la capacidad de retención de datos, por lo que dicha memoria progresa ampliamente.

El desarrollo lenguaje (Anónimo, 1997), en esta etapa se presenta como un instrumento que le abre nuevas perspectivas intelectuales y sociales. Las explicaciones racionales se imponen, evolucionando por encima de las "mágicas".

### **4.1.4- Desarrollo afectivo social de los alumnos de segundo ciclo de Educación Primaria.**

En esta etapa, los compañeros juegan un papel fundamental en el ámbito educativo. Como resultado del auge de la cooperación, las actividades colectivas y en grupo progresan notoriamente, al igual que las actividades competitivas.

En la vida ajena a la escuela, los grupos de niños o pandillas tienden a ser homogéneos respecto a características excluyentes como el sexo y la edad:

“En la escuela, los grupos pueden incluir tanto varones como mujeres, pero las asociaciones espontáneas son, casi siempre, unilaterales,... Ambos sexos se desdeñan cordialmente” (Gessell, 1972, citado en Anónimo, 1997, p. 16)

Dentro de estas pandillas los juegos de aventuras son los que suscitan más interés. Dichos juegos son manifiestamente reglados.

Al surgir cierta emancipación de los adultos y surgir paralelamente un auge de los grupos de iguales, los adultos pierden en cierto modo autoridad moral e intelectual. Este proceso de socialización (Anónimo, 1997) desemboca en que la sumisión a las normas del adulto empieza a desaparecer y surgen normas dentro de los propios grupos. Los grupos de niños constituyen su propio sistema ético, en el cual, no se toleran trampas ni mentiras, ya que comienza a manifestarse un profundo sentido de justicia. Este sentido provoca que los niños sean más exigentes consigo mismos y asuman ciertas responsabilidades. Son sensibles las críticas de sus iguales y de adultos y muestran un nivel de emotividad alto.

Dicho sistema ético (Anónimo, 1997) implica la configuración de unas normas bien definidas que resuelven y evitan conflictos.

## **4.2- DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**

En esta parte del trabajo, se va a tratar el tema de la educación científica en la escuela. Es decir, se va a hablar de la situación actual que ocupa la educación científica, quiénes son los encargados de llevarla a cabo y cómo lo hace o debe hacerlo.

Según Merino de la Fuente (2006), existe un consenso acerca de la idea de que la educación científica es una necesidad individual y social actualmente. De ahí, que la educación científica esté presente desde la etapa de Educación Primaria.

En nuestro sistema educativo, la Educación Primaria comienza a los 6 años y con ella la educación científica mediante la asignatura Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural. Actualmente, con la educación bilingüe, también mediante la asignatura Science.

El encargado de esta materia suele ser, generalmente, el mismo maestro que de Lengua, Matemáticas y Educación Artística. Por este motivo Merino de la Fuente (2006), afirma que este maestro, debe ser un generalista que debe poseer conocimientos que abarquen el mayor terreno posible en todas las áreas del saber. En otras palabras, este maestro tiene que enseñar y saber un poco de todo.

De acuerdo con Merino de la Fuente (2006), la formación del maestro por el contrario, no se adecúa a lo expuesto en el párrafo anterior, ya que las materias científicas dentro de dicha formación tienen poco peso. Más aun, esta problemática ya viene arrastrándose desde antes del magisterio o grado actual, porque la mayoría de los alumnos que entran a dichas carreras proceden de bachilleratos de *letras*.

Expone Merino de la Fuente (2006) que como consecuencia de esto, la idea que existe el maestro de Educación Primaria actualmente, es la de un profesional de la educación que tiene buenos conocimientos de psicopedagogía, pero sabe poco acerca de lo que debe enseñar a sus alumnos.

Respecto a las ciencias de la naturaleza, decir que incluyen una serie de disciplinas, todas ellas recogidas en parte en las asignaturas escolares nombradas anteriormente. Estas disciplinas son geología, biología, química, y física. Es precisamente esta última la que forma parte del estudio en el presente trabajo.

Estas ciencias también son llamadas ciencias experimentales. Su objeto es el estudio y comprensión del medio natural mediante la observación y la experimentación. Luego entonces, según afirma Merino de la Fuente (2006), las ciencias experimentales, por definición, siguen una secuencia que empieza por la observación (estudio de un fenómeno en sus condiciones naturales), sigue por la experimentación (estudio de un fenómeno en las condiciones naturales que interesan); posteriormente, los datos recogidos se clasifican e interpretan y con ellos se puede formar una ley. Una ley es un enunciado breve que recoge las generalidades que se observan en la naturaleza y se puede comprobar experimentalmente en un laboratorio.

Según Merino de la Fuente (2006), hay leyes que no se pueden demostrar. Estas reciben el nombre de principios. Entre las leyes y los principios se forman las teorías, que son estructuras de orden superior que permiten explicar los fenómenos observados y sus regularidades.

Estos pasos son los que definen de forma resumida y muy básica el método científico utilizado por las ciencias experimentales. La física, como ciencia experimental, también utiliza este modelo para su campo de estudio: los fenómenos físicos.

Una vez aclarado el papel de la física dentro del conjunto de las ciencias experimentales, así como su eje de actuación, y entendiendo la complejidad de todos estos conceptos resumidos de forma muy básica, la duda que puede surgir es de qué manera se puede proyectar todo esto en la etapa de Educación Primaria.

Para contestar a esta pregunta, lo primero que hay que tener en cuenta según Furman y Zysman (2009), es que en la escuela, no se pretende hallar descubrimientos científicos, sino que se trata de que los alumnos conozcan y aprendan las cosas que ya han

sido descubiertas. Una vez aclarada esta relación entre escuela y ciencia, me voy a detener en el análisis de la visión de algunos autores sobre la educación científica.

Según Furman y Zysman (2009) una buena educación científica es aquella que relaciona conceptos o conocimientos científicamente válidos, con procedimientos o modos de hacer la ciencia, y actitudes, las cuales deben contribuir a la curiosidad que propone la ciencia para conocer el mundo.

La única manera de conseguir esa buena educación, afirman Furman y Zysman (2009), es desarrollando propuestas en las que los niños tomen parte activa, comprometiéndolos con el aprendizaje.

Por otro lado, Pujol (2003), indica que aprender ciencias implica poder expresar ideas, utilizando conceptos y teorías. En este proceso, la interacción con los semejantes, con la información y con la observación de la realidad resulta fundamental.

Sostiene Pujol (2003), que la finalidad de las ciencias en la escuela consiste en consolidar un pilar más en la formación de los niños, que les haga más conscientes, comprometidos y conocedores del mundo que los rodea, así como de los fenómenos que en este ocurren.

Continúa Pujol (2003) diciendo que la enseñanza de ciencias va más allá de la mera transmisión de conocimientos. Según la autora, dicha enseñanza aporta instrumentos para comprender el impacto de la ciencia en la sociedad en la que vivimos.

De acuerdo con la afirmación de Pujol (2003), los humanos tenemos la capacidad de plantearnos preguntas. Una de ellas, al hilo de lo que estamos tratando es, cuál es el motor del conocimiento científico. Estas preguntas accionan el pensamiento, la actividad y la comunicación. La educación científica pues, se deberá orientar hacia el “pensar”, el “hacer” y el “hablar” de los niños sobre el mundo físico.

Al ser el planteamiento de preguntas fundamental en la educación científica, Pujol (2003) sostiene que por la estructura de la elaboración del pensamiento científico, debe ser también fundamental buscar respuestas a los interrogantes planteados. En el contexto escolar, se suele dar más peso a la respuesta que a la pregunta planteada. Esta respuesta, suele aparecer de manera explícita en los libros. Por este motivo, los escolares no se formulan más preguntas y se imposibilita así el pensamiento científico.

Pujol (2003) afirma que, en el caso contrario, si el escolar se formula preguntas y el profesor reconduce las respuestas hacia lo correcto, apoyándose en otras herramientas como un dibujo esquemático por ejemplo, la situación en el aula es generadora de pensamiento científico. Los modelos mentales que se construyen por esta vía son más significativos que en el caso anterior.

