



I.E.S. Núm. 1 “Universidad Laboral”. Málaga
Departamento de Física y Química

Programación didáctica de Física y Química

2º de Educación Secundaria Obligatoria

Curso 2019/20



Índice

1	INTRODUCCIÓN.....	5
1.1	LA DIDÁCTICA DE LA CIENCIA	5
1.1.1	El inductivismo, una visión superada	5
1.1.2	El progreso de la Ciencia.....	5
1.1.3	Relación Ciencia-Sociedad.....	6
1.2	LAS IDEAS PREVIAS DE LOS ALUMNOS	7
1.2.1	Persistencia de las ideas previas.....	8
1.2.2	Origen y características de las ideas previas	9
1.2.3	Diferencias entre el pensamiento natural y científico	10
1.3	SOBRE LA PSICOLOGÍA DEL APRENDIZAJE	10
1.3.1	Puntos básicos de la visión constructivista.....	10
1.3.2	El nivel de razonamiento: otro factor a considerar	11
1.3.3	La interacción entre las ideas previas y lo que se quiere aprender	11
1.4	METODOLOGÍA PROPUESTA	13
1.4.1	Utilización del programa-guía.....	14
1.4.2	Un nuevo papel para el profesor	15
1.5	LA EVALUACIÓN.....	16
1.6	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
2	MARCO LEGAL.....	18
3	COMPETENCIAS CLAVE	19
3.1	Comunicación lingüística	20
3.2	Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología	21
3.3	Competencia digital.....	25
3.4	Aprender a aprender	26
3.5	Competencias sociales y cívicas	27
3.6	Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor	27





3.7	Conciencia y expresiones culturales.....	28
4	OBJETIVOS.....	29
4.1	OBJETIVOS GENERALES DE ETAPA.....	29
4.2	OBJETIVOS DE LA MATERIA	31
5	CONTENIDOS.....	32
5.1	LA FÍSICA Y LA QUÍMICA	33
5.2	CONTENIDOS DE LA MATERIA	35
5.3	DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE CONTENIDOS.....	37
5.4	CONTENIDOS TRANSVERSALES.....	37
6	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	38
6.1	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA MATERIA	39
6.2	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	42
6.3	PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.....	50
7	UNIDADES DIDÁCTICAS.....	52
8	METODOLOGÍA	68
8.1	PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS.....	69
8.2	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	75
8.3	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	77
8.4	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.....	79
8.5	PLAN DE FOMENTO DEL PLURILINGÜISMO	79
9	ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	80
9.1	MEDIDAS DE REFUERZO EDUCATIVO	82
9.2	MEDIDAS DE ADAPTACIÓN CURRICULAR	83
9.3	MEDIDAS DE RECUPERACIÓN DE LA MATERIA PENDIENTE	84
10	MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS	85
10.1	BIBLIOGRAFÍA	86
11	PLAN DE FOMENTO DE LA LECTURA.....	88
12	PLAN DE IGUALDAD Y COEDUCACIÓN	89
13	REALIZACIÓN DE TRABAJOS MONOGRÁFICOS INTERDISCIPLINARES.....	90
14	SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	91





15	ENSEÑANZA BILINGÜE	92
----	--------------------------	----





1 INTRODUCCIÓN

1.1 LA DIDÁCTICA DE LA CIENCIA

La mayoría de los profesores admite la necesidad de utilizar el método científico en el aula. Sin embargo, como señala Hodson (1988), es muy posible que la idea que muchos profesores tienen sobre el método científico diste mucho de lo que plantea la Filosofía de la Ciencia actual.

Está claro que el método científico no puede ser considerado como lo entendía Bacon: el conjunto de reglas a aplicar para obtener la solución a cualquier problema. Si bien hoy no es aceptada por casi nadie esta visión excesivamente optimista, tampoco compartimos la postura de algunos filósofos de la Ciencia como Feyerabend que niegan la existencia de todo método. Parece demostrable que existen similitudes en cómo se han enfocado los problemas científicos desde los siglos XVI y XVII hasta nuestros días como para que esté justificado hablar de unos rasgos comunes.

1.1.1 El inductivismo, una visión superada

Son numerosos los partidarios de una concepción inductivista de la Ciencia, defensores de la observación de los hechos como primer paso del método, en el que mediante un proceso de inducción se generalizan las observaciones, formulando leyes y teorías, las cuales permiten a través de la deducción, la predicción de hechos nuevos que sirven para confirmar la validez de las teorías.

Toda la visión inductivista descansa sobre la suposición de la posibilidad de la “observación pura”. Esta idea de que es posible una observación pura y objetiva no es admitida hace tiempo en la Filosofía de la Ciencia. Toda observación se hace en el marco de una teoría y los enunciados observacionales son tan subjetivos como las teorías que los sostienen.

1.1.2 El progreso de la Ciencia

La explicación más fructífera sobre el modo de funcionamiento de la Ciencia la propone Kuhn (1972) modificada en ciertos aspectos por otros autores. La Ciencia es construida por científicos, que son personas especialmente preparadas para estos menesteres. Esta preparación exige el conocimiento de un cuerpo teórico amplio y generalmente admitido por la comunidad científica. La parte fundamental de ese cuerpo teórico, constituido por las leyes básicas aceptadas por todos sería el paradigma dominante en esa época en la terminología de Kuhn, o el núcleo central del programa de investigación en terminología de Lakatos.

Durante la mayor parte del tiempo los científicos hacen lo que Kuhn llama “ciencia normal”, periodo en el que están dedicados a resolver problemas que se van planteando y que surgen en el intento de comprender cada vez más la Naturaleza. Estos problemas no aparecen nunca por una observación aislada y “pura”; para que una observación se





convierta en un problema es necesario que se intente dar una explicación de aquel “hecho” a la luz de una teoría dada. A veces incluso, el problema surge como una consecuencia de la propia teoría.

Delimitado el problema, el científico propondrá hipótesis o conjeturas razonables y plausibles (entendida esa plausibilidad como que no se pone en tela de juicio el paradigma correspondiente) que intenten dar explicaciones al problema. Estas hipótesis tendrán unas consecuencias, a veces teóricas, otras veces experimentales, que habrán de comprobarse para ser admitidas. En el caso de que esas predicciones o consecuencias exijan experimentación habrá que diseñar el procedimiento experimental para diseñarlo y comprobarlo. Es aquí donde la experimentación y por tanto la observación juega su papel importante.

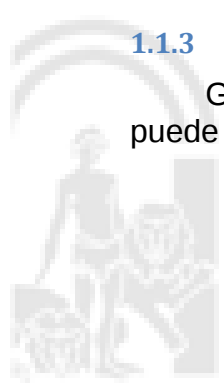
Si la hipótesis es comprobada se acepta, pasando a formar parte del cuerpo de conocimientos teóricos; en caso contrario, es rechazada y se formula una hipótesis alternativa. Todo esto ocurre sin que se ponga en duda el paradigma aceptado por la comunidad científica.

A veces, en muy contadas ocasiones, a causa de que algunos problemas no encuentran una solución adecuada, “alguien” cuestiona el propio paradigma. Se conforma un paradigma alternativo que encuentra serias dificultades para abrirse paso. La sustitución de un paradigma por otros es algo tan difícil que Kuhn lo denomina una “revolución”. Esta forma de entender la Ciencia nos sugiere que el avance científico se realiza a través de periodos de acumulación, la Ciencia normal, y de periodos en los que se producen saltos cualitativos, rupturas drásticas, revoluciones científicas. También explica el carácter colectivo e individual, al mismo tiempo, de la Ciencia.

Kuhn señala que el abandono por una comunidad científica de un paradigma dado y la aceptación de otro es un proceso de conversión psicológica. Habría que matizar que, si bien la aceptación de un científico particular de uno u otro paradigma es un proceso subjetivo, la elección por parte de la comunidad científica entre dos paradigmas rivales se hace según el grado de fertilidad que cada uno demuestra. Por grado de fertilidad se entiende la capacidad para resolver los problemas normales de la Ciencia. Es muy difícil medir a priori el grado de fertilidad de un paradigma, más bien se puede medir a lo largo del tiempo, cuando se ven sus resultados. Por eso la adhesión de un científico a un paradigma se hace subjetivamente, con la creencia de que le permitirá resolver mejor los problemas que se le planteen. Simultáneamente, otros científicos trabajan adoptando el paradigma rival que a la postre resultará más fértil y será aceptado. Al final, el paradigma triunfante es aceptado por la comunidad científica y se produce una conversión, pero basada en unos datos de tipo objetivo.

1.1.3 Relación Ciencia-Sociedad

Generalmente se tiende a dar una visión idílica de la Ciencia que de alguna forma puede ser peligrosa. En primer lugar, cuando se dice que el científico analiza un problema





y sus soluciones, parece que se admite que sólo tiene en cuenta en sus análisis consideraciones “científicas puras”. Se habla de la objetividad y de la neutralidad de la Ciencia y que, en todo caso, lo problemático puede ser el uso que se haga de ella. Otra opinión, quizás más precisa, es considerar la Ciencia como responsable de aspectos positivos y negativos. No existe más Ciencia que la que se hace. La elección de los problemas se hace dentro de un campo científico, como antes hemos señalado, pero los campos científicos se desarrollan de acuerdo con unas prioridades que marca un grupo social dirigente. No debemos olvidar nunca que un altísimo porcentaje de la investigación tiene objetivos militares y que la mayoría de los científicos se dedican a realizar investigaciones con un gran impacto social, por lo que serán corresponsables de sus consecuencias.

El científico es presentado como un ser ajeno a las debilidades humanas, moviéndose únicamente por motivos altruistas y por el conocimiento como última finalidad. Es conveniente analizar el papel del científico, y ver cómo está sujeto a los mismos intereses de los individuos, con ambiciones materiales y ciertas ansias de reconocimiento y de fama. Esto no es exclusivo de la época actual y ya el mismo Galileo intentó vender sus descubrimientos astronómicos al rey de España, por sus posibles utilidades para la navegación. Esas “debilidades” llevan a algunos científicos a cometer verdaderos fraudes y no estaría mal que los alumnos tuvieran conocimiento de algún caso (Thuillier, 1983).

Conviene también denunciar el “cientificismo”, tendencia a que el científico juegue en la sociedad moderna el papel que los brujos o las religiones han jugado en el pasado, convirtiéndose en garante del bien y del mal. De esta forma podemos llegar a la conclusión de que la sociedad deber organizarse en función de las opiniones de esta “aristocracia” del saber, con los peligros que eso llevaría consigo.

1.2 LAS IDEAS PREVIAS DE LOS ALUMNOS

En la investigación sobre Didáctica de las Ciencias experimentales se ha desarrollado en los últimos años una línea muy fructífera, tanto por importancia que tiene para comprender la forma en que se realiza el aprendizaje como por su aplicación inmediata a las aulas. Se trata de analizar cuáles son las ideas que utilizan los alumnos para la interpretación de diversos fenómenos, antes de recibir la enseñanza en la que aprenden el producto de la investigación científica. Estas ideas anteriores a la enseñanza tienen una gran relación con los errores conceptuales cometidos por estudiantes de cualquier nivel, en un área cualquiera de la Ciencia, a pesar de que hayan recibido enseñanza formal sobre el tema a lo largo de varios años.

Las investigaciones confirman las apreciaciones de muchos profesores sobre la escasa efectividad de una enseñanza de las Ciencias incapaz de lograr la comprensión de los conceptos fundamentales reiteradamente enseñados. Así mismo, es conveniente avanzar que esa falta de comprensión no es sólo aplicable al caso de una falta de





información del alumno por estudio insuficiente, ya que esos errores se presentan en alumnos que podemos considerar brillantes desde un punto de vista académico.

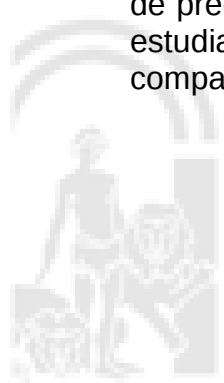
1.2.1 Persistencia de las ideas previas

Quizás el aspecto más preocupante sea cómo perduran a lo largo de los años las ideas que tienen los alumnos antes de recibir la enseñanza formal. La dificultad para cambiar esas ideas no es la misma en todos los temas, siendo la persistencia de tales dificultades mayor en aquellos que están relacionados con hechos y fenómenos que los alumnos observan con frecuencia.

Todos los resultados coinciden en mostrar la gran resistencia al cambio que presentan las estructuras mentales construidas por los estudiantes como consecuencia de sus numerosas interacciones con el medio natural. Parece que entre las ideas de los alumnos son más persistentes las que están relacionadas con hechos o situaciones cotidianas, como la caída de los cuerpos, las fuerzas que hay que hacer para que éstos se muevan, que aquellas otras que están influidas por el uso diferente del lenguaje que se hace en la vida cotidiana y en la Ciencia, por ejemplo, el significado de palabras como trabajo y energía.

¿Por qué son tan persistentes y resistentes al cambio las ideas previas de los alumnos? Lógicamente la respuesta a esta pregunta debe estar relacionada tanto con la naturaleza de las ideas previas como con el tipo de teoría didáctica con la que se pretende cambiar. Hashweh (1986), apunta una serie de razones que pueden explicar los datos obtenidos por los diferentes investigadores. Entre los factores de tipo psicológico, señala la tendencia de los individuos a considerar únicamente las pruebas que confirman sus hipótesis, en lugar de buscar aquellas otras que le ayudarían a falsearlas. A veces los alumnos tienen tanta confianza en sus hipótesis que ni siquiera se preocupan de verificarlas. Podríamos decir que más que hipótesis-conjeturas, en las que existe la posibilidad de la falsedad, son hipótesis-postulado, en el sentido de que se asumen como ciertas en sí mismas. Incluso a veces desestiman datos que están en contra de sus hipótesis y sólo tienen en cuenta los que están a favor. Otra estrategia de asimilación es considerar la anomalía como un caso especial o como una excepción a la regla y recordarlo como tal, mientras que se mantiene intacta la concepción antigua.

Hashweh señala también otros factores que ayudan a la persistencia de las ideas previas de los alumnos, e incluso, a veces, los profesores mantienen ideas que se asemejan bastante a las de ellos; por lo tanto, resulta difícil que un profesor que no conozca la existencia de las ideas previas pueda plantear actividades de clase necesarias para superarlas. De la misma manera, los métodos de evaluación no analizan la existencia de preconceptos ni el grado en el que éstos se han superado, como lo demuestra que los estudiantes que aprueban con muy buenas notas mantengan las mismas ideas que sus compañeros.





1.2.2 Origen y características de las ideas previas

Todas las personas a lo largo de su vida se enfrentan con una serie de hechos y experiencias físicas, de relaciones sociales y afectivas que, según la interpretación constructivista del aprendizaje, contribuyen a la formación de su estructura cognoscitiva. Restringiéndonos a la interpretación de los fenómenos naturales, todas las personas interpretan esos fenómenos generando una estructura de conocimiento previa, o al margen de la enseñanza formal recibida en las escuelas. Ahora bien, esa forma “natural” de razonamiento difiere por sus características del pensamiento científico. Esto es así en el caso de los niños y también en el de los adultos. La mayor parte de las actuaciones diarias se basan en análisis simples, generalmente de sólo algunos aspectos de la cuestión. Las características de este pensamiento “natural” que nos interesan para comprender la naturaleza de las ideas previas de los alumnos sobre cuestiones científicas son (Driver et al., 1985):

El pensamiento está dominado por la percepción.

Existe una visión parcial de los fenómenos.

Las situaciones estables no necesitan explicación.

Existe una dirección preferente en las transformaciones.

Razonamiento no coherente.

Poca precisión en el lenguaje.

Se ha señalado como fuente principal de las ideas alternativas de los alumnos la interpretación que hacen de los fenómenos naturales fuera de la enseñanza formal. Sin embargo, las mismas actividades escolares pueden ser origen de esos desajustes con el pensamiento científico. En los libros de texto se encuentran con relativa facilidad errores conceptuales y los profesores que han de impartir esas enseñanzas mantienen en muchos casos las mismas o muy parecidas ideas a las que manifiestan los propios alumnos.

Es evidente que no todos los errores postinstruccionales pueden considerarse como ideas previas. Aquellos provocados por errores de los libros de texto, pueden evitarse no utilizando ese libro y mejorando la formación del profesor. El problema puede ser la no conciencia de la existencia de tales errores, que se manifiestan después en el aprendizaje; pensemos en el tercer principio de la dinámica o el concepto de equilibrio químico. Conviene tratar estas dificultades de forma similar a las ideas previas, ayudando al alumno a identificar los puntos esenciales que necesitan para la comprensión de estos conceptos difíciles.

Por último, es importante para la comprensión del pensamiento de los alumnos, apreciar que las concepciones que usan pueden ser coherentes desde su perspectiva. En dinámica, por ejemplo, se sabe que los estudiantes normalmente asocian fuerza constante con movimiento constante, una noción bien adaptada a un mundo sin el concepto de rozamiento. Lo que quieren decir con “fuerza”, no obstante, no es lo mismo que lo que





entiende por tal un físico. En casos como éste, vemos que las concepciones de los estudiantes tienen sentido dentro de su propia manera de ver las cosas. En este sentido, no están equivocados, simplemente interpretan de un modo diferente.

1.2.3 Diferencias entre el pensamiento natural y científico

Las formas de analizar los fenómenos, propias del pensamiento natural, difieren considerablemente de las características que tiene el modo de pensar científico. Las diferencias podemos sintetizarlas del modo siguiente:

La Ciencia utiliza conceptos que no poseen rasgos directamente observables como átomos, campos eléctricos, etc. y concepciones que no tienen realidad física tangible, por ejemplo, energía potencial. Tales concepciones están fuera de la experiencia de los alumnos y, por lo tanto, no forman parte de su estructura cognoscitiva.

Las teorías científicas tienen un considerable poder explicativo y predictivo y existe una considerable coherencia entre las mismas. Mientras que los científicos se preocupan por la coherencia de las teorías, los alumnos están preocupados por explicaciones simples para las cosas que ocurren a su alrededor y no les preocupa si dos teorías, cada una de las cuales explica una situación diferente, son mutuamente inconsistentes.

En el lenguaje científico las palabras tienen significados precisos y las magnitudes están definidas sin ambigüedad. Los alumnos no aprecian la necesidad de esta precisión en el lenguaje.

1.3 SOBRE LA PSICOLOGÍA DEL APRENDIZAJE

Aunque en Psicología no existen teorías que tengan un poder descriptivo, y sobre todo predictivo, semejantes a las de las ciencias de la naturaleza, hoy se está de acuerdo de una manera bastante general en que el conocimiento no es una mera copia de la realidad, en la que el sujeto juega un papel totalmente pasivo, sino que al contrario, se le reconoce al individuo el papel de “generador” de sus conocimientos (Osborne, Wittrock, 1983, 1985), de acuerdo con la teoría constructivista de Kelly, aceptando las ideas de Piaget referentes a la importancia de la acción del sujeto en la construcción de ese conocimiento.

1.3.1 Puntos básicos de la visión constructivista

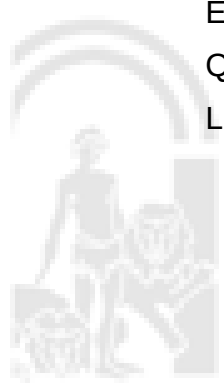
Driver (1986), resume muy bien cuáles son las principales características de la visión constructivista:

Lo que hay en la mente del que aprende tiene importancia.

Encontrar sentido supone establecer relaciones.

Quien aprende construye activamente significados.

Los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje.





1.3.2 El nivel de razonamiento: otro factor a considerar

Junto a todo lo anterior es importante tener en cuenta la madurez intelectual, en términos piagetianos, de los alumnos; no se trata de una teoría más, al margen del constructivismo, sino un aspecto más de la teoría psicológica, que condicionará las posibilidades de ejecución de tareas y actividades por parte de los alumnos, y que los profesores debemos tener en cuenta a la hora de elaborar o proponerles actividades. Los datos de trabajos realizados en nuestro país (Aguirre, 1885; González et al., 1983; Hierrezuelo y Montero, 1985), muestran que pocos alumnos de Enseñanza Secundaria son capaces de utilizar todas las operaciones propias del pensamiento formal, encontrándose la mayoría en una etapa en transición entre los periodos concreto y formal. Esto se traduce en la práctica, en una capacidad limitada para analizar las variables que intervienen en un problema, en el uso de modelos abstractos, en la realización de cálculos proporcionales, destrezas exigidas en la mayoría de los conceptos o actividades a los que un alumno debe de enfrentarse a nuestro nivel.

Diversos trabajos han puesto de manifiesto, que los resultados obtenidos en las pruebas que pretenden medir la capacidad de razonamiento de una persona, dependen de la familiaridad que ésta tenga con la tarea que se le ha propuesto. Esto es especialmente importante cuando se refiere a la capacidad de abstracción y de razonar sin un soporte concreto. Por eso dice Ausubel que cuando alguien experto en un determinado tema quiere aumentar sus conocimientos, el sistema más eficaz y económico es la transmisión verbal significativa. Pero debemos tener en cuenta que difícilmente podemos considerar expertos a nuestros alumnos. Es, pues, conveniente iniciar los temas con el necesario soporte concreto que les permita poder razonar, utilizando referencias tangibles para ellos, y relacionar las abstracciones con ese conocimiento previo.

Respecto del tema de la posibilidad de poder acelerar el desarrollo de las capacidades de razonamiento, los trabajos efectuados parecen concluir en el poco rendimiento de estos esfuerzos cuando se pretende que se hagan a partir de actividades específicas aisladas de las actividades escolares ordinarias. Es más interesante su inclusión en la secuencia diaria de las clases, con ocasión del estudio de los temas. Así, un esquema muy necesario en ciencias es el control de variables y existen muchas oportunidades en las clases de Física y Química para proponer ejemplos que lo exijan. Hay que incluir tales actividades, aunque eso sí, haciendo reflexionar al alumno sobre el tipo de proceso que ha llevado a cabo y viendo la posibilidad de generalizarlo a otras ocasiones.

1.3.3 La interacción entre las ideas previas y lo que se quiere aprender

La enseñanza no siempre consigue lo que se propone, de forma que en muchos casos las ideas previas permanecen inalteradas en la mente del alumno. Otras veces se da lo que Hewson (1981) llama captura conceptual. Consiste en que las ideas adquiridas en la escuela se incorporen a la estructura cognitiva del alumno, pero sin modificar aquellas concepciones con las que están en contradicción.





Las ideas previas afectan al proceso de aprendizaje y su interacción con la enseñanza formal puede dar como resultado una de las siguientes situaciones:

Las ideas previas de los alumnos quedan inalteradas.

Un proceso de captura conceptual.

Un proceso de cambio conceptual.

Lo que interesa como resultado del aprendizaje es un cambio conceptual, en el que las nuevas ideas son aceptadas por el alumno y sustituyen a las ideas previas sobre la cuestión que esté estudiando. En realidad, podemos decir que es la única situación que verdaderamente supone un aprendizaje significativo.

