

# La Física y la Química en la LOGSE

(The Physics and Chemistry in the LOGSE)

Tellaeché Celaá, Angel

Eusko Ikaskuntza

M<sup>a</sup> Díaz de Haro, 11-1<sup>o</sup>

48013 BILBAO

BIBLID [1137-4411 (1997), 4; 283-300]

---

*La Logse va a ser aplicada este curso que comienza en los niveles educativos correspondientes a Enseñanzas medias. Por ello, es conveniente que los docentes tengan muy claro qué se pretende con esta nueva ley de Educación y, además, deben familiarizarse con la nueva terminología empleada. Este trabajo trata de dar, pues, unas orientaciones en este sentido, sobre todo referidas a las asignaturas de Física y Química, asignaturas que en la E.S.O. están englobadas en el área de las Ciencias Naturales.*

*Palabras Clave: Diseño curricular. Logse. Física. Química.*

*Ikasturte honetan Logse aplikatzen hasiko da Irakaskuntza ertainei dagozkien hezkuntza mailetan. Hori dela eta, komenigarria da irakasleek argi eta garbi izan dezaten Hezkuntza Lege berri honekin zer iritsi nahi den, bai eta erabiltzen den terminologia berriarekin ohi daitezen ere. Lan honek hartarako orientabideak ematea du helburu, batez ere DBHn Natur Zientziak alorraren barne kokaturik dauden Fisika eta Kimika irakasgaietarako.*

*Giltz-Hitzak: Diseinu kurrikularra. Logse. Fisika. Kimika.*

*La Logse sera appliquée, à partir de l'année scolaire qui commence, dans les niveaux éducatifs correspondant à l'Enseignement moyen. Pour cela il convient que les professeurs sachent exactement en quoi consiste cette nouvelle loi d'Éducation et qu'ils se familiarisent avec la nouvelle terminologie utilisée. Ce travail tente de donner quelques orientations dans ce sens, surtout en ce qui concerne les matières de Physique et Chimie, matières qui, au sein de la E.S.O., font partie des Sciences Naturelles.*

*Mots Clés: Plan d'étude. Logse. Physique. Chimie.*

## 1. INTRODUCCION

La implantación progresiva de la LOGSE está ya a punto de alcanzar en nuestra comunidad los niveles educativos que anteriormente se denominaban Enseñanzas Medias, y ahora se denominan Educación Secundaria.

El propósito de este trabajo es aclarar un poco la terminología que afecta a este nuevo sistema y establecer sus características más importantes así como los cambios que se producen entre el primer y segundo tipo de enseñanza, centrándonos principalmente en el área de Ciencias, y concretamente en las materias de Física y Química.

A la hora de aplicar la LOGSE hay que tener en cuenta que el gobierno central elabora un Decreto de contenidos mínimos que marca los contenidos que tienen que impartirse "como mínimo" en todas las comunidades autónomas. Posteriormente, cada comunidad autónoma redacta lo que se llama el "Diseño Curricular Base" (DCB) con los contenidos, orientaciones metodológicas, criterios de evaluación, etc. que luego tienen que aplicarse en cada nivel y en cada materia concreta. Con este DCB cada centro construye su propio currículo de acuerdo con las características del centro, los alumnos que acuden a él, la finalidad que persiguen esos alumnos, etc. Es lo que se conoce como "Proyecto Curricular de Centro" (PCC). Finalmente, el grupo de profesores que se encarga de un determinado área es el que trata de dar forma a este PCC para aplicarlo a la labor de cada día dentro del aula y al grupo concreto de alumnos con los que tiene que trabajar.

Por otro lado, la Educación Secundaria, que en la actualidad consta de los estudios de BUP y COU, y FP con la LOGSE se divide en los siguientes aspectos:

- Educación Secundaria Obligatoria (ESO), desde los 12 a los 16 años.
- Educación Secundaria Postobligatoria, de los 16 a los 18 años

## 2. EDUCACION SECUNDARIA OBLIGATORIA

El Decreto de Desarrollo Curricular para la ESO publicado por el Gobierno Vasco, señala en su artículo 3, punto 2 que "los alumnos se incorporarán a la ESO tras haber cursado la Educación Primaria, en el año natural en que cumplan 12 años de edad". Además, en el artículo 4 se indica que "la ESO contribuirá a desarrollar en los alumnos y alumnas las siguientes capacidades:

a) Conocer y aprender los aspectos básicos del funcionamiento del propio cuerpo y de las consecuencias para la salud individual y colectiva de los actos y las decisiones personales, y valorar los beneficios que suponen los hábitos del ejercicio físico, de la higiene y de la alimentación equilibrada, así como llevar una vida sana.

b) Formarse una imagen ajustada de sí mismo, o de sí misma, de sus características y posibilidades, y desarrollar actividades de forma autónoma y equilibrada, valorando el esfuerzo y la superación de las dificultades.

c) Relacionarse con otras personas y participar en actividades de grupo con actitudes solidarias y tolerantes, superando inhibiciones y prejuicios, reconociendo y valorando críticamente las diferencias de origen social, y rechazando todo tipo de discriminaciones basadas en diferencias de raza, sexo, clase social, creencias u otras características individuales y sociales.

d) Analizar los mecanismos y valores que rigen el funcionamiento de la sociedad, en especial los relativos a los derechos y deberes de los ciudadanos, y adoptar juicios y criterios respecto a ellos.

e) Analizar los mecanismos básicos que rigen el funcionamiento del medio físico, valorar las repercusiones que sobre él tienen las actividades humanas y contribuir activamente a la defensa, conservación y mejora del mismo como elemento determinante de la calidad de vida.