Por otro lado, la observación y la experimentación en el aula, para Pujol (2003), facilitan al escolar expresar sus esquemas mentales, así como darse cuenta de que algunas de sus ideas no son adecuadas. De esta confrontación aceptación de ideas inadecuadas, aparece la posibilidad de volver de nuevo a actividades de observación, experimentales o de buscar nuevos problemas que puedan contribuir a la construcción del pensamiento científico.

Según Pujol (2003), en la ciencia, el “hacer” y el “pensar” son elementos indispensables, ya que cualquier proceso práctico va acompañado de una fundamentación teórica y al contrario, cualquier fundamentación teórica, va acompañada de una comprobación práctica.

En clases de ciencias, existen ocasiones en las que se realizan actividades ya mencionadas anteriormente, como las de observación y experimentación. Pujol (2003) valora estas actividades como algo necesario que sirve a los escolares para establecer relaciones entre sus esquemas mentales y el objeto concreto de estudio o experimentación.

Por todo esto, de Pujol (2003) podemos extraer que en la educación científica, las experiencias relacionadas con la teoría son básicas, ya que este proceso es el utilizado por la comunidad científica: seleccionar, observar y experimentar fenómenos. Es una manera de facilitar a los escolares que aprendan ciencias.

En otra línea paralela al “pensar” y el “hacer” de Pujol (2003), la autora nos muestra el “hablar” como un elemento esencial del conocimiento científico por el cual se exteriorizan las representaciones mentales de los pensamientos de escolares. En este sentido, la autora mantiene que para que esto se haga posible se deben crear situaciones en las que los alumnos puedan hablar, mostrando sus modelos mentales sobre un objeto de estudio concreto, analizándolo y dejando ver las contradicciones de su pensamiento si existen, contrastadas con el de otro para reconstruir de nuevo otro modelo.

De todo esto subyace que el lenguaje no puede ser un mero vehículo de transmisión, ni tiene que servir para la enseñanza memorística, sino que su función en cualquier aprendizaje y en este caso en el de ciencias debe ser otro.

Para Pujol (2003), la educación científica debe desarrollar la autonomía del alumnado. Esto implica que hay que pensar sobre lo que se piensa y sobre lo que se hace, de manera que solo así se posibilita la evaluación de los objetivos y acciones que se realizan. A este respecto, se hace necesario decir que para que esto se haga posible, es necesario construir un diseño didáctico específico:

- Primero, las actividades deben estar “orientadas a regular la apropiación de las finalidades del aprendizaje”, es decir, deben comunicar los objetivos del trabajo y a la vez promulgar que los alumnos puedan hacerse una buena representación de ellos.
- Segundo, para aprender a regular el propio proceso de aprendizaje, se deben diseñar actividades orientadas a que los alumnos sepan regular la anticipación y la planificación de lo que van a realizar. Esto implica anticipar posibles resoluciones de problemas y resultados de ellos.
- Tercero, los alumnos deben aprender a “regular su representación de los criterios de evaluación. Esto implica discernir entre lo importante de una determinada acción y la esencia de un conjunto de actividades”. El profesor, por su parte, tiene que compartir los criterios propios de evaluación con sus alumnos para que estos lo apliquen a su trabajo propio.

En toda esta tarea, existen según Pujol (2003) otros dos factores fundamentales: en primer lugar la interacción entre los alumnos, que se hace vital y esta perenne en todo lo dicho hasta ahora. Tal y como mantiene la autora, “el resultado de la ciencia es casi siempre resultado de una tarea de equipos de investigación que, mediante la comunicación, intentan verbalizar los propios argumentos y entender los de los demás” (Pujol, 2003, p. 78); en segundo lugar, el papel del profesorado es también fundamental. De este depende la creación de un clima en el aula que posibilite el desarrollo de las habilidades que permiten regular los procesos de pensamiento y actuación por parte de los escolares. En este sentido, el entorno de aprendizaje creado debe ser idóneo para explorar nuevas ideas y el profesor es el encargado de establecer las bases para que esto suceda así como invitar a sus alumnos a reformular ideas y a anticipar los hechos que sucederán en una acción futura.



Podemos comprobar cómo Pujol (2003) hace referencias al papel que tiene el profesor en el aula, algunas veces refiriéndose a ello de manera explícita, especificando pautas que se deben seguir, y de manera implícita el papel de este se refleja durante toda su obra. Aun así, creo que es importante tratar este tema por separado, analizando y plasmando la visión de otro autor y otorgándole en este trabajo el peso que tiene debido a su importancia.

Como ya se ha afirmado anteriormente, el papel del profesor durante la clase de ciencias tiene considerable influencia sobre sus alumnos. Así lo afirma Harlen (1994) añadiendo que el papel del profesor, además, no comienza en el aula, sino que previamente debe haber llevado a cabo un proceso de planificación.

Una vez en clase Harlen (1994), afirma que las intervenciones del profesor:

Tienen lugar en una organización de clase diseñada para poner en contacto a los niños con los materiales, con problemas para resolver, con información, con las ideas de los demás para compararlas con las propias, en donde el tiempo y el espacio han sido organizados para permitir al profesor y a los niños hablar y escuchar a los demás (p. 221).

En cuanto a la técnica de observación, para Harlen (1994), el objeto de dicha técnica es que los niños adquieran la capacidad de utilizar todos sus sentidos para obtener información relevante. El problema radica en que los niños, habitualmente no son capaces de distinguir entre lo relevante y lo irrelevante.

Harlen (1994), indica que en el desarrollo de la observación, el papel del profesor es fundamental, principalmente en cuanto a la creación de oportunidades para que los alumnos puedan observar ampliamente. Cuando se da una de estas oportunidades, son aspectos básicos, proporcionar materiales interesantes que puedan ayudar a la observación, dar a los alumnos un tiempo suficiente para que dediquen a la observación, invitándoles en este tiempo a que observen y posteriormente a que hagan comentarios sobre lo que se ha observado.

Ante estas afirmaciones, puede surgir la duda de qué puede resultar interesante observar para los escolares. Como contestación a esto, Harlen (1994), expone que a menudo, existen objetos o fenómenos que se dan en el entorno escolar que para los alumnos resultan interesantes.

Siguiendo todas estas pautas, de forma resumida, para Harlen (1994) es importante que la figura del profesor en el papel de observación proporcione materiales, tiempo y estímulo para que los escolares centren su atención; deje conversar informalmente a sus alumnos entre ellos y con el profesor sobre sus observaciones; escuche e interprete lo que dicen sobre las observaciones que han hecho; haga comentarios y preguntas que guíen el aprendizaje de sus alumnos.

Tras la observación, se hace necesario que los niños lleven a cabo un proceso de interpretación de la información extraída. En este sentido, para Harlen (1994), el aspecto más básico es que los niños busquen relaciones o pautas que integren datos que podrían quedar inconexos. Este establecimiento de relaciones ayuda a que los alumnos hagan una visión global de un conjunto de hechos, que les podría ser difícil captar como hechos aislados.

Para ayudar al establecimiento de pautas, Harlen (1994) propone que se deben facilitar a los alumnos actividades en las que les sea fácil este proceso de relación. Posteriormente, una exposición de las pautas halladas ayudará a aquellos que hayan tenido dificultades en el proceso, por lo que es necesario que los niños hablen sobre las conexiones establecidas.

Este proceso se verá favorecido según Harlen (1994) si los niños las utilizan a posteriori para hacer predicciones. A este respecto, el profesor tendrá que sugerir preguntas de tipo “¿Qué creéis que ocurrirá si...?”. En esta tarea, nos vamos a encontrar posiblemente con que los alumnos harán predicciones de forma más intuitiva que racional. Habitualmente se comete el error de dedicar poco tiempo a hablar sobre este proceso de establecimiento de relaciones o interpretación de la información.

De manera resumida, tal y como afirma Harlen (1994), el profesor en la interpretación de la información, debe en primer lugar, proporcionar tareas en las que los alumnos descubran de manera sencilla pautas o relaciones; después, el profesor debe animar a sus alumnos a hablar sobre sus descubrimientos y sus interpretaciones posteriores, mediante un sistema de preguntas y escucha de las respuestas; posteriormente, animarles igualmente a que con dichos descubrimientos hagan predicciones, explicando de qué modo han llegado a ellas; en el paso siguiente, los alumnos, con la exposición de sus resultados y predicciones, comprobarán sus interpretaciones y verificarán solamente aquellas sobre las que tengas datos; por último, el profesor debe organizar la exposición de las interpretaciones, analizando críticamente tanto él como el resto de alumnos.

