

MÉTODOS DE LA CIENCIA

2ºESO

Eugenio Jiménez Millán

ÍNDICE

1. Introducción.	Pág. 3
2. Objetivos.	Pág. 4
3. Contenidos. Bloques temáticos.	Pág. 5
4. Criterios de evaluación.	Pág. 7
5. Unidades didácticas.	Pág. 10

1. INTRODUCCIÓN

Con vistas a una formación eminentemente práctica y funcional dirigida a aquellos alumnos cuya inclinación académica mire a las ramas científicas del Saber, en esta asignatura, llamada *Métodos de la ciencia*, se estudiarán los pasos del método científico a través de las investigaciones con las que, mediante tácticas de indagación, los alumnos conocerán el mundo que les rodea.

Estas investigaciones se verán principalmente dirigidas hacia el trabajo específico dentro de un laboratorio, un trabajo que puede servir eminentemente para los campos de la Física y de la Química, pero lógicamente sin despreciar un método que sirve igualmente para la Biología o la Geología.

El constante trabajo en el laboratorio les servirá para aprender de una manera muy distinta a la que han seguido hasta ahora: habrán de tener en cuenta el material del laboratorio, las precauciones básicas a la hora de trabajar en él y se les iniciará en el trabajo científico tanto individual como colaborativo.

Por último, el hecho de trabajar en distintos campos de las ciencias les permitirá reforzar y ampliar los conocimientos obtenidos de otras diversas asignaturas.

La impartición de esta asignatura, dado su carácter intrínseco, está pensada para licenciados en cualquier tipo de ciencia empírica o de la naturaleza, siendo el perfil idóneo aquel de licenciado en Física o en Química.

2. OBJETIVOS

La materia de *Métodos de la ciencia* en la E.S.O. quiere resaltar la importancia de los objetivos manipulativos y de destreza así como los actitudinales, sobre los puramente cognoscitivos.

1. Fomentar el interés del alumnado por el aprendizaje de las ciencias, poniendo de manifiesto su conexión con múltiples aspectos de la realidad y sus aportaciones a la mejora de nuestras condiciones de vida.
2. Formular e identificar problemas, utilizando para resolverlos estrategias personales coherentes con los procedimientos de la ciencia.
3. Conocer e interpretar el entorno natural, tomando conciencia de algunos de los problemas más importantes a los que hoy se enfrenta la sociedad en relación con él y valorando las aportaciones que, desde la ciencia, se hacen para solucionarlos.
4. Buscar y seleccionar, de acuerdo con criterios científicos, informaciones diversas, utilizando los recursos con que hoy se cuenta para ello, desde lo más tradicionales, como consulta de bibliografía, prensa y documentos diversos, foros, debates, etc., hasta los relacionados con las nuevas tecnologías de información y comunicación (internet, simulaciones por ordenador, etc.).
5. Diseñar y utilizar con corrección instrumentos y técnicas de contraste, respetando las normas de seguridad recomendadas para ello.
6. Realizar los trabajos de laboratorio o de campo con limpieza y orden, respetando las normas de seguridad.
7. Elaborar y presentar informes, tanto de forma oral como escrita, sobre los trabajos realizados, utilizando con corrección, claridad y sencillez tanto el lenguaje natural como el científico, así como otros medios de expresión habituales en la actividad científica (fórmulas, dibujos, etc.).
8. Fomentar en el alumnado una actitud científica y crítica ante la realidad, animándolos a que desarrollen su curiosidad y a que se interesen por profundizar en sus conocimientos.
9. Colaborar en la planificación y ejecución de trabajos en equipo, con independencia de criterio y actitud de respeto hacia los demás, así como participar ordenadamente en debates, emitiendo juicios propios razonados con argumentos y valorando adecuadamente las aportaciones de los demás.
10. Tomar conciencia de que la ciencia y la tecnología, como actividades propias de los humanos, se ve influida en su desarrollo y aplicación por factores sociales, culturales y económicos.