f) Conocer y valorar el desarrollo científico y tecnológico, sus aplicaciones y su incidencia en su medio físico y social.

g) Conocer, apreciar y disfrutar el patrimonio cultural y contribuir activamente a su conservación y mejora, entender la diversidad lingüística y cultural como un derecho de los pueblos y de los individuos, y desarrollar una actitud de interés y respeto hacia el ejercicio de este derecho y hacia los procesos de normalización lingüística.

h) Comprender y producir mensajes orales y escritos con propiedad, autonomía y creatividad, en euskera y castellano, y al menos en una lengua extranjera, utilizándolos para comunicarse y para organizar los propios pensamientos y reflexiones sobre los procesos implicados en el uso del lenguaje.

i) Interpretar y producir con propiedad, autonomía y creatividad mensajes que utilicen códigos artísticos, científicos y técnicos, con el fin de enriquecer las posibilidades de comunicación y reflexionar sobre los procesos implicados en su uso.

j) Elaborar estrategias de identificación y resolución de problemas en los diversos campos del conocimiento y la experiencia, mediante procedimientos intuitivos y de razonamiento lógico, contrastándolas y reflexionando sobre el proceso seguido.

k) Obtener y relacionar información utilizando las fuentes en que habitualmente se encuentra disponible, tratarla de forma autónoma y crítica con una finalidad previamente establecida, y transmitirla a los demás de manera organizada e inteligible.

l) Conocer las creencias, actitudes y valores básicos de nuestra tradición y patrimonio cultural, valorarlos críticamente y elegir aquellas opciones que mejor favorezcan su desarrollo integral como personas.

En el artículo 6, punto 1, se indican las áreas que deben cursarse obligatoriamente:

- a) Ciencias de la Naturaleza.
- b) Ciencias Sociales, Geografía e Historia.
- c) Educación Física.
- d) Educación Plástica y Visual.
- e) Lengua Castellana y Literatura.
- f) Lengua Vasca y Literatura.
- g) Lenguas Extranjeras.
- h) Matemáticas.

i) Música.

j) Tecnología.

Áreas que serán cursadas en dos ciclos, cada uno de dos años de duración. Sin embargo, en el cuarto año, los alumnos y alumnas podrán elegir dos de las cuatro áreas siguientes:

a) Ciencias de la Naturaleza.

b) Educación Plástica y Visual.

c) Música.

d) Tecnología.

En este mismo artículo, punto 4, se indica que los centros pueden organizar las enseñanzas del área de Ciencias de la Naturaleza en cada uno de los dos cursos del segundo ciclo de la etapa en dos materias diferentes: "Biología y Geología" y "Física y Química".

Así mismo, en los artículos 9 y 11 se establece el currículo obligatorio y el horario lectivo correspondiente a cada una de las áreas y materias, recogidos en dos anexos que comentaremos a continuación refiriéndonos al área de Ciencias de la Naturaleza.

Lo primero que se advierte es que ya no se trata de asignaturas o materias aisladas, como encontramos en BUP, sino que tenemos un área conjunta que engloba a todas las ciencias naturales: Biología, Geología, Física y Química. En el anexo I del Decreto de Desarrollo Curricular se establecen los objetivos generales del área para los dos ciclos de la ESO, los bloques de contenidos y los criterios de evaluación. Estos bloques de contenidos se dividen en doce:

1.- La materia y sus propiedades. 2.- Diversidad de los sistemas materiales. 3.- Estructura y organización de los sistemas materiales. 4.- Los cambios en los sistemas no vivos. 5.- Los cambios en los sistemas vivos. 6.- La energía y los cambios. 7.- Interacciones en los sistemas no vivos. 8.- Interacciones en los seres vivos. 9.- Interacciones de los seres vivos entre sí y con el medio. 10.- El equilibrio en sistemas no vivos. 11.- La salud como equilibrio. 12.- Ecología y medio ambiente.

A su vez, estos bloques de contenido no se limitan a señalar los temas que deben explicarse, ni siquiera se plantean para que se den en ese orden, sino que se trata de tener una serie de guías y criterios que el profesor debe tener en cuenta a la hora de elaborar su currículo para el grupo concreto de alumnos. Así aparecen tres tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales, que corresponden a las tres preguntas básicas de las que parte la reforma: ¿Qué enseñar? ¿Cuándo enseñar? ¿Cómo enseñar? Veámoslo con un ejemplo.

Bloque 7. Interacciones en los sistemas no vivos

A) *Contenidos conceptuales*

1.- Las fuerzas como interacciones. Efectos de las fuerzas. \*Presión\*.

2.- \*Principios de la Dinámica. Gravitación universal\*.

3.- Interacciones en fenómenos magnéticos y eléctricos: imanes, carga eléctrica.

- 4.- Interacciones entre partículas atómicas y propiedades de las sustancias.
- 5.- Los agentes geológicos. Procesos de formación de las rocas sedimentarias.
- 6.- \*Procesos internos. Principales procesos de formación de montañas. Procesos de formación de rocas endógenas. Dinámica de placas\*.