El paso siguiente a la interpretación de la información, es la elaboración de hipótesis. Respecto a esta, Harlen (1994) expone que implica la aplicación de conceptos y conocimientos para tratar de explicar cosas. El profesor tiene que tratar de hacer preguntas abiertas, es decir, en lugar de preguntar “¿Cuál es el motivo...?”, debería preguntar “¿cuál podría ser el motivo...?”. Con esto se busca que haya más de una respuesta. En la elaboración de hipótesis es conveniente también hacer pequeños grupos. De esta manera las respuestas se hacen más ricas que de manera individual.

De manera resumida, Harlen (1994) afirma que en la elaboración de hipótesis, el profesor tiene como principales tareas principales, seleccionar fenómenos sobre los que los niños tengan experiencia anterior para que traten de explicarlos; organizar grupos para refundir dichas explicaciones; promover la comprobación de las posibilidades para rechazar algunas contrastando con la evidencia; y facilitar ideas para que los niños puedan sumar a las que ya poseen.

Posteriormente, Harlen (1994) en su estructura, sitúa el planteamiento de preguntas. De este expone que lo que se pretende con la formulación de preguntas es que identifiquen el tipo de cuestiones que pueden recibir respuesta mediante la investigación. A pesar de esto, los niños deben sentirse animados a plantear todo tipo de cuestiones que se les puedan ocurrir. El profesor en esta fase tiene las tareas de crear momentos para que los niños estudien cosas que puedan provocar preguntas y pueda utilizarse para responderlas por la investigación; escucharlas y valorar si requieren una respuesta, o un comentario estimulante, o quizá los alumnos puedan encontrar una respuesta investigando por su cuenta, o puede que necesiten una transformación de la pregunta hecha; debe comentar las preguntas de forma que se promueva la participación de los alumnos; y facilitar a los alumnos fuentes de información.

Otro punto según Harlen (1994) es la planificación de la investigación. Según afirma, esta es “una técnica compleja” que debe comenzar por problemas sencillos. Afirma también que no es conveniente que los niños planifiquen todas las actividades de investigación, aunque sí que se les debe dejar oportunidad de hacerlo. Además de esto, es importante en la planificación de la investigación que el profesor no proporcione instrucciones, para que los niños tengan libertad de planificación; así como debe proporcionar estructuras adecuadas de planificación, guiándoles mediante preguntas; debe considerar ideas diferentes discutiendo los planes de sus alumnos antes de que los lleven a

cabo; y debe hacer comentarios después de cada actividad, que puedan contribuir a la mejora del método.

En referencia a la comunicación, Darke (citando desde Halen, 1994, p.235), afirma que sirve para mostrar “nuestras formas de comprender al compartir nuestros puntos de vista y nuestros problemas con los demás”. Afirma también que comunicamos nuestros argumentos para convencer a otros, por lo que la necesidad de exponer algo se proyecta internamente manifestándolo a sí mismo, lo que a la postre, esta actividad transforma nuestra visión del mundo.

Por último, Harlen (1994), concreta que el papel del profesor en esta fase de comunicación es: organizar a los alumnos para que puedan hablar y trabajar en grupos; estructurar las tareas de forma que se estimule la polémica de grupo; enseñar técnicas de registro de información para comunicar resultados, como pueden ser los gráficos; y analizar la presentación de información en los resultados obtenidos.

Se puede comprobar, que todas las teorías expuestas en esta parte del trabajo no solo no son contrarias, sino que se complementan unas a otras. Cada autor profundiza más en un tema que en otro, pero en realidad se pueden extraer puntos comunes a todos ellos.

# 5-DISEÑO

El diseño del trabajo se va a estructurar de manera nos permita hacer un estudio deductivo: de lo más general, a lo más concreto. Para ello, se va a analizar la ley que rige el sistema educativo vigente o Ley Orgánica de Educación (LOE), en la que vamos a buscar en qué materia se especifican los contenidos referentes a física. Una vez ubicados, analizaremos dichos contenidos para relacionarlos con disciplinas concretas dentro de la física. Por último se vincularán dichos contenidos con los de una propuesta didáctica concreta, para analizarlos dentro de los dos cursos que conforman el segundo ciclo y ver su evolución dentro del mismo.

## 5.1- CONTENIDOS DE FÍSICA EN SEGUNDO CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Este apartado del trabajo se va a centrar en encontrar la ubicación de la física dentro de las leyes educativas que conforman el marco legislativo vigente. Para esta tarea, primero se va a hacer un recorrido por la Ley Orgánica de Educación, donde se fija la enseñanza de las ciencias experimentales en una materia concreta. Posteriormente, se pasará a analizar el Real Decreto 1513/ 2006 por el que se establecen las enseñanzas mínimas de Educación Primaria, en el que se concretan además de los objetivos y contenidos por ciclos de la materia encargada del aprendizaje de las ciencias experimentales, las competencias básicas que deben adquirir los alumnos durante la etapa de Educación Primaria.

La Ley Orgánica de Educación, establece unos objetivos para la etapa educativa de Educación Primaria. De estos objetivos, los que interesan a este trabajo por estar directamente relacionados con las ciencias experimentales son dos. Mediante estos objetivos se pretende desarrollar en los escolares unas capacidades que les permitan:

h) Conocer y valorar su entorno natural, social y cultural, asó como las posibilidades de acción y cuidado del mismo.

l) Conocer y valorar los animales más próximos al ser humano y adoptar modos de comportamiento que favorezcan su cuidado.

Es en este documento legislativo, donde aparece ya la materia que más adelante descubriremos, se va a encargar de estudiar las ciencias experimentales y

consecuentemente, la física. El área del que estamos hablando, recibe el nombre de Conocimiento del medio natural, social y cultural.

Por otra parte, en el Real Decreto 1513/ 2006 por el que se establecen las enseñanzas mínimas de Educación Primaria, nos muestra en su estructura, como algunas de las competencias tienen relación directa con las ciencias experimentales.

Como definición de competencia básica, se puede decir que son aquellos aprendizajes considerados imprescindibles o aquellas competencias que cualquier joven debe haber desarrollado al finalizar la enseñanza obligatoria. De estas, las que tienen relación directa con el objeto de este trabajo son la Competencia en conocimiento y la interacción con el mundo físico, y la Competencia para aprender a aprender.

De la primera, voy a hacer una selección de los aspectos más básicos respecto a lo que se hace referencia en este trabajo. Esta competencia proporciona la habilidad para interactuar con el mundo físico en todos sus aspectos naturales y en los generados por la acción humana. De este modo se posibilita la comprensión de sucesos y la predicción de consecuencias, básico, como ya se ha dicho antes en la fundamentación teórica, para el aprendizaje de las ciencias experimentales.

La competencia en conocimiento e interacción con el mundo físico incorpora habilidades para desenvolverse en ámbitos muy diversos de la vida y del conocimiento (la ciencia) y para interpretar fenómenos del mundo que exigen la aplicación de conceptos y principios básicos.

Mediante dicha competencia se desarrolla la percepción del espacio físico donde se desarrolla la vida humana, de tal manera que permite interactuar a las personas con el espacio que forma nuestro entorno. Se posibilita mediante ella la identificación de preguntas que permiten hallar conclusiones basadas en pruebas y que a la postre, nos hacen comprender el medio físico.

Este último aspecto está en relación directa con lo dicho anteriormente en el trabajo por Pujol (2003) y Harlen (1994), los cuales consideran el planteamiento de preguntas fundamental en el proceso de aprendizaje de ciencias.

La mencionada competencia, implica la aplicación de ciertos conceptos científicos y técnicos, así como obliga a poner en práctica actitudes propias de la investigación científica. Estas actitudes han sido también mencionadas en la fundamentación teórica y son las

siguientes: identificar y plantear problemas, realizar observaciones, formular preguntas, localizar y analizar información, plantear y contrastar soluciones o hipótesis, realizar predicciones e inferencias, identificar el conocimiento para responder a preguntas científicas, y con estas responder a ellas y comunicar conclusiones. Cada una de estas actitudes tiene su lugar en la fundamentación teórica, ya que se corresponden con aspectos destacados por los autores en los que me he basado para la elaboración de este.