3. CONTENIDOS

En los siguientes bloques se recogen algunos de los contenidos que deberán desarrollarse a lo largo de todo el curso, y que atañen fundamentalmente a cuestiones relativas a la naturaleza de la ciencia y del trabajo científico, así como al desarrollo de ciertas habilidades en el alumnado. Sin embargo, hay algunos contenidos, fundamentalmente relacionados con el aprendizaje de ciertos procedimientos y el desarrollo de ciertas actitudes, que deben tenerse en cuenta a lo largo de todo el curso y que se recogen en los siguientes bloques:

Bloque 1. Contenidos relacionados con el aprendizaje de estrategias de investigación y desarrollo de la capacidad del alumnado para resolver problemas.

- Observación y recogida de datos.
- Identificación y planteamiento del problema. Valoración de su interés.
- Búsqueda y selección de informaciones procedentes de fuentes de información diversas.
- Tratamiento de datos.
- Clasificación.
- Elaboración de hipótesis.
- Estrategias y diseños experimentales para contrastarlas.
- Realización de experiencias. Recogida de datos.
- Análisis de datos y obtención de conclusiones.
- Comunicación de resultados y reformulación de hipótesis, si fuese necesario.

Bloque 2. Contenidos relacionados con la adquisición de destrezas técnicas.

- Manejo de instrumentos de medida y aparatos diversos.
- Construcción de instrumentos y aparatos sencillos.
- Utilización de técnicas básicas de campo y de laboratorio.
- Conocimiento de las normas para conservación del material, así como de las normas de seguridad para utilizarlo.

Bloque 3. Contenidos relacionados con la naturaleza y elaboración de la ciencia.

- Evolución de los conocimientos científicos y tecnológicos a lo largo de la historia.
- Relaciones ciencia-técnica-sociedad: implicaciones sociales del desarrollo de los conocimientos científicos y tecnológicos.

Bloque 4. Contenidos relacionados con el desarrollo de actitudes que favorecen la investigación y resolución de problemas.

- Planteamiento de situaciones y problemas que animen al alumnado a interesarse y mostrar curiosidad por el mundo que lo rodea.
- Valoración de la creatividad y del uso de la imaginación como elemento importante en el desarrollo de la ciencia y de la tecnología.
- Fomento de la confianza en sí mismo, como elemento importante para hacerse una opinión propia y defenderla con argumentos científicos.
- Valoración de la importancia que tiene la constancia y la tenacidad para resolver problemas en ciencias.
- Fomento de la actitud crítica del alumnado, entendida como capacidad para

seleccionar, escoger y decidir razonadamente.

Bloque 5. Contenidos relacionados con el desarrollo de actitudes relativas al carácter social del conocimiento.

- Reparto de tareas y responsabilidades dentro del equipo de trabajo.
- Cooperación en la realización de las tareas asignadas.
- Discusión de soluciones, respetando las opiniones de los demás, pero defendiendo las propias con argumentos científicos.
- Evaluación de los resultados obtenidos y comunicación de las conclusiones.

4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La contribución específica que desde esta materia puede hacerse a la consecución de los objetivos generales de etapa se traduce en una mayor concreción de determinados aspectos del desarrollo de las capacidades de ciertos alumnos. Los criterios de evaluación que se presentan emanan de la justificación que se ha realizado de los objetivos formulados.

1. Conocer y utilizar los conocimientos científicos más importantes aprendidos durante el desarrollo de la asignatura para explicar situaciones sencillas.

No es posible aprender estrategias de investigación y metodología científica sin trabajar e investigar sobre la resolución de problemas concretos y eso implica el uso de ciertos conocimientos científicos que el alumnado debe aprender. Se trata de evaluar si el alumnado ha aprendido los conocimientos más importantes, tanto conceptos como procedimientos, puestos en juego durante su trabajo.

2. Utilizar criterios científicos para clasificar, relacionar y organizar informaciones procedentes de fuentes diversas, valorando críticamente la adecuación de las mismas a los fines para los que se van a utilizar.

La observación, la búsqueda de regularidades, de semejanzas y de diferencias, son elementos esenciales de la investigación científica que debe aprender el alumnado en sus primeros contactos con la ciencia. En un curso como este es necesario dar un paso más y conseguir que el alumnado sea consciente de los criterios que utiliza para realizar esas tareas. Se trata por tanto de valorar si el alumnado conoce y usa criterios científicos para definir, identificar, diferenciar, clasificar, etc., y si es capaz de explicar su elección indicando los criterios empleados para hacerlo.