### B) *Contenidos procedimentales*

- 1.- Identificación de fuerzas que intervienen en diversas situaciones de la vida cotidiana.
- 2.- \*Resolución de problemas relativos a movimientos y fuerzas\*.
- 3.- Análisis de los efectos de las fuerzas sobre materiales deformables y su utilización como aparatos de medida.
- 4.- Clasificación de las sustancias químicas en base a sus propiedades.
- 5.- Realización de salidas al campo para observar algunos de los fenómenos externos y poder emitir hipótesis sobre el posible origen de los mismos.
- 6.- Formulación de explicaciones acerca del origen de los volcanes, montañas, etc.
- 7.- \*Realización de debates sobre algunas interpretaciones y creencias que se han dado a lo largo de la historia en estos temas científicos\*.

### C) *Contenidos actitudinales*

- 1.- Toma de conciencia de la importancia de las máquinas y valoración de sus ventajas e inconvenientes.
- 2.- Valoración de la importancia del estudio de las interacciones geológicas para la prevención de desastres humanos y naturales.
- 3.- Actitud crítica ante creencias pseudocientíficas arraigadas en relación a estos contenidos.

Los contenidos señalados con \* corresponden al segundo ciclo.

Como se ve ésto supone una serie de cambios.

En primer lugar, desaparece el concepto de “asignatura” en el sentido tradicional para ser sustituido por el mas amplio de “área”, que puede englobar varias de estas asignaturas. Así en los dos cursos del primer ciclo, tenemos el área de Ciencias Naturales que comprende la Biología, la Geología, la Física y la Química, y que se estudian conjuntamente, como ya hemos visto en el ejemplo del bloque temático 7. En el segundo ciclo, como ya hemos indicado más arriba, se puede separar el área en dos materias: Biología y Geología, y Física y Química.

El segundo cambio es el que se refiere a los contenidos procedimentales y actitudinales, que enriquecen abundantemente los contenidos conceptuales; pero esto supone que estos contenidos, como tales, también son susceptibles de ser evaluados, y así lo señala expresamente el Decreto.

Esto implica un tercer cambio, fundamentalmente en la metodología, que el profesor debe procurar que sea activa, participativa y tratando de desarrollar el trabajo en equipo. Se

señala especialmente, como hemos visto, la realización de debates y salidas teniendo como fin afianzar los conocimientos adquiridos en el aula, y sobre todo comprobar la aplicación práctica de todo aquello que se está estudiando.

En cuanto a la filosofía del proceso enseñanza-aprendizaje, se trata de aplicar el método constructivista: que los alumnos y alumnas vayan construyendo sus propios conocimientos a partir de los que ya ha adquirido en otros niveles, según sus capacidades y su ritmo de trabajo. Por eso es muy importante la atención a la diversidad, y la labor del profesor estaría, por tanto, en dirigir ese proceso. Por ello se debe prestar atención al conocimiento de lo que se llaman preconceptos en los alumnos y alumnas, es decir, las ideas preconcebidas que tienen sobre un determinado tema o sujeto de estudio, para corregirlas si son erróneas o para partir de ellas, si son correctas.

En todo esto juega un papel muy importante la experimentación, ya que los alumnos y alumnas van a tener que plantear hipótesis de trabajo y diseñar experiencias para corroborar esas hipótesis.

Estos bloques de contenido se estructuran en el PCC y en el proyecto de área, como hemos dicho, según las necesidades del centro y las características de los alumnos que acuden a él, de forma que puedan adquirir una formación que les capacite para adquirir estudios de Formación Profesional, o para seguir estudios superiores. Por lo tanto esta Enseñanza Secundaria tiene como objetivos los siguientes:

1.- Comprender y expresar mensajes científicos utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y de representación cuando sean necesarios.

2.- Conocer y comprender conceptos básicos que les permitan avanzar en la interpretación científica del mundo en que vivimos y encontrar satisfacción en el conocimiento de la naturaleza, aplicándolos tanto en la explicación de los principales fenómenos naturales, como en el análisis de algunas aplicaciones tecnológicas de especial relevancia, valorando las repercusiones de estas últimas en el desarrollo y organización de la sociedad.

3.- Aplicar estrategias personales, coherentes con los procedimientos de la ciencia, en la resolución de problemas: identificación del problema, formulación de hipótesis, planificación y realización de actividades para contrastarlas, sistematización y análisis de los resultados y comunicación de los mismos.

4.- Participar en la planificación y realización en equipo de actividades científicas, valorando las aportaciones propias y ajenas en función de los objetivos establecidos, mostrando una actitud flexible y de colaboración, y asumiendo responsabilidades en el desarrollo de las tareas.

5.- Elaborar criterios personales y razonados sobre cuestiones científicas y tecnológicas básicas de nuestra época mediante el contraste y evaluación de informaciones obtenidas en distintas fuentes.

6.- Utilizar sus conocimientos sobre el funcionamiento del cuerpo humano para afianzar hábitos de cuidado y salud personal que propicien un clima individual y social sano y saludable.

7.- Utilizar sus conocimientos sobre los elementos físicos y los seres vivos para disfrutar del medio natural, así como proponer, valorar, y, en su caso, participar en iniciativas encaminadas a conservarlo y mejorarlo.

8.- Reconocer y valorar las aportaciones de la ciencia para la mejora de las condiciones de existencia de los seres humanos, apreciar la importancia de la formación en ese ámbito y utilizar en las actividades cotidianas los valores y actitudes propias del pensamiento científico, adoptando una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.

9.- Valorar el conocimiento científico como un proceso de construcción ligado a las características y necesidades de cada momento histórico y sometido a evaluación y revisión continua.