Resumidamente, se puede decir que la competencia supone el desarrollo y aplicación del pensamiento científico-técnico para interpretar la información recibida y predecir o tomar decisiones con autonomía en un mundo en el que los avances científicos tienen una importante influencia sobre nuestra vida. Implica también, la selección y valoración del conocimiento científico entre otro tipo de conocimientos.

Las diferentes áreas en las que se divide la Educación Primaria contribuyen de una manera u otra a cada una de las competencias básicas. Aunque también es cierto afirmar que la relación entre unas competencias se estrecha con la de ciertas áreas. Este es el ejemplo de esta competencia y el área de Conocimiento del medio natural, social y cultural.

A pesar de esto, las ciencias experimentales, por sus características propias también guardan relación con la competencia de aprender a aprender. Esta hace referencia a la necesidad de la curiosidad, que provoca el planteamiento de preguntas y el manejo de multitud de respuestas posibles ante un problema, utilizando estrategias que permitan tomar decisiones de forma racional y crítica. Esta afirmación, guarda estrecha relación con lo expuesto por Pujol (2003) y Harlen (1994) y con lo que se ha dicho anteriormente en este apartado del trabajo. Dichos autores señalan la necesidad de hacerse preguntas y las estrategias utilizadas para resolver dichos interrogantes, como parte fundamental del aprendizaje de ciencias.

Continuando con el análisis al Real Decreto 1513/ 2006, nos encontramos con la división de la Educación Primaria en las diferentes áreas de conocimiento. Entre ellas, la que nos interesa para el objeto de este trabajo es la de Conocimiento del medio natural, social y cultural. En esta, el concepto de medio, alude en parte al conjunto de elementos, sucesos, factores y procesos que tienen lugar en el entorno de las personas. El área orienta los saberes hacia el propósito de contribuir a una mejor comprensión de aspectos que constituyen el entorno humano.

El planteamiento del currículo para esta área está integrado entre otros aspectos por la concepción de medio físico y medio social. En todo este análisis, como se puede comprobar hasta ahora, solamente se va a hacer hincapié en lo concerniente a lo físico, ya que es uno de los ejes vertebradores del proyecto.

Para la selección de contenidos del área, en primer lugar, se han fijado en base a la consecución de los objetivos generales de Educación Primaria y al desarrollo de las competencias básicas; en segundo lugar, el área pretende proporcionar informaciones sobre el mundo y facilitar instrumentos para que los escolares sean capaces de comprenderlos e interpretarlos. En este sentido, el currículo facilita que los alumnos encuentren respuestas válidas a los interrogantes que se formulan, teniendo en cuenta que dichas respuestas han de ser adecuadas con los criterios científicos actuales. De este modo los escolares se familiarizan con el conocimiento científico.

Por otra parte el área de Conocimiento del medio natural, social y cultural tiene un gran peso conceptual, aunque los procedimientos y actitudes también cobran mucha importancia. En cuanto a los procedimientos, en esta área están relacionados con la observación, búsqueda y recogida de información, que posteriormente se elabora y comunica. Esto establece las bases del método científico, como también se muestra en la fundamentación teórica del trabajo, que conforma el método científico como una de los instrumentos de conocimiento principales de las ciencias y también para el aprendizaje de las ciencias. Por parte de las actitudes, el Real Decreto 1513/ 2006, hace más referencia a la parte social del área. Esta concepción entre conceptos, procedimientos y actitudes, ya se refleja en la fundamentación teórica, basado Furman y Zysman (2009) los cuales afirman que una buena educación científica relaciona conceptos científicamente válidos, con procedimientos científicos y actitudes basadas en la curiosidad.

Los contenidos aparecen en el Real Decreto 1513/ 2006 agrupados en bloques diferenciados por los principales ámbitos de cada área. En esta área concreta hay siete bloques de contenidos, aunque en este proyecto solo se van a tratar tres de ellos por ser los que tienen relación con la disciplina de física de las ciencias experimentales. Estos tres bloques de contenidos son:

- Bloque 1, *El entorno y su conservación*: incluye contenidos tales como la percepción y representación espacial, el universo, el clima y su influencia, el agua y su aprovechamiento, y la capacidad de las personas para incidir sobre la naturaleza.



- Bloque 6, *Materia y energía*: incluye contenidos relativos a fenómenos físicos, las sustancias y los cambios químicos
- Bloque 7, *Objetos, máquinas y tecnologías*: incluye contenidos que se refieren a la alfabetización de las tecnologías de la información y otros que se relacionan con la construcción de aparatos con una finalidad establecida.

Siguiendo con el análisis del Real Decreto 1513/ 2006, nos encontramos con la contribución del área al desarrollo de las competencias básicas. Esta área abarca la mayoría de las competencias básicas en mayor o menor grado por su carácter global. Sin embargo, no voy a hacer un análisis detallado de esto, ya que uno de los ejes del trabajo es la física y no el área de Conocimiento del medio natural, social y cultural; por este motivo, la física ya aparece en este apartado con las competencias básicas que se relaciona, tal cual se plasma con la fundamentación teórica del presente proyecto.

Por otra parte, el Real Decreto 1513/ 2006 fija una serie de objetivos para la enseñanza del Conocimiento del medio natural, social y cultural. A continuación plasmaré la parte de aquellos objetivos que tengan relación de una manera u otra con la física. Estos son los que pretenden desarrollar las siguientes capacidades:

1. Identificar los principales elementos del entorno natural, analizando su organización, sus características e interacciones y progresando en el dominio de ámbitos espaciales cada vez más complejos.
3. Participar en actividades de grupo adoptando un comportamiento responsable, constructivo y solidario.
6. Reconocer en el medio natural cambios y transformaciones relacionados con el paso del tiempo e indagar algunas relaciones de simultaneidad y sucesión.
7. Interpretar, expresar y representar hechos, conceptos y procesos del medio natural mediante códigos numéricos, gráficos, cartográficos y otros.
8. Identificar, plantearse y resolver interrogantes y problemas relacionados con elementos significativos del entorno, utilizando estrategias de búsqueda y tratamiento de la información, formulación de conjeturas, puesta a prueba de las mismas, exploración de soluciones alternativas y reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje.

9. Planificar y realizar proyectos con una finalidad previamente establecida, utilizando el conocimiento de las propiedades elementales de algunos materiales, sustancias y objetos.

Tras relacionar los objetivos con uno de los ejes vertebradores del proyecto y continuando con el análisis del Real Decreto 1513/ 2006, voy a plasmar los contenidos concretos que se enmarcan dentro de cada uno de los bloques de contenidos. En esta estructuración es importante considerar que en dicho documento existe distinción entre los diferentes ciclos de Educación Primaria, por lo que en este trabajo se van a mostrar aquellos concernientes al segundo ciclo.

### **Bloque 1. El entorno y su conservación.**

- Orientación en el espacio: los puntos cardinales.
- Uso de planos del barrio o de la localidad.
- Movimientos de la tierra y fases de la luna. Las estaciones del año.
- Variables meteorológicas: temperatura, humedad, viento, precipitaciones. Uso de aparatos meteorológicos e iniciación a los registros y representaciones gráficas del tiempo atmosférico.
- Identificación y clasificación elemental de rocas.
- La atmósfera. Actuaciones para evitar su contaminación.
- El ciclo del agua.
- Formas de relieve y accidentes geográficos. Localización de los más relevantes en el entorno próximo y en España.
- Relaciones entre los elementos y los ecosistemas, factores de deterioro y regeneración.
- Observación y descripción de distintos tipos de paisaje: interacción de naturaleza y seres humanos.
- Respeto, defensa y mejora del medio ambiente.

### **Bloque 6. Materia y energía.**

- Comparación, clasificación y ordenación de diferentes objetos y materiales a partir de propiedades físicas observables (peso/masa, estado, volumen, color, textura, olor, atracción magnética) y posibilidades de uso.
- Identificación de fuerzas conocidas que hacen que los objetos se muevan o se deformen. Fuerzas de atracción o repulsión.