Basándose en la similitud entre el proceso de cambio de una teoría científica y el proceso de cambio de las ideas de los alumnos por ideas científicas, trabajos como los de Hewson (1981) y Posner et al. (1982), indican las condiciones que se deben de cumplir para hacer posible el cambio conceptual:

En primer lugar, el alumno ha de ser consciente de cuáles son sus ideas.

En segundo lugar, el alumno ha de verse insatisfecho con sus ideas previas.

Por último, debemos presentarle una nueva concepción que la sustituya.

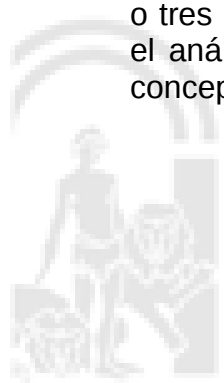
De forma análoga a lo que ocurre en la Ciencia, una teoría no se desecha mientras que no haya otra que pueda ocupar su lugar. No basta que el alumno compruebe la ineficacia de sus ideas previas, es imprescindible que le ofertemos un esquema alternativo al suyo. Este nuevo esquema debe cumplir los siguientes requisitos:

Una idea nueva tiene que ser inteligible; ésta es una condición necesaria pero no suficiente. Hay que conocer y comprender los términos, símbolos y modo de expresión (verbal, matemático, gráfico) utilizados y la información debe de estar estructurada coherentemente.

Una idea nueva ha de ser verosímil.

Una idea nueva debe ser útil.

Un concepto intuitivo no pierde su condición de inteligible y útil porque el alumno atienda en clase a una explicación, o bien observe una única vez un fenómeno contraintuitivo. El cambio de estatus de un esquema conceptual lleva tiempo y eso nos lo enseña muy bien la Historia de la Ciencia. Los cambios de ideas de los alumnos, sobre todo en unas primeras etapas, pueden equipararse a estos cambios conceptuales. Los profesores muchas veces, queremos que lo efectúen rápidamente tras haber analizado dos o tres ejemplos relacionados con el concepto que están estudiando. Incluso en ocasiones el análisis lo hace sólo el profesor, que explica en la pizarra el significado científico del concepto sin considerar las ideas previas que los alumnos puedan tener sobre él. Por lo





tanto, es necesario un cambio metodológico que propicie el cambio conceptual; a él nos referiremos en el apartado de metodología.

1.4 METODOLOGÍA PROPUESTA

Carrascosa y Gil (1985) han puesto en evidencia cómo los conceptos precientíficos se presentan asociados a una metodología, llamada por ellos de la superficialidad, que se caracteriza por respuestas seguras (en base a observaciones meramente cualitativas y/o a un operativismo mecánico) y rápidas, no sometidas a ningún tipo de análisis. Esto, que es propio tanto del modo de pensamiento natural de los alumnos, como de la mayoría de las personas, no coincide con las características del pensamiento científico. Será necesario poner reiteradamente a los alumnos en situación de aplicar la metodología científica, pasando de las certezas aparentes a pensar en términos de hipótesis que deben de ser precisadas y contrastadas.

Se ha comprobado por diversos autores, Furió (1986), Hierrezuelo y Molina (1987), que utilizando una metodología más acorde con el modo de producción de los conocimientos científicos se consiguen mejoras sustanciales en la sustitución de las ideas previas de los alumnos.

Esta nueva metodología se concreta en su aspecto práctico en lo que se conoce como un programa-guía de actividades. Es una metodología activa para el alumno, en el sentido de que éste juega el papel central, tanto en la forma individual como en las interacciones con sus compañeros. Pero este papel activo no hay que confundirlo con un activismo manipulativo, propugnado por aquellos que desde un empirismo ingenuo defienden el origen sensorial de los conocimientos científicos.

El modelo al que nos referimos supone poner al alumno en situaciones similares a las de un científico, lógicamente salvando las distancias en cuanto a complejidad de los problemas. Este aprendizaje a partir de problemas puede tener diversos grados de “dirigismo” y de “intervencionismo” por parte del profesor que dependerá tanto de la edad de los alumnos como de la naturaleza de la ciencia que se esté estudiando.

El Programa-guía es el conjunto de actividades propuestas a los alumnos mediante las cuales ponemos en situación de elaborar conocimientos, de explorar alternativas, superando la mera asimilación de conocimientos ya elaborados, lo que en muchas ocasiones implica que el profesor conozca cómo se alcanzaron históricamente dichos conocimientos y sepa “dar la vuelta” a la información.

Este conjunto de actividades ha de poseer, por una parte, una lógica interna que evite el aprendizaje inconexo (conocimiento estructurado) y ha de cubrir el contenido del tema aprovechando además todas las ocasiones posibles para que los alumnos se familiaricen con la metodología científica y hagan en cierto modo ciencia.

El trabajo del profesor puede considerarse como una “traducción” de la información a transmitir en actividades que supongan una puesta en situación de aprendizaje





significativo. Todo esto exige un cuidadoso trabajo de preparación del desarrollo de los temas, así como la contrastación, durante la clase, de la validez de las actividades programadas. Un programa-guía puede experimentar así modificaciones sustanciales de un curso a otro y, en definitiva, su elaboración se convierte en un trabajo de elaboración didáctica y pedagógica, lo que hoy se conoce como un trabajo de investigación en la acción. Lógicamente, cada año se van perfilando mejor tanto la amplitud de los temas como las actividades que se proponen, disminuyendo progresivamente los cambios que se deben introducir.

1.4.1 Utilización del programa-guía

La clase está organizada en pequeños grupos, existiendo diversas razones que los justifican, desde favorecer el nivel de participación y la creatividad necesaria en la emisión de hipótesis y el diseño de experimentos hasta hacer posible el papel estimulante que tiene el aprendizaje entre iguales. Como recoge Gil (1983) de Ausubel: *“la discusión es el método más eficaz y realmente factible de promover el desenvolvimiento intelectual con respecto a los aspectos menos bien establecidos y más controvertidos de la materia de estudio”*. Y como dice Gil, toda nueva tarea tiene para los alumnos la característica de poco establecida y controvertida, sobre todo cuando entran en juego las contradicciones entre las ideas previas de los alumnos y las ideas científicas que se quiere que aprendan.

Tras la realización de cada actividad se produce una puesta en común antes de pasar a la siguiente. Ello permite al profesor reformular, si es necesario, las aportaciones de los grupos orientando al propio tiempo la próxima actividad. El profesor juega el papel de guía de aprendizaje teniendo especial cuidado de que las actividades no supongan trabajos aislados e inconexos. El hecho de que se realice una puesta en común después de cada actividad permite mantener la unidad de la clase, sin que se produzcan desfases considerables entre unos grupos y otros; evita también que los alumnos se desorienten, cosa que ocurre cuando se les proponen trabajos de bastante extensión y, por último, permite resolver dudas comunes en muchos grupos y que es imposible resolver por falta de tiempo, si queremos acudir a cada uno de los grupos aisladamente. Lógicamente la puesta en común no debe emplear excesivo tiempo. La forma más frecuente de llevarla a cabo es solicitar la respuesta de un sólo grupo, respuesta que los demás grupos critican, completan o matizan. En cualquier caso, es necesario que el profesor juegue un papel activo, centrando las intervenciones e interrumpiéndolas en un momento dado con una reformulación globalizadora.

Naturalmente puede ocurrir en ocasiones que el trabajo de los grupos haya sido ineficaz, quizás porque la actividad planteada era inadecuada, lo que obliga a su modificación, o bien, lo que sucederá más frecuentemente, que dicho trabajo sea incompleto y el profesor se vea obligado, en sus reformulaciones a añadir información. Pero ello no supone ninguna transgresión del método de trabajo propuesto, ni caer en la clase tradicional.





El hecho de que los grupos hayan abordado previamente las cuestiones a que se refiere la información del profesor, incluso cuando este trabajo ha resultado infructuoso, hace su receptividad ante dicha información muy superior, por responder precisamente a cuestiones que ellos se han planteado.

1.4.2 Un nuevo papel para el profesor

Parece lógico, en vista de todo lo anterior, que el profesor deje de ser un mero transmisor de conocimientos ya elaborados para asumir otros roles coherentes con el nuevo modelo metodológico. Entre estos cabe destacar:

El profesor como motivador: Osborne y Wittrock (1985) sugieren algunas formas que podrían hacer de esta tarea algo más que un deseo. Se debe hacer explícito a los alumnos qué se aprende y qué se pretende con la actividad, de manera que puedan reconstruir por sí mismos el problema que ha de ser resuelto o la tarea de aprendizaje que se trate.

El profesor debe alentar a sus alumnos a que se hagan preguntas a sí mismos y a los demás, buscando siempre el porqué de las cosas; desarrollar las destrezas “interrogativas” de los alumnos es una tarea de la máxima importancia para la educación científica.

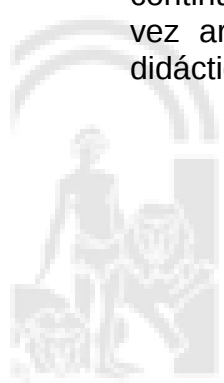
El profesor debe animar a sus alumnos a que asuman la responsabilidad de su propio aprendizaje, inculcarles la idea de que el éxito o el fracaso al dar sentido a su experiencia o al comprender las ideas de los demás, depende de su propia actividad.

Debe escoger problemas, cuestiones o actividades que sean llamativas para los alumnos.

El profesor debe asegurarse de que los alumnos que hacen un esfuerzo se encuentran con el éxito y que éste se perciba, en gran medida, como consecuencia de sus propios méritos.

El profesor como guía: los alumnos necesitan orientación para vincular adecuadamente sus experiencias y sus ideas con el nuevo concepto que se está estudiando y para generar vínculos que hagan significativa para el aprendizaje la nueva información; el profesor puede presentar para ello materiales en varias formas diferentes o presentar la nueva idea y sus posibles implicaciones desde muchos puntos de vista, por ejemplo en su contexto histórico, sus implicaciones tecnológicas o sociales, consideraciones filosóficas, siempre atendiendo al nivel en que los alumnos se encuentren y animándoles a actuar sobre la nueva información encontrada y no por ser meros receptores de la misma.

Esta guía necesaria para que los alumnos aprendan, requiere un profesor muy activo, continuamente interaccionando con los individuos y con los grupos, ofreciendo una y otra vez argumentos a favor y en contra de una idea o concepción. No hay materiales didácticos para los alumnos que puedan reemplazar al profesor en este papel.





El profesor como innovador-investigador: el profesor, una vez conocidas las preconcepciones de sus alumnos, está en mejor disposición que nadie para establecer la discusión más adecuada, sugerir la actividad más idónea para conseguir el cambio conceptual de sus alumnos sobre un tema particular o para dar sentido a los hechos cotidianos a un nivel significativo para ellos. En este sentido, los resultados de los controles de clase y de cada tema van a jugar un papel esencial de guía de la investigación de la mejor forma de intervención en la clase, que de esta manera se irá sumergiendo en un mundo nuevo como es el de “director de aprendizaje”.

Por último, hay que señalar que, si bien un profesor puede pasar toda su vida como profesional de la enseñanza sin más información que la recibida en su periodo inicial de formación y ser un buen profesional, no es posible desempeñar el papel de profesor-investigador sin el contacto con otros profesores. La investigación en la mayoría de los campos exige tener la oportunidad de conocer los hallazgos y resultados obtenidos por otros investigadores. Se trata de llegar a una situación en la que se pueda hablar de una “verdadera ciencia educativa”, en la que cada aula sea un laboratorio y cada profesor un miembro de la comunidad científica, de forma que se aumente progresivamente la comprensión de la propia labor.

1.5 LA EVALUACIÓN

De acuerdo con Tenbrink (1981), la evaluación es un proceso de medición que permite, tanto al alumno como al profesor, emitir juicios acerca de la intensidad y la calidad de los cambios operados y tomar decisiones para “reconducir” el proceso educativo en la dirección que se desee, de acuerdo con los resultados deseables del aprendizaje. No se trata pues de medir únicamente cuánto sabe el alumno sino de analizar todo el proceso educativo. Resumiendo, podemos basar el proceso de evaluación en los siguientes principios:

Será una evaluación formativa en la que se procurará analizar todos los factores que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje y no sólo los resultados del mismo.

Además de su función de control del proceso, las pruebas utilizadas deberán ser diseñadas de manera que contribuyan al proceso de aprendizaje, aprovechando la situación de especial motivación en la que se encuentra el alumno cuando realiza una prueba.

Así pues, no se trata sólo de “medir” lo que han aprendido los alumnos, sino que pretendemos poder emitir juicios sobre los siguientes aspectos:

Validez de la metodología empleada, así como de las secuencias concretas de aprendizaje propuestas para un determinado desarrollo teórico.

Validez del currículum propuesto, tanto en su lógica interna como en su adecuación a los alumnos a los que va dirigido, tanto en dificultad como en extensión, de acuerdo con el tiempo que disponemos.





Principales dificultades que se presentan en el proceso de cambio conceptual. Identificación de las ideas previas que persisten a pesar del aprendizaje.

Nivel alcanzado por cada alumno, tanto en lo que se refiere a la adquisición de conceptos como de destrezas y habilidades.

Influencia ejercida por cada profesor.

De acuerdo con todo lo anterior, la evaluación es un proceso que está plenamente incardinado a su vez, en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que no se realiza en un momento puntual sino a lo largo del mismo. Las dificultades que se presentan en la adquisición de un concepto o la incapacidad de un alumno para utilizar un determinado esquema de razonamiento, se ponen de manifiesto no sólo en las pruebas finales de cada tema, sino muy especialmente se observan en el desarrollo normal de la clase. Por eso es necesario que el profesor esté atento a todas las situaciones.

1.6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIRRE DE CÁRCER, i., 1985. “Los adolescentes y el aprendizaje de las Ciencias”. (M.E.C., Madrid).

CARRASCOSA, J. Y GIL, D., 1985. “La metodología de la superficialidad y el aprendizaje de la Ciencia”. Enseñanza de las Ciencias, vol. 3, pp. 113-120.

CHALMERS, A. 1982. “¿Qué es esa cosa llamada Ciencia?”. (Siglo XXI, Madrid).

DRIVER, R., 1986. “Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos”. Enseñanza de las Ciencias, vol. 4, pp. 3-15.

DRIVER, R., 1988. “Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículum de Ciencias”. Enseñanza de las Ciencias, vol.6, pp. 109-120.

FURIÓ, C. y GIL, D., 1980. “El programa-guía de actividades, una propuesta para la renovación de la Didáctica de la Física y de la Química en el Bachillerato”. (Valencia, I.C.E.).

FURIÓ, C., 1986. “Un currículum de Física y Química para Enseñanzas Medias basado en la investigación didáctica: primeros resultados”. IV Jornadas de Estudio sobre la Investigación en la Escuela, Sevilla.

GIL PÉREZ, D., 1983. “Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las Ciencias”. Enseñanza de las Ciencias, vol. 1, nº1, pp. 26-33.

HASHWEH, M.Z., 1986. “Towards an explanation of conceptual change”. European Journal of Science Education, vol. 8, pp. 229-249.

HEWSON, P.W., 1981. “A conceptual change approach to learning science”. European Journal of Science Education, vol. 3, pp. 383-396.





HIERREZUELO, J. Y MOLINA, E. 1988. “La influencia de las ideas previas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Un ejemplo: la formación del concepto de fuerza en 2º de B.U.P.”. Investigación en la escuela, nº 4, pp. 49-57.

HIERREZUELO, J. y MONTERO, A., 1985. “Medida de la capacidad de razonamiento formal y correlación con las calificaciones en el Área de Ciencias”. I Congreso Internacional sobre investigaciones en la Didáctica de las Ciencias y las Matemáticas, Barcelona.

HIERREZUELO, J. y MONTERO, A., 1989. “La Ciencia de los alumnos”. (Laia, Barcelona).

HODSON, D., 1988. “Toward a philosophically more valid science curriculum”. Science Education. Vol. 72, pp. 19-40.

KUHN, T.S., 1972. “La estructura de las revoluciones científicas”. (F.C.E., México).

OSBORNE, R.J. y WITTRICK, M., 1985. “The generative learning model and its implications for science education”. Studies in Science Education, vol. 12, pp. 59-87.

POSNER et al., 1982. “Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change”. Studies in Science Education, vol. 66, pp. 59-87.

THUILLIER, P., 1983. “La trastienda del sabio”. (Fontalba, Barcelona).

VIENNOT, L., 1979. “Spontaneous reasoning in elementary dynamics”. European Journal of Science Education, vol. 1, pp. 205-221.

YUS RAMOS, R., 1988. “Bases de un modelo didáctico de enfoque constructivista para la Enseñanza de las Ciencias”. (C.E.P. de la Axarquía, Vélez-Málaga).

2 MARCO LEGAL

Constitución Española de 1978.

LEY ORGÁNICA 8/1985, de 3 de julio, reguladora del Derecho a la Educación (LODE, BOE de 04/07/1985).

LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE, BOE de 04/05/2006).

LEY ORGÁNICA 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE, BOE de 10/12/2013)

LEY 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía (LEA, BOJA de 26/12/2007 y BOE de 23/01/2008).

REAL DECRETO 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (BOE de 03/01/2015).



CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (BOE de 01/05/2015).

REAL DECRETO 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria (BOE de 05/01/2007).

REAL DECRETO 310/2016, de 29 de julio, por el que se regulan las evaluaciones finales de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato (BOE de 30/07/2016).

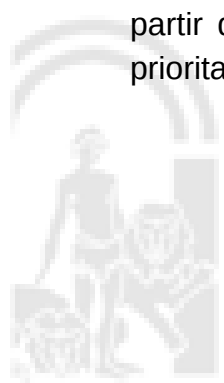
DECRETO 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA de 28/06/2016).

ORDEN de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado (BOJA 29-07-2016).

ORDEN ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato (BOE de 29/01/2015).

3 COMPETENCIAS CLAVE

En España se incorporaron al sistema educativo no universitario las competencias clave con el nombre de competencias básicas por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE). La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de Calidad Educativa (LOMCE), va más allá al poner el énfasis en un modelo de currículo basado en competencias. La nueva disposición adicional trigésima quinta a la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, sobre «Integración de las competencias en el currículo», establece que el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte promoverá, en cooperación con las Comunidades Autónomas, la adecuada descripción de las relaciones entre las competencias y los contenidos y criterios de evaluación de las diferentes enseñanzas a partir de la entrada en vigor de la Ley Orgánica. A estos efectos, se prestará atención prioritaria al currículo de la enseñanza básica.





Las competencias clave deberán estar estrechamente vinculadas a los objetivos definidos para la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. Esta vinculación favorece que la consecución de dichos objetivos a lo largo de la vida académica lleve implícito el desarrollo de las competencias clave, para que todas las personas puedan alcanzar su desarrollo personal y lograr una correcta incorporación en la sociedad.

Un enfoque metodológico basado en las competencias clave y en los resultados de aprendizaje conlleva importantes cambios en la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje, cambios en la organización y en la cultura escolar; requiere la estrecha colaboración entre los docentes en el desarrollo curricular y en la transmisión de información sobre el aprendizaje de los alumnos y alumnas, así como cambios en las prácticas de trabajo y en los métodos de enseñanza.

Según la orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato, las competencias clave del currículo son las siguientes: a) Comunicación lingüística. b) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. c) Competencia digital. d) Aprender a aprender. e) Competencias sociales y cívicas. f) Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. g) Conciencia y expresiones culturales.

3.1 Comunicación lingüística

La competencia en comunicación lingüística es el resultado de la acción comunicativa dentro de prácticas sociales determinadas, en las cuales el individuo actúa con otros interlocutores y a través de textos en múltiples modalidades, formatos y soportes. Estas situaciones y prácticas pueden implicar el uso de una o varias lenguas, en diversos ámbitos y de manera individual o colectiva. Para ello el individuo dispone de su repertorio plurilingüe, parcial, pero ajustado a las experiencias comunicativas que experimenta a lo largo de la vida. Las lenguas que utiliza pueden haber tenido vías y tiempos distintos de adquisición y constituir, por tanto, experiencias de aprendizaje de lengua materna o de lenguas extranjeras o adicionales.

En resumen, para el adecuado desarrollo de esta competencia resulta necesario abordar el análisis y la consideración de los distintos aspectos que intervienen en ella, debido a su complejidad. Para ello, se debe atender a los cinco componentes que la constituyen y a las dimensiones en las que se concretan:



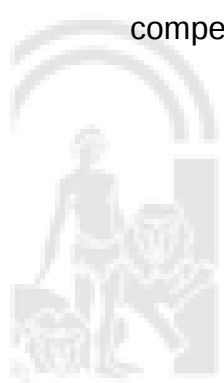


- El componente lingüístico comprende diversas dimensiones: la léxica, la gramatical, la semántica, la fonológica, la ortográfica y la ortoépica, entendida esta como la articulación correcta del sonido a partir de la representación gráfica de la lengua.
- El componente pragmático-discursivo contempla tres dimensiones: la sociolingüística (vinculada con la adecuada producción y recepción de mensajes en diferentes contextos sociales); la pragmática (que incluye las microfunciones comunicativas y los esquemas de interacción); y la discursiva (que incluye las macrofunciones textuales y las cuestiones relacionadas con los géneros discursivos).
- El componente socio-cultural incluye dos dimensiones: la que se refiere al conocimiento del mundo y la dimensión intercultural.
- El componente estratégico permite al individuo superar las dificultades y resolver los problemas que surgen en el acto comunicativo. Incluye tanto destrezas y estrategias comunicativas para la lectura, la escritura, el habla, la escucha y la conversación, como destrezas vinculadas con el tratamiento de la información, la lectura multimodal y la producción de textos electrónicos en diferentes formatos; asimismo, también forman parte de este componente las estrategias generales de carácter cognitivo, metacognitivo y socioafectivas que el individuo utiliza para comunicarse eficazmente, aspectos fundamentales en el aprendizaje de las lenguas extranjeras.
- Por último, la competencia en comunicación lingüística incluye un componente personal que interviene en la interacción comunicativa en tres dimensiones: la actitud, la motivación y los rasgos de personalidad.

3.2 Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología

La competencia matemática y las competencias básicas en ciencia y tecnología inducen y fortalecen algunos aspectos esenciales de la formación de las personas que resultan fundamentales para la vida.

En una sociedad donde el impacto de las matemáticas, las ciencias y las tecnologías es determinante, la consecución y sostenibilidad del bienestar social exige conductas y toma de decisiones personales estrechamente vinculadas a la capacidad crítica y visión razonada y razonable de las personas. A ello contribuyen la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:





a) La competencia matemática implica la capacidad de aplicar el razonamiento matemático y sus herramientas para describir, interpretar y predecir distintos fenómenos en su contexto.

La competencia matemática requiere de conocimientos sobre los números, las medidas y las estructuras, así como de las operaciones y las representaciones matemáticas, y la comprensión de los términos y conceptos matemáticos.