Hemos dejado para el final el aspecto más importante de todo el proceso porque es el que requiere un cambio más drástico en la actitud del profesor, y es el de la evaluación. En la LOGSE la evaluación se entiende no en el sentido tradicional, en el que los alumnos y alumnas responden a una serie de preguntas y ejercicios de un determinado tema, y si lo hacen bien aprueban. Ahora lo que se evalúa es todo el proceso en sí. En principio todos los contenidos son evaluables, ya sean conceptuales, procedimentales o actitudinales; por lo tanto, los alumnos y alumnas han de estar preparados para conocer los tres tipos de contenidos. Además, por evaluación del proceso se debe entender tanto evaluación de los alumnos como del profesor, de los medios empleados, del proyecto de área, etc. es decir, de todo aquello que concurre en la labor docente; así pues, el fracaso de un alumno o alumna en un determinado tema se debe entender no como fracaso en sí, sino como una inadecuación del proyecto de área a ese determinado alumno o alumna. Por eso es muy importante la atención a la diversidad, ya que no todos los alumnos y alumnas son iguales, y de ahí se induce que el proceso enseñanza-aprendizaje debe estar en continua revisión para evitar esta falta de adecuación. Por ello la evaluación es el aspecto más importante del proceso y donde se puede ver si el proyecto que hemos realizado es el adecuado o no, para tratar de arreglarlo lo mejor posible. Entonces esta evaluación debe hacerse periódicamente, para que, sobre la marcha, podamos limar esas asperezas del proyecto.

En el Decreto se desarrollan los criterios de evaluación, que, resumidos, son los siguientes:

1.- Utilizar adecuadamente las diversas formas de lenguaje, tanto oral y escrito como otros sistemas de notación y representación aplicados a las ciencias para comprender y expresar mensajes científicos.

2.- Utilizar teorías científicas para explicar propiedades, hechos y fenómenos naturales e interpretar procesos.

3.- Utilizar modelos sencillos y analogías para explicar el comportamiento o propiedades de los sistemas materiales, así como para ordenarlos y clasificarlos.

4.- Aplicar los conocimientos de algunas leyes y principios científicos para interpretar fenómenos cotidianos y aplicaciones técnicas sencillas.

5.- Identificar la diversidad de los sistemas materiales en cuanto a formas de presentarse, composición y niveles de organización, valorándolo como una riqueza de la naturaleza que hay que respetar.

6.- Utilizar los conocimientos sobre estructura y constitución de la materia para explicar las propiedades de los diversos sistemas materiales, sus niveles de organización y formas de presentarse, y clasificarla con criterios unificadores.

7.- Identificar cambios naturales y artificiales que se producen tanto en la naturaleza como en el laboratorio, reconociendo las distintas escalas de tiempo en que ocurren.

8.- Utilizar el concepto de energía y sus propiedades para explicar algunos fenómenos naturales y cotidianos, y aplicar el principio de conservación de la energía al análisis de las distintas transformaciones.

9.- Aplicar el conocimiento sobre los distintos tipos de interacciones entre sistemas materiales para explicar los cambios que ellos producen.

10.- Aplicar estrategias coherentes con los procedimientos de la ciencia para el tratamiento y resolución de situaciones problemáticas que abarquen desde aquellas que únicamente requieren lápiz y papel hasta aquellas otras en las que es necesaria la resolución de actividades prácticas en la clase o el laboratorio.

11.- Desarrollar relaciones de cooperación en las tareas de planificación y realización de actividades de aprendizaje, favorecer la reconstrucción del conocimiento científico y desarrollar un concepto de ciencia como una actividad social.

12.- Poner en práctica hábitos de cuidado y salud personal basados en los conocimientos sobre el cuerpo humano, colaborando para la consecución de un medio sano y saludable.

13.- Reconocer algunos de los problemas del medio y participar en actividades de conservación y mejora del mismo para desarrollar una actitud objetiva y crítica ante la problemática medioambiental del entorno.

14.- Elaborar criterios personales y razonados para valorar de forma fundamentada las aportaciones de la ciencia al desarrollo tecnológico y social.

15.- Reconocer el conocimiento científico como un proceso de construcción colectiva en revisión y evolución continua para destacar que los conocimientos adquiridos no son nunca acabados y definitivos.

En el Anexo II del Decreto se señala la distribución horaria para todas las áreas en los dos ciclos, correspondiendo al área de ciencias de la naturaleza 140 horas en el primer ciclo y 90 horas en el segundo ciclo. Si lo vemos comparativamente con el resto de las áreas:

Áreas	Primer Ciclo Horas	Segundo Ciclo Horas
Lengua Vasca y Literatura	245	245
Lengua Castellana y Literatura	245	245
Lenguas Extranjeras	210	210
Matemáticas	210	210
Ciencias Sociales, Geografía-Historia	175	192,5
Educación Física	70	70
Religión Católica	105	105

Ciencias de la Naturaleza	140	90
Tecnología Básica	140	90
Educación Plástica y Visual	70	35
Música	70	35
Espacio de opcionalidad y de libre disposición del centro	<u>420</u>	<u>397</u>
Total	2100	2100

En el primer ciclo corresponde, por tanto, 5 horas semanales a repartir entre los dos años, teniendo en cuenta que el área abarca Física, Química, Biología y Geología.

En el segundo ciclo son 90 horas, pero además se considerarán en el segundo curso 170 horas más a distribuir entre dos áreas a elegir entre cuatro: Ciencias de la Naturaleza, Educación Plástica y Visual, Música y Tecnología; hay que tener en cuenta que el área de Ciencias de la Naturaleza en el segundo curso del segundo ciclo es optativa. Resumiendo, en el primer curso del segundo ciclo le corresponden tres horas semanales al área de Ciencias; recordemos que ahora son dos asignaturas: Física-Química y Biología-Geología; en el segundo curso le corresponderían, aproximadamente y según el PCC, otras tres horas a repartir entre las dos asignaturas.