- Energía y los cambios. Fuentes y usos de la energía. Observación de la intervención de la energía en los cambios de la vida cotidiana.
- Valoración del uso responsable de las fuentes de energía en el planeta.
- Producción de residuos, la contaminación y el impacto ambiental.
- Responsabilidad individual en el ahorro energético.
- Identificación de mezclas.
- Comportamiento de los cuerpos en función de la luz. La reflexión de la luz y la descomposición de la luz blanca.
- Planificación y realización de experiencias sencillas para estudiar las propiedades de materiales de uso común y su comportamiento ante cambios energéticos, haciendo predicciones explicativas sobre resultados.
- Respeto por las normas de uso, seguridad y de conservación de los instrumentos y de los materiales de trabajo.

### **Bloque 7. Objetos, máquinas y tecnologías.**

- Identificación y descripción de oficios en función de los materiales, herramientas y máquinas que utilizan.
- Identificación de las fuentes de energía con las que funcionan las máquinas.
- Planificación y realización de algún objeto o máquina de construcción sencilla.
- Conocimiento de algunos operadores mecánicos (eje, rueda, polea, plano inclinado, engranaje, freno, etc.) y de la función que realizan independientemente de la máquina en que se encuentren.
- Reconocimiento de la importancia del uso de aplicaciones tecnológicas respetuosas con el medio ambiente.
- Relevancia de algunos de los grandes inventos y valoración de su contribución a la mejora de las condiciones de vida.
- Apreciación de la importancia de las habilidades manuales implicadas en el manejo de herramientas, aparatos y máquinas superando estereotipos sexistas.
- Elaboración de textos instructivos y explicativos para la comunicación, oral y escrita del desarrollo de un proyecto.
- Utilización básica de tratamiento de textos: titulación, formato, archivo y recuperación de un texto, cambios, sustituciones e impresión.
- Interés por cuidar la presentación de los trabajos en el papel o en soporte digital.
- Seguimiento de una secuencia dada para encontrar una información en internet.

Por último, el Real Decreto 1513/ 2006 muestra una serie de criterios de evaluación. Los que tienen que ver con la física son los siguientes.

1. Reconocer y explicar, recogiendo datos y utilizando aparatos de medidas, las relaciones entre algunos factores del medio físico.
2. Identificar y clasificar plantas y rocas, según criterios científicos.
6. Utilizar las nociones espaciales y la referencia a los puntos cardinales para situarse en el entorno, para localizar y describir la situación entre dos objetos en espacios delimitados, y utilizar planos y mapas con escala gráfica para desplazarse.
8. Identificar fuentes de energía comunes y procedimientos y máquinas para obtenerla, poner ejemplos de usos prácticos de la energía.
9. Analizar las partes principales de objetos y máquinas, las funciones de cada una de ellas y planificar y realizar un proceso sencillo de construcción de algún objeto.
10. Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, hacer predicciones sobre sucesos naturales y sociales, integrando datos de observación directa e indirecta a partir de la consulta de fuentes básicas y comunicar los resultados.

### **5.1.1- Análisis de los contenidos curriculares de física en segundo ciclo de Educación Primaria.**

En este apartado del trabajo, se va a dar una definición aceptada de lo que es física, para poder relacionarla con los bloques de contenidos del Real Decreto 1513/ 2006 de segundo ciclo del Educación Primaria, y después relacionar estos contenidos con disciplinas físicas concretas. Posteriormente, para que el análisis sea más concreto, se hará una relación entre los contenidos de física que aparecen en el Real Decreto 1513/ 2006, con los contenidos que aparecen en las unidades didácticas de un libro de texto utilizado actualmente en Educación Primaria para el área de Conocimiento del medio natural, social y cultural. Esto se hará comparando los contenidos con un libro de cada curso de segundo ciclo, es decir, se van a relacionar los contenidos con los que aparecen en un libro de 3º de primaria, y con otro de 4º de primaria.

El paso siguiente será analizar la evolución que muestran los contenidos entre los dos cursos de segundo ciclo, o lo que es igual, cómo los contenidos se van ampliando en un mismo ciclo de un curso a otro.

### **5.1.2- Relación de los contenidos curriculares con las disciplinas físicas.**

Como paso previo a la tarea de relacionar contenidos, es conveniente tener claro en primer lugar un concepto claro de lo que es la física y la relación que guarda esta con la Educación Primaria.

La Real Academia Española de la lengua (RAE), define la física como la “ciencia que estudia las propiedades de la materia y de la energía, considerando tan solo los atributos capaces de medida”. Tomando otra definición más amplia, relacionada con la anterior se puede definir la física como “la ciencia fundamental sistemática que estudia las propiedades de la naturaleza con ayuda del lenguaje matemático” o “aquel conocimiento exacto y razonado de alguna cosa o materia, basándose en su estudio por medio del método científico”. También podemos encontrar la física como aquella disciplina que “estudia las propiedades de la materia, la energía, el tiempo, el espacio y sus interacciones”.

Ahora que con estas definiciones ya queda claro el concepto de física, nos puede surgir la duda de la medida en que esta disciplina se relaciona con la Educación Primaria. Ya aparece en la fundamentación teórica de este trabajo mediante la interpretación de Furman y Zysman (2009), que afirman que la escuela no pretende desarrollar nuevos conocimientos científicos, sino que los alumnos deben conocer los conocimientos ya descubiertos. Por otra parte Merino de la Fuente (2006), expone que hay un consenso actualmente respecto a la idea de que las ciencias deben aparecer en el aprendizaje de las primeras etapas.

Estas concepciones nos hacen entender que en Educación Primaria, al tratarse de un terreno educativo de los más primarios, va a tratar la física de una manera general. En este sentido, la enseñanza de física se va a consolidar sobre los pilares que el individuo ya conoce y experimenta día a día. Es decir, mediante el área competente, los alumnos van a conocer los fenómenos físicos básicos que les brinda su entorno. Está expuesto además en el trabajo, que el área de Conocimiento del medio natural, social y cultural, hace a los alumnos de Educación Primaria mejores conocedores de los fenómenos que ocurren a su alrededor. Estas afirmaciones, confirman que durante la etapa de Educación Primaria, los

alumnos consolidan las bases para el conocimiento científico. En etapas educativas posteriores, se buscará la concreción y especialización dentro de algunas disciplinas científicas, pero no en Educación Primaria.

A pesar de estas aclaraciones, podemos observar que existe relación entre los bloques de contenidos que se han seleccionado por añadir contenidos físicos y las definiciones que se han dado de física. De esta manera el Bloque 1, El entorno y su conservación, el cual incluye contenidos como la percepción espacial, se relaciona directamente con la definición de física ya que esta estudia el espacio y sus relaciones con otros elementos; el Bloque 6, Materia y energía, se relaciona directamente ya que según el diccionario de la RAE la física es la ciencia que estudia la materia y la energía; y por último, el Bloque 7, Objetos, máquinas y tecnologías, incluye contenidos relacionados con la construcción de aparatos con una finalidad establecida, y se vincula con la física en la medida que el conocimiento de dichos aparatos lleva implícito el conocimiento algunos principios físicos básicos como los del movimiento.

De manera más específica, se va a hacer una relación de los contenidos concretos dentro de cada bloque de contenidos establecidos por el Real Decreto 1513/ 2006 con las ramas de la física dentro de la cual se correspondan dichos contenidos. Previo a esto, es importante conocer al menos una breve definición de cada una de estas ramas. Las definiciones que aporta la RAE son las siguientes:

- Dinámica: Parte de la mecánica que trata las leyes del movimiento en relación con las fuerzas que lo producen.
- Cinemática: Parte de la física que estudia el movimiento prescindiendo de las fuerzas que lo producen.
- Gravitación: Parte de la física que estudia la acción atractiva mutua que se ejerce a distancia entre las masas de los cuerpos.
- Meteorología: Ciencia que trata de la atmósfera y de los meteoros.
- Termodinámica: Parte de la física en que se estudian las relaciones entre el calor y las restantes formas de energía.
- Electromagnetismo: Parte de la física que estudia la interacción de los campos eléctricos y magnéticos.
- Física cuántica: Rama de la física que se ocupa de los fenómenos físicos a escalas microscópicas.
- Óptica: Parte de la física que estudia las leyes y los fenómenos de la luz.