Así pues, para el adecuado desarrollo de la competencia matemática resulta necesario abordar cuatro áreas relativas a los números, el álgebra, la geometría y la estadística, interrelacionadas de formas diversas:

- La cantidad: esta noción incorpora la cuantificación de los atributos de los objetos, las relaciones, las situaciones y las entidades del mundo, interpretando distintas representaciones de todas ellas y juzgando interpretaciones y argumentos. Participar en la cuantificación del mundo supone comprender las mediciones, los cálculos, las magnitudes, las unidades, los indicadores, el tamaño relativo y las tendencias y patrones numéricos.

- El espacio y la forma: incluyen una amplia gama de fenómenos que se encuentran en nuestro mundo visual y físico: patrones, propiedades de los objetos, posiciones, direcciones y representaciones de ellos; decodificación y codificación de información visual, así como navegación e interacción dinámica con formas reales, o con representaciones. La competencia matemática en este sentido incluye una serie de actividades como la comprensión de la perspectiva, la elaboración y lectura de mapas, la transformación de las formas con y sin tecnología, la interpretación de vistas de escenas tridimensionales desde distintas perspectivas y la construcción de representaciones de formas.

- El cambio y las relaciones: el mundo despliega multitud de relaciones temporales y permanentes entre los objetos y las circunstancias, donde los cambios se producen dentro de sistemas de objetos interrelacionados. Tener más conocimientos sobre el cambio y las relaciones supone comprender los tipos fundamentales de cambio y cuándo tienen lugar, con el fin de utilizar modelos matemáticos adecuados para describirlo y predecirlo.

- La incertidumbre y los datos: son un fenómeno central del análisis matemático presente en distintos momentos del proceso de resolución de problemas en el que resulta clave la presentación e interpretación de datos. Esta categoría incluye el reconocimiento del lugar de la variación en los procesos, la posesión de un sentido de cuantificación de esa variación, la admisión de incertidumbre y error en las mediciones y los conocimientos





sobre el azar. Asimismo, comprende la elaboración, interpretación y valoración de las conclusiones extraídas en situaciones donde la incertidumbre y los datos son fundamentales.

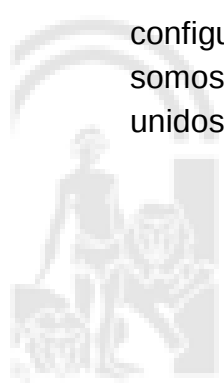
b) Las competencias básicas en ciencia y tecnología son aquellas que proporcionan un acercamiento al mundo físico y a la interacción responsable con él desde acciones, tanto individuales como colectivas, orientadas a la conservación y mejora del medio natural, decisivas para la protección y mantenimiento de la calidad de vida y el progreso de los pueblos. Estas competencias contribuyen al desarrollo del pensamiento científico, pues incluyen la aplicación de los métodos propios de la racionalidad científica y las destrezas tecnológicas, que conducen a la adquisición de conocimientos, la contrastación de ideas y la aplicación de los descubrimientos al bienestar social.

Los ámbitos que deben abordarse para la adquisición de las competencias en ciencias y tecnología son:

- Sistemas físicos: asociados al comportamiento de las sustancias en el ámbito fisicoquímico. Sistemas regidos por leyes naturales descubiertas a partir de la experimentación científica orientada al conocimiento de la estructura última de la materia, que repercute en los sucesos observados y descritos desde ámbitos específicos y complementarios: mecánicos, eléctricos, magnéticos, luminosos, acústicos, caloríficos, reactivos, atómicos y nucleares. Todos ellos considerados en sí mismos y en relación con sus efectos en la vida cotidiana, en sus aplicaciones a la mejora de instrumentos y herramientas, en la conservación de la naturaleza y en la facilitación del progreso personal y social.

- Sistemas biológicos: propios de los seres vivos dotados de una complejidad orgánica que es preciso conocer para preservarlos y evitar su deterioro. Forma parte esencial de esta dimensión competencial el conocimiento de cuanto afecta a la alimentación, higiene y salud individual y colectiva, así como la habituación a conductas y adquisición de valores responsables para el bien común inmediato y del planeta en su globalidad.

- Sistemas de la Tierra y del Espacio: desde la perspectiva geológica y cosmogónica. El conocimiento de la historia de la Tierra y de los procesos que han desembocado en su configuración actual, son necesarios para identificarnos con nuestra propia realidad: qué somos, de dónde venimos y hacia dónde podemos y debemos ir. Los saberes geológicos, unidos a los conocimientos sobre la producción agrícola, ganadera, marítima, minera e





industrial, proporcionan, además de formación científica y social, valoraciones sobre las riquezas de nuestro planeta que deben defenderse y acrecentarse. Asimismo, el conocimiento del espacio exterior, del Universo del que formamos parte, estimula uno de los componentes esenciales de la actividad científica: la capacidad de asombro y la admiración ante los hechos naturales.

– Sistemas tecnológicos: derivados, básicamente, de la aplicación de los saberes científicos a los usos cotidianos de instrumentos, máquinas y herramientas y al desarrollo de nuevas tecnologías asociadas a las revoluciones industriales, que han ido mejorando el desarrollo de los pueblos. Son componentes básicos de esta competencia: conocer la producción de nuevos materiales, el diseño de aparatos industriales, domésticos e informáticos, así como su influencia en la vida familiar y laboral.

Complementado los sistemas de referencia enumerados y promoviendo acciones transversales a todos ellos, la adquisición de las competencias en ciencia y tecnología requiere, de manera esencial, la formación y práctica en los siguientes dominios:

– Investigación científica: como recurso y procedimiento para conseguir los conocimientos científicos y tecnológicos logrados a lo largo de la historia. El acercamiento a los métodos propios de la actividad científica –propuesta de preguntas, búsqueda de soluciones, indagación de caminos posibles para la resolución de problemas, contrastación de pareceres, diseño de pruebas y experimentos, aprovechamiento de recursos inmediatos para la elaboración de material con fines experimentales y su adecuada utilización– no solo permite el aprendizaje de destrezas en ciencias y tecnologías, sino que también contribuye a la adquisición de actitudes y valores para la formación personal: atención, disciplina, rigor, paciencia, limpieza, serenidad, atrevimiento, riesgo y responsabilidad, etcétera.

– Comunicación de la ciencia: para transmitir adecuadamente los conocimientos, hallazgos y procesos. El uso correcto del lenguaje científico es una exigencia crucial de esta competencia: expresión numérica, manejo de unidades, indicación de operaciones, toma de datos, elaboración de tablas y gráficos, interpretación de los mismos, secuenciación de la información, deducción de leyes y su formalización matemática. También es esencial en esta dimensión competencial la unificación del lenguaje científico como medio para procurar el entendimiento, así como el compromiso de aplicarlo y respetarlo en las comunicaciones científicas.





3.3 Competencia digital

La competencia digital es aquella que implica el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad.

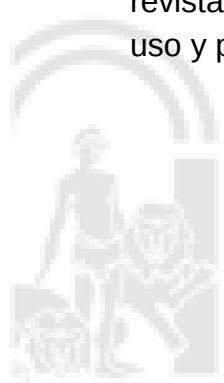
Por tanto, para el adecuado desarrollo de la competencia digital resulta necesario abordar:

- La información: esto conlleva la comprensión de cómo se gestiona la información y de cómo se pone a disposición de los usuarios, así como el conocimiento y manejo de diferentes motores de búsqueda y bases de datos, sabiendo elegir aquellos que responden mejor a las propias necesidades de información.

- Igualmente, supone saber analizar e interpretar la información que se obtiene, cotejar y evaluar el contenido de los medios de comunicación en función de su validez, fiabilidad y adecuación entre las fuentes, tanto online como offline. Y, por último, la competencia digital supone saber transformar la información en conocimiento a través de la selección apropiada de diferentes opciones de almacenamiento.

- La comunicación: supone tomar conciencia de los diferentes medios de comunicación digital y de varios paquetes de software de comunicación y de su funcionamiento, así como sus beneficios y carencias en función del contexto y de los destinatarios. Al mismo tiempo, implica saber qué recursos pueden compartirse públicamente y el valor que tienen, es decir, conocer de qué manera las tecnologías y los medios de comunicación pueden permitir diferentes formas de participación y colaboración para la creación de contenidos que produzcan un beneficio común. Ello supone el conocimiento de cuestiones éticas como la identidad digital y las normas de interacción digital.

- La creación de contenidos: implica saber cómo los contenidos digitales pueden realizarse en diversos formatos (texto, audio, vídeo, imágenes) así como identificar los programas/aplicaciones que mejor se adaptan al tipo de contenido que se quiere crear. Supone también la contribución al conocimiento de dominio público (wikis, foros públicos, revistas), teniendo en cuenta las normativas sobre los derechos de autor y las licencias de uso y publicación de la información.





– La seguridad: implica conocer los distintos riesgos asociados al uso de las tecnologías y de recursos online y las estrategias actuales para evitarlos, lo que supone identificar los comportamientos adecuados en el ámbito digital para proteger la información, propia y de otras personas, así como conocer los aspectos adictivos de las tecnologías.

– La resolución de problemas: esta dimensión supone conocer la composición de los dispositivos digitales, sus potenciales y limitaciones en relación a la consecución de metas personales, así como saber dónde buscar ayuda para la resolución de problemas teóricos y técnicos, lo que implica una combinación heterogénea y bien equilibrada de las tecnologías digitales y no digitales más importantes en esta área de conocimiento.

3.4 Aprender a aprender

La competencia de aprender a aprender es fundamental para el aprendizaje permanente que se produce a lo largo de la vida y que tiene lugar en distintos contextos formales, no formales e informales.

Esta competencia se caracteriza por la habilidad para iniciar, organizar y persistir en el aprendizaje. Esto exige, en primer lugar, la capacidad para motivarse por aprender. Esta motivación depende de que se genere la curiosidad y la necesidad de aprender, de que el estudiante se sienta protagonista del proceso y del resultado de su aprendizaje y, finalmente, de que llegue a alcanzar las metas de aprendizaje propuestas y, con ello, que se produzca en él una percepción de autoeficacia. Todo lo anterior contribuye a motivarle para abordar futuras tareas de aprendizaje.

En segundo lugar, en cuanto a la organización y gestión del aprendizaje, la competencia de aprender a aprender requiere conocer y controlar los propios procesos de aprendizaje para ajustarlos a los tiempos y las demandas de las tareas y actividades que conducen al aprendizaje. La competencia de aprender a aprender desemboca en un aprendizaje cada vez más eficaz y autónomo.

Podría concluirse que para el adecuado desarrollo de la competencia de aprender a aprender se requiere de una reflexión que favorezca un conocimiento de los procesos mentales a los que se entregan las personas cuando aprenden, un conocimiento sobre los propios procesos de aprendizaje, así como el desarrollo de la destreza de regular y controlar el propio aprendizaje que se lleva a cabo.





3.5 Competencias sociales y cívicas

Las competencias sociales y cívicas implican la habilidad y capacidad para utilizar los conocimientos y actitudes sobre la sociedad, entendida desde las diferentes perspectivas, en su concepción dinámica, cambiante y compleja, para interpretar fenómenos y problemas sociales en contextos cada vez más diversificados; para elaborar respuestas, tomar decisiones y resolver conflictos, así como para interactuar con otras personas y grupos conforme a normas basadas en el respeto mutuo y en convicciones democráticas. Además de incluir acciones a un nivel más cercano y mediato al individuo como parte de una implicación cívica y social.

Se trata, por lo tanto, de aunar el interés por profundizar y garantizar la participación en el funcionamiento democrático de la sociedad, tanto en el ámbito público como privado, y preparar a las personas para ejercer la ciudadanía democrática y participar plenamente en la vida cívica y social gracias al conocimiento de conceptos y estructuras sociales y políticas y al compromiso de participación activa y democrática.

Adquirir estas competencias supone ser capaz de ponerse en el lugar del otro, aceptar las diferencias, ser tolerante y respetar los valores, las creencias, las culturas y la historia personal y colectiva de los otros.

3.6 Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor

La competencia sentido de iniciativa y espíritu emprendedor implica la capacidad de transformar las ideas en actos. Ello significa adquirir conciencia de la situación a intervenir o resolver, y saber elegir, planificar y gestionar los conocimientos, destrezas o habilidades y actitudes necesarios con criterio propio, con el fin de alcanzar el objetivo previsto.

Así pues, para el adecuado desarrollo de la competencia sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor resulta necesario abordar:

- La capacidad creadora y de innovación: creatividad e imaginación; autoconocimiento y autoestima; autonomía e independencia; interés y esfuerzo; espíritu emprendedor; iniciativa e innovación.
- La capacidad pro-activa para gestionar proyectos: capacidad de análisis; planificación, organización, gestión y toma de decisiones; resolución de problemas; habilidad para trabajar tanto individualmente como de manera colaborativa dentro de un equipo; sentido de la responsabilidad; evaluación y auto-evaluación.





- La capacidad de asunción y gestión de riesgos y manejo de la incertidumbre: comprensión y asunción de riesgos; capacidad para gestionar el riesgo y manejar la incertidumbre.
- Las cualidades de liderazgo y trabajo individual y en equipo: capacidad de liderazgo y delegación; capacidad para trabajar individualmente y en equipo; capacidad de representación y negociación.
- Sentido crítico y de la responsabilidad: sentido y pensamiento crítico; sentido de la responsabilidad.

3.7 Conciencia y expresiones culturales

La competencia en conciencia y expresión cultural implica conocer, comprender, apreciar y valorar con espíritu crítico, con una actitud abierta y respetuosa, las diferentes manifestaciones culturales y artísticas, utilizarlas como fuente de enriquecimiento y disfrute personal y considerarlas como parte de la riqueza y patrimonio de los pueblos.

Así pues, para el adecuado desarrollo de la competencia para la conciencia y expresión cultural resulta necesario abordar:

- El conocimiento, estudio y comprensión tanto de los distintos estilos y géneros artísticos como de las principales obras y producciones del patrimonio cultural y artístico en distintos periodos históricos, sus características y sus relaciones con la sociedad en la que se crean, así como las características de las obras de arte producidas, todo ello mediante el contacto con las obras de arte. Está relacionada, igualmente, con la creación de la identidad cultural como ciudadano de un país o miembro de un grupo.
- El aprendizaje de las técnicas y recursos de los diferentes lenguajes artísticos y formas de expresión cultural, así como de la integración de distintos lenguajes.
- El desarrollo de la capacidad e intención de expresarse y comunicar ideas, experiencias y emociones propias, partiendo de la identificación del potencial artístico personal (aptitud/talento). Se refiere también a la capacidad de percibir, comprender y enriquecerse con las producciones del mundo del arte y de la cultura.
- La potenciación de la iniciativa, la creatividad y la imaginación propias de cada individuo de cara a la expresión de las propias ideas y sentimientos. Es decir, la capacidad de imaginar y realizar producciones que supongan recreación, innovación y transformación. Implica el fomento de habilidades que permitan reelaborar ideas y





sentimientos propios y ajenos y exige desarrollar el autoconocimiento y la autoestima, así como la capacidad de resolución de problemas y asunción de riesgos.

- El interés, aprecio, respeto, disfrute y valoración crítica de las obras artísticas y culturales que se producen en la sociedad, con un espíritu abierto, positivo y solidario.

- La promoción de la participación en la vida y la actividad cultural de la sociedad en que se vive, a lo largo de toda la vida. Esto lleva implícitos comportamientos que favorecen la convivencia social.

- El desarrollo de la capacidad de esfuerzo, constancia y disciplina como requisitos necesarios para la creación de cualquier producción artística de calidad, así como habilidades de cooperación que permitan la realización de trabajos colectivos.

4 OBJETIVOS

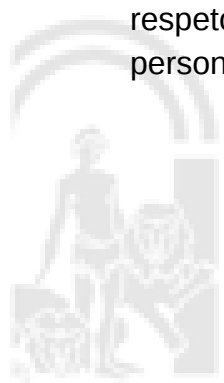
Podemos entender los objetivos como las intenciones que presiden nuestro proyecto educativo y el conjunto de metas y finalidades en que dichas intenciones se concretan. Hablar de objetivos es igual que hablar de las conductas que un alumno debe mostrar y las capacidades que ha debido desarrollar al finalizar una unidad de la acción educativa.

Definiremos por separado los objetivos a alcanzar durante la etapa de la Educación Secundaria Obligatoria y los objetivos a desarrollar por la materia de Física y Química durante el segundo de dicha etapa.

4.1 OBJETIVOS GENERALES DE ETAPA

Los objetivos de la etapa están recogidos en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, en el Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria y en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Según esta legislación la Educación Secundaria Obligatoria contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos como





valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.

b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.

c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.

d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.

e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.

f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.

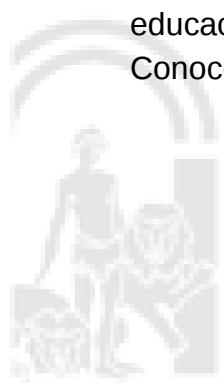
g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.

h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.

i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.

j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.

k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar





críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.

l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

4.2 OBJETIVOS DE LA MATERIA

Hemos fijado una serie de objetivos para la materia de Física y Química del segundo curso de la Educación Secundaria Obligatoria que son consecuencia y están relacionados con los objetivos fijados por la legislación vigente expuestos anteriormente.

1. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.
2. Utilizar correctamente la terminología y la notación físico-química.
3. Describir las características fundamentales de la metodología científica.
4. Conocer algunos aparatos de medida sencillos y su utilización.
5. Descubrir y profundizar los contenidos mediante las explicaciones teóricas y la realización de actividades prácticas relacionadas con ellos.
6. Construir, a partir de datos experimentales: gráficas y tablas, interpretando resultados y formulando conclusiones.
7. Formular los enunciados de algunas leyes de la Física y Química, a través de expresiones matemáticas sencillas.
8. Describir las propiedades de la materia relacionándolas con su estructura.
9. Comprender las causas y efectos de los fenómenos eléctricos y magnéticos.
10. Conocer los cambios químicos y las leyes fundamentales que los rigen.
11. Reforzar los contenidos mediante la realización de ejercicios numéricos relacionados con ellos. Manejando con soltura y sentido crítico la calculadora.
12. Aplicar, en las actividades prácticas, estrategias metodológicas de tipo científico, como la formulación de hipótesis y la elaboración de diseños experimentales.
13. Reflexionar, en la resolución de problemas y en las actividades prácticas, sobre los resultados y las posibles aplicaciones y repercusiones de lo realizado.





14. Adoptar una actitud crítica y fundamentada tras el análisis individual o en grupo de los conocimientos en Química y Física.

15. Apreciar la contribución de los conocimientos físico-químicos en la satisfacción y en la toma de decisiones de las necesidades humanas.

16. Conocer y valorar las interacciones de la Física y Química con el medio ambiente, apreciando la búsqueda de soluciones a los problemas actuales, para avanzar hacia el logro de un futuro sostenible.

17. Conocer y valorar las aportaciones históricas de los investigadores de nuestra materia, apreciando los grandes debates y la evolución científica que han marcado a la humanidad.

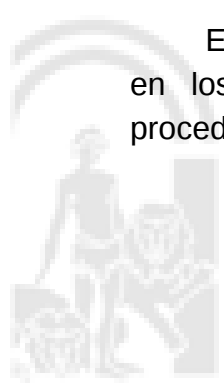
18. Conseguir información sobre temas de Física y Química mediante el uso de libros, enciclopedias e Internet, valorando la calidad del contenido, para fundamentar trabajos sobre nuestra materia.

19. Localizar la información científica de la prensa diaria, con espíritu crítico y reflexionar sobre su relación con los conocimientos adquiridos.

5 CONTENIDOS

Los contenidos son aquellos conocimientos, destrezas y actitudes que pretendemos que nuestros alumnos adquieran o desarrollen a lo largo del periodo de tiempo programado, en nuestro caso en segundo curso de la Educación Secundaria Obligatoria. Hasta hace unos años se primaba la adquisición de conocimientos, pero en la actualidad, y la Ley Orgánica de Educación refuerza esa línea, se busca más que el alumno además de conocimientos desarrolle sus capacidades, aprenda a hacer y aprenda a aprender. Los contenidos que se imparten en esta materia están orientados a que los alumnos y las alumnas adquieran las bases propias de la cultura científica, haciendo especial hincapié en la unidad de los fenómenos que estructuran el ámbito natural, en las leyes que los rigen y en la expresión matemática de esas leyes, obteniendo con ello una visión racional y global de nuestro entorno con la que puedan afrontar los problemas actuales relacionados con la vida, la salud, el medio y las aplicaciones tecnológicas.

Estos contenidos contribuyen al desarrollo de muchas capacidades que se recogen en los objetivos de la educación obligatoria, tanto de carácter conceptual como procedimental y actitudinal. De esta forma, conseguir el acceso de los alumnos y alumnas





al mundo de la ciencia es un propósito primordial en la educación obligatoria, algo que éste área trata de asumir introduciéndolos en el valor funcional de la ciencia, capaz de explicar y predecir fenómenos naturales cotidianos, ayudándoles a adquirir los instrumentos necesarios para indagar la realidad natural de una manera más analítica, contrastada y creativa.

5.1 LA FÍSICA Y LA QUÍMICA

La enseñanza de la Física y la Química juega un papel central en el desarrollo intelectual de los alumnos y las alumnas, y comparte con el resto de las disciplinas la responsabilidad de promover en ellos la adquisición de las competencias necesarias para que puedan integrarse en la sociedad de forma activa. Como disciplina científica, tiene el compromiso añadido de dotar al alumno de herramientas específicas que le permitan afrontar el futuro con garantías, participando en el desarrollo económico y social al que está ligada la capacidad científica, tecnológica e innovadora de la propia sociedad. Para que estas expectativas se concreten, la enseñanza de esta materia debe incentivar un aprendizaje contextualizado que relacione los principios en vigor con la evolución histórica del conocimiento científico; que establezca la relación entre ciencia, tecnología y sociedad; que potencie la argumentación verbal, la capacidad de establecer relaciones cuantitativas y espaciales, así como la de resolver problemas con precisión y rigor.

La materia de Física y Química se imparte en los dos ciclos en la etapa de ESO y en el primer curso de Bachillerato.

En el primer ciclo de ESO se deben afianzar y ampliar los conocimientos que sobre las Ciencias de la Naturaleza han sido adquiridos por los alumnos en la etapa de Educación Primaria. El enfoque con el que se busca introducir los distintos conceptos ha de ser fundamentalmente fenomenológico; de este modo, la materia se presenta como la explicación lógica de todo aquello a lo que el alumno está acostumbrado y conoce. Es importante señalar que en este ciclo la materia de Física y Química puede tener carácter terminal, por lo que su objetivo prioritario ha de ser el de contribuir a la cimentación de una cultura científica básica.