### 3. ENSEÑANZA SECUNDARIA POSTOBLIGATORIA. BACHILLERATO

Una vez que los alumnos y alumnas han superado la ESO, recordemos que con 16 ó 17 años, tienen dos posibilidades:

- Continuar estudios de Formación Profesional, Ciclos Formativos de nivel II, a base de enseñanzas técnico-prácticas y que les proporciona una titulación de tipo técnico para incorporarse al mundo laboral (tengamos en cuenta que esta elección se producía al finalizar la EGB, con 14 años, en el sistema anterior).

- Puede optar por proseguir estudios de Bachillerato.

La LOGSE plantea cuatro modalidades de Bachillerato:

- 1.- Tecnología.
- 2.- Ciencias de la Naturaleza y de la Salud.
- 3.- Ciencias Humanas y Sociales.
- 4.- Bellas Artes.

Solamente en los dos primeros la Física y la Química son materias específicas y obligatorias, por tanto, será en ellos en los que nos centremos.

De todas formas, a pesar de que sólo existen esas cuatro modalidades, las vías que pueden encontrar los alumnos y las alumnas a través de las asignaturas optativas son muy variadas, lo que amplía el número de posibilidades de cara a los estudios que vayan a elegir posteriormente.

Por otro lado, el Bachillerato tiene una duración de dos años, con lo que se terminaría a la edad de 18 ó 19 años.

Para el análisis de las materias de Física y Química en los bachilleratos tomaré como documento fundamental el Diseño Curricular Base para el Bachillerato publicado por el Gobierno Vasco. De él me parece importante destacar los siguientes puntos:

“Las disciplinas que definen la modalidad de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud contribuyen a la formación básica de los alumnos y alumnas, pero su aportación es de diferente naturaleza. Las Matemáticas, la Física y la Química tienen un fuerte carácter instrumental: aportan conocimientos básicos en los que se sustentan otras disciplinas. Así las Matemáticas proporcionan instrumentos necesarios para la Física, mientras la Física y la Química lo hacen para la Biología y la Geología...”

“Esta modalidad se abre a salidas muy diversas, que van desde las licenciaturas en Ciencias y Matemáticas, Arquitecturas, y los diferentes tipos de Ingenierías y Ciencias Biosanitarias, hasta ciclos formativos profesionales (Formación Profesional de grado superior)...”

“El diseño curricular de estas materias es coherente con el propuesto en la Enseñanza Secundaria Obligatoria, manteniendo las mismas características de apertura y flexibilidad...”

“Los contenidos de las materias de Bachillerato han de concretarse tomando como referencia los itinerarios educativos elegidos por los alumnos y alumnas y las opciones para ciclos formativos profesionales de nivel superior que ofrezca el centro o que sean de especial interés en la zona.

“En las materias específicas de la modalidad de Tecnología se contemplan dos asignaturas científicas en las que se fundamentan la gran mayoría de las aplicaciones prácticas: la Física y la Química...”

En estos DCB vemos que la Física-Química es asignatura específica en el primer curso de Bachillerato tanto de Tecnología como de Ciencias Naturales y de la Salud, y en ambas presenta los mismos objetivos generales, los mismos contenidos y los mismos criterios de evaluación. Estos son:

### Objetivos Generales

1.- Comprender los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes y generales de Física y Química que les proporcionen una formación científica básica que les sirva tanto para explicar fenómenos naturales como para desarrollar estudios posteriores más específicos.

2.- Aplicar los conceptos, leyes, teorías y modelos aprendidos a situaciones reales y cotidianas.

3.- Analizar críticamente hipótesis y teorías contrapuestas que permitan desarrollar el pensamiento divergente y valorar sus aportaciones al proceso cambiante y dinámico del desarrollo de la Física y la Química.

4.- Utilizar con cierta autonomía destrezas investigativas, tanto documentales como experimentales (plantear problemas, formular y Contrastar hipótesis, planificar y realizar experiencias, etc.)

5.- Mostrar actitudes que suelen asociarse al trabajo científico tales como la búsqueda de información exhaustiva, la capacidad crítica, la necesidad de verificación de los hechos, el cuestionamiento de lo obvio, la apertura ante nuevas ideas y el trabajo en equipo.

6.- Integrar la dimensión social y tecnológica de la Física y la Química, interesándose por las realizaciones científicas y tecnológicas y por los problemas que plantea el mal uso que de ellas se haga, a la naturaleza, al ser humano, a la sociedad y a la comunidad internacional.

7.- Comprender y utilizar de forma adecuada el lenguaje científico con el fin de interpretar la documentación empleada y comunicar los conocimientos y destrezas investigativas adquiridas.

## Contenidos

*Núcleos transversales:* son los dos primeros bloques de contenidos. Recogen contenidos comunes a todos los demás bloques, y de forma muy concreta deben estar presentes en los demás núcleos, llamados núcleos temáticos. Presentan contenidos procedimentales y actitudinales que se refieren al trabajo científico y a la naturaleza en sí misma y en sus relaciones con la tecnología y la sociedad.

### Núcleo 1. Aproximación al trabajo científico

- Procedimientos que constituyen la base del trabajo científico.
- Actitudes propias del trabajo científico.
- Desarrollo de actitudes de colaboración en el trabajo en equipo.