Tabla 1

*Vinculación entre los contenidos del Real Decreto 1513/2006 y las ramas de la física*

Contenidos del Real Decreto 1513/2006 para segundo ciclo de Educación Primaria relacionados con la física		Rama de la física
Bloque 1	Orientación en el espacio: los puntos cardinales	Dinámica
	Movimientos de la tierra y fases de la luna. Las estaciones del año	Cinemática Gravitación
	Variables meteorológicas: temperatura, humedad, viento, precipitaciones. Uso de aparatos meteorológicos e iniciación a los registros y representaciones gráficas del tiempo atmosférico	Meteorología Termodinámica
	El ciclo del agua	Termodinámica
Bloque 6	Comparación, clasificación y ordenación de diferentes objetos y materiales a partir de propiedades físicas observables (peso/masa, estado, volumen, color, textura, olor, atracción magnética) y posibilidades de uso	Electromagnetismo Cinemática Dinámica
	Identificación de fuerzas conocidas que hacen que los objetos se muevan o se deformen. Fuerzas de atracción o repulsión	Dinámica
	Energía y los cambios. Fuentes y usos de la energía. Observación de la intervención de la energía en los cambios de la vida cotidiana	Termodinámica Dinámica
	Comportamiento de los cuerpos en función de la luz. La reflexión de la luz y la descomposición de la luz blanca	Física cuántica Óptica
Bloque 7	Planificación y realización de experiencias sencillas para estudiar las propiedades de materiales de uso común y su comportamiento ante cambios energéticos, haciendo predicciones explicativas sobre resultados	Termodinámica Dinámica Cinemática
Bloque 7	Identificación de las fuentes de energía con las que funcionan las máquinas	Termodinámica Física cuántica Cinemática

Planificación y realización de algún objeto o máquina de construcción sencilla	Dinámica Cinemática
Conocimiento de algunos operadores mecánicos (eje, rueda, polea, plano inclinado, engranaje, freno, etc.) y de la función que realizan independientemente de la máquina en que se encuentren	Dinámica Cinemática
Relevancia de algunos de los grandes inventos y valoración de su contribución a la mejora de las condiciones de vida	Historia de la física

## **5.2- RELACIÓN DE LOS CONTENIDOS DEL REAL DECRETO 1513/ 2006 CON LOS CONCRETADOS POR UNA PROPUESTA DIDÁCTICA.**

Ahora que esta especificada la vinculación entre los contenidos del Real Decreto 1513/ 2006 con las ramas de la física, es necesario subir otro escalón en este análisis. En este apartado, se van a relacionar los contenidos que ya conocemos del Real Decreto 1513/ 2006 con los que aparecen en las unidades didácticas de un libro concreto de texto para alumnos del área de Conocimiento del medio natural, social y cultural. Es decir, se va a comprobar cómo se concretan los contenidos mínimos establecidos en una propuesta didáctica utilizada en la actualidad para segundo ciclo de Educación Primaria.

Por otra parte, los contenidos de cada unidad, vienen especificados en la guía de recursos didácticos de dicha propuesta, por lo que la relación que se va a establecer será con dichos contenidos. Este análisis nos va a permitir valorar a posteriori en qué medida la física está concretada en esta propuesta didáctica concreta.

La propuesta sobre la que he decidido trabajar pertenece a la editorial SM y recibe el nombre de “Proyecto trotamundos”. Esta propuesta para segundo ciclo de Educación Primaria ha sido elaborada por más de setecientos profesores de Primaria colaborando con editores y asesores pedagógicos con experiencia en este ámbito.

Cabe destacar del “Proyecto trotamundos” que algunos de sus principios básicos son la educación en valores, como medio para convivir armónicamente con diferentes culturas,



y la educación medioambiental, como vehículo para fomentar el bienestar desarrollando una conciencia activa sobre el cuidado del medio ambiente.

Para comenzar con el análisis es conveniente que empecemos a comparar contenidos desde el tercer curso de Educación Primaria, ya que es el primer curso que comprende el segundo ciclo. Los contenidos en la propuesta didáctica están divididos en conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Tabla 2:

*Relación entre contenidos del Real Decreto 1513/2006 y los de la guía didáctica de 3º de Primaria*

Contenidos del Real Decreto 1513/2006 para segundo ciclo de Educación Primaria relacionados con la física		Contenidos del libro que aparecen en la guía didáctica	
		Contenido/unidad	Tipo de contenido
Bloque 1	Orientación en el espacio: los puntos cardinales	Reconocimiento de los puntos cardinales en un mapa. Unidad 8	Procedimental
	Movimientos de la tierra y fases de la luna. Las estaciones del año	Movimientos de nuestro planeta y sus consecuencias. Unidad 9	Conceptual
	Variables meteorológicas: temperatura, humedad, viento, precipitaciones. Uso de aparatos meteorológicos e iniciación a los registros y representaciones gráficas del tiempo atmosférico	El agua: formas en las que se presenta y paisajes que forma. Unidad 10	Conceptual
		Interpretación de datos en un gráfico de barras o columnas. Unidad 10	Procedimental
	El ciclo del agua	Esquema ilustrado del ciclo del agua. Unidad 8	Procedimental
		El agua: formas en las que se presenta y paisajes que forma. Unidad 10	Conceptual

Bloque 6	Comparación, clasificación y ordenación de diferentes objetos y materiales a partir de propiedades físicas observables (peso/masa, estado, volumen, color, textura, olor, atracción magnética) y posibilidades de uso		
	Identificación de fuerzas conocidas que hacen que los objetos se muevan o se deformen. Fuerzas de atracción o repulsión		
	Energía y los cambios. Fuentes y usos de la energía. Observación de la intervención de la energía en los cambios de la vida cotidiana		
	Comportamiento de los cuerpos en función de la luz. La reflexión de la luz y la descomposición de la luz blanca	Desarrollo de un experimento para conocer la función de relación en las plantas. Unidad 1	Procedimental
	Planificación y realización de experiencias sencillas para estudiar las propiedades de materiales de uso común y su comportamiento ante cambios energéticos, haciendo predicciones explicativas sobre resultados	Desarrollo de un experimento para conocer la función de relación en las plantas. Unidad 1	Procedimental
Bloque 7	Identificación de las fuentes de energía con las que funcionan las máquinas		
	Planificación y realización de algún objeto o máquina de construcción sencilla	Elaboración de un modelo de brazo para observar su funcionamiento. Unidad 4	Procedimental
	Conocimiento de algunos operadores		

	mecánicos (eje, rueda, polea, plano inclinado, engranaje, freno, etc.) y de la función que realizan independientemente de la máquina en que se encuentren		
	Relevancia de algunos de los grandes inventos y valoración de su contribución a la mejora de las condiciones de vida	La evolución de la sociedad a través de algunos hechos concretos. Unidad 15	Conceptual

Es conveniente comentar a la vista de la tabla, que hay contenidos que aparecen de forma explícita en la guía y se corresponden con contenidos del libro que se tratan de manera concreta. En cambio, existen otras relaciones entre las establecidas que no tiene ese grado de concreción y que se vinculan con el contenido de una manera tangencial.

Formarían parte del primer grupo los contenidos que aluden a: Reconocimiento de puntos cardinales, ya que en el libro de texto, hay un ejercicio explícito que trata el tema en el que se une la teoría con algunas preguntas prácticas para contestar sobre un mapa dibujado; los movimientos de la tierra, ya que parte de la unidad didáctica a la que se hace referencia, expone los contenidos de manera concreta y conceptual, es decir, los movimientos de la tierra y lo que estos originan, proponiendo a continuación actividades que favorecen la adquisición de dichos conceptos; el ciclo del agua, aparece como contenido teórico y por lo tanto conceptual, con dibujos que lo ilustran y actividades que lo complementan; la planificación y realización de un objeto de construcción sencilla se explicita en el libro ya que lo que se propone es la construcción de un objeto que representa el sistema de funcionamiento de un brazo humano, con unos listones de madera, una bisagra y una goma; y a la relevancia de algunos grandes inventos que han contribuido a la evolución de la sociedad, ya que se concretan de manera teórica algunos inventos como la electricidad y la rueda.