En el segundo ciclo de ESO y en 1º de Bachillerato esta materia tiene, por el contrario, un carácter esencialmente formal, y está enfocada a dotar al alumno de capacidades específicas asociadas a esta disciplina. Con un esquema de bloques similar, en 4º de ESO se sientan las bases de los contenidos que una vez en 1º de Bachillerato recibirán un enfoque más académico.





El primer bloque de contenidos, común a todos los niveles, está dedicado a desarrollar las capacidades inherentes al trabajo científico, partiendo de la observación y experimentación como base del conocimiento. Los contenidos propios del bloque se desarrollan de forma transversal a lo largo del curso, utilizando la elaboración de hipótesis y la toma de datos como pasos imprescindibles para la resolución de cualquier tipo de problema. Se han de desarrollar destrezas en el manejo del aparato científico, pues el trabajo experimental es una de las piedras angulares de la Física y la Química. Se trabaja, asimismo, la presentación de los resultados obtenidos mediante gráficos y tablas, la extracción de conclusiones y su confrontación con fuentes bibliográficas.

En la ESO, la materia y sus cambios se tratan en los bloques segundo y tercero, respectivamente, abordando los distintos aspectos de forma secuencial. En el primer ciclo se realiza una progresión de lo macroscópico a lo microscópico. El enfoque macroscópico permite introducir el concepto de materia a partir de la experimentación directa, mediante ejemplos y situaciones cotidianas, mientras que se busca un enfoque descriptivo para el estudio microscópico. En el segundo ciclo se introduce secuencialmente el concepto moderno del átomo, el enlace químico y la nomenclatura de los compuestos químicos, así como el concepto de mol y el cálculo estequiométrico; asimismo, se inicia una aproximación a la química orgánica incluyendo una descripción de los grupos funcionales presentes en las biomoléculas.

La distinción entre los enfoques fenomenológico y formal se vuelve a presentar claramente en el estudio de la Física, que abarca tanto el movimiento y las fuerzas como la energía, bloques cuarto y quinto respectivamente. En el primer ciclo, el concepto de fuerza se introduce empíricamente, a través de la observación, y el movimiento se deduce por su relación con la presencia o ausencia de fuerzas. En el segundo ciclo, el estudio de la Física, organizado atendiendo a los mismos bloques anteriores, introduce sin embargo de forma progresiva la estructura formal de esta materia.

En 1º de Bachillerato, el estudio de la Química se ha secuenciado en cuatro bloques: aspectos cuantitativos de química, reacciones químicas, transformaciones energéticas y espontaneidad de las reacciones, y química del carbono. Este último adquiere especial importancia por su relación con otras disciplinas que también son objeto de estudio en Bachillerato. El estudio de la Física consolida el enfoque secuencial (cinemática, dinámica, energía) esbozado en el segundo ciclo de ESO. El aparato matemático de la Física cobra, a su vez, una mayor relevancia en este nivel por lo que conviene comenzar el estudio por





los bloques de Química, con el fin de que el alumnado pueda adquirir las herramientas necesarias proporcionadas por la materia de Matemáticas.

No debemos olvidar que el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación merece un tratamiento específico en el estudio de esta materia. Los alumnos de ESO y Bachillerato para los que se ha desarrollado el presente currículo básico son nativos digitales y, en consecuencia, están familiarizados con la presentación y transferencia digital de información. El uso de aplicaciones virtuales interactivas permite realizar experiencias prácticas que por razones de infraestructura no serían viables en otras circunstancias. Por otro lado, la posibilidad de acceder a una gran cantidad de información implica la necesidad de clasificarla según criterios de relevancia, lo que permite desarrollar el espíritu crítico de los alumnos.

Por último, la elaboración y defensa de trabajos de investigación sobre temas propuestos o de libre elección tiene como objetivo desarrollar el aprendizaje autónomo de los alumnos, profundizar y ampliar contenidos relacionados con el currículo y mejorar sus destrezas tecnológicas y comunicativas.

5.2 CONTENIDOS DE LA MATERIA

Bloque 1. La actividad científica

El método científico: sus etapas.

Medida de magnitudes.

Sistema Internacional de Unidades.

Notación científica.

Utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

El trabajo en el laboratorio.

Proyecto de investigación.

Bloque 2. La materia

Propiedades de la materia.

Estados de agregación.

Cambios de estado.

Modelo cinético-molecular.





Leyes de los gases.

Sustancias puras y mezclas.

Mezclas de especial interés: disoluciones acuosas, aleaciones y coloides.

Métodos de separación de mezclas.

Estructura atómica. Isótopos. Modelos atómicos.

El Sistema Periódico de los elementos.

Uniones entre átomos: moléculas y cristales.

Masas atómicas y moleculares.

Elementos y compuestos de especial interés con aplicaciones industriales, tecnológicas y biomédicas.

Formulación y nomenclatura de compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC.

Bloque 3. Los cambios

Cambios físicos y cambios químicos.

La reacción química.

Cálculos estequiométricos sencillos.

Ley de conservación de la masa.

La química en la sociedad y el medio ambiente.

Bloque 4. El movimiento y las fuerzas

Las fuerzas. Efectos.

Velocidad media, velocidad instantánea y aceleración.

Máquinas simples.

Fuerzas de la naturaleza.

Bloque 5. Energía

Energía. Unidades.

Tipos Transformaciones de la energía y su conservación.

Energía térmica. El calor y la temperatura.





Fuentes de energía.

Uso racional de la energía.

Electricidad y circuitos eléctricos. Ley de Ohm.

Dispositivos electrónicos de uso frecuente.

Aspectos industriales de la energía.

5.3 DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE CONTENIDOS

Se prevé la siguiente distribución temporal de los contenidos a lo largo del curso:

BLOQUES DE CONTENIDOS	EVALUACIÓN
Bloque 1. La actividad científica	Primera evaluación
Bloque 2. La materia	
Bloque 3. Los cambios	Segunda evaluación
Bloque 4. El movimiento y las fuerzas	
Bloque 4. El movimiento y las fuerzas	Tercera evaluación
Bloque 5. Energía	

5.4 CONTENIDOS TRANSVERSALES

La formación del alumno trasciende a la meramente disciplinar. Independientemente del conocimiento científico, hay otros contenidos educativos imprescindibles en su formación como ciudadano, todos ellos de carácter transversal y que pueden ser desarrollados muy especialmente en la materia de Física. Por su propia definición, son aspectos recurrentes en el currículo de todas las materias que sirven para integrar los distintos aprendizajes.

Se prestará atención adecuada a los temas transversales con el objetivo de educar en valores, desarrollando actitudes reflexivas y responsables, analizando casos y ejemplos concretos, próximos al entorno del alumno. Los temas transversales que impregnan las distintas unidades son: la educación moral y cívica (valoración de la importancia del carácter provisional de las explicaciones científicas, respeto hacia las opiniones diferentes a las propias...); la educación para la igualdad de oportunidades de ambos sexos; la educación sexual y la educación para la salud; la educación medioambiental (valoración de la importancia que tiene el conocimiento de los problemas energéticos y el uso de energías alternativas para el análisis de soluciones a la crisis energética actual, etc.) y la educación para el consumidor.

El presente documento muestra *integrados los contenidos comunes- transversales en los objetivos, en los diferentes bloques de contenido y en los criterios de evaluación*. De esta manera, entendemos que el fomento de la lectura, el impulso a la expresión oral y



escrita, las tecnologías de la información y la comunicación y la educación en valores, son objetos de enseñanza-aprendizaje a cuyo impulso deberemos contribuir. Constituyen ejemplos de ello los siguientes:

- Búsqueda y selección de información de carácter científico empleando fuentes diversas, entre ellas las tecnologías de la información y comunicación.
- Interpretación de información de carácter científico para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y argumentar sobre problemas relacionados con la naturaleza.
- Valoración de las aportaciones de la física y química para dar respuesta a las necesidades de los seres humanos y mejorar las condiciones de su existencia.
- Aprecio y disfrute de la diversidad natural y cultural de Andalucía y el Estado, participando en su conservación, protección y mejora.
- Utilización correcta de los materiales, sustancias e instrumentos básicos de un laboratorio y respeto por las normas de seguridad en el mismo.
- Valoración de las repercusiones de la fabricación y uso de materiales y sustancias frecuentes en la vida cotidiana y en el contexto de Andalucía.
- Sensibilidad hacia la racionalización en el uso de los recursos naturales de Andalucía y el Estado.

6 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación educativa es un valioso instrumento de seguimiento y de valoración de los resultados obtenidos, así como de mejora de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Decimos de enseñanza y de aprendizaje porque hoy se considera que:

a) Una evaluación auténtica no puede reducirse a examinar y calificar los resultados obtenidos, el “rendimiento” del alumnado, aunque éste sea un aspecto de gran importancia, sino que debe incorporar un análisis y valoración del proceso que ha llevado a esos resultados.

b) Del mismo modo, al examinar el proceso la evaluación no puede limitarse a lo que el alumno ha hecho o dejado de hacer, sino que debe incluir también, y en el mismo nivel de importancia, la propia enseñanza, tanto en lo que se refiere a su planificación como en lo relativo a su desarrollo práctico a lo largo del curso de formación seguido.

La Ley Orgánica de Educación, los decretos del currículo y las órdenes e instrucciones sobre evaluación constituyen el marco de referencia obligado para el desarrollo del proceso evaluador en los centros y en las aulas de Educación Secundaria.





En este marco se determina que la evaluación debe abarcar tanto la actividad de enseñanza como la de aprendizaje y que debe ser constituir un proceso continuo, sistemático, flexible e integrador. Este proceso tiene como objetivos:

Se deben evaluar, pues, tanto los resultados como los procesos y tanto el aprendizaje como la enseñanza, y unos y otros deben evaluarse con una doble perspectiva: formativa y sumativa. Cuando hablamos de evaluación sumativa nos estamos refiriendo a lo que todos conocemos, es decir, a la evaluación que se hace con carácter final y para comprobar si se han alcanzado los objetivos previstos (lo que supone una evaluación, sobre todo, de los resultados del alumnado o evaluación del rendimiento final del mismo), mientras que cuando hablamos de evaluación formativa nos referimos a una evaluación en su sentido más educativo, esto es, como medio para detectar aciertos y fallos y, en consecuencia, para poder poner remedio a lo que va mal y optimizar lo que va bien (lo que equivale a hablar de una evaluación que incluye de forma central los procesos, además de los resultados, y la enseñanza, además del aprendizaje).

Aunque tiende a hacerse un paralelismo entre evaluación formativa y evaluación continua o de seguimiento, por un lado, y evaluación sumativa y evaluación final, por otro, lo cierto es que son dos cosas diferentes: un proceso de enseñanza bien llevado a cabo requiere hacer evaluaciones al principio (evaluación inicial), durante el proceso (evaluación continua o de seguimiento) y al final del mismo (evaluación final), pero las tres tienen al mismo tiempo una dimensión formativa y una dimensión sumativa, como podremos ver más adelante.

6.1 CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA MATERIA

Los criterios de evaluación son el referente para valorar el grado de consecución de los objetivos. Permiten la valoración del tipo y grado de aprendizaje adquirido y se convierten en referente fundamental para valorar la adquisición de las competencias básicas. A continuación, reflejamos los criterios de evaluación de la materia de Física y Química de segundo curso de la Educación Secundaria Obligatoria conforme al Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

Bloque 1. La actividad científica

1. Reconocer e identificar las características del método científico. 2. Valorar la investigación científica y su impacto en la industria y en el desarrollo de la sociedad. 3. Conocer los procedimientos científicos para determinar magnitudes. 4. Reconocer los





materiales, e instrumentos básicos presentes del laboratorio de Física y en de Química; conocer y respetar las normas de seguridad y de eliminación de residuos para la protección del medioambiente. 5. Interpretar la información sobre temas científicos de carácter divulgativo que aparece en publicaciones y medios de comunicación. 6. Desarrollar pequeños trabajos de investigación en los que se ponga en práctica la aplicación del método científico y la utilización de las TIC.

Bloque 2. La materia

1. Reconocer las propiedades generales y características específicas de la materia y relacionarlas con su naturaleza y sus aplicaciones. 2. Justificar las propiedades de los diferentes estados de agregación de la materia y sus cambios de estado, a través del modelo cinético-molecular. 3. Establecer las relaciones entre las variables de las que depende el estado de un gas a partir de representaciones gráficas y/o tablas de resultados obtenidos en, experiencias de laboratorio o simulaciones por ordenador. 4. Identificar sistemas materiales como sustancias puras o mezclas y valorar la importancia y las aplicaciones de mezclas de especial interés. 5. Proponer métodos de separación de los componentes de una mezcla. 6. Reconocer que los modelos atómicos son instrumentos interpretativos de las distintas teorías y la necesidad de su utilización para la interpretación y comprensión de la estructura interna de la materia. 7. Analizar la utilidad científica y tecnológica de los isótopos radiactivos. 8. Interpretar la ordenación de los elementos en la Tabla Periódica y reconocer los más relevantes a partir de sus símbolos. 9. Conocer cómo se unen los átomos para formar estructuras más complejas y explicar las propiedades de las agrupaciones resultantes. 10. Diferenciar entre átomos y moléculas, y entre elementos y compuestos en sustancias de uso frecuente y conocido. 11. Formular y nombrar compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC.

Bloque 3. Los cambios

1. Distinguir entre cambios físicos y químicos mediante la realización de experiencias sencillas que pongan de manifiesto si se forman o no nuevas sustancias. 2. Caracterizar las reacciones químicas como cambios de unas sustancias en otras. 3. Describir a nivel molecular el proceso por el cual los reactivos se transforman en productos en términos de la teoría de colisiones. 4. Deducir la ley de conservación de la masa y reconocer reactivos y productos a través de experiencias sencillas en el laboratorio y/o de simulaciones por ordenador. 5. Comprobar mediante experiencias sencillas de laboratorio la influencia de determinados factores en la velocidad de las reacciones químicas. 6. Reconocer la





importancia de la química en la obtención de nuevas sustancias y su importancia en la mejora de la calidad de vida de las personas. 7. Valorar la importancia de la industria química en la sociedad y su influencia en el medio ambiente.

Bloque 4. El movimiento y las fuerzas

1. Reconocer el papel de las fuerzas como causa de los cambios en el estado de movimiento y de las deformaciones. 2. Establecer la velocidad de un cuerpo como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo invertido en recorrerlo. 3. Diferenciar entre velocidad media e instantánea a partir de gráficas espacio/tiempo y velocidad/tiempo, y deducir el valor de la aceleración utilizando éstas últimas. 4. Valorar la utilidad de las máquinas simples en la transformación de un movimiento en otro diferente, y la reducción de la fuerza aplicada necesaria. 5. Comprender el papel que juega el rozamiento en la vida cotidiana. 6. Considerar la fuerza gravitatoria como la responsable del peso de los cuerpos, de los movimientos orbitales y de los distintos niveles de agrupación en el Universo, y analizar los factores de los que depende. 7. Identificar los diferentes niveles de agrupación entre cuerpos celestes, desde los cúmulos de galaxias a los sistemas planetarios, y analizar el orden de magnitud de las distancias implicadas. 8. Conocer los tipos de cargas eléctricas, su papel en la constitución de la materia y las características de las fuerzas que se manifiestan entre ellas. 9. Interpretar fenómenos eléctricos mediante el modelo de carga eléctrica y valorar la importancia de la electricidad en la vida cotidiana. 10. Justificar cualitativamente fenómenos magnéticos y valorar la contribución del magnetismo en el desarrollo tecnológico. 11. Comparar los distintos tipos de imanes, analizar su comportamiento y deducir mediante experiencias las características de las fuerzas magnéticas puestas de manifiesto, así como su relación con la corriente eléctrica. 12. Reconocer las distintas fuerzas que aparecen en la naturaleza y los distintos fenómenos asociados a ellas.

Bloque 5. Energía

1. Reconocer que la energía es la capacidad de producir transformaciones o cambios. 2. Identificar los diferentes tipos de energía puestos de manifiesto en fenómenos cotidianos y en experiencias sencillas realizadas en el laboratorio. 3. Relacionar los conceptos de energía, calor y temperatura en términos de la teoría cinético-molecular y describir los mecanismos por los que se transfiere la energía térmica en diferentes situaciones cotidianas. 4. Interpretar los efectos de la energía térmica sobre los cuerpos en situaciones cotidianas y en experiencias de laboratorio. 5. Valorar el papel de la energía en nuestras





vidas, identificar las diferentes fuentes, comparar el impacto medioambiental de las mismas y reconocer la importancia del ahorro energético para un desarrollo sostenible. 6. Conocer y comparar las diferentes fuentes de energía empleadas en la vida diaria en un contexto global que implique aspectos económicos y medioambientales. 7. Valorar la importancia de realizar un consumo responsable de las fuentes energéticas. 8. Explicar el fenómeno físico de la corriente eléctrica e interpretar el significado de las magnitudes intensidad de corriente, diferencia de potencial y resistencia, así como las relaciones entre ellas. 9. Comprobar los efectos de la electricidad y las relaciones entre las magnitudes eléctricas mediante el diseño y construcción de circuitos eléctricos y electrónicos sencillos, en el laboratorio o mediante aplicaciones virtuales interactivas. 10. Valorar la importancia de los circuitos eléctricos y electrónicos en las instalaciones eléctricas e instrumentos de uso cotidiano, describir su función básica e identificar sus distintos componentes. 11. Conocer la forma en la que se genera la electricidad en los distintos tipos de centrales eléctricas, así como su transporte a los lugares de consumo.

6.2 ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

Bloque 1. La actividad científica

1.1. Formula hipótesis para explicar fenómenos cotidianos utilizando teorías y modelos científicos.

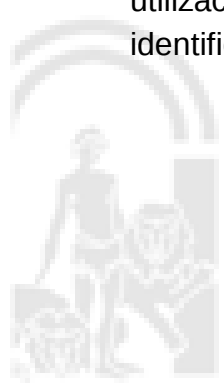
1.2. Registra observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa, y los comunica de forma oral y escrita utilizando esquemas, gráficos, tablas y expresiones matemáticas.

2.1. Relaciona la investigación científica con las aplicaciones tecnológicas en la vida cotidiana.

3.1. Establece relaciones entre magnitudes y unidades utilizando, preferentemente, el Sistema Internacional de Unidades y la notación científica para expresar los resultados.

4.1. Reconoce e identifica los símbolos más frecuentes utilizados en el etiquetado de productos químicos e instalaciones, interpretando su significado.

4.2. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce su forma de utilización para la realización de experiencias respetando las normas de seguridad e identificando actitudes y medidas de actuación preventivas.





5.1. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de divulgación científica y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.

5.2. Identifica las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información existente en internet y otros medios digitales.

6.1. Realiza pequeños trabajos de investigación sobre algún tema objeto de estudio aplicando el método científico, y utilizando las TIC para la búsqueda y selección de información y presentación de conclusiones.

6.2. Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo.

Bloque 2. La materia

1.1. Distingue entre propiedades generales y propiedades características de la materia, utilizando estas últimas para la caracterización de sustancias.

1.2. Relaciona propiedades de los materiales de nuestro entorno con el uso que se hace de ellos.

1.3. Describe la determinación experimental del volumen y de la masa de un sólido y calcula su densidad.

2.1. Justifica que una sustancia puede presentarse en distintos estados de agregación dependiendo de las condiciones de presión y temperatura en las que se encuentre.

2.2. Explica las propiedades de los gases, líquidos y sólidos utilizando el modelo cinético-molecular.

2.3. Describe e interpreta los cambios de estado de la materia utilizando el modelo cinético-molecular y lo aplica a la interpretación de fenómenos cotidianos.

2.4. Deduce a partir de las gráficas de calentamiento de una sustancia sus puntos de fusión y ebullición, y la identifica utilizando las tablas de datos necesarias.

3.1. Justifica el comportamiento de los gases en situaciones cotidianas relacionándolo con el modelo cinético-molecular.

3.2. Interpreta gráficas, tablas de resultados y experiencias que relacionan la presión, el volumen y la temperatura de un gas utilizando el modelo cinético-molecular y las leyes de los gases.





4.1. Distingue y clasifica sistemas materiales de uso cotidiano en sustancias puras y mezclas, especificando en este último caso si se trata de mezclas homogéneas, heterogéneas o coloides.

4.2. Identifica el disolvente y el soluto al analizar la composición de mezclas homogéneas de especial interés.

4.3. Realiza experiencias sencillas de preparación de disoluciones, describe el procedimiento seguido y el material utilizado, determina la concentración y la expresa en gramos por litro.

5.1. Diseña métodos de separación de mezclas según las propiedades características de las sustancias que las componen, describiendo el material de laboratorio adecuado.

6.1. Representa el átomo, a partir del número atómico y el número másico, utilizando el modelo planetario.

6.2. Describe las características de las partículas subatómicas básicas y su localización en el átomo.

6.3. Relaciona la notación A_ZX con el número atómico, el número másico determinando el número de cada uno de los tipos de partículas subatómicas básicas.

7.1. Explica en qué consiste un isótopo y comenta aplicaciones de los isótopos radiactivos, la problemática de los residuos originados y las soluciones para la gestión de los mismos.

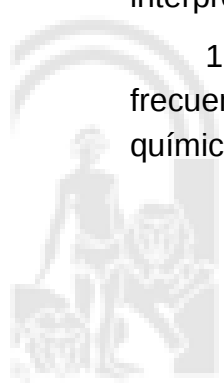
8.1. Justifica la actual ordenación de los elementos en grupos y periodos en la Tabla Periódica.

8.2. Relaciona las principales propiedades de metales, no metales y gases nobles con su posición en la Tabla Periódica y con su tendencia a formar iones, tomando como referencia el gas noble más próximo.

9.1. Conoce y explica el proceso de formación de un ion a partir del átomo correspondiente, utilizando la notación adecuada para su representación.

9.2. Explica cómo algunos átomos tienden a agruparse para formar moléculas interpretando este hecho en sustancias de uso frecuente y calcula sus masas moleculares.

10.1. Reconoce los átomos y las moléculas que componen sustancias de uso frecuente, clasificándolas en elementos o compuestos, basándose en su expresión química.





10.2. Presenta, utilizando las TIC, las propiedades y aplicaciones de algún elemento y/o compuesto químico de especial interés a partir de una búsqueda guiada de información bibliográfica y/o digital.

11.1. Utiliza el lenguaje químico para nombrar y formular compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC.

Bloque 3. Los cambios

1.1. Distingue entre cambios físicos y químicos en acciones de la vida cotidiana en función de que haya o no formación de nuevas sustancias.

1.2. Describe el procedimiento de realización experimentos sencillos en los que se ponga de manifiesto la formación de nuevas sustancias y reconoce que se trata de cambios químicos.

2.1. Identifica cuáles son los reactivos y los productos de reacciones químicas sencillas interpretando la representación esquemática de una reacción química.

3.1. Representa e interpreta una reacción química a partir de la teoría atómico-molecular y la teoría de colisiones.

4.1. Reconoce cuáles son los reactivos y los productos a partir de la representación de reacciones químicas sencillas, y comprueba experimentalmente que se cumple la ley de conservación de la masa.