### Núcleo 2. Naturaleza de la Física y la Química. Relaciones con la tecnología y la sociedad.

- Análisis de la naturaleza de la Física y la Química.
- Valoración de la importancia que tienen las teorías y modelos en la realización de una investigación.
- Estudio de las relaciones de la Física y la Química con la tecnología, y de la influencia positiva que todas ellas han tenido en el desarrollo de la sociedad.
- Valoración crítica de las implicaciones de la Física y la Química y la tecnología en la conservación y destrucción del medio ambiente.
- Valoración crítica de la influencia de la sociedad en el desarrollo de la Física y la Química y la tecnología.

### *Núcleos temáticos*

#### Núcleo 1. Cinemática

- Los sistemas de referencia, una necesidad para explicar los movimientos relativos.
- Estudio de algunos tipos de movimiento (movimiento rectilíneo uniforme, movimiento circular uniforme, movimiento rectilíneo uniformemente acelerado) estableciendo su ecuación de movimiento.

- Resolución de problemas como investigaciones, desarrollándolos en contextos que le resulten familiares al alumno y alumna.

#### Núcleo 2. Dinámica

- Interacciones entre objetos. Principio de interacción o de acción y reacción.
- Concepto cualitativo de fuerza. Principio de inercia.
- Concepto cuantitativo de fuerza. Segundo principio de la Dinámica.
- Cantidad de movimiento. Principio de conservación de la cantidad de movimiento.

#### Núcleo 3. Corriente Eléctrica

- Principio de conservación de la carga eléctrica. Campo eléctrico a nivel cualitativo.
- Principio de la conservación de la energía en un circuito. Efecto Joule.
- Importancia científica, técnica y social del desarrollo de la electricidad.

#### Núcleo 4. La energía y su transferencia

- Transferencia de energía en forma de trabajo, de calor y de radiación. Energía interna. Primer principio de la Termodinámica.
- Propagación de la energía.

#### Núcleo 5. Leyes, teorías y unidades fundamentales de la Química

- Leyes de Lavoisier y Proust. Teoría cinético-molecular de Dalton.
- De las leyes volumétricas de Gay-Lussac a la hipótesis de Avogadro.
- La magnitud "cantidad de sustancia" y su unidad el mol. Ley de los gases perfectos. Masas atómicas y moleculares.

#### Núcleo 6. El átomo y sus enlaces

- Evolución histórica de modelos de átomos: de Thomson a Rutherford y el modelo basado en la disposición de los electrones en capas sucesivas. Concepto de número atómico y número másico.
- Sistema periódico. Justificación del sistema periódico corto.
- Enlaces iónico, covalente y metálico. Enlaces intermoleculares.
- Formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos utilizando la nomenclatura de la IUPAC. Justificación de algunas fórmulas binarias.

#### Núcleo 7. Reacciones químicas

- Estudio de reacciones químicas utilizando un modelo de choque entre partículas. Representación de las reacciones químicas. Estequiometría.
- Reacciones endotérmicas y exotérmicas.

## Núcleo 8. Introducción a la Química del carbono

- Las estructuras del carbono y sus posibilidades de combinación como origen de una gran cantidad de compuestos orgánicos. Clasificarlos según grupos funcionales.
- Formulación de compuestos orgánicos: hidrocarburos, funciones oxigenadas y nitrogenadas. Isomería.
- Propiedades de los hidrocarburos y sus aplicaciones.
- El petróleo.

### **Criterios de evaluación**

- 1.- Explicar fenómenos naturales con un lenguaje preciso desde un punto de vista científico.
- 2.- Dar explicaciones coherentes a situaciones cotidianas utilizando para ello las leyes y principios físicos y químicos que rigen esas situaciones, valorando las aportaciones de otras ciencias en esos campos.
- 3.- Explicar las razones que justifican los cambios de modelos o teorías en la evolución histórica de la Física y la Química, como base para concebir y reconocer a la Ciencia como no dogmática y en proceso de construcción.
- 4.- Utilizar adecuadamente destrezas investigativas documentales en el proceso de una investigación científica; así como en la elaboración de informes que traten de la relación entre la ciencia, la técnica y la sociedad, reconociendo la importancia que tienen las fuentes de información en el avance de las ciencias.
- 5.- Aplicar destrezas investigativas experimentales, coherentes con los procesos de la ciencia, a la hora de resolver problemas que traten de fenómenos naturales, así como de temas cotidianos.
- 6.- Resolver ejercicios y problemas de aplicación en los que se tengan muy en cuenta los resultados estimativos, las magnitudes utilizadas y sus unidades en el Sistema Internacional de medidas.
- 7.- Desarrollar actitudes tanto de cooperación en las tareas de resolución de problemas abiertos como de participación en otras actividades programadas en el aula de Física y Química, con el fin de favorecer una concepción de la ciencia como actividad social.
- 8.- Aplicar alguna de las actitudes científicas, tanto en la resolución de problemas como en cualquier actividad que se realice en el aula de Física y Química.
- 9.- Elaborar criterios personales para valorar las aportaciones de la Física y la Química a la mejora de las condiciones de vida de la humanidad y los problemas que plantea el mal uso que de ella se haga.
- 10.- Utilizar adecuadamente el lenguaje científico para expresar sus conocimientos, hacer sus críticas y redactar informes de conclusiones, etc.