En el segundo agrupamiento tenemos los contenidos que se relacionan de manera menos directa y cuya vinculación es la siguiente: el contenido que hace referencia a las variables meteorológicas y a la iniciación en registros y representación gráfica del tiempo atmosférico se relaciona con los contenidos del libro en que el tema guarda relación con los ciclos y los estados del agua, y porque hay un ejercicio en el que mediante una gráfica de

barras, los alumnos tienen que realizar una serie de actividades relacionadas con las precipitaciones en función a las estaciones del año; el contenido que hace referencia al comportamiento de los cuerpos a través de la luz se puede vincular con la relación de dependencia que tienen las plantas con ella para poder vivir, que se corresponde con una actividad para realizar que propone preguntas a los alumnos; esta misma actividad, por otro lado se puede tratar en relación con el contenido que hace alusión a la realización de un experimento sencillo ya que la actividad propuesta es un sencillo experimento de una planta a la que se le quita la luz solar, necesaria para su vida.

Otro grado de vinculación se podría hacer entre los contenidos que se refieren a la energía utilizada para mover máquinas y la necesaria para mover nuestro cuerpo humano, por medio de la alimentación. Esta semejanza es existente en cuanto que nuestro cuerpo es otro tipo de máquina que necesita energía para funcionar, pero no he considerado oportuno plasmarlo en la tabla ya que la relación no es directa y exige un grado de abstracción superior a los ejemplos anteriores.

Otro caso diferente es el contenido que se refiere a operadores mecánicos, como la rueda, la cual aparece en el libro, pero no se trata como tal, sino que se habla de la relevancia que esta ha tenido en la evolución de la sociedad. Por ello este contenido, al igual que los otros en los que la tabla no cuentan con ninguna correspondencia, es por la razón de que no he encontrado manera alguna de vincularlos con contenidos del libro.

De la misma manera que se ha analizado la vinculación entre los contenidos del Real Decreto 1513/ 2006 con la guía didáctica de 3º de Educación Primaria para Conocimiento del Medio, se va a realizar para la guía del siguiente curso, 4º de Primaria, segundo curso del segundo ciclo de esta etapa educativa.

Tabla 3:

*Relación entre contenidos del Real Decreto 1513/2006 y los de la guía didáctica de 4º de Primaria*

Contenidos del Real Decreto 1513/2006 para segundo ciclo de Educación Primaria relacionados con la física		Contenidos del libro que aparecen en la guía didáctica	
		Contenido/unidad	Tipo de contenido
Bloque 1	Orientación en el espacio: los puntos cardinales		
	Movimientos de la tierra y fases de la luna. Las estaciones del año		
	Variables meteorológicas: temperatura, humedad, viento, precipitaciones. Uso de aparatos meteorológicos e iniciación a los registros y representaciones gráficas del tiempo atmosférico	Concepto y características del tiempo atmosférico y del clima. Unidad 9	Conceptual
	El ciclo del agua	Elaboración de gráficas a partir de datos meteorológicos. Unidad 9	Procedimental
Bloque 6	Comparación, clasificación y ordenación de diferentes objetos y materiales a partir de propiedades físicas observables (peso/masa, estado, volumen, color, textura, olor, atracción magnética) y posibilidades de uso	Propiedades fundamentales de la materia: masa y volumen. Unidades de medida. Unidad 7	Conceptual
		Propiedades de los materiales. Unidad 7	Conceptual
		Utilidad de los materiales según sus propiedades. Unidad 7	Conceptual
		Comprobación de las propiedades de los distintos estados de la	Procedimental

		materia. Unidad 7	
Identificación de fuerzas conocidas que hacen que los objetos se muevan o se deformen. Fuerzas de atracción o repulsión		Tipos de máquinas: sencillas y complejas. Polea, palanca rueda. Unidad 8	Conceptual
		Comprobación de cómo influye la modificación de la distancia entre el punto de apoyo y la fuerza en la eficacia de una palanca. Unidad 8	Procedimental
Energía y los cambios. Fuentes y usos de la energía. Observación de la intervención de la energía en los cambios de la vida cotidiana		Valoración del consumo energético responsable como medida de ahorro de energía y de protección del medio ambiente. Unidad 8	Actitudinal
		Utilidad de los materiales según sus propiedades. Unidad 7	Conceptual
		Inventos modernos: vehículos, electrodomésticos... Unidad 8	Conceptual
Comportamiento de los cuerpos en función de la luz. La reflexión de la luz y la descomposición de la luz blanca			
Planificación y realización de experiencias sencillas para estudiar las propiedades de materiales de uso común y su comportamiento ante		Comprobación de las propiedades de los distintos estados de la materia. Unidad 7	Procedimental

	cambios energéticos, haciendo predicciones explicativas sobre resultados	Estudio de la permeabilidad de un material a partir de experiencias sencillas. Unidad 7	Procedimental
Bloque 7	Identificación de las fuentes de energía con las que funcionan las máquinas	Tipos de máquinas: maquinas simples y complejas. Unidad 8	Conceptual
		Inventos modernos: vehículos, electrodomésticos... Unidad 8	Conceptual
	Planificación y realización de algún objeto o máquina de construcción sencilla		
	Conocimiento de algunos operadores mecánicos (eje, rueda, polea, plano inclinado, engranaje, freno, etc.) y de la función que realizan independientemente de la máquina en que se encuentren	Palanca: utilidad y elementos que la componen. Tipos de palancas. Unidad 8	Conceptual
		Utilidad de la polea. Unidad 8	Conceptual
		Inventos que nos ayudan: la rueda. Unidad 8	Conceptual
		Reconocimiento de los distintos tipos de palancas a partir de los tres elementos que la componen. Unidad 8	Procedimental
		Comprobación de cómo influye la modificación de la distancia entre el punto de apoyo y la	Procedimental.

		fuerza en la eficacia de una palanca.	
	Relevancia de algunos de los grandes inventos y valoración de su contribución a la mejora de las condiciones de vida	Inventos modernos: vehículos, electrodomésticos... Unidad 8	Conceptual
		La edad contemporánea: los grandes avances. Unidad 14	Conceptual

De la misma manera que en el anterior análisis, en este caso hay contenidos que se encajan perfectamente con los que se proponen en el “Proyecto trotamundos”. Dichos contenidos se tratan de una manera concreta dentro de la propuesta y son los siguientes: aquel que hace referencia a las variables meteorológicas se trata de forma explícita en la Unidad 9, como aspectos determinantes del clima y son tratados de forma conceptual y reforzados mediante actividades y cuestiones; el que hace referencia a la clasificación de objetos y materiales puede decirse que abarca gran parte de la Unidad 7 de la propuesta, en forma de teoría con sus respectivas actividades de ampliación y refuerzo, como la comparación entre distintos tipos de materia (gases y líquidos) o estudiando los materiales impermeables; el que hace referencia a la energía y a los usos de la misma en la vida cotidiana se explicita brevemente tanto en la Unidad 7 en la que se afirma la utilidad de los recursos naturales para obtener energía, como en la Unidad 8 donde se puede comprobar los cambios en la vida cotidiana gracias a la intervención de la energía; en referencia a la actividad anteriormente citada de la comparación entre dos tipos de materia (gas y líquido), es válida también para explicitar el contenido que hace referencia a la planificación y realización de experiencias sencillas para estudiar materiales de uso común; las fuentes de energía con que funcionan las máquinas quedan concretadas con el estudio en la Unidad 8 de las máquinas simples y compuestas y con el funcionamiento de estas; el conocimiento de algunos operadores mecánicos simples es el objeto de la Unidad 8, por lo que máquinas simples como la polea, palanca o rueda quedan explícitas en ella; y por último, los grandes inventos y su relevancia para la mejora de las condiciones de vida, se refleja en la Unidad 8 con los inventos modernos que nos facilitan la vida, así como la unidad 14 nos deja ver cómo algunos inventos han supuesto las bases para el posterior desarrollo.



De otra forma, otros contenidos como la orientación en el espacio, movimientos de la tierra y el ciclo del agua, se dan por supuestos y están implícitos dentro de las unidades. Por ejemplo, la orientación en el espacio se da por supuesta en el momento en que los mapas aparecen con la rosa del viento y los alumnos tienen que conocer su significado. En los otros dos casos, los movimientos de la tierra quedan implícitos al estudiar las características principales de las cuatro estaciones, y lo mismo ocurre con el ciclo del agua al estudiar las generalidades de las precipitaciones en cada una de las estaciones.