3. Ante un problema propuesto, identificar las variables más relevantes que intervienen en el mismo, elaborar hipótesis sobre la forma en que influyen y diseñar estrategias o experiencias para contrastar esas hipótesis.

La metodología científica tiene una serie de aspectos o elementos que la caracterizan. No siempre se tiene ocasión de valorar si el alumnado conoce y usa todas y cada una de esas facetas observando su forma de realizar una investigación completa, por lo que es importante analizar hasta qué punto es capaz de realizar con criterio algunas de las actividades propia de la metodología científica. En este y en el siguiente criterio de evaluación se plantea la necesidad de valorar si el alumnado es capaz de tomar la iniciativa en el trabajo de investigación, identificando cuál es el problema subyacente en una situación que se le plantea, si identifica y selecciona las variables que influyen en el mismo y si es capaz de elaborar hipótesis sobre la manera en que influyen, así como estrategias para aceptarlas o rechazarlas.

4. A partir de los resultados obtenidos durante una investigación, agruparlos adecuadamente, analizarlos y valorar hasta qué punto apoyan o refutan determinadas hipótesis o ideas.

En el mismo sentido que el criterio anterior, es importante valorar si el alumnado sabe qué hacer con los datos obtenidos, si puede decidir con ellos sobre la validez o no de las hipótesis elaboradas.

5. Identificar, nombrar y manejar los aparatos de medida empleados, explicando su funcionamiento y normas de utilización.

La precisión y el rigor que se exige en el trabajo científico implican el conocimiento del material utilizado, de su nombre, características y utilidad, relacionando, cuando sea posible, su forma con la función que realiza, conociendo las bases de su funcionamiento y manejo, y respetando las normas de seguridad que su uso requiere. Todos esos son aspectos que, de acuerdo con este criterio, deben evaluarse.

6. Interpretar y seleccionar informaciones científicas procedentes de fuentes diversas de información, incluidas las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

La comprensión del lenguaje oral y escrito es la base de toda la actividad científica. Se debe evaluar por tanto si el alumnado comprende y extrae las ideas principales de las informaciones científicas obtenidas de libros, prensa hablada y escrita, debates, internet, etc., en los que se utilizan diferentes códigos de lenguaje habitualmente empleados en la comunicación científica.

7. Elaborar informes y documentos, usando elementos habituales del lenguaje científico, para comunicar a los demás, la forma escrita u oral, sus opiniones sobre un determinado problema, describir los trabajos realizados y exponer las conclusiones alcanzadas.

Este es un curso en el que el alumnado debe aprender a sistematizar los datos e informes de que disponga, a presentar y a explicar, de forma clara y ordenada sus propuestas, argumentos y conclusiones más importantes, a utilizar diversos códigos de comunicación habituales en la comunicación en ciencias.

8. Participar activamente en las tareas de grupos y asumir el trabajo que le corresponda, responsabilizándose de su realización de forma adecuada para que resulte útil al resto de miembros del grupo y de la clase.

Se trata de evaluar la capacidad de colaboración y la disposición a participar activamente en las tareas de grupo, sin discriminación por razones sociales, de género, edad o discapacidad, aportando ideas y valorando las que aporten los demás. La dimensión social del trabajo científico, la necesidad de trabajar en equipo, de colaborar activamente en las tareas del mismo realizando las tareas asignadas por acuerdo del grupo, etc., son aspectos importantes que se deben valorar, fundamentalmente a través de la observación del funcionamiento de los grupos o de los equipos, no sólo por lo que suponen como aprendizaje de los métodos de trabajo usados en las ciencias, sino también por lo que aportan a la formación personal del individuo como miembro de la sociedad a la que pertenece.

9. Ante un conjunto de soluciones propuestas para resolver un determinado problema, valorar ventajas e inconvenientes de cada una y escoger la más adecuada.

El análisis racional de los problemas y la adopción de decisiones para solucionarlos implica una valoración lo más rigurosa posible de las ventajas e

inconvenientes de las posibles soluciones. Eso obliga a considerar el problema desde varios puntos de vista. Se trata de ver si el alumnado es capaz de hacer ese análisis y de ir haciéndose así una opinión propia basada en argumentos sobre los que ha reflexionado suficientemente.