Al igual que en la ESO, nos damos cuenta, a través de estos criterios de evaluación indicados por el Gobierno Vasco, que el concepto de evaluación es mucho más amplio que lo que se entendía por tal hasta ahora. En estos diez criterios se han señalado únicamente con-

tenidos conceptuales, como manejar leyes, teorías, etc., contenidos procedimentales, como resolver problemas, adquirir destrezas investigativas, y contenidos actitudinales, como hacer críticas razonadas, etc.

En el segundo curso del Bachillerato aparecen la Física y la Química como dos materias independientes, la Física es específica para las dos modalidades que nos interesan; la Química sólo lo es para la modalidad de Ciencias Naturales y de la Salud.

Con respecto a la Física, los objetivos son muy semejantes a los que se contemplan para la Física-Química de primer curso, teniendo en cuenta que, además, esta asignatura les tiene que capacitar para seguir estudios superiores.

En cuanto a los núcleos temáticos, aparecen también los dos núcleos transversales que ya habíamos visto en el primer curso, y los siguientes núcleos de contenido:

### Núcleo 1. Vibraciones y ondas

- El movimiento oscilatorio: el movimiento vibratorio armónico simple.
- Movimiento ondulatorio. Magnitudes características de las ondas. Ecuación de las ondas armónicas.
- Estudio cualitativo de algunas propiedades de las ondas: reflexión, refracción, interferencias, difracción y polarización.
- Aplicaciones de las ondas en el mundo actual. Gontaminación sonora.

### Núcleo 2. Optica

- Dependencia de la velocidad de la luz con el medio. Algunos fenómenos producidos en el cambio de medio: reflexión, refracción y dispersión.
- Optica geométrica: comprensión de la visión y formación de imágenes en espejos y lentes delgadas.
- Aplicaciones de la óptica: espectroscopia e instrumentos ópticos.
- Estudio cualitativo de los fenómenos de interferencia, difracción y polarización.
- Naturaleza de la luz: modelos corpuscular y ondulatorio. Análisis histórico.

### Núcleo 3. Interacción gravitatoria

- La teoría de la gravitación universal: una revolución científica que modificó la visión del mundo.
- Ecuación fundamental de la dinámica de rotación. Consecuencias del momento angular. Deducción de las leyes de Kepler.
- El trabajo de las fuerzas conservativas. Energía potencial. Conservación de la energía mecánica.
- Bases conceptuales para el estudio de las interacciones a distancia. El campo gravitatorio. Magnitudes físicas que lo caracterizan: intensidad y potencial gravitatorios.
- Aplicaciones del modelo newtoniano del mundo.

#### Núcleo 4. Interacción electromagnética

- Campo eléctrico. Magnitudes físicas que lo caracterizan: intensidad y potencial eléctricos.
- Creación de campos magnéticos por cargas en movimiento. Estudio de algunos casos concretos. Explicación del magnetismo natural.
- Fuerzas sobre cargas móviles situadas en campos magnéticos: ley de Lorentz. Aplicaciones.
- Flujo magnético. Producción de corrientes alternas mediante variaciones de flujo magnético: inducción electromagnética. Importancia de su producción e impacto medioambiental.
- Analogías y diferencias entre distintos campos conservativos (gravitatorio y eléctrico), y entre conservativos y no conservativos (eléctrico y magnético).
- Aproximación histórica a la unificación de la electricidad, el magnetismo y la óptica. Síntesis electromagnética.

#### Núcleo 5. Introducción a la Física moderna

- Fenómenos que no se explican con la Física clásica. Postulados de la relatividad especial.

El efecto fotoeléctrico y los espectros discontinuos: insuficiencia de la Física clásica para explicarlos.

- Teoría de Planck. Explicación de Einstein del efecto fotoeléctrico. Hipótesis de De Broglie. Comportamiento cuántico de las partículas.
- Aplicaciones de la Física moderna.

En el DCB se indica que sería conveniente desarrollar un núcleo básico en el que se muestre el marco técnico de la Física, permitiendo luego diferentes desarrollos sobre todo a nivel de las aplicaciones prácticas y sus repercusiones sociales. Con ello se podría atender mejor a los intereses del alumnado, así como al carácter orientador y profesionalizante que debe caracterizar también a esta asignatura. Así se podría realizar un desarrollo diferenciado en el Bachillerato de Tecnología y en el de Ciencias Naturales y de la Salud a pesar de ser la misma asignatura.

La historia de la Física puede servir en muchos casos de hilo conductor. Otro posible hilo conductor es el investigativo, con actividades que permitan hacer planteamientos lo más precisos posibles del problema, emitir hipótesis de resolución, diseñar experiencias, tratar los datos obtenidos y comunicar los resultados.

Entre los recursos a utilizar se señalan, además del laboratorio, las nuevas tecnologías aplicadas a la enseñanza: vídeos, programas informáticos, junto con las visitas a museos e instalaciones industriales. También se considera de gran importancia el uso adecuado de las fuentes de información, en su búsqueda, utilización y crítica razonada de las mismas.

En cuanto a la evaluación, este concepto es más amplio que el de calificación, como ya hemos indicado en anteriores ocasiones, y se evalúan todos y cada uno de los componentes del sistema didáctico. En lo que se refiere a evaluación del aprendizaje del alumnado, habría

que considerar su nivel inicial, el proceso de su aprendizaje y el nivel alcanzado al final del curso. Ello requiere realizar una evaluación inicial siempre que se vaya a introducir un nuevo contenido.

La evaluación del proceso debe comunicar, tanto al profesorado como al alumnado, cuales son los avances conseguidos, los errores, las dificultades, la situación de cada momento para poder tomar las decisiones más adecuadas para acomodar las relaciones en el aula a la resolución de los problemas detectados.