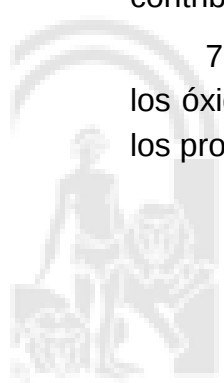
5.1. Propone el desarrollo de un experimento sencillo que permita comprobar experimentalmente el efecto de la concentración de los reactivos en la velocidad de formación de los productos de una reacción química, justificando este efecto en términos de la teoría de colisiones.

5.2. Interpreta situaciones cotidianas en las que la temperatura influye significativamente en la velocidad de la reacción.

6.1. Clasifica algunos productos de uso cotidiano en función de su procedencia natural o sintética.

6.2. Identifica y asocia productos procedentes de la industria química con su contribución a la mejora de la calidad de vida de las personas.

7.1. Describe el impacto medioambiental del dióxido de carbono, los óxidos de azufre, los óxidos de nitrógeno y los CFC y otros gases de efecto invernadero relacionándolo con los problemas medioambientales de ámbito global.





7.2. Propone medidas y actitudes, a nivel individual y colectivo, para mitigar los problemas medioambientales de importancia global.

7.3. Defiende razonadamente la influencia que el desarrollo de la industria química ha tenido en el progreso de la sociedad, a partir de fuentes científicas de distinta procedencia.

Bloque 4. El movimiento y las fuerzas

1.1. En situaciones de la vida cotidiana, identifica las fuerzas que intervienen y las relaciona con sus correspondientes efectos en la deformación o en la alteración del estado de movimiento de un cuerpo.

1.2. Establece la relación entre el alargamiento producido en un muelle y las fuerzas que han producido esos alargamientos, describiendo el material a utilizar y el procedimiento a seguir para ello y poder comprobarlo experimentalmente.

1.3. Establece la relación entre una fuerza y su correspondiente efecto en la deformación o la alteración del estado de movimiento de un cuerpo.

1.4. Describe la utilidad del dinamómetro para medir la fuerza elástica y registra los resultados en tablas y representaciones gráficas expresando el resultado experimental en unidades en el Sistema Internacional.

2.1. Determina, experimentalmente o a través de aplicaciones informáticas, la velocidad media de un cuerpo interpretando el resultado.

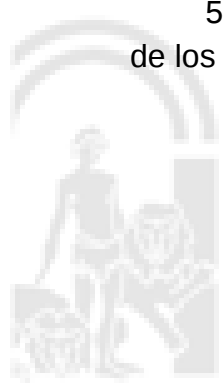
2.2. Realiza cálculos para resolver problemas cotidianos utilizando el concepto de velocidad.

3.1. Deduce la velocidad media e instantánea a partir de las representaciones gráficas del espacio y de la velocidad en función del tiempo.

3.2. Justifica si un movimiento es acelerado o no a partir de las representaciones gráficas del espacio y de la velocidad en función del tiempo.

4.1. Interpreta el funcionamiento de máquinas mecánicas simples considerando la fuerza y la distancia al eje de giro y realiza cálculos sencillos sobre el efecto multiplicador de la fuerza producido por estas máquinas.

5.1. Analiza los efectos de las fuerzas de rozamiento y su influencia en el movimiento de los seres vivos y los vehículos.





6.1. Relaciona cualitativamente la fuerza de gravedad que existe entre dos cuerpos con las masas de los mismos y la distancia que los separa.

6.2. Distingue entre masa y peso calculando el valor de la aceleración de la gravedad a partir de la relación entre ambas magnitudes.

6.3. Reconoce que la fuerza de gravedad mantiene a los planetas girando alrededor del Sol, y a la Luna alrededor de nuestro planeta, justificando el motivo por el que esta atracción no lleva a la colisión de los dos cuerpos.

7.1. Relaciona cuantitativamente la velocidad de la luz con el tiempo que tarda en llegar a la Tierra desde objetos celestes lejanos y con la distancia a la que se encuentran dichos objetos, interpretando los valores obtenidos.

8.1. Explica la relación existente entre las cargas eléctricas y la constitución de la materia y asocia la carga eléctrica de los cuerpos con un exceso o defecto de electrones.

8.2. Relaciona cualitativamente la fuerza eléctrica que existe entre dos cuerpos con su carga y la distancia que los separa, y establece analogías y diferencias entre las fuerzas gravitatoria y eléctrica.

9.1. Justifica razonadamente situaciones cotidianas en las que se pongan de manifiesto fenómenos relacionados con la electricidad estática.

10.1. Reconoce fenómenos magnéticos identificando el imán como fuente natural del magnetismo y describe su acción sobre distintos tipos de sustancias magnéticas.

10.2. Construye, y describe el procedimiento seguido para ello, una brújula elemental para localizar el norte utilizando el campo magnético terrestre.

11.1. Comprueba y establece la relación entre el paso de corriente eléctrica y el magnetismo, construyendo un electroimán.

11.2. Reproduce los experimentos de Oersted y de Faraday, en el laboratorio o mediante simuladores virtuales, deduciendo que la electricidad y el magnetismo son dos manifestaciones de un mismo fenómeno.

12.1. Realiza un informe empleando las TIC a partir de observaciones o búsqueda guiada de información que relacione las distintas fuerzas que aparecen en la naturaleza y los distintos fenómenos asociados a ellas.

Bloque 5. Energía





1.1. Argumenta que la energía se puede transferir, almacenar o disipar, pero no crear ni destruir, utilizando ejemplos.

1.2. Reconoce y define la energía como una magnitud expresándola en la unidad correspondiente en el Sistema Internacional.

2.1. Relaciona el concepto de energía con la capacidad de producir cambios e identifica los diferentes tipos de energía que se ponen de manifiesto en situaciones cotidianas explicando las transformaciones de unas formas a otras.

3.1. Explica el concepto de temperatura en términos del modelo cinético-molecular diferenciando entre temperatura, energía y calor.

3.2. Conoce la existencia de una escala absoluta de temperatura y relaciona las escalas de Celsius y Kelvin.

3.3. Identifica los mecanismos de transferencia de energía reconociéndolos en diferentes situaciones cotidianas y fenómenos atmosféricos, justificando la selección de materiales para edificios y en el diseño de sistemas de calentamiento.

4.1. Explica el fenómeno de la dilatación a partir de alguna de sus aplicaciones como los termómetros de líquido, juntas de dilatación en estructuras, etc.

4.2. Explica la escala Celsius estableciendo los puntos fijos de un termómetro basado en la dilatación de un líquido volátil.

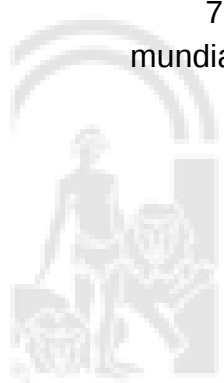
4.3. Interpreta cualitativamente fenómenos cotidianos y experiencias donde se ponga de manifiesto el equilibrio térmico asociándolo con la igualación de temperaturas.

5.1. Reconoce, describe y compara las fuentes renovables y no renovables de energía, analizando con sentido crítico su impacto medioambiental.

6.1. Compara las principales fuentes de energía de consumo humano, a partir de la distribución geográfica de sus recursos y los efectos medioambientales.

6.2. Analiza la predominancia de las fuentes de energía convencionales) frente a las alternativas, argumentando los motivos por los que estas últimas aún no están suficientemente explotadas.

7.1. Interpreta datos comparativos sobre la evolución del consumo de energía mundial proponiendo medidas que pueden contribuir al ahorro individual y colectivo.





8.1. Explica la corriente eléctrica como cargas en movimiento a través de un conductor.

8.2. Comprende el significado de las magnitudes eléctricas intensidad de corriente, diferencia de potencial y resistencia, y las relaciona entre sí utilizando la ley de Ohm.

8.3. Distingue entre conductores y aislantes reconociendo los principales materiales usados como tales.

9.1. Describe el fundamento de una máquina eléctrica, en la que la electricidad se transforma en movimiento, luz, sonido, calor, etc. mediante ejemplos de la vida cotidiana, identificando sus elementos principales.

9.2. Construye circuitos eléctricos con diferentes tipos de conexiones entre sus elementos, deduciendo de forma experimental las consecuencias de la conexión de generadores y receptores en serie o en paralelo.

9.3. Aplica la ley de Ohm a circuitos sencillos para calcular una de las magnitudes involucradas a partir de las dos, expresando el resultado en las unidades del Sistema Internacional.

9.4. Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para simular circuitos y medir las magnitudes eléctricas.

10.1. Asocia los elementos principales que forman la instalación eléctrica típica de una vivienda con los componentes básicos de un circuito eléctrico.

10.2. Comprende el significado de los símbolos y abreviaturas que aparecen en las etiquetas de dispositivos eléctricos.

10.3. Identifica y representa los componentes más habituales en un circuito eléctrico: conductores, generadores, receptores y elementos de control describiendo su correspondiente función.

10.4. Reconoce los componentes electrónicos básicos describiendo sus aplicaciones prácticas y la repercusión de la miniaturización del microchip en el tamaño y precio de los dispositivos.

11.1. Describe el proceso por el que las distintas fuentes de energía se transforman en energía eléctrica en las centrales eléctricas, así como los métodos de transporte y almacenamiento de la misma.





6.3 PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Si la evaluación constituye un proceso flexible, los procedimientos habrán de ser variados. Para recoger datos podemos servirnos de diferentes procedimientos de evaluación, como la observación de comportamientos, entrevistas con los alumnos, pruebas y cuestionarios orales y escritos.

Los datos se recogen en diversos instrumentos para la evaluación. Podemos clasificarlos en oficiales, cuyo formato ha sido determinado por la Administración o personales, de formato libre seleccionados o contruidos por el profesor o equipo de profesores. Son documentos de registro oficial: los informes de evaluación individualizados, el expediente académico del alumno, el libro de escolaridad y las actas de evaluación.

Entre los instrumentos del profesor para el registro de las observaciones hechas sobre el alumno pueden ser utilizados escalas de valoración (para contenidos de tipo actitudinal y procedimental) y listas de control (para objetivos y contenidos vinculados al dominio conceptual). Además de la observación sistemática de comportamientos, analizaremos las producciones de los alumnos tanto revisando las memorias de investigaciones, lecturas, y prácticas de laboratorio como revisando trimestralmente sus cuadernos, donde evaluaremos principalmente la incorporación de las actitudes y previstas y el desarrollo de procedimientos adecuados. Por último, tendremos en cuenta la calificación de pruebas objetivas realizadas periódicamente por el alumno en las que se evalúa de forma objetiva la consecución de los objetivos y la adquisición de los contenidos conceptuales y procedimentales. El alumnado que no alcance la calificación de aprobado en alguna prueba o que no haya asistido de forma suficientemente justificada a la realización de alguna prueba tendrá el derecho de volver a disponer de la posibilidad de realizar esta prueba, esta vez con calificación cualitativa de aprobado o no aprobado, en una segunda fecha en el período de recuperaciones del mes de junio anterior a la evaluación ordinaria. De reincidir negativamente en esta segunda oportunidad obtendrá en la convocatoria ordinaria de junio la calificación de insuficiente y deberá hacer uso de la convocatoria extraordinaria de septiembre para recibir la calificación de aprobado.

Los procedimientos de evaluación a aplicar y los correspondientes instrumentos de evaluación a utilizar se recogen en la tabla que se expone a continuación. En la tabla también se indica el porcentaje que cada uno de los procedimientos tendrá en la calificación.



Procedimientos de evaluación	Instrumentos de evaluación
Procedimientos de utilización continua (observación y análisis de tareas)	
Observación sistemática (aprox. el 5% de la calificación global)	Registro de observación sistemática.
Observación asistemática (aproximadamente el 5% de la calificación global)	Registro anecdótico en el diario de clase del profesor de la realización de tareas propuestas, interés, comportamiento, etc. del alumnado.
Procedimientos de utilización continua (observación y análisis de tareas)	
El análisis de tareas o de producciones del alumnado (hasta el 10% de la calificación global)	Registro de la valoración de las actividades y/o trabajos realizados por el alumno/a.
Procedimientos programados (formales)	
Valoración de pruebas (al menos el 80% de la calificación global)	Pruebas escritas y/u orales

Debido a la amplia diversidad del alumnado en este centro, estos porcentajes podrán variar de un grupo a otro en función de las características de los mismos. También se podrán modificar para determinados alumnos/as o a lo largo del curso. Siempre se informará al alumnado sobre los valores de los porcentajes.

Las indicaciones relativas al proceso de evaluación en los grupos bilingües se recogen en el último apartado de esta programación.





7 UNIDADES DIDÁCTICAS

UNIDAD 0. Metodología científica

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	CC
Conocimiento científico Cambios físicos y químicos. Magnitudes físicas. Unidades y medida - Magnitud física. - Unidades y medida. - Magnitudes fundamentales y derivadas. Sistema Internacional de unidades (SI). - Notación científica. - Múltiplos y submúltiplos. - Instrumentos de medida. El lenguaje de la ciencia. - Ecuaciones físicas. - Tablas y gráficas. Material de laboratorio. Normas de seguridad - Material básico de laboratorio. - Normas de seguridad en el laboratorio. - Gestión de residuos. Ciencia, tecnología y sociedad.	1. Reconocer e identificar las características del método científico.	1.1. Formula hipótesis para explicar fenómenos cotidianos utilizando teorías y modelos científicos.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC, SIEP, CEC
		1.2. Registra observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa, y los comunica de forma oral y escrita utilizando esquemas, gráficos, tablas y expresiones matemáticas.	
	2. Distinguir entre cambios físicos y químicos.	2.1. Distingue entre cambios físicos y químicos en acciones de la vida cotidiana en función de que haya o no formación de nuevas sustancias.	CCL, CSYC, SIEP, CAA
	3. Valorar la investigación científica y su impacto en la industria y en el desarrollo de la sociedad.	3.1. Relaciona la investigación científica con las aplicaciones tecnológicas en la vida cotidiana.	CCL, CMCT, CD, CSYC, SIEP, CEC
	4. Conocer los procedimientos científicos para determinar magnitudes.	4.1. Establece relaciones entre magnitudes y unidades utilizando, preferentemente, el Sistema Internacional de unidades y la notación científica para expresar los resultados.	CCL, CMCT, CD, CAA



	5. Reconocer los materiales, e instrumentos básicos presentes del laboratorio de Física y de Química; conocer y respetar las normas de seguridad y de eliminación de residuos para la protección del medioambiente.	5.1. Reconoce e identifica los símbolos más frecuentes utilizados en el etiquetado de productos químicos e instalaciones, interpretando su significado.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC
		5.2. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce su forma de utilización para la realización de experiencias respetando las normas de seguridad e identificando actitudes y medidas de actuación preventivas.	
	6. Interpretar la información sobre temas científicos de carácter divulgativo que aparece en publicaciones y medios de comunicación.	6.1. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de divulgación científica y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.	CCL, CMCT, CD, CSYC, SIEP, CEC
		6.2. Identifica las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información existente en Internet y otros medios digitales.	
	7. Desarrollar pequeños trabajos de investigación en los que se ponga en práctica la aplicación del método científico y la utilización de las TIC.	7.1. Realiza pequeños trabajos de investigación sobre algún tema objeto de estudio aplicando el método científico, y utilizando las TIC para la búsqueda y selección de información y	CCL, CMCT, CD, CSYC, SIEP



		presentación de conclusiones.	
		7.2. Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo.	

UNIDAD 1. La materia y los estados de agregación

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	C C
Propiedades de la materia. - Algunas propiedades generales: la masa y el volumen. - Una propiedad específica: la densidad. - Medida experimental de la densidad. Características de los estados de agregación. - Forma y volumen. - Capacidad para fluir y comprimirse. - Capacidad para difundirse. La teoría cinética de la materia, (TCM). - La TCM y los estados de agregación. - La TCM explica las características de los estados de agregación. - La TCM y los estados de la materia. Presión de un gas	1. Reconocer las propiedades generales y las características específicas de la materia y relacionarlas con su naturaleza y sus aplicaciones.	1.1. Distingue entre propiedades generales y propiedades características de la materia, utilizando estas últimas para la caracterización de sustancias.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC
		1.2. Relaciona propiedades de los materiales de su entorno con el uso que se hace de ellos.	
		1.3. Describe la determinación experimental del volumen y de la masa de un sólido y calcula su densidad.	
	2. Justificar las propiedades de los diferentes estados de agregación de la materia y sus cambios de estado, a través del modelo cinético-molecular.	2.1. Justifica que una sustancia puede presentarse en distintos estados de agregación dependiendo de las condiciones de presión y temperatura en las que se encuentre.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC, CEC, SIEP
		2.2. Explica las propiedades de los gases, los líquidos y los sólidos utilizando el modelo cinético-molecular.	



Los cambios de estado. - Características de los cambios de estado. - Temperatura de cambio de estado.		2.3. Describe e interpreta los cambios de estado de la materia utilizando el modelo cinético-molecular y lo aplica a la interpretación de fenómenos cotidianos.	
	3. Establecer las relaciones entre las variables de las que depende el estado de un gas.	3.1. Justifica el comportamiento de los gases en situaciones cotidianas relacionándolo con el modelo cinético-molecular.	CCL, CMCT, CD, SIEP, CEC
		3.2. Identifica las unidades de presión, aprecia equivalencia entre ellas y las expresa en unidades del SI.	

UNIDAD 2. Sustancias puras y mezclas

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	C
Sustancias puras y mezclas. - Sustancias puras: simples y compuestos. - Mezclas heterogéneas. - Mezclas homogéneas. Disoluciones en estado líquido. - Disoluciones. - Concentración de una disolución. Técnicas de separación de mezclas. - Para mezclas heterogéneas.	1. Identificar sistemas materiales como sustancias puras o mezclas y valorar la importancia y las aplicaciones de mezclas de especial interés.	1.1. Distingue y clasifica sistemas materiales de uso cotidiano en sustancias puras y en mezclas, especificando en este último caso si se trata de mezclas homogéneas, heterogéneas o coloides.	CCL, CMCT, CD, SIEP, CAA, CSYC, CEC
		1.2. Identifica el disolvente y el soluto al analizar la composición de mezclas homogéneas de especial interés.	
		1.3. Realiza experiencias sencillas de preparación de disoluciones, describe el procedimiento seguido y el	



- Para mezclas homogéneas. Suspensiones y coloides. - Suspensiones. - Coloides.		material utilizado, determina la concentración y la expresa en gramos por litro.	
	2. Proponer métodos de separación de los componentes de una mezcla.	2.1. Diseña métodos de separación de mezclas según las propiedades características de las sustancias que las componen, describiendo el material de laboratorio adecuado.	CCL, CMCT, CD, CAA, SIEP

UNIDAD 3. El átomo

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	C C
La materia está formada por átomos. - Teoría atómica de Dalton. - Sustancias puras y mezclas. Modelos atómicos. - Modelo atómico de Thomson. - Modelo atómico de Rutherford. - Modelo atómico de Bohr. Características de los átomos. - El tamaño de los átomos. - Las partículas que forman el átomo. - Características de las partículas subatómicas. Elementos químicos	1. Reconocer que los modelos atómicos son instrumentos interpretativos de las distintas teorías y la necesidad de su utilización para la interpretación y la comprensión de la estructura interna de la materia.	1.1. Representa el átomo, a partir del número atómico y el número másico, utilizando el modelo planetario.	CCL, CMCT, CD, CAA, CEC.
		1.2. Describe las características de las partículas subatómicas básicas y su localización en el átomo.	
		1.3. Reconoce los aspectos más importantes de los modelos atómicos y contrasta alguno de ellos con el modelo planetario.	
		1.4. Relaciona la notación A_ZX con el número atómico, el número másico determinando el número de cada uno de los tipos de partículas subatómicas básicas.	



e isótopos. - Número atómico. - Número másico. - Símbolos químicos. - Isótopos. ¿Podemos ver los átomos? - Tipos de microscopios.	2. Analizar la utilidad científica y tecnológica de los isótopos radiactivos.	2.1. Explica en qué consiste un isótopo y comenta aplicaciones de los isótopos radiactivos, la problemática de los residuos originados y las soluciones para la gestión de los mismos.	CCL, CMCT, CD, CSYC, SIEP.
	3. Conocer la estructura y las características de la unidad básica de la materia en base a la teoría atómica de Dalton así como los dispositivos que nos permiten visualizarla en detalle.	3.1. Sintetiza información sobre la teoría atómica, las características de las partículas que forman los átomos y lo aplica en experiencias sencillas. 3.2. Describe distintos tipos de microscopios sus aplicaciones y los científicos que los diseñaron.	CCL, CMCT, CD, SIEP, CE C

UNIDAD 4. El sistema periódico y las sustancias químicas

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	C C
El Sistema Periódico. - Clasificación periódica de los elementos. - El Sistema Periódico actual. Átomos e iones. - Átomos. - Iones. - Formación de iones. Moléculas y cristales. - Fórmulas químicas. Masas atómicas y moleculares. - Masa atómica promedio.	1. Interpretar la ordenación de los elementos en la Tabla Periódica y reconocer los más relevantes a partir de sus símbolos.	1.1. Justifica la actual ordenación de los elementos en grupos y períodos en la Tabla Periódica. 1.2. Relaciona las principales propiedades de metales, no metales y gases nobles con su posición en la Tabla Periódica y con su tendencia a formar iones, tomando como referencia el gas noble más próximo.	CCL, CMCT, CD, CAA, EC C
	2. Conocer cómo se unen los átomos para formar estructuras más	2.1. Conoce y explica el proceso de formación de un ion a partir del átomo correspondiente,	CCL, CMCT, CD,



- Masa molecular. Aplicaciones de los elementos químicos. - Aplicaciones tecnológicas. - Aplicaciones industriales. - Aplicaciones biomédicas.	complejas y explicar las propiedades de las agrupaciones resultantes.	utilizando la notación adecuada para su representación.	SIEP, CAA, C EC
		2.2. Explica cómo algunos átomos tienden a agruparse para formar moléculas interpretando este hecho en sustancias de uso frecuente y calcula sus masas moleculares.	
	3. Diferenciar entre átomos y moléculas, y entre elementos y compuestos en sustancias de uso frecuente y conocido.	3.1. Reconoce los átomos y las moléculas que componen sustancias de uso frecuente, clasificándolas en elementos o compuestos, basándose en su expresión química.	CCL, CMCT, CD, CAA, SIEP, C SYC, C EC
		3.2. Presenta, utilizando las TIC u otros recursos expositivos, las propiedades y aplicaciones de algún elemento y/o compuesto químico de especial interés a partir de una búsqueda guiada de información bibliográfica y/o digital.	





UNIDAD 5. Los cambios químicos

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	C C
Los cambios químicos en los sistemas materiales. - ¿Cómo sabemos que se está produciendo un cambio químico? Reacciones químicas. - ¿Por qué se forman nuevas sustancias? - Ecuaciones químicas. Características de las reacciones químicas. - Ley de conservación de la masa. - Ley de las proporciones definidas. - Velocidad de un cambio químico. Productos químicos de origen natural y artificial. - Industria química. - Productos naturales y artificiales. La química mejora nuestra calidad de vida. Reacciones químicas y medioambiente. - Destrucción de la capa de ozono. - Efecto invernadero anómalo.	1. Distinguir entre cambios físicos y químicos mediante la realización de experiencias sencillas que pongan de manifiesto si se forman o no nuevas sustancias.	1.1. Distingue entre cambios físicos y químicos en acciones de la vida cotidiana en función de que haya o no formación de nuevas sustancias. 1.2. Describe el procedimiento de realización de experimentos sencillos en los que se ponga de manifiesto la formación de nuevas sustancias y reconoce que se trata de cambios químicos.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC
	2. Caracterizar las reacciones químicas como cambios de unas sustancias en otras.	2.1. Identifica cuáles son los reactivos y los productos de reacciones químicas sencillas interpretando la representación esquemática de una reacción química.	CCL, CMCT, CD, CAA
	3. Describir a nivel molecular el proceso por el cual los reactivos se transforman en productos en términos de la teoría de colisiones.	3.1. Representa e interpreta una reacción química a partir de la teoría atómico-molecular y la teoría de colisiones.	CCL, CMCT, CD, CAA, C EC
	4. Deducir la ley de conservación de la masa y reconocer reactivos y productos a través de experiencias sencillas en el laboratorio y/o de simulaciones por ordenador.	4.1. Reconoce cuáles son los reactivos y los productos a partir de la representación de reacciones químicas sencillas, y comprueba experimentalmente que se cumple la ley de conservación de la masa.	CCL, CMCT, CD, CAA, C EC



- Lluvia ácida.	5. Comprobar mediante experiencias sencillas de laboratorio la influencia de determinados factores en la velocidad de las reacciones químicas.	5.1. Propone el desarrollo de un experimento sencillo que permita comprobar experimentalmente el efecto de la concentración de los reactivos en la velocidad de formación de los productos de una reacción química, justificando este efecto en términos de la teoría de colisiones.	CCL, CMCT, CD, CAA, SIEP
		5.2. Interpreta situaciones cotidianas en las que la temperatura influye significativamente en la velocidad de la reacción.	
	6. Reconocer la importancia de la química en la obtención de nuevas sustancias y su importancia en la mejora de la calidad de vida de las personas.	6.1. Clasifica algunos productos de uso cotidiano en función de su procedencia natural o sintética.	CCL, CMCT, CD, CSYC, SIEP
		6.2. Identifica y asocia productos procedentes de la industria química con su contribución a la mejora de la calidad de vida de las personas.	
	7. Valorar la importancia de la industria química en la sociedad y su influencia en el medio ambiente.	7.1. Describe el impacto medioambiental del dióxido de carbono, los óxidos de azufre, los óxidos de nitrógeno y los CFC y otros gases de efecto invernadero relacionándolo con los problemas medioambientales de ámbito global.	CCL, CMCT, CD, CSYC, SIEP
		7.2. Propone medidas y actitudes, a nivel individual y colectivo, para mitigar los problemas medioambientales de importancia global.	
		7.3. Defiende razonadamente la	



		influencia que el desarrollo de la industria química ha tenido en el progreso de la sociedad, a partir de fuentes científicas de distinta procedencia.	
--	--	--	--

UNIDAD 6. Fuerzas en la naturaleza

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	C C
Las Fuerzas. Efectos. - ¿Qué es una fuerza? - Tipos de fuerzas Fuerzas cotidianas. - Rozamiento. - Peso. - Normal. - Tensión. - Fuerza elástica. - Naturaleza de las fuerzas cotidianas. Deformaciones elásticas. Movimientos. - Sistema de referencia. - Posición. - Trayectoria. - Espacio recorrido. - Velocidad media. - Velocidad instantánea. - Aceleración. Máquinas simples. Fuerzas de la naturaleza.	1. Reconocer el papel de las fuerzas como causa de los cambios en el estado de movimiento y de las deformaciones.	1.1. En situaciones de la vida cotidiana, identifica las fuerzas que intervienen y las relaciona con sus correspondientes efectos en la deformación o en la alteración del estado de movimiento de un cuerpo. 1.2. Establece la relación entre el alargamiento producido en un muelle y las fuerzas que han ocasionado esos alargamientos, describiendo el material a utilizar y el procedimiento a seguir para ello y poder comprobarlo experimentalmente. 1.3. Establece la relación entre una fuerza y su correspondiente efecto en la deformación o la alteración del estado de movimiento de un cuerpo. 1.4. Describe la utilidad del dinamómetro para medir la fuerza elástica y registra los resultados en tablas y representaciones gráficas	CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC



- Eléctrica. - Magnética.		expresando el resultado experimental en unidades en el Sistema Internacional.	
	2. Establecer la velocidad de un cuerpo como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo invertido en recorrerlo.	2.1. Determina, experimentalmente o a través de aplicaciones informáticas, la velocidad media de un cuerpo interpretando el resultado.	CCL, CMCT, CD, CAA.
		2.2. Realiza cálculos para resolver problemas cotidianos utilizando el concepto de velocidad.	
	3. Deducir el valor de la velocidad media y la aceleración utilizando gráficas espacio/tiempo y velocidad/tiempo.	3.1. Deducir la velocidad media a partir de las representaciones gráficas del espacio en función del tiempo.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC
		3.2. Justifica si un movimiento es acelerado o no a partir de las representaciones gráficas del espacio y de la velocidad en función del tiempo.	
	4. Valorar la utilidad de las máquinas simples en la transformación de un movimiento en otro diferente, y la reducción de la fuerza aplicada necesaria.	4.1. Interpreta el funcionamiento de máquinas mecánicas simples considerando la fuerza y la distancia al eje de giro y realiza cálculos sencillos sobre el efecto multiplicador de la fuerza producido por estas máquinas.	CCL, CMCT, CD, SIEP, EC
	5. Comprender el papel que juega el rozamiento en la vida cotidiana	5.1. Analiza los efectos de las fuerzas de rozamiento y su influencia en el movimiento de los seres vivos y los vehículos.	CCL, CMCT, CD, CAA, SIEP
	6. Reconocer las distintas fuerzas que aparecen en	6.1. Realiza un informe empleando las TIC a partir	CCL, CMCT,



	la naturaleza y los distintos fenómenos asociados a ellas.	de observaciones o búsqueda guiada de información que relacione las distintas fuerzas que aparecen en la naturaleza y los distintos fenómenos asociados a ellas.	CD, CAA, C EC
	7. Interpretar fenómenos eléctricos mediante el modelo de carga eléctrica y valorar la importancia de la electricidad en la vida cotidiana.	7.1. Justifica razonadamente situaciones cotidianas en las que se pongan de manifiesto fenómenos relacionados con la electricidad estática.	CCL, CMCT, CD, CAA, C EC, S IEP
	8. Justificar cualitativamente fenómenos magnéticos y valorar la contribución del magnetismo en el desarrollo tecnológico.	8.1. Reconoce fenómenos magnéticos identificando el imán como fuente natural del magnetismo y describe su acción sobre distintos tipos de sustancias magnéticas.	CCL, CD, CAA
		8.2. Explica el funcionamiento y utilidad de instrumentos de orientación imantados en términos científicos.	

UNIDAD 7. Energía mecánica

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	C C
Energía. - ¿Qué es la energía? - Características de la energía. Manifestaciones de la energía. - Energía mecánica. - Energía eléctrica.	1. Reconocer que la energía es la capacidad de producir transformaciones o cambios.	1.1. Argumenta que la energía se puede transferir, almacenar o disipar, pero no crear ni destruir, utilizando ejemplos.	CCL, CMCT, CD, SIEP.
		1.2. Reconoce y define la energía como una magnitud expresándola en la unidad correspondiente	



- Energía química. - Energía nuclear. - Energía térmica. Intercambios de energía. Principio de conservación de la energía mecánica. - Fuerzas disipativas. - Conservación de la energía mecánica. Ondas mecánicas. - ¿Qué son las ondas? - Tipos de ondas. Sonido. - Generación y percepción del sonido. - Cualidades del sonido. - Eco y reverberación. - Contaminación acústica.		en el Sistema Internacional.	
	2. Identificar los diferentes tipos de energía puestos de manifiesto en fenómenos cotidianos y en experiencias sencillas realizadas en el laboratorio.	2.1. Relaciona el concepto de energía con la capacidad de producir cambios e identifica los diferentes tipos de energía que se ponen de manifiesto en situaciones cotidianas explicando las transformaciones de unas formas a otras.	CCL, CMCT, CD, SIEP, C EC
	3. Analizar las transformaciones entre energía cinética y energía potencial, aplicando el principio de conservación de la energía mecánica cuando se desprecia la fuerza de rozamiento, y el principio general de conservación de la energía cuando hay disipación de esta debida al rozamiento.	3.1. Resuelve problemas de transformaciones entre energía cinética y potencial gravitatoria, aplicando el principio de conservación de la energía mecánica.	CCL, CMCT, CAA, SIEP, CEC.
		3.2. Identifica situaciones donde disminuye la energía mecánica por el efecto de fuerzas disipativas.	
	4. Reconocer que el calor y el trabajo son dos formas de transferencia de energía, identificando las situaciones en las cuales se producen.	4.1. Identifica el calor y el trabajo como formas de intercambio de energía y distingue las acepciones coloquiales de estos términos de su significado científico.	CCL, CMCT, CAA, CSYC, SIEP.
		4.2. Reconoce en qué condiciones un sistema intercambia energía en forma de calor o en forma de trabajo.	
	5. Conocer qué es una onda, sus características y los tipos que existen y	5.1. Distingue diferentes tipos de ondas y explica sus características y/o su	CCL, CMCT,



	comprender las cualidades y los fenómenos relacionados con las ondas sonoras.	forma de propagación.	CAA, CSYC, SIEP, CEC.
		5.2. Describe y argumenta algunas características, fenómenos y efectos propios de las ondas sonoras.	
		5.3. Realiza pequeñas experiencias prácticas para comprobar la transmisión de las ondas sonoras y sus cualidades.	

UNIDAD 8. Energía térmica

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	C
La energía térmica y la temperatura. - La energía térmica. - La temperatura y la energía térmica. - Las escalas termométricas. El calor, una energía en tránsito. - ¿Qué es el equilibrio térmico? - ¿Qué es el calor? - Unidades de calor. - ¿Es lo mismo calor que temperatura? Efectos del calor. - Cambios físicos. - Cambios químicos. Propagación del	1. Relacionar los conceptos de energía, calor y temperatura y describir los mecanismos por los que se transfiere la energía térmica en diferentes situaciones cotidianas.	1.1. Explica el concepto de temperatura y lo diferencia de los de energía y calor.	CCL, CMCT, CD, CAA, SIEP, CE, C
		1.2. Conoce la existencia de una escala absoluta de temperatura y relaciona las escalas de Celsius y Kelvin. 1.3. Identifica los mecanismos de transferencia de energía reconociéndolos en diferentes situaciones cotidianas y fenómenos atmosféricos, justificando la selección de materiales para edificios y en el diseño de sistemas de calentamiento.	
	2. Interpretar los efectos de la energía térmica sobre los cuerpos en situaciones cotidianas y en experiencias de	2.1. Explica el fenómeno de la dilatación a partir de alguna de sus aplicaciones como los termómetros de líquido, juntas de dilatación en	CCL, CMCT, CD, CAA,



calor. - Conducción. - Convección. - Radiación. Conductores y aislantes térmicos. - Conductores térmicos. - Aislantes térmicos. - Conductores y aislantes en la sociedad. Ondas electroctromagnéticas (o.e.m.). - Radiación y o.e.m. - Espectro electromagnético. La luz. - ¿Qué es la luz? - Propagación de la luz. - Reflexión y refracción. - Dispersión. - El color de los objetos. - Contaminación lumínica.	laboratorio.	estructuras, etc.	CSYC, SIEP, CEC.
		2.2. Explica la escala Celsius estableciendo los puntos fijos de un termómetro basado en la dilatación de un líquido volátil.	
		2.3. Interpreta cualitativamente fenómenos cotidianos y experiencias en las que se ponga de manifiesto el equilibrio térmico, asociándolo con la igualación de temperaturas.	
	3. Comprender qué es una onda electromagnética y cómo se propaga, y analizar los comportamientos y efectos de algunas ondas que componen el espectro electromagnético, prestando especial interés a las propiedades de la luz.	3.1. Establece relaciones entre la temperatura y las ondas electromagnéticas.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC, SIEP, CEC
		3.2. Reconoce y define qué es el espectro electromagnético, señalando las franjas más importantes y relacionándolas con la frecuencia a la que se encuentran.	
		3.3. Identifica y describe las propiedades de la luz y explica sus aplicaciones en situaciones y fenómenos cotidianos.	





UNIDAD 9. Fuentes de energía

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	C
Fuentes de energía. - Energías primarias y secundarias. - Fuentes de energía renovables y no renovables. Principales usos de la energía. Problemáticas derivadas del uso energético. - Evolución de nuestras necesidades energéticas. - Problemáticas derivadas del consumo energético. Posibles soluciones al problema energético. Desarrollo sostenible.	1. Valorar el papel de la energía en nuestras vidas, identificar las diferentes fuentes, comparar el impacto medioambiental de las mismas y reconocer la importancia del ahorro energético para un desarrollo sostenible.	1.1. Reconoce, describe y compara las fuentes renovables y no renovables de energía, analizando con sentido crítico su impacto medioambiental.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC, SIEP, CEC.
	2. Valorar la relevancia histórica de las máquinas térmicas como desencadenantes de la revolución industrial, así como su importancia actual en la industria y el transporte.	2.1. Explica o interpreta, mediante o a partir de ilustraciones, el fundamento del funcionamiento del motor de explosión y la máquina de vapor.	
		2.2. Contrasta los motores de dos y cuatro tiempos.	
	3. Conocer y comparar las diferentes fuentes de energía empleadas en la vida diaria en un contexto global que implique aspectos económicos, medioambientales y geopolíticos.	3.1. Compara las principales fuentes de energía de consumo humano, a partir de la distribución geográfica de sus recursos y su influencia en la geopolítica internacional.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC, SIEP
		3.2. Analiza la predominancia de las fuentes de energía convencionales (combustibles fósiles, hidráulica y nuclear) frente a las alternativas, argumentando los motivos	



		por los que estas últimas aún no están suficientemente explotadas.	
	4. Valorar la importancia de realizar un consumo responsable de las fuentes energéticas.	4.1. Interpreta datos comparativos sobre la evolución del consumo de energía mundial proponiendo medidas que pueden contribuir al ahorro individual y colectivo.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC, SIEP.

8 METODOLOGÍA

La elaboración de un modelo didáctico no tiene sentido ni utilidad si de él no se deriva una propuesta metodológica para llevarlo a la práctica. La transferencia del modelo al proceso de enseñanza/aprendizaje se consigue mediante la realización de una serie de actividades que deben guardar cierta coherencia con los principios básicos del modelo didáctico de partida.

Una propuesta metodológica debe reunir las siguientes características:

a) Coherencia con los principios básicos del modelo didáctico escogido. No se pueden realizar ni estructurar las actividades de cualquier forma y, por ello, la propuesta metodológica debe incluir normas orientativas y sugerencias que se consideran más acordes con aquellos principios.

b) Flexibilidad para evitar caer en planteamientos excesivamente rígidos, que impidan conectar con las condiciones o intereses particulares de cada grupo.

c) Realismo para que sea posible desarrollar el modelo didáctico escogido en situaciones reales de clase, garantizando unos resultados mínimamente satisfactorios del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La metodología que seguiremos está basada en unos principios pedagógicos, desarrollados a través de unas estrategias y técnicas docentes que son llevadas a la práctica gracias al desarrollo de actividades de enseñanza/aprendizaje con la utilización de ciertos recursos en unos determinados plazos.





8.1 PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS

Para el buen desarrollo del proceso de enseñanza/aprendizaje y de la dinámica de las clases contemplamos los siguientes principios pedagógicos:

Aprendizaje significativo.

El profesor es el guía del proceso de enseñanza/aprendizaje. El aprendizaje será eficaz cuando tome como referencia el nivel de partida de conocimientos de los alumnos y las alumnas, es decir, los conocimientos previos que cada alumno posee, para lo cual es indispensable la realización de pruebas iniciales. Si la base de que dispone el alumno no está próxima a los nuevos contenidos, no podrá enlazar de manera natural con ellos, y solamente conseguirá un aprendizaje de tipo memorístico mecánico y no comprensivo como debe ser. También se considera necesario que el profesor, en el transcurso de dicho proceso, recuerde los contenidos anteriores y los active de forma sistemática, ya que sobre ellos se asentarán los nuevos conocimientos.

Constructivismo.

Tomar como punto de partida lo que los alumnos conocen y piensan acerca de su medio físico y natural y organizar el proceso de trabajo teniendo en cuenta dichos conocimientos o concepciones. Si el aprendizaje se produce como consecuencia de la interacción entre las nuevas informaciones y aquello que ya sabe el individuo, un elemento básico para el diseño y la planificación de la enseñanza de las ciencias será conocer las ideas, correctas o no, que los alumnos tienen acerca de los problemas o conceptos a que se refiere el conocimiento científico.

El profesor de Ciencias deberá tener en cuenta estos y otros rasgos genéricos acerca de las concepciones de los alumnos e intentar incorporar a su metodología algún mecanismo de exploración o indagación al respecto, de forma que pueda comprobar conclusiones ya establecidas y aproximarse a nuevos campos de indagación.

Resulta muy conveniente considerar esta perspectiva, tanto a la hora de seleccionar los contenidos y de organizarlos en determinados objetos de estudio, como a la hora de plantear las actividades que se diseñen.

Este principio exige considerar los rasgos psicológicos generales característicos de un grupo de edad y, también, los conocimientos que los alumnos han construido con anterioridad y que condicionan la asimilación de los nuevos contenidos. La investigación psicopedagógica desarrollada en este terreno ha demostrado que las capacidades





características del pensamiento abstracto se manifiestan de manera muy diferente dependiendo de los conocimientos previos de que parten los alumnos.

Por ello, el estímulo al desarrollo del alumno exige compaginar el sentido psicológico y epistemológico. Se trata de armonizar el nivel de capacidad, los conocimientos básicos y la estructura lógica de la disciplina. Para ello, será necesario que los contenidos sean relevantes y se presenten organizados.

Desarrollo de competencias básicas y específicas.

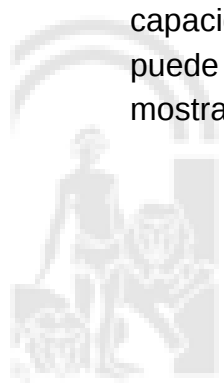
En una sociedad en la que los conocimientos se encuentran en permanente transformación, el mejor legado que podemos dar a los alumnos es el de la transmisión de los mecanismos necesarios que les permitan integrarse eficaz y constructivamente en la sociedad en que viven para que, finalmente, incluso puedan cooperar de manera personal en esas transformaciones.

Se subrayan en los objetivos generales de la etapa, en los objetivos de la materia y en los criterios de evaluación, la importancia de la adquisición de herramientas de trabajo (análisis, esquemas, búsqueda y selección de información significativa, etc.) que vayan articulando estrategias de aprendizaje autónomo. Ello materializa una de las dimensiones de la educación vinculadas al desarrollo de la función tutorial y orientadora a través de la docencia: el enseñar a pensar y trabajar y el enseñar a emprender, mostrar iniciativas y decidir.

La Ley Orgánica de Educación ya identifica, en los componentes del currículo, las competencias básicas. Los currículos oficiales las han determinado de acuerdo a supuestos educativos impulsados desde la Unión Europea y organismos internacionales. Las competencias van a constituir un referente de capacidad en los alumnos para saber hacer, para obrar; serán concretadas en las distintas materias y configurarán uno de los ejes esenciales para guiar el proceso de enseñanza/aprendizaje y el proceso evaluador.

Transferencia y las conexiones entre los contenidos.

En la Educación Secundaria Obligatoria, es la materia la forma básica de estructuración de los contenidos. Esta forma de organización curricular facilita, por un lado, un tratamiento más profundo y riguroso de los contenidos y contribuye al desarrollo de la capacidad de análisis de los alumnos. No obstante, la fragmentación del conocimiento puede dificultar su comprensión y aplicación práctica. Debido a ello, es conveniente mostrar los contenidos relacionados, tanto entre los diversos bloques componentes de





cada una de ellas, como entre las distintas materias. Ello puede hacerse tomando como referente el desarrollo de las competencias básicas a las que ya hemos aludido; también y más concretamente, por medio de los contenidos comunes-transversales, construyendo conceptos claves comunes y subrayando el sentido de algunas técnicas de trabajo que permitan soluciones conjuntas a ciertos problemas de conocimiento.

Motivación y autoestima.

El rendimiento académico está afectado por el nivel de motivación del alumnado y la autoestima que posea. Elevaremos la motivación del alumno con contenidos y actividades, próximos e interesantes. El aumento de la motivación se realiza también cuando el alumno percibe la utilidad de los contenidos que se le imparten. Utilidad entendida tanto como funcionalidad práctica en su vida diaria, como académica. También se aumenta el grado de motivación si se le plantean retos alcanzables y no metas lejanas y difíciles. Estos retos conseguidos elevan la autoestima del adolescente, que empieza a considerarse capaz de obtener resultados positivos.

Aplicación real.

Plantear los procesos de enseñanza y aprendizaje en torno a problemas relacionados con los objetos de estudio propuestos. Dentro de la diversidad de actividades, la resolución de problemas juega un papel relevante.

Una investigación científica no es otra cosa que la formulación e intento de resolución de problemas. Trabajar sobre un conjunto de problemas en torno a los cuales se organiza el proceso de aprendizaje, constituye un mecanismo eficaz para interesar a los alumnos en los asuntos propuestos, favoreciendo un tipo de motivación vinculada a aspectos cognitivos al tiempo que se dota a la secuencia general de actividades de mayor significación para los alumnos.

Actividad.

Intentaremos que el alumno sea protagonista de su propio aprendizaje, aprendiendo por sí mismo, practicando o aplicando los conocimientos, puesto que esto supone una de las mejores formas de consolidar lo estudiado y favorece el desarrollo del aprender a aprender. Buscaremos así la integración activa del alumno en el proceso de enseñanza/aprendizaje del aula, que debe mantener un clima de tranquilidad y cordialidad que beneficia el proceso educativo.

Equiparación en importancia de conceptos, procedimientos y actitudes.





En el ámbito del saber científico, donde la experimentación es la clave de la profundización y los avances en el conocimiento, adquieren una gran importancia los procedimientos. Este valor especial de las técnicas debe transmitirse a los alumnos y alumnas, que deben conocer y utilizar hábilmente algunos métodos habituales en la actividad científica a lo largo del proceso investigador. Entre estos métodos se encuentran los siguientes: planteamiento de problemas y formulación clara de los mismos; uso de fuentes de información adecuadas de forma sistemática y organizada; formulación de hipótesis pertinentes a los problemas; contraste de hipótesis mediante la observación rigurosa y, en algunos casos, mediante la experimentación; recogida, análisis y organización de datos; comunicación de resultados. En la adquisición de estas técnicas tiene especial importancia su reconocimiento como métodos universales, es decir, válidos para todas las disciplinas científicas.

Ligado al aprendizaje de Física y Química se encuentra el desarrollo de una serie de actitudes que tienen gran importancia en la formación científica y personal de los alumnos y alumnas. Entre ellas se encuentran las siguientes: aprecio de la aportación de la ciencia a la comprensión y mejora del entorno, curiosidad y gusto por el conocimiento y la verdad, reconocimiento de la importancia del trabajo en equipo e interés por el rigor científico.

Interacción profesor-alumno.

El aprendizaje del alumno se realiza, muy a menudo, mediante la interacción profesor-alumno, que es importante que se produzca y multiplique. Pero el alumno aprende también de los iguales y por ello resulta necesaria la interacción alumno-alumno en el trabajo en grupo. El profesor debe arbitrar dinámicas que favorezcan esta interacción.

Interacción alumno-alumno.

Investigaciones sobre el aprendizaje subrayan el papel del medio social, natural, cultural y escolar en el desarrollo de los alumnos. En este proceso, la labor del docente como mediador entre los contenidos y la actividad del alumno es esencial. La interacción entre alumnos influye decisivamente en el proceso de socialización, en la relativización de puntos de vista, en el incremento de las aspiraciones y del rendimiento académico.

Los objetivos de la etapa, los objetivos de las materias y los criterios de evaluación insisten en este aspecto. Será necesario diseñar experiencias de enseñanza-aprendizaje orientadas a crear y mantener un clima de aceptación mutua y de cooperación, promoviendo la organización de equipos de trabajo y la distribución de tareas y responsabilidades entre ellos.





Atención a la diversidad.

Es un principio que luego desarrollamos en otro apartado de esta programación, implica la atención del profesor a las diferencias individuales, a los diferentes ritmos de aprendizaje y a los distintos intereses y motivaciones. Es decir, la completa personalización de la enseñanza.

Flexibilidad.

Programar un conjunto diversificado de actividades. La diversidad de fines educativos, de contenidos conceptuales, actitudinales y de procedimientos que integran el currículum de Ciencias de la Naturaleza, junto a la variedad de estilos cognitivos, intereses y ritmos de aprendizaje de los alumnos aconsejan la programación de distintos tipos de actividades, que deberán ser adecuadamente organizadas y secuenciadas en función de los fines propuestos y de las dificultades y progresos observados en los alumnos.

Familiaridad o cotidianidad.

Las actividades han de plantearse de forma contextualizada, de manera que el alumno entienda que su realización es necesaria como vía para buscar posibles respuestas a preguntas o problemas previamente formulados, identificados y asumidos como propios.

Variedad de fuentes.

Trabajar con informaciones diversas. La necesidad de considerar la diversidad de fuentes de información se justifica además en la enseñanza de las Ciencias, por cuanto el propio carácter de la misma obliga a la utilización de múltiples informaciones procedentes de fuentes diversas. Por ello es ésta una orientación decisiva en la metodología de trabajo empleada y debe ser contemplada como un contenido importante.

Analizar sistemáticamente y con rigor diversas fuentes de información, comparar contenidos de las mismas, trabajar en la integración de esos contenidos y realizar valoraciones partiendo de criterios establecidos son pautas de trabajo que deben considerarse como habituales.

Uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

El uso de NTIC con fines educativos, como lo fueron la radio, televisión, telefonía, o los ordenadores, han creado amplias posibilidades de capacitación, razón por la que el rumbo de la educación debe ser transformado de un sistema clásico y conservador a un





ambiente dinámico y creativo. La presencia y facilidad para el uso de medios interactivos en la educación, permiten que el ser humano aumente sus habilidades para convertir la información en conocimientos. La actual tendencia educativa está encaminada hacia la elaboración de sistemas interactivos que permitan a los alumnos concentrarse en el razonamiento y en la solución de problemas, el truco consiste en no utilizar la computadora para convertir las experiencias en abstracciones, sino en transformar las abstracciones, como las leyes de la Física, en experiencias.

La enseñanza actual requiere la incorporación de metodologías y medios que se correspondan con el uso y desarrollo de NTIC, por ello, se precisa revisar los contenidos que se requieren, propiciar aprendizajes significativos, establecer relaciones esenciales y generales entre los objetivos, contenidos, métodos, evaluación y definir los mapas conceptuales. Sólo así, el alumno, estará en capacidad de hacerse consciente de la habilidad que se le está formando y de utilizar la posibilidad que tiene de dar una fundamentación a su acción en la resolución de cualquier problema.

Convencidos de esto, debemos favorecer el uso de los recursos de que, dentro de lo posible, dispongamos, como por ejemplo la conexión a la red de internet, la realización de actividades en los microportátiles de que disponen los alumnos y el empleo en el aula de las pizarras digitales interactivas.

Interdisciplinariedad.

Las materias no son compartimentos estancos, en concreto la Física y Química está íntimamente conectada con las Matemáticas, la Biología y Geología y la Tecnología. El desarrollo de los contenidos debe tener en cuenta esta característica interdisciplinar. El contacto permanente, en el desarrollo del currículo, entre los profesores de las diferentes materias debe ser norma obligada. A través del Departamento de Física y Química y de la Coordinación del Área de Competencias Científico-Tecnológica se diseñarán y desarrollarán las actividades interdisciplinares que sean factible realizar.

Educación en valores y temas transversales.

Según la Ley Orgánica de Educación, la educación en valores se trabajará en todas las áreas, e incluye la educación moral y cívica, la educación para el desarrollo, la educación para la paz, la educación para la vida en sociedad y para la convivencia, la educación intercultural, la coeducación, la educación ambiental, la educación para la salud, la educación sexual, la educación del consumidor y la educación vial, entre otros. Los alumnos y alumnas deben conocer, asumir y ejercer sus derechos y deberes en el respeto





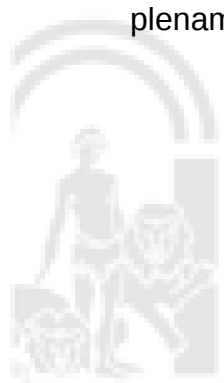
a los demás, practicando la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitándose en el diálogo afianzando los derechos humanos como valores de una sociedad plural.

También nos señala la ley y el decreto autonómico del currículo que la educación en valores se trabajará en todas las áreas junto a otros temas transversales como son la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, las tecnologías de la información y la comunicación.

8.2 ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Para una adecuada consecución de los objetivos propuestos en la programación, y de acuerdo con los principios metodológicos aquí descritos, se propone una estrategia general fundamentada en los siguientes aspectos básicos:

- Adecuar el ambiente de la clase como un medio esencial en la facilitación de la labor investigadora.
- Propiciar el trabajo en grupo.
- Poner en juego las informaciones previas de los alumnos (creencias, representaciones, preconceptos, etc.) sobre el contenido que se trabaja.
- Relacionar la información previa, así como la surgida de contraste inicial de opiniones, con la nueva información obtenida, generando, de esta manera, un proceso de construcción cognitiva y actitudinal.
- Desarrollar actividades que favorezcan la discusión y la expresión de las opiniones de los alumnos.
- Propiciar el consenso en aquellos aspectos donde existen varias opiniones.
- Diseñar las actividades de forma que se emplee el método científico: hipótesis, diseños experimentales, obtención de resultados, conclusiones.
- Favorecer la autoestima de los alumnos, así como el respeto a sí mismos y a sus opiniones.
- Hacer hincapié en conseguir motivar a los alumnos y hacer que se impliquen plenamente en las tareas que se propongan, tanto dentro como fuera del aula.





- Propiciar la realización de diseños experimentales, como herramienta para aclarar determinadas situaciones. Las cosas “hay que hacerlas” para poder comprenderlas, y deben ser ellos quienes se impliquen en ello, bajo la dirección del profesor.

- Atender la diversidad y las capacidades de los alumnos.

Para desarrollar los principios pedagógicos mencionados, intercalaremos diferentes estrategias en la misma sesión, buscando compaginar unas estrategias didácticas expositivas con otras más prácticas o manipulativas. Usaremos, básicamente cinco tipos:

Exposición del profesor al gran grupo.

Corresponde al profesor, mediante la clase magistral, el desarrollo de algunos contenidos teóricos o conceptuales, con o sin ayuda audiovisual, así como algunas exposiciones prácticas en el aula o laboratorio. Como estrategia intentamos no ocupar nunca toda la sesión con este tipo de organización.

Trabajo individual.

El trabajo individual se ejercitará con los problemas y cuestiones planteadas en el aula en casi todas las unidades, con posterior puesta en común de los resultados obtenidos o de las conclusiones alcanzadas.

Trabajo en grupo.

Al comienzo de cada unidad didáctica se propondrá un breve debate en forma de tormenta de ideas con el fin de testar los conocimientos previos del alumnado sobre los contenidos de la unidad.

Experiencias de laboratorio.

Se realizarán actividades prácticas en el laboratorio que están preparadas para trabajo en pequeños grupos. Se entregará a los alumnos un guión de la actividad y se realizará por parte del profesor una exposición previa dirigida al gran grupo en la que se explicará la actividad a realizar. Las conclusiones pueden ser expuestas oralmente por algún alumno al gran grupo o pueden ser recogidas por escrito. El número de sesiones en el laboratorio programadas, para cada grupo, son de dos por trimestre. Si algún grupo no aprovecha bien las actividades, se le suspenderían las actividades prácticas.

Trabajos fuera del aula sobre temas concretos.

Estos trabajos versarán sobre búsquedas de información sobre un tema propuesto y la redacción de un informe con las conclusiones alcanzadas. Por acuerdo del conjunto de





profesores del Departamento de Coordinación Didáctica de Física y Química los trabajos que se realicen fuera del aula serán individuales y se promoverá el uso de medios informáticos y fuentes de información digitales, y se facilitará el acceso al aula de Informática que dispone de equipos informáticos con conexión a internet. Puede complementarse el trabajo de investigación con exposiciones orales por parte de los alumnos ante el grupo-clase.

8.3 ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Las diferentes actividades que se llevarán a cabo pueden agruparse según su finalidad, y variarán en función de la unidad didáctica a la que se apliquen: las de carácter más práctico requieren algunas experiencias de laboratorio y en otras unidades teóricas desarrollaremos más actividades de motivación.

Actividades de iniciación.

Antes de comenzar una unidad didáctica realizaremos una o más de las siguientes actividades que permiten detectar los conocimientos que posee el alumnado sobre el tema a estudiar:

- Cuestionarios de ideas previas, que realizará cada alumno de forma individual.
- Tormenta de ideas, interviniendo los alumnos al azar.
- Mapas conceptuales en los que falten ciertos conceptos, que también realizará cada alumno de forma individual.

Estas actividades son muy importantes ya que permitirán variar la metodología de una forma dinámica en función del nivel que posean los alumnos, y diseñar actividades específicas para los diferentes grupos de diversidad.

Actividades de motivación.

Deben estar diseñadas de tal manera que ayuden a los alumnos a interesarse por el estudio de la unidad didáctica. Estas actividades pueden abarcar:

- Exposición de vídeos relacionados con la unidad didáctica.
- Lectura de noticias de prensa y revistas científicas.
- Debates.
- Realización, por parte del alumno, de sencillas experiencias en casa, con los materiales de que ellos mismos dispongan.





Actividades de desarrollo de los contenidos.

Deben permitir al alumnado adquirir los conocimientos mínimos perseguidos por cada unidad didáctica. La selección de estas actividades estará en relación con la evaluación inicial de los alumnos. Entre estas actividades deben incluirse:

- Clase magistral.
- Realización y corrección de problemas numéricos.
- Resolución de cuestiones teóricas con aplicación de los contenidos.
- Realización de prácticas en el laboratorio.

La realización de prácticas, tanto en laboratorio como en clase, tienen la ventaja de que sirve no solo para que los alumnos encuentren aplicación práctica al tema de estudio, sino también para despertar su interés y aumentar su motivación. Por lo tanto, estas actividades pueden ser clasificadas tanto de desarrollo como de motivación.

Actividades de ampliación.

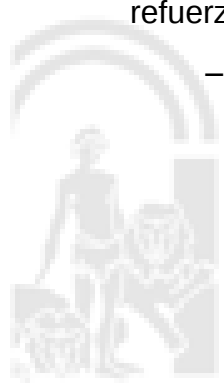
Servirán para ampliar los conocimientos adquiridos, y por ello serán de carácter voluntario. Sólo se podrá hacer una actividad o dos de este tipo a lo largo del trimestre, ya que implican un gran esfuerzo por parte del alumnado o un trastorno en su vida académica. Estas actividades pueden ser:

- Búsqueda de información y elaboración de informes. Se les mandará a los alumnos buscar información sobre algún tema y realizar un informe. Serán libres de buscar dicha información en las fuentes que consideren necesarias (Internet, biblioteca del centro, etc.).
- Lectura de alguna obra científica, con la posterior elaboración de un informe en el que el alumnado incluya un resumen, conclusiones, opinión personal.

Actividades de refuerzo.

En los casos de alumnos con ciertas dificultades de aprendizaje, o de alumnos a los que el estudio de alguna unidad didáctica concreta les resulte especialmente difícil, diseñaremos actividades que les ayuden a superar dichas trabas y asimilar los principales conceptos de la unidad, para llegar a alcanzar los objetivos con éxito. Estas actividades de refuerzo serán:

- Resúmenes.





– Elaboración de mapas conceptuales incompletos para que sea el propio alumno quien lo complete. Una vez lo haya hecho, y haya sido debidamente corregido por el profesor, el alumno dispondrá de un mapa conceptual que le ayudará a comprender la unidad didáctica, en su totalidad o una parte de la misma.

– Resolución de ejercicios que, aún siendo sencillos, relacionen varios de los conceptos explicados en clase.

Estas actividades serán diseñadas de forma individual, según el diferente grado de avance de aprendizaje de los conceptos de la unidad didáctica, para lo cual es fundamental la revisión diaria del cuaderno del alumno.

Actividades de evaluación.

La evaluación es continua, pero todas las unidades se van a iniciar con actividades de enlace con los conocimientos y representaciones que tienen los alumnos, que nos ayuden a escoger las actividades de desarrollo de contenidos más adecuadas para nuestro grupo-clase. Por ello se plantean actividades de iniciación, siempre al comienzo de la unidad, como prueba de evaluación inicial no evaluable.

Además, periódicamente, se propondrán diferentes pruebas objetivas calificables, que utilizaremos tanto para la evaluación del proceso de aprendizaje como para mejorar la motivación y la autoestima con la consecución de retos a corto plazo por parte de los alumnos que adolecen de motivación hacia la materia.

8.4 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Se realizarán las actividades complementarias y extraescolares programadas con carácter general por el centro, las contempladas por los diversos planes, programas y proyectos que se desarrollan en él y otras acordadas en el ámbito del Departamento de Física y Química o en colaboración con otros departamentos, en especial con el Departamento de Biología y Geología.

8.5 PLAN DE FOMENTO DEL PLURILINGÜISMO

Nuestro centro participa del Plan de Fomento del Plurilingüismo y en él se imparte docencia bilingüe en lengua castellana y en lengua inglesa. La materia de Física y Química está incluida entre las materias con docencia bilingüe en segundo curso de ESO, por lo que se impartirá en ambas lenguas en los grupos pertenecientes a líneas bilingües.

En estos grupos se lleva a cabo el aprendizaje integrado de contenidos y lenguas extranjeras, AICLE (en inglés: content and language integrated learning, CLIL). Su





programación comparte la misma contribución a la adquisición de las competencias básicas, los mismos objetivos a alcanzar, los mismos contenidos a adquirir, los mismos criterios de evaluación que cumplir y la misma metodología a emplear. Lo que la hace diferente es el empleo de la lengua inglesa en el mismo plano de igualdad con la lengua castellana en todas las actividades de todo tipo a realizar durante el curso y utilizando materiales curriculares elaborados indistintamente en estas lenguas de forma coordinada con la docencia de las materias lingüísticas con el fin de mantener unos estándares adecuados a su nivel de formación. De este modo se busca el desarrollo de la competencia lingüística en ambas lenguas mediante su uso por parte del alumnado en el entorno escolar con el objetivo último de acercarnos hacia el bilingüismo de la población en Andalucía.

El Plan de Fomento del Plurilingüismo está coordinado de forma que favorece la comunicación y el trabajo en equipo entre el profesorado de las áreas lingüísticas (Lengua Castellana y Literatura, Lengua Extranjera Inglés y Lengua Extranjera Francés) y el profesorado de las áreas no lingüísticas (Biología y Geología, Ciencias Sociales, Educación Física, Educación Plástica y Visual, Física y Química, Matemáticas y Música) pertenecientes al equipo educativo de cada grupo, contando también con la asistencia de un lector bilingüe en lengua castellana y lengua inglesa.

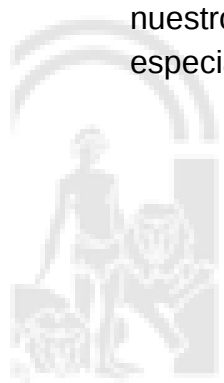
A lo largo del curso se van a desarrollar tres unidades globalizadas, una en cada trimestre, trabajando actividades a desarrollar a partir de los contenidos propios de cada una de estas materias. Las tres unidades globalizadas serán:

- Primer trimestre: Feudalismo.
- Segundo trimestre: Luz y Sonido.
- Tercer trimestre: Población Mundial.

A cada unidad contribuiremos desarrollando actividades en las que se utilice como lengua vehicular la lengua inglesa, tanto en el desarrollo práctico como en el material curricular a emplear en el aula.

9 ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Otro de los aspectos sustanciales en cualquier programación didáctica (especialmente si se refiere a una etapa educativa obligatoria) es el conjunto de medidas que incluiremos en nuestro programa con el fin de responder a las necesidades educativas específicas de cualquier índole que, previsiblemente, mostrarán pocos o muchos de nuestros alumnos, divididos en tres grupos: alumnado con necesidades educativas especiales derivadas de discapacidad o trastornos de conducta, alumnado con altas





capacidades intelectuales y alumnado con integración tardía en el sistema educativo español.

Sin duda, una parte fundamental de tales medidas hará referencia a la inclusión de actividades de refuerzo, ampliación y recuperación en todas y cada una de las unidades didácticas que desarrollarán el programa, por lo que es conveniente hacer mención expresa a esta medida y tratar de dar una visión general de en qué consistirán tales tipos de actividades y de cómo se integrarán en el horario.

Sin embargo, la inclusión de tales actividades no puede ser la única medida que adoptemos, ya que a menudo es necesario implementar medidas (por ejemplo, de refuerzo) que corren en paralelo en el horario a las unidades didácticas. Ciertamente, muchas de esas medidas suelen sobrepasar el ámbito de la programación de una asignatura y deben formar parte del Proyecto de Centro, pero algunas deben considerarse como propias de cada asignatura.

Es fácil convenir en que se debe incluir una planificación específica de las medidas que destinaremos a los repetidores, ya que está más que demostrado que la simple repetición es, casi siempre, el camino a la nueva repetición: ¿seguirán exactamente el mismo programa que los demás? ¿y qué ocurrirá con los que no puedan asistir regularmente a todas las clases por cuestiones de horarios? ¿introduciremos programas de estudio individualizados con una tutoría personal? ¿trabajarán con los mismos materiales que sus compañeros o tendrán otros complementarios o sustitutivos?... Estas son algunas de las cuestiones a las que debemos responder.

Del mismo modo, parece conveniente incluir algún tipo de medidas de adaptación curricular poco significativa para el alumnado con necesidades educativas específicas y, si bien es cierto que es difícil concretar mucho en este sentido sin hablar de alumnos y alumnas concretos, no lo es menos que existen estrategias de adaptación curricular destinadas a eliminar las barreras que dificultan el aprendizaje de forma más o menos general y que deberíamos prever.

El Decreto 231/2007, de 31 de julio, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria en Andalucía señala que las programaciones didácticas incluirán medidas de refuerzo educativo dirigidas a los alumnos de educación secundaria obligatoria que presenten dificultades de aprendizaje. Medidas que se especifican en el Decreto 107/2003, de 17 de junio, publicado en el BOJA de 23 de junio de 2003. En nuestro centro y dentro del Proyecto Educativo se recoge la





atención a la diversidad de los alumnos, junto con el plan de acción tutorial y el plan de convivencia. En el PEC está reflejado que la atención a la diversidad se debe realizar con medidas de refuerzo educativo de carácter organizativo y metodológico, y con medidas curriculares: adaptaciones no significativas, significativas y programas de diversificación curricular.

9.1 MEDIDAS DE REFUERZO EDUCATIVO

Las medidas de refuerzo tendrán carácter organizativo y metodológico. Su finalidad es lograr el éxito escolar. Irán dirigidas a los alumnos o a los grupos que presenten problemas o dificultades de aprendizaje ordinarios en los aspectos básicos e instrumentales del currículo y que no hayan desarrollado convenientemente los hábitos de trabajo y estudio y a los alumnos que promocionen con materias pendientes, así como a aquellos otros que presenten alguna otra circunstancia que, a juicio del tutor y de la jefatura de estudios, justifiquen convenientemente su inclusión en estas medidas.

- Apoyo a alumnos inmigrantes cuya lengua materna no es el castellano: se realizará un especial seguimiento de los alumnos en coordinación con el profesor de apoyo a la inmersión lingüística.

- Modificación en los instrumentos de acceso al currículo para los alumnos con algún tipo de discapacidad, así como medidas de refuerzo educativo a aquellos alumnos discapacitados que así lo necesiten.

- Refuerzo educativo a alumnos de tercer o cuarto curso con la materia de segundo curso pendiente: el Departamento de Física y Química prestará especial atención a los alumnos de tercer y cuarto curso con la Física y Química pendiente de segundo. Se realiza un seguimiento muy individualizado de estos alumnos, resolviéndose dudas y problemas que se plantean previamente para que el alumno vaya trabajando en casa.

- Atención personalizada a alumnos con desmotivación hacia la materia y los alumnos repetidores: es necesario prestar una atención personalizada a estos alumnos e incentivarles facilitándoles la consecución de objetivos a corto plazo. Para ello realizaremos al conjunto de alumnos pruebas objetivas evaluables de forma periódica y dispondremos de una batería de actividades que puedan resolver con facilidad los alumnos con la intención de alentarlos en su incorporación a la materia. Fomentaremos las prácticas en el laboratorio, las visitas al exterior y los trabajos prácticos con ayuda de la red Internet, prensa y libros se les debe dar la importancia suficiente, puesto que ayudan a incorporar a las actividades de la materia a los alumnos desmotivados.



– En los grupos correspondientes al programa de **educación compensatoria (2º ESO A y C)** se ha realizado un desdoble flexible para atender a los alumnos/as que presentan especial dificultad. El perfil del alumnado participante en estos grupos se caracteriza por tener un nivel de competencias en la asignatura correspondiente al tercer ciclo de Primaria, por presentar algún tipo de conducta disruptiva o ambas características. El currículum de Física y Química que siguen estos alumnos/as es el mismo que el de su grupo de referencia. Trabajan con el mismo material, aunque se adapta el ritmo y el nivel de exigencia a las características del grupo. A este respecto, se trabaja sobre la secuencia de contenidos propuesta en la adaptación curricular del material ordinario. La metodología se basa en crear un buen clima de grupo, fomentar la participación, premiar a los alumnos y alumnas que realizan su trabajo diario en clase y en casa, y presentar las pruebas de evaluación de una manera escalonada y razonada. En principio se seguirán los criterios de evaluación determinados previamente y se revisará la adecuación del programa propuesto de acuerdo con los resultados que obtengamos.

9.2 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN CURRICULAR

Adaptaciones curriculares no significativas.

Serán realizadas por el profesor en el aula. En el desarrollo de las actividades de cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria, nos encontramos inevitablemente con diversidad en el aula (especialmente porque la distribución de alumnos en grupos en nuestro centro se realiza con el objetivo de lograr grupos heterogéneos) tanto en lo que se refiere a capacidades como a interés, por lo que será preciso que la programación prevea distintos recursos metodológicos y niveles de profundización. Esto se concretará, entre otras medidas, con una adecuada selección de materiales y recursos, y con actividades, en el aula y fuera de ella, con distinto grado de dificultad. La unidad didáctica es el marco de concreción de esas actividades.

– Para atender a la diversidad se programan actividades iniciales, que permiten al profesor identificar los conocimientos previos que posee cada alumno y el grupo en general, para poder introducir alguna modificación curricular no significativa, si es necesario, para atender a las diferencias individuales. Las actividades de enseñanza/aprendizaje de las unidades tendrán diferentes grados de complejidad, incluyendo actividades de refuerzo para alumnos con mayores dificultades y de ampliación para alumnos destacados. Las actividades de recuperación, además, deben intentar el regreso del alumno al funcionamiento conjunto del grupo.



Adaptaciones curriculares significativas.

Serán realizadas en coordinación con el profesor de apoyo: consistiendo básicamente en la adecuación de los objetivos educativos, la eliminación o inclusión de determinados contenidos esenciales y la consiguiente modificación de los criterios de evaluación. Son adaptaciones curriculares individualizadas que tienen ya un grado alto de alejamiento del currículo ordinario. Se rigen por los principios de normalización y mayor inclusión escolar posible. Los destinatarios son alumnos que presentan alguna limitación de naturaleza física, psíquica o sensorial. Estas adaptaciones estarán precedidas de una evaluación psicopedagógica de las necesidades especiales del alumno y de una propuesta curricular específica que necesita ser aprobada por la administración.

– Se valorará con el Departamento de Orientación Pedagógica la posibilidad de realizar una adaptación curricular individual significativa para aquellos alumnos que así se considere necesario. Dicha adaptación se redactará en coordinación con la Jefatura de Estudios y consistirá en una rebaja en los objetivos y contenidos de esta programación y una adecuación en la metodología y en los instrumentos de evaluación.

9.3 MEDIDAS DE RECUPERACIÓN DE LA MATERIA PENDIENTE

Puesto que la materia de Física y Química se introduce en el currículum en segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria por primera vez para el estudiante, no es posible que en este nivel se tengan asignaturas pendientes que tengan continuidad con ésta.

Los alumnos de tercer y cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria que tengan pendiente la materia de Física y Química de segundo de ESO tendrán que presentar resuelto un cuadernillo con actividades de refuerzo confeccionado por el Departamento para su recuperación. Durante el tercer trimestre además realizarán una prueba escrita. Será requisito imprescindible, el haber completado el cuadernillo de actividades previamente, realizadas a mano y con los enunciados de las preguntas. En el caso de no trabajar dichas actividades, en los plazos señalados, no será posible superar la materia pendiente. Si no se supera la prueba escrita en la convocatoria ordinaria de junio, tendrá una nueva oportunidad en la convocatoria extraordinaria de septiembre.





10 MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Del alumno.

El libro de texto de uso por el alumno es *Física y Química 2º ESO*, Serie Investiga, Proyecto Saber Hacer, por VV.AA., editado por Ediciones Satillana, con ISBN 9788468019529.

El alumno necesita un cuaderno de clase, grande, cuadriculado, utilizado básicamente para los ejercicios numéricos y cuestiones teóricas que se le planteen. En él, irá incorporando también los informes de las actividades prácticas de aula y laboratorio, junto con el contenido teórico desarrollado por el profesor, que no figure en el manual escolar, puesto que la dinámica de trabajo se orientará entorno a la elaboración de un cuaderno o portafolios de la asignatura en la que el alumnado integrará sus apuntes, lecturas, fichas de prácticas y experiencias que le ayuden a construir su propio aprendizaje.

También necesitará varias hojas de papel milimetrado y útiles básicos de escritura y dibujo para la realización de gráficas como regla, compás, transportador de ángulos, bolígrafos, lápices de varios colores y goma.

La calculadora científica está permitida y aconsejada en el aula, recomendándose al alumno la doble realización manual y con máquina de los ejercicios.

Además del libro de texto recomendado por el Departamento de Física y Química, especialmente para los alumnos que piensan continuar estudios de Química en el Bachillerato de Ciencias y Tecnología, se recomienda la compra de un manual de Formulación y Nomenclatura de Química Inorgánica que siga las normas y recomendaciones de la IUPAC.

Del centro.

En relación con los espacios físicos, disponemos de los siguientes:

- El aula base del grupo dispone de pizarra con tizas de colores y borrador, mesas y sillas dispuestas por parejas.
- El laboratorio de Física y Química dispone de cinco mesas para seis alumnos cada una, mesa amplia de profesor para experiencias magistrales, abundante material didáctico, aparatos de medida, productos químicos, material de vidrio y otros utensilios de





laboratorio. En el departamento se organiza un horario de disponibilidad de uso de los laboratorios, para profesores y cursos.

– En el Departamento de Física y Química se dispone de abundante bibliografía y de variado material didáctico incluyendo recursos como tabla periódica mural, muestras de sustancias orgánicas e inorgánicas, modelos moleculares de bolas y varillas y una amplia recopilación de problemas numéricos, cuestiones teóricas, actividades y experiencias de laboratorio.

– El aula de audiovisuales tiene reproductores de VHS, CD y DVD, pantalla blanca, cañón de proyección, ordenador portátil y conexión a internet. Cada semana hay que anotarse en un estadillo para poder utilizarla.

– En la biblioteca del centro encontramos diferentes recursos de interés en nuestra labor tanto bibliografía impresa como recursos audiovisuales y digitales.

– Recursos informáticos: los abundantes recursos informáticos que ofrece internet pueden ser utilizados de forma individual en los ordenadores del aula de Informática o de forma colectiva proyectados en el aula de audiovisuales, que dispone de ordenador con conexión a internet. El uso de los ordenadores se reserva en la biblioteca al comienzo de la semana.

10.1 BIBLIOGRAFÍA

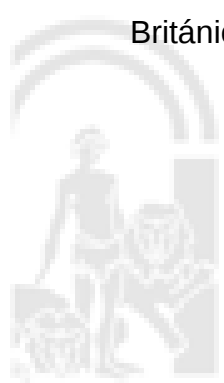
De aula.

Diccionarios: Diccionario de Lengua Española de la Real Academia de la Lengua; Diccionario Esencial de las Ciencias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Revistas: Mundo Científico; Muy Interesante; Investigación y Ciencia; Enseñanza de las Ciencias.

Prensa diaria: con la participación en el programa El Periódico en la Escuela, el instituto cuenta con varios ejemplares diarios de periódicos de tirada nacional y local, que son distribuidos entre los profesores que participan en dicho programa.

Enciclopedias: Espasa-Calpe; Enciclopedia Salvat de Ciencia y Técnica; Enciclopedia Británica para Educación.





Audiovisuales: colección de audiovisuales de Ciencia en Acción de SM, editada por Plaza y Janés y por Áncora Audiovisual S. A.; Los Estados de Agregación, Serie Química 1, distribuida por Didascalía.

Digitales: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm>; <http://www.ucm.es/info/diciex/programas/index.htm>; <http://w3.cnice.mec.es/recursos/rec-psb.htm>; <http://www.investigacionyciencia.es>; <http://www.fisicanet.com.ar/index.php>.

Manuales: Guía del Profesor. Física y Química. Santillana; La Casa del Saber. Ciencias de la Naturaleza. Santillana.

De departamento.

AGUIRRE DE CARCER, I.: Los adolescentes y el aprendizaje de las Ciencias. Ministerio de Educación y Ciencia, 1985.

ALONSO, M., y FINN, J.: Mecánica. Fondo Educativo Interamericano. México, 1970.

ALONSO, M., y FINN, J.: Física. Campos y ondas. Fondo Educativo Interamericano. México, 1970.

ALONSO, M., y FINN, J.: Física. Fundamentos cuánticos y estadísticos. Fondo Educativo Interamericano. México, 1970.

ASIMOV, I.: Introducción a la Ciencia. Las amenazas de nuestro mundo. La búsqueda de los elementos. Los gases nobles. Vida y tiempo. Principio y fin. Plaza y Janés. Barcelona, 1983.

ASIMOV, I.: Momentos estelares de la Ciencia. Alianza, 1981.

ASIMOV, I.: Breve historia de la Química. Alianza, 1981.

BABOR, JOSEPH A.: Química general moderna: una introducción a la química física y a la química descriptiva superior (inorgánica, orgánica y bioquímica). Barcelona. Marín, 1964.

CANE, B. y SELLWOOD, J.: Química Elemental Básica 1 (Sustancia y cambio). Reverté. Barcelona, 1975.

COPPEN, H.: Utilización didáctica de los medios audiovisuales. Anaya. Madrid. 1982.

DICKERSON, R.E.: Principios de Química (dos volúmenes), Reverté. Barcelona, 1983.





FEYNMAN, R.P.: ¡Ojalá lo supiera!: las cartas de Richard P. Feynman. Crítica, 1989.

GAMOW, G.: Biografía de la Física. Alianza. Madrid, Salvat, 1971.

GIMENO, J.: Teoría de la enseñanza y desarrollo del currículum. Anaya, 1986.

LÓPEZ PIÑERO, J.M.: Diccionario histórico de la ciencia moderna en España. Ed. Península, 1983.

NUFFIELD FOUNDATION: Química avanzada (dos volúmenes). Reverté. Barcelona, 1974-75.

NUFFIELD FOUNDATION: Química. Manual para profesores. Reverté. Barcelona, 1972.

MARCOS, B. y Otros: La enseñanza de las Ciencias experimentales. Narcea, 1987.

MATAIX, M.: De Becquerel a Oppenhermer. Senda editorial, S.A., 1988.

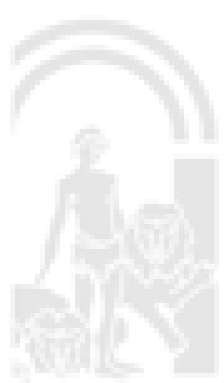
TIPLER, P.A.: Física (dos volúmenes). Reverté. Barcelona, 1978.

11 PLAN DE FOMENTO DE LA LECTURA

Nuestro centro participa en el Plan de Fomento de la Lectura de forma transversal en todas las materias y tiene como medidas proponer la lectura en el aula y fuera de ella y la revisión y renovación del fondo de la biblioteca; también introduciendo en la programación de este curso actividades en todas las evaluaciones realizadas con apoyo de las noticias científicas de la prensa diaria.

Para estimular el interés y el hábito de la lectura y la capacidad de expresarse correctamente en público, promoveremos las siguientes actividades:

- Cotidianamente se realizará la lectura de textos que traten los distintos contenidos a trabajar, estableciendo para ello un turno de lectura en voz alta, de participación obligatoria. A continuación, se procederá al análisis colectivo y a la extracción de las ideas más importantes que figuren en el texto, con su posterior copiado en el cuaderno de Física y Química. Finalmente, los alumnos/as realizarán actividades donde podrán aplicar los conceptos tratados, implicando la lectura comprensiva de sus enunciados para saber qué se debe hacer y la lectura en distintas fuentes de información para contestarlas. También se establecerá un turno para que los alumnos/as expresen al resto del grupo la resolución de las actividades





planteadas, intentando que dé lugar a una situación de análisis colectivo sobre la actividad a tratar en cada caso.

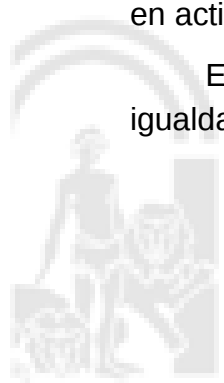
- Se propondrá al alumnado la lectura voluntaria de un ensayo, novela o relato a escoger de un listado que se propondrá con obras pertenecientes a los géneros de la divulgación científica o la ciencia-ficción que se puedan encontrar fácilmente en la biblioteca del centro o cualquier otra biblioteca pública. Esta actividad será optativa y subirá nota a aquella parte del alumnado que la realice, con lo que también se busca contribuir al sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (competencia SIEP). La evaluación de dicha actividad se realizará mediante un resumen y un comentario personal realizado por escrito por el/la alumno/a o mediante una entrevista oral con el/la docente, lo cual también persigue la evaluación de la competencia en comunicación lingüística (CCL). Tanto el resumen como el comentario personal tendrán una extensión mínima de una carilla de folio y máxima de dos.
- Se propondrán trabajos escritos o exposiciones públicas por parte de los alumnos/as de los resultados obtenidos de las actividades de investigación o de búsqueda de información científica o de lectura de textos científicos o periodísticos.
- A la hora de pruebas o exámenes escritos, en la calificación de los ejercicios, se puntuará la correcta expresión escrita, atendiendo a las normas gramaticales, semánticas y ortográficas.

También como departamento seremos responsables de garantizar la presencia de lecturas científicas en distintos formatos dentro de la biblioteca del centro.

12 PLAN DE IGUALDAD Y COEDUCACIÓN

Desde una deseada educación en valores, los estereotipos sexistas de género han de ser sometidos a un proceso de crítica. Y es necesario que junto a la crítica se introduzcan mecanismos para la reflexión personal que lleve al alumnado y profesorado hacia la asunción de unos valores basados en criterios de igualdad, y que se manifiesten en actitudes y comportamientos no sexistas.

El departamento de física y química va a contribuir a los objetivos del plan de igualdad y coeducación a través de las siguientes actuaciones:





- Promover una inclusión en la práctica del aula y de forma generalizada de medidas educativas en favor de la igualdad.
- Profundizar en el desarrollo de un currículum no sexista, que promueva la igualdad en los contenidos y en el tratamiento de los mismos.
- Visibilizar la igualdad mediante un lenguaje respetuoso no sexista.
- Participar en las actividades que complementarias que se organicen con motivo de la conmemoración del día contra la violencia de género el 25 de noviembre, el 8 de marzo día de la mujer y el 17 de mayo día contra la homofobia.
- Sensibilizar a favor de la igualdad a través del uso de los materiales y recursos existentes en el centro fomentando su difusión.
- Participar en actividades formativas, ya sean a través de los canales que ofrece el CEP, la Consejería o en sesiones formativas organizadas por el equipo del Plan de Igualdad del propio centro.

13 REALIZACIÓN DE TRABAJOS MONOGRÁFICOS INTERDISCIPLINARES

Nuestra materia plantea la posible realización por parte del alumnado de los siguientes trabajos monográficos interdisciplinares, que implican a varios departamentos didácticos, especialmente al de Tecnología:

- Construcción de objetos o dispositivos que permitan poner de manifiesto un fenómeno físico o químico o construcción de aparatos de medida, como balanzas o dinamómetros. En cualquier caso, los alumnos/as seguirán las fases del proceso tecnológico para dar respuesta a la necesidad planteada.
- Proyecto interdisciplinar sobre la energía, en el cual se analizarán los siguientes aspectos: evolución histórica de las necesidades energéticas de la sociedad, energía y tecnología, fuentes de energía usadas a lo largo de la historia, nuevas fuentes de energía, fundamentos de la obtención y transformación energética, efectos de los combustibles fósiles sobre el planeta y sobre la salud humana, medidas para reducir la contaminación y sostenibilidad de la vida en el planeta.





14 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

Las normas de evaluación en Educación Secundaria establecen que los profesores evaluarán los procesos de enseñanza y su propia práctica docente en relación con el logro de los objetivos educativos del currículo. Esta evaluación, tendrá también un carácter continuo y formativo e incluirá referencias a aspectos tales como:

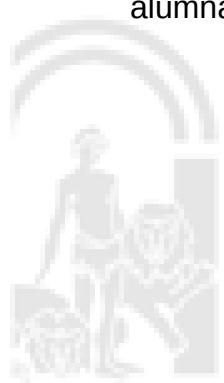
- * La organización del aula. Planificación de las tareas.
- * El aprovechamiento de los recursos del centro. Dotación de medios y tiempos.
- * La adecuación del docente a esta programación. Eficacia de su labor.
- * La relación entre profesor y alumnos. Ambiente de participación.
- * La relación entre profesores. Organización y coordinación del equipo.
- * La convivencia entre alumnos. Ambiente de trabajo.

Revisemos algunos de los procedimientos e instrumentos existentes para evaluar el proceso de enseñanza:

- Cuestionarios a los alumnos, a los padres y a otros docentes.
- Intercambios orales con los alumnos, con los padres y con otros docentes.
- Observador externo.
- Grabaciones en magnetófono o vídeo y análisis posterior.
- Resultados del proceso de aprendizaje de los alumnos.

Este seguimiento y evaluación será llevado a cabo en tres ámbitos:

- Informe trimestral y final del profesorado respecto a logros, dificultades y propuestas de mejora.
- Valoración trimestral colegiada, tras cada una de las evaluaciones, en el Departamento, respecto al nivel de desarrollo de la programación planificada y los resultados obtenidos.
- Valoración a nivel de Centro (ETCP y Claustro) del resultado obtenido por el alumnado en pruebas externas (reválida).





15 ENSEÑANZA BILINGÜE

a) Desarrollo de la enseñanza bilingüe

La programación de la materia, los contenidos y los objetivos generales de la ESO y específicos de la materia, son los mismos que para el resto de los grupos del nivel de 2º de ESO.

El profesorado del Departamento que asume la sección bilingüe, estará coordinado con los profesores de las tres lenguas: Lengua Española, Inglés y Francés y los profesores de las asignaturas bilingües.

El programa bilingüe implica el desarrollo de actividades específicas y la elaboración o uso de materiales adecuados. Por ejemplo, a cada alumno/a se le ha proporcionado el complemento bilingüe al libro de texto de la editorial Santillana que vamos a usar este curso (2º ESO. Physics and Chemistry. Key concepts. Proyecto Saber hacer). Se contará, además con auxiliares de conversación para apoyar la labor del profesorado en los grupos bilingües.

La metodología, contenidos, objetivos y competencias clave serán los mismos para todos los alumnos de 2º de ESO. Sin embargo, en los grupos bilingües, el uso del inglés como lengua vehicular en las clases, aunque dependerá de las características del alumnado de cada grupo, en general se encontrará entre el 50 y el 100 %, siendo deseable el porcentaje más alto posible.

b) Unidades Globales del CILC

Con relación al *Curriculum integrado de las lenguas y contenidos (CILC)*, se va a desarrollar la unidad didáctica que se presenta a continuación.

Esta unidad y su temporalización podrá modificarse en base a la coordinación del Departamento de Física y Química con el/la Coordinador/a del Proyecto Bilingüe de Centro.





UNIDADES DIDACTICAS BILINGÜES / ÁREAS LINGÜÍSTICAS			
GROUP:	2º ESO – Bilingual Section	SCHOOL YEAR:	2019 / 2020
UNIT:	Light and sound	TEACHER:	María José Teruel García
SUBJECT:	Physics and Chemistry	TIMING:	Third Quarter
SPECIFIC OBJECTIVES OF THE UNIT	Understand the concept of wave, the parameters of waves, as well as the types of waves (material and electromagnetic, transverse and longitudinal). Identify light and sound as waves. Calculate the frequency of the wave from the wavelength and classify it in the electromagnetic spectrum. Know the qualities of sound (tone, intensity, duration and timbre). Know some examples of phenomena of light (reflection, refraction and dispersion) and sound (echo). Improve the reading comprehension of simple scientific texts in English of the students.		
CONCEPTS	Waves and their parameters; electromagnetic spectrum; qualities of sound; reflection, refraction and scattering of light; and echo.		
ACTIVITIES	Identification of wave parameters, distinction between longitudinal and transverse waves, calculation of frequency from wavelength, classification of electromagnetic waves in the different bands of the spectrum, describe the main phenomena of light and sound.		
TEACHING MATERIALS AND RESOURCES	The photocopied activities, videos and virtual simulations shown with the digital board, the traditional blackboard and the notebook of each student.		
EVALUATION CRITERIA	Describe the parameters of waves, calculate the frequency of the wave from the wavelength and vice versa, classify the waves into transverse and longitudinal, classify the waves into material and electromagnetic, classify the light waves in the electromagnetic spectrum, identify the qualities of sound in certain sounds and explain them based on the properties of the waves, identify certain examples of phenomena of light such as reflection, refraction and dispersion, and explain the phenomena of echo. Understand a scientific text in English. Define the key concepts in English and describe simple phenomena of light and sound in English.		
CROSS-CURRICULAR SUBJECTS	Technology.		

c) Procedimientos de evaluación

Para los grupos bilingües se planteará en cada prueba una o varias preguntas en inglés, pudiendo contestar a ellas en castellano o en inglés, pero valorándose positivamente la respuesta en inglés. Es decir, el profesor/a podrá plantear las pruebas escritas en alguno de los siguientes formatos:



Todas las preguntas en inglés, no queriendo esto decir que tenga también que contestarlas todas en inglés.

Algunas preguntas en español y otras en inglés.

Todas las preguntas en español y a continuación traducidas al inglés, o viceversa.

Todas las preguntas en español más un número extra de preguntas en inglés.

En las pruebas escritas, el profesor/a siempre indicará al alumno/a, el tanto por ciento de las preguntas que deberá contestar en inglés, pero si el alumno/a elige contestar todas las preguntas en lengua inglesa se le concederá una puntuación extra. El tipo de prueba y el porcentaje citado podría variar de un grupo a otro, dependiendo de las características del alumnado, para determinados alumnos/as dentro de un grupo (por ejemplo si se trata de una adaptación curricular no significativa) e incluso a lo largo del curso, en función de la evolución de un determinado grupo a lo largo de los trimestres.