10. Analizar y valorar el impacto, los aspectos positivos y los riesgos que puedan derivarse de ciertas actuaciones de los humanos en el medio natural, social, etc.

La utilización de los conocimientos científicos y tecnológicos para mejorar las condiciones de vida de los seres humanos tiene a veces consecuencias sobre el medio natural, sobre el medio social, sobre nuestra forma de vivir, etc. Se trata de evaluar si el alumnado es capaz de analizar una situación que se le presente y valorar algunas de las consecuencias, positivas y negativas, que podrían derivarse de ellas.

11. Conocer y valorar la influencia que han tenido históricamente los avances científicos y tecnológicos y su contribución al desarrollo y mejora de las condiciones de vida de los seres humanos, así como el importante papel desarrollado por multitud de científicos, hombres y mujeres, prácticamente desconocidos para la mayoría de las personas.

Se trata de evaluar si el alumnado conoce algunas de las aportaciones más importantes de la ciencia y la tecnología, valorando lo que supusieron en su tiempo. Asimismo se pretende evaluar si son conscientes de que la ciencia es una empresa colectiva cuyos avances son frutos del trabajo de generaciones de científicos que, a lo largo de la historia, han ido aportando sus conocimientos hasta construir ese gran edificio intelectual en que hoy se ha convertido la ciencia y la tecnología.

INDICADORES VALORACIÓN

- Participación en clase - Comportamiento: 25%
 - Colabora con el desarrollo de las clases
 - Analiza las situaciones y tiene en cuentas las consecuencias.
 - Cumplimiento de las normas.
 - Progresa en su aprendizaje.
- Calidad del cuaderno de clase y de prácticas: 25%
 - Termina las actividades propuestas (uso adecuado del tiempo de clase)
 - Busca, selecciona y contrasta la información.
 - Interpreta adecuadamente distintos tipos de información: tablas, gráficos, vídeos..
 - Calidad de los trabajos presentados
 - Expresión escrita: Se valora la ortografía comprensión e interpretación de un texto
- Exposiciones orales: 25%
 - Se valora el uso de un vocabulario científico adecuado a su nivel.
 - Calidad de la presentación.
- Contenidos: 25%

– Grado de cumplimiento de los criterios de evaluación de las unidades trabajadas y valoradas a través de pruebas escritas, controles de clase, exámenes

5. UNIDADES DIDÁCTICAS

El contenido de la materia se ha distribuido en seis unidades didácticas de tipo teórico (1, 2, 3, 4, 5 y 6) y una de tipo práctico (7). La unidad 7 está formada por prácticas de laboratorio que se irán realizando a lo largo de todo el curso.

UNIDAD 1. EL LABORATORIO

Objetivos

- Conocer el material de laboratorio.
- Iniciarse en el manejo del material de laboratorio.
- Conocer las normas de precaución que deben adoptarse en el laboratorio.
- Aprender a trabajar en equipo.

Contenidos

- Material de laboratorio.
- Trabajo y limpieza.
- Precauciones en el laboratorio.

Criterios de evaluación

- Reconocer los materiales e instrumentos básicos presentes en el laboratorio.
- Conocer y respetar las normas de seguridad.
- Limpieza y orden en el trabajo.
- Colaboración dentro del grupo de trabajo.

UNIDAD 2: PRESENTACIÓN DE INFORMES

Objetivos

- Aprender a realizar informes de prácticas.
- Conocer los elementos de un informe de prácticas.
- Reconocer la importancia de ser cuidadoso y preciso en la recogida de datos.

Contenidos

- Guión para la confección y presentación de un informe de prácticas.
- Toma de datos y medidas.
- La observación en una práctica.

Criterios de evaluación

- Corrección en la presentación de los informes de prácticas.
- Limpieza y orden.

- Colaboración dentro del grupo de trabajo.

UNIDAD 3. LA MATERIA Y LA MEDIDA

Objetivos

- Comprender, diferenciar y aplicar los pasos del método científico.
- Diferenciar el lenguaje vulgar del científico.
- Diferenciar entre medida directa e indirecta.
- Reconocer la necesidad y uso de un sistema de medida.
- Comprender la necesidad de minimizar los errores de medida.

Contenidos

- Método científico, obtención de información, interpretación de datos y explicación de hechos.
- Información cualitativa y cuantitativa.
- Lenguaje vulgar y científico.
- Magnitud, medida directa e indirecta, sistema de unidades, exactitud y precisión.
- Error accidental y sistemático.

Criterios de evaluación

- Reconocer e identificar las características del método científico.
- Conocer los procedimientos científicos para determinar magnitudes.
- Dar resultados con análisis y con estudio de errores.
- Desarrollar pequeños trabajos de investigación en los que se ponga en práctica la aplicación del método científico y la utilización de las TIC.

UNIDAD 4. ESTADOS DE LA MATERIA

Objetivos

- Conocer los estados de agregación de la materia.
- Conocer las propiedades generales y características de la materia.
- Diferenciar entre sustancias puras y mezclas.
- Diferenciar entre mezcla heterogénea y mezcla homogénea.
- Conocer los métodos de separación.

Contenidos

- Propiedades de la materia.
- Estados de agregación.
- Sustancias puras y mezclas.
- Disoluciones acuosas, aleaciones y coloides.
- Métodos de separación de mezclas.

Criterios de evaluación

- Reconocer las propiedades generales y características de la materia.
- Justificar las propiedades de los diferentes estados de agregación de la materia y sus cambios de estado, a través del modelo cinético-molecular.
- Identificar sistemas materiales como sustancias puras o mezclas.
- Proponer métodos de separación de los componentes de una mezcla.

UNIDAD 5. CAMBIOS EN LA MATERIA

Objetivos

- Diferenciar entre cambios físicos y cambios químicos.
- Conocer la reacción química.
- Diferenciar entre materia y materiales.
- Comprender la importancia de la química en la sociedad y el medio ambiente.

Contenidos

- Cambios físicos y cambios químicos.
- La reacción química.
- Materia y materiales.
- La química en la sociedad y el medio ambiente.

Criterios de evaluación.

- Distinguir entre cambios físicos y químicos mediante la realización de experiencias sencillas.
- Caracterizar la reacción química como cambios de una sustancia en otras.
- Describir a nivel molecular el proceso por el cual los reactivos se transforman en productos.

UNIDAD 6. LA ENERGÍA

Objetivos

- Conocer los tipos de energía.
- Conocer los tipos de transformaciones de la energía.
- Conocer la conservación de la energía.
- Diferenciar entre calor y temperatura.

Contenidos

- Energía y unidades.
- Transformaciones de la energía y su conservación.
- Fuentes de energía.
- El calor y la temperatura.
- Aspectos industriales de la energía.

UNIDAD 7. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Objetivos

- Aplicar el método científico.
- Adquisición de destreza y soltura en el manejo del material de laboratorio.
- Concienciación de la importancia de tomarse con seriedad el trabajo en el laboratorio.
- Aplicación de conocimientos teóricos.

Contenidos

- Densidad de sólidos y líquidos.
- Formación y separación de los componentes de una mezcla.
- Los cambios físicos y químicos.
- Reacciones químicas.

Criterios de evaluación.

- Manejar los materiales del laboratorio.
- Limpieza y orden en el trabajo.
- Observación de las normas de seguridad en el laboratorio.
- Colaboración dentro del grupo de trabajo.
- Corrección en la presentación de informes de prácticas que se hagan.

Mecanismos previstos para la atención a dificultades y, en su caso, recuperación de la Materia

Para los alumnos que puedan presentar dificultades para seguir el ritmo de trabajo de su grupo, se procederá a adaptar su participación en el mismo, guiándola más y, en su caso, descargando de trabajo al alumno (incluso hasta otorgarle, si fuera preciso un papel de observador y cronista de las actividades), siempre manteniéndolo dentro del grupo de trabajo. Los alumnos que no obtengan una calificación positiva en junio, realizarán individualmente el trabajo (con la posible simplificación descrita) y lo presentarán en la convocatoria de septiembre. Entonces, además de la presentación del trabajo, se realizará una entrevista personal para que el alumno explique los distintos pasos seguidos y las dificultades encontradas. Se valorará tanto la dedicación del alumno como el resultado de su trabajo.