La asignatura de Química es específica en segundo curso del Bachillerato de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud. Según indica el DCB para esta asignatura, su papel educativo en este curso presenta tres aspectos diferentes. Por una parte consiste en ampliar los conocimientos sobre los conceptos químicos. Por otra parte se trata de promover una actitud investigadora basada en el análisis y las prácticas de las técnicas y procedimientos que han permitido avanzar en estos campos científicos, considerando las diferentes teorías y modelos presentes en su desarrollo. Y, finalmente, se trata de valorar las implicaciones sociales o personales, éticas o económicas de los numerosos nuevos descubrimientos en la Química y reconocer sus principales aplicaciones.

Para las orientaciones metodológicas y de evaluación seguimos manteniendo lo visto para la asignatura de Física.

En cuanto a los contenidos, encontramos también tres núcleos transversales que deberán estar presentes en todos los núcleos temáticos.

### Núcleos transversales

Núcleo 1: Aproximación al trabajo científico,

Núcleo 2: Naturaleza de la Química y sus relaciones con la naturaleza y la sociedad.

Núcleo 3: Química descriptiva. Estudio de las sustancias más relevantes.

### Núcleos temáticos

Núcleo 1: Termoquímica

- Transferencia de energía entre un sistema y el exterior. Primer principio de la Termodinámica.
- Aplicación al estudio de reacciones químicas que se verifican a presión constante. Concepto de Entalpía. Entalpías standard de formación. Diagramas entálpicos.
- Ley de Hess. Entalpías de enlace. Cálculo de entalpías de reacción usando la ley de Hess a partir de las entalpías de enlace.
- Espontaneidad de las reacciones químicas. Estudio cualitativo de la variación de entropía y energía libre de Gibbs de una reacción. Concepto de energía de activación. Aplicaciones a algunos procesos químicos de interés.

## Núcleo 2: Equilibrio Químico

- Aspecto dinámico de las reacciones químicas: equilibrios, caracterización de éste por sus constantes:  $K_c$  y  $K_p$ .
- Aplicaciones al caso de sustancias gaseosas y disoluciones.
- Variación del estado de equilibrio. Ley de Le Chatelier. Su importancia en algunos procesos industriales.

## Núcleo 3: Reacciones de transferencia de protones

- Propiedades características de ácidos y bases. Teoría de Arrhenius y sus limitaciones. Teoría de Brønsted-Lowry. Aplicaciones a diversas sustancias.
- Equilibrios ácido-base en medio acuoso: disociación del agua, concepto de pH.
- Constantes de disociación de ácidos y bases en agua. Ácidos y bases fuertes.
- Estudio cualitativo de acidez o basicidad de la disolución de sales en agua.
- Indicadores ácido-base. Estudio experimental de las volumetrías ácido-base.
- Importancia actual de algunos ácidos y bases. Ejemplificación en algún caso concreto.

## Núcleo 4: Reacciones de transferencia de electrones

- Conceptos de oxidación y reducción. Reacciones de óxido-reducción como transferencia electrónica. Ajuste de estas reacciones. Estequiometría.
- Sustancias oxidantes y reductoras. Búsqueda experimental de una escala de oxidantes y reductores. Necesidad de un origen: potenciales normales de reducción.
- Un proceso químico reversible: pilas y cubas electrolíticas.
- Importancia de los procesos redox. Ejemplificación en algún caso concreto.

## Núcleo 5: Estructura de la materia. Introducción a la Química moderna

- Espectros atómicos. Interpretación de Bohr de los espectros: presupuestos básicos, cuantificación de los niveles energéticos en el átomo, modelo atómico de Bohr.
- Dualidad onda-corpúsculo. Principio de incertidumbre de Heisenberg. Introducción al modelo cuántico para el átomo de hidrógeno. Aparición de los números cuánticos. Concepto de orbital.
- Estructura electrónica y su importancia en la reactividad de los elementos. Ordenación de los elementos en el Sistema Periódico y propiedades periódicas (radio atómico e iónico, potencial de ionización y afinidad electrónica).
- Enlace iónico. Estructura de los compuestos iónicos. Concepto de índice de coordinación. Energía reticular: determinación experimental mediante el ciclo de Born-Haber. Propiedades de los compuestos iónicos.

- Enlace covalente. Modelo de solapamiento de orbitales en moléculas diatómicas sencillas. Polaridad del enlace y la electronegatividad. Justificación de la geometría de las moléculas según el modelo de repulsión de pares de electrones. Propiedades generales de las sustancias covalentes.
- Enlace metálico: estudio cualitativo. Introducción a la teoría de bandas. Propiedades de las sustancias metálicas.

#### Núcleo 6: Perspectivas de la Química actual

- Reacciones características en química orgánica: adición, sustitución y eliminación. Aplicaciones.
- Importancia social y económica de los polímeros artificiales. Estudio de un caso particular.
- Las macromoléculas naturales. Su importancia biológica.
- Química industrial. Aspectos diferenciales relevantes con la química de laboratorio. Obtención de alguna sustancia en el laboratorio y estudio del proceso industrial correspondiente. Repercusiones socioeconómicas y ambientales.

#### **BIBLIOGRAFIA**

- 1.- Decreto de desarrollo curricular. Servicio central de publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz, 1994.
- 2.- Diseño Curricular Base Bachillerato. Ciencias de la Naturaleza y de la Salud. Servicio central de publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz, 1994
- 3.- Diseño Curricular Base Bachillerato. Tecnología. Servicio central de publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz, 1994