Estos dos casos difieren del que ocurre con el contenido que hace referencia a la identificación de fuerzas que hacen mover objetos, ya que en dichos casos, el contenido queda implícito en otros, y en este caso se entiende que la fuerza es la que hace mover las máquinas que se tratan en la unidad 8, pero no se explicita el tipo de fuerza ni se tratan las fuerzas de atracción y repulsión.

El caso particular en este análisis de contenidos, lo conforma el contenido que hace referencia a los comportamientos de los cuerpos en función de la luz, al cual no he encontrado correspondencia en la propuesta educativa para este curso.

## 6-ALCANCE DEL TRABAJO

Al principio del proyecto, e incluso en el título del mismo, se puede ver cómo la esencia de este es el análisis de contenidos curriculares de física en la etapa de segundo ciclo de Educación Primaria.

Esta idea se ha llevado a cabo, bajo mi punto de vista, de manera satisfactoria, aunque podría no haber sido la única manera válida de hacerlo. Sin ir más lejos, tomando el Decreto 40/ 2007 del 3 de mayo por el que se establecen las enseñanzas mínimas para la comunidad de Castilla y León, podría haberse desempeñado un trabajo similar al presente.

Por tanto, debo aclarar que también he pretendido hacer uso del método deductivo e ir de lo más general, la LOE, hasta lo más particular: una propuesta didáctica concreta. Esto también es rebatible ya que posiblemente exista alguna manera de concretar más aun. Por ejemplo, mediante un seguimiento de ciertas unidades didácticas en un aula de Primaria en Conocimiento del medio.

Lo que con estas palabras quiero expresar, es que ante un trabajo de este talante, la persona que lo realiza puede abarcar tanto terreno como quiera.

Personalmente, he pretendido pues aportar un estudio sobre la manera en la que los contenidos se concretan desde la ley que rige el sistema educativo actual, hasta los libros de texto que utilizan nuestros escolares hoy en día. Todo ello sin pasar por alto algunas consideraciones sobre los escolares y sobre cómo establecer unas pautas concretas para llevar a cabo una buena clase de ciencias.

Desde esta perspectiva, el presente proyecto puede presentarse como una buena oportunidad para aquel que busque una metodología para sus clases de Conocimiento del medio, o para el que busque la concreción de los contenidos de la ley.

## 7-CONCLUSIONES

En primer lugar, es conveniente en este apartado puntualizar sobre la evolución de los contenidos, aunque el análisis muestra que estos se complementan en los diferentes cursos. Se puede comprobar que en el primer curso, se dan contenidos conceptuales o teóricos de más fácil comprensión que los del segundo curso del ciclo. Se puede ver cómo, a pesar de esto, ya comienzan a aparecer contenidos que a priori pueden ser difíciles de comprender, como los ciclos del agua, la orientación en el mapa o los movimientos de la tierra. Respecto a otros contenidos más prácticos, en tercero de Primaria se empiezan a conocer de manera muy general contenidos tales como operadores mecánicos o variables meteorológicas, que no se concretarán de manera teórica hasta el curso siguiente.

En referencia a los contenidos conceptuales de los que se ha hablado anteriormente en este apartado, podemos comprobar cómo los contenidos referentes a movimientos de la tierra, ciclo del agua y orientación en el mapa, en el siguiente curso no se vuelven a tratar de la misma manera (teórica o conceptual), sino que las unidades didácticas mantienen implícitos esos conceptos o conocimientos teóricos que a la vez forman la base de nuevos conocimientos, como el estudio de las características climatológicas (abarca los movimientos de la tierra y el ciclo del agua) o la orientación, que simplemente se da por sabida en cuanto a que los mapas incorporan la rosa de los vientos que los escolares tienen que interpretar y automatizar.

Por otra parte, los contenidos conceptuales de cuarto de Primaria, se forman sobre la base del curso anterior y se necesita además de esa base, una capacidad mayor de abstracción, como sucede con el caso de las propiedades de la materia, con el caso particular de las propiedades de los gases.

Lo que quiero decir con estas explicaciones, es que no se puede concebir que los escolares aprendan las características climáticas de su comunidad, si antes no han comprendido el porqué de las estaciones del año y de los fenómenos meteorológicos. Este ejemplo ilustra perfectamente la evolución que presentan los contenidos de un curso a otro dentro de un mismo ciclo.

En otra línea paralela, me gustaría que se reflejase en este apartado la importancia de los contenidos actitudinales que promueven las propuestas didácticas. Esta importancia se debe a que mediante este tipo de contenidos, se desarrolla una moral de sostenibilidad y

de responsabilidad de los alumnos hacia ellos mismos y hacia su entorno. En las tablas solo figura uno de ellos, que es el que he considerado que guardaba relación con la física, pero no por eso les resta importancia ni significa que no haya podido sacar esta conclusión de ellos.

Otra conclusión de la que a se avisaba al principio del proyecto, es la de adquirir conciencia de lo presente que está la ciencia en nuestras vidas, más concretamente la física, y cómo aparece esta desde la educación más básica, con principios que tienen que ser estudiados con detenimiento para hacernos conscientes de que pertenecen a la física.

Por último, hacer una distinción entre una clase de Conocimiento del medio y otra del mismo área que promueva el aprendizaje científico. Llevar a cabo una del primer tipo es sencillo y a la vez poco útil. Sin embargo, promover el aprendizaje científico conlleva tener en cuenta una serie de factores: observación, experimentación, trabajo en grupo, libre comunicación e interacción, libertad de movimientos, elaboración de hipótesis, aprendizaje guiado pero no instructivo, etc. Todo esto es lo que se puede extraer en común de todos los autores citados anteriormente, y es el único modo de promover el conocimiento científico en la escuela.

## 8-LISTA DE REFERENCIAS:

- Anónimo. (1997). Características básicas del desarrollo psicoevolutivo de la infancia. Aspectos cognitivos, motrices, afectivos y sociales de los niños y niñas hasta los doce años. Implicaciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En Anónimo, *Oposiciones al cuerpo de maestros: temario común al cuerpo de maestros* (1-27). Madrid: Magister.
- Educamadrid*. (s.f.). Recuperado el 16 de Diciembre de 2013, de Educamadrid: <http://www.educa.madrid.org/web/cp.unodemayo.torrejondeardoz/CPUNodeMayo/Paginas/Pcc%20CaracteristicasSegundoCiclo.htm>
- Fernández Gutiérrez, J. M. (1993). Características básicas del desarrollo psicoevolutivo de la infancia. Aspectos cognitivos, motrices, afectivos y sociales de los niños y niñas hasta los doce años. Implicaciones en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje. En J. M. Fernández Gutiérrez (coord.), *Oposiciones al cuerpo de maestros. Temario general* (57-76). Madrid: Escuela Española.
- Furman, M., & Zysman, A. (2009). *Ciencias naturales: aprender a investigar en la escuela*. Madrid: CEP.
- Gobierno de Canarias*. (s.f.). Recuperado el 2013 de Diciembre de 19, de Gobierno de Canarias: <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/WebC/Apdorta/2-c.htm>
- Harlen, W. (1994). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Madrid: Ediciones Morata.
- Labarta, P., Meléndez, I., Navas, S., Ibarrola, B., Oro, B., & SM, E. d. (2008). *Sugerencias didácticas conocimiento del medio 3*. Madrid: Ediciones SM.
- Labarta, P., Meléndez, I., Oro, B., Querejeta, O., Barrena, P., Ibarrola, B., y otros. (2008). *Recursos didácticos conocimiento del medio 4*. Madrid: Ediciones SM.
- LEY ORGÁNICA 2/ 2006, de 3 de mayo, de Educación
- Merino de la Fuente, J. M. (2006). *Física para profesores de educación Primaria*. Granada: Grupo Editorial Universitario.

Osterrieth, P. A. (s.f.). *Scribd*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2013, de Scribd:  
<http://es.scribd.com/doc/41948687/Psicologia-Evolutiva-Psicologia-Infantil-p-a-Osterrieth>

Piaget, J. (1981). *Seis estudios de psicología*. Barcelona: Seix Barral.

Pujol, R. M. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid: Síntesis.

*Real Academia Española*. (s.f.). Recuperado el 4 de Enero de 2014, de  
<http://lema.rae.ers/drae/?val=>

REAL DECRETO 1513/ 2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria