

## Tema 6. Investigación científica.

Tema 6. Investigación científica.....	1
Introducción.....	1
1. La importancia de la ciencia .....	2
2. El Método científico.....	3
2.1. Fases del método científico .....	4
2.2. El informe científico .....	6
3. La experimentación en el laboratorio. ....	6
4. Problemas: La ciencia y su método .....	7

### Introducción

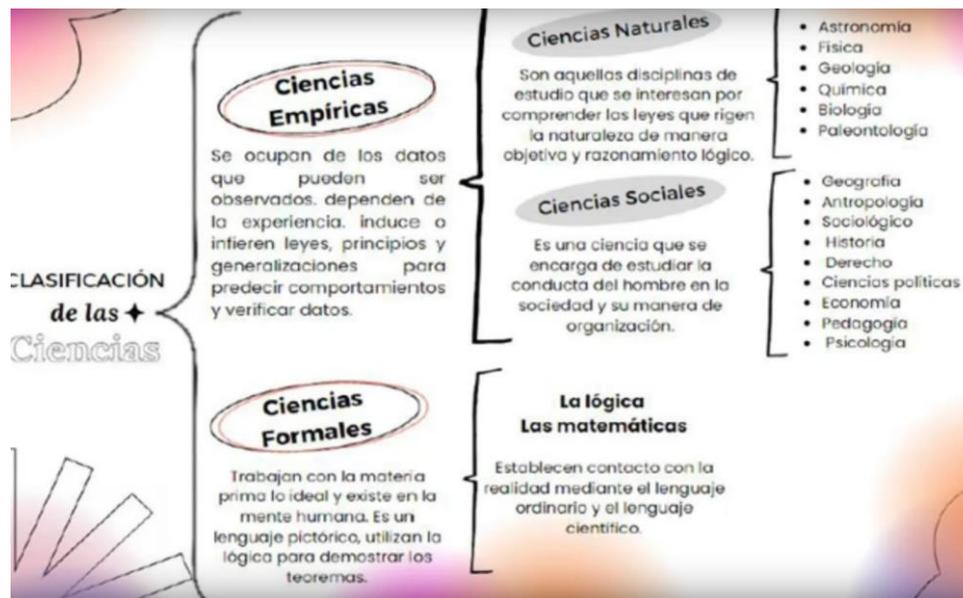
Los avances científicos y tecnológicos, especialmente en los últimos 150 años, han hecho posible una mejora importante en la calidad de vida del ser humano. Todo ello gracias a la investigación y al esfuerzo colectivo de muchas generaciones.

El método científico representa una **metodología** crucial para adquirir **nuevos conocimientos**, una característica distintiva en la historia de la ciencia. Este método se basa en la **observación** meticulosa, la **medición**, la **experimentación** y la **formulación, análisis y revisión** de hipótesis. Dos elementos clave de un método científico válido son su capacidad para hacer pruebas que contradigan la hipótesis (falsabilidad) y la capacidad de que otros puedan replicar y repetir los resultados, verificados mediante la revisión de expertos (reproducibilidad y repetibilidad).



Dentro del **método científico**, se encuentran prácticas que la comunidad científica ha aceptado como válidas para presentar y respaldar sus teorías. Estas **normas y principios** buscan minimizar la influencia subjetiva del científico en su trabajo, fortaleciendo la credibilidad de los resultados y, por lo tanto, del conocimiento generado.

No todas las ramas de la ciencia tienen los mismos requisitos. Por ejemplo, la experimentación no es posible en disciplinas como la física teórica. Además, el requisito de reproducibilidad y repetibilidad, fundamental en muchas áreas, no es aplicable a otras, como las ciencias sociales y humanas, donde los fenómenos no pueden replicarse controlada o artificialmente, ya que su naturaleza es intrínsecamente irrepetible, como en el caso de la historia.



Es importante destacar que no existe un único modelo de método científico. Los científicos pueden emplear diversos enfoques, como métodos definitorios, clasificatorios, estadísticos, empírico-analíticos, hipotético-deductivos y procedimientos de medición, entre otros. Por lo tanto, cuando nos referimos al "método científico", nos referimos a un conjunto de estrategias utilizadas para construir conocimiento de manera rigurosa. Estas estrategias pueden mejorarse o sustituirse en el futuro. Cada disciplina científica e incluso cada tipo de investigación específica puede requerir su propio modelo de método científico.

En las ciencias empíricas, no se puede lograr una verificación absoluta; es decir, no existe un "conocimiento perfecto" o completamente probado. Cada teoría científica siempre está abierta a ser desafiada y refutada. En contraste, en las ciencias formales, las deducciones o demostraciones matemáticas generan pruebas solamente dentro del marco definido por ciertos axiomas y reglas de inferencia específicas.

## 1. La importancia de la ciencia

La **ciencia** es el conjunto de conocimientos y saberes contrastados que el ser humano posee sobre la naturaleza y la sociedad de la que forma parte.

Hay tantas ciencias como conocimientos: exactas, sociales etc. Pero nosotros hablaremos de Ciencias Naturales: Física, Química, biología, Geología...

**Física**: estudia los fenómenos naturales en los que no hay transformación de la materia.

**Química**: estudia los fenómenos naturales en los que hay transformación de la materia.

Actividad 1. Enumera diferentes avances científicos o tecnológicos de la medicina, química, física, tecnología, informática...

Actividad 2. Cita cinco ejemplos de fenómenos naturales.

Actividad 3. Cita cinco ejemplos de fenómenos con transformación de materia.

Actividad 4. ¿Qué es la Biología? ¿Qué es la Geología?

La importancia de la ciencia en nuestra sociedad es innegable y profunda. La **ciencia es el motor** que impulsa el **progreso** humano, transformando nuestras vidas de innumerables maneras. A través de la investigación y el conocimiento sistemático, la ciencia ha desbloqueado secretos del universo y ha proporcionado **soluciones** a problemas que alguna vez parecían insuperables. A continuación, exploraremos la importancia de la ciencia en cuatro dimensiones fundamentales.

1. *Avance tecnológico y mejora de la calidad de vida:* La ciencia impulsa el desarrollo tecnológico que, a su vez, mejora la calidad de vida de las personas. Desde la revolución industrial hasta la era de la información, la ciencia ha creado avances en campos como la medicina, la comunicación, la energía y el transporte. Los avances en la medicina han salvado innumerables vidas, mientras que la tecnología de la información ha conectado al mundo y revolucionado la forma en que trabajamos y vivimos.
2. *Comprender el mundo natural:* La ciencia nos brinda la oportunidad de comprender el mundo natural que nos rodea. Desde la física que gobierna el comportamiento de las partículas subatómicas hasta la ecología que estudia los ecosistemas, la ciencia nos permite desentrañar los misterios de la naturaleza. Este conocimiento no solo nos ayuda a adaptarnos al entorno, sino que también nos permite tomar decisiones informadas sobre cómo proteger y conservar nuestro planeta.
3. *Resolución de problemas globales:* En un mundo cada vez más complejo y globalizado, la ciencia desempeña un papel vital en la resolución de problemas mundiales. Desde el cambio climático hasta las pandemias, los desafíos que enfrentamos a nivel global requieren soluciones respaldadas por la ciencia. La investigación científica proporciona datos sólidos y análisis críticos que guían las políticas y acciones necesarias para abordar estos problemas de manera efectiva.
4. *Fomentar la curiosidad y el pensamiento crítico:* La ciencia no es solo un conjunto de hechos, sino un proceso de indagación constante. Fomenta la curiosidad y el pensamiento crítico, alentando a las personas a hacer preguntas, buscar evidencia y cuestionar suposiciones. Este enfoque en el pensamiento lógico y analítico es esencial para la educación y el desarrollo personal, ya que capacita a las personas para tomar decisiones informadas y participar activamente en la sociedad.

En resumen, la ciencia es un pilar fundamental de nuestra civilización moderna. Su importancia radica en su capacidad para **impulsar el avance tecnológico, comprender y preservar el mundo natural, abordar problemas globales y fomentar la curiosidad y el pensamiento crítico**. Como sociedad, debemos valorar y apoyar la investigación científica, ya que es la clave para un futuro mejor y más prometedor. La ciencia no solo nos proporciona respuestas a preguntas fundamentales, sino que también nos inspira a hacer preguntas nuevas y a seguir explorando los límites de nuestro conocimiento.

## 2. El Método científico.

Las ciencias de la naturaleza tienen en común un mismo método de trabajo fundamentado en la experimentación por eso se llaman también Ciencias experimentales.

El método científico es un enfoque sistemático y ordenado que los científicos utilizan para investigar y comprender el mundo que les rodea. Se compone de varias fases clave que guían la investigación y la obtención de conocimiento científico. Aquí, describiremos las principales fases del método científico.



### 2.1. Fases del método científico

El método científico se desarrolla en cuatro fases: Observación, Elaboración de hipótesis, Experimentación y Obtención de conclusiones.

- **Observación:** Se trata de observar y obtener la máxima información posible de un fenómeno. La primera fase del método científico implica observar cuidadosamente un fenómeno o un conjunto de datos. Esto puede ser algo que el científico nota en la naturaleza o un problema que busca resolver. La observación es el punto de partida de la investigación y conduce a la formulación de preguntas o hipótesis.
- **Elaboración de hipótesis:** Se trata de dar una primera explicación a partir de la información recogida. La hipótesis es una explicación sin comprobar. Es un planteamiento teórico. En esta etapa, el científico propone una explicación tentativa o una suposición educada sobre el fenómeno observado. La hipótesis debe ser específica, falsificable y basada en el conocimiento previo. Se utiliza como una declaración que se someterá a pruebas en etapas posteriores del método científico.
- **Experimentación:** Es la fase más importante del método científico y determina la validez de la hipótesis. Experimentar es reproducir el fenómeno y medir. La experimentación nos permite validar o rebatir las hipótesis. La fase experimental implica el diseño y la realización de experimentos o investigaciones para probar la hipótesis. Durante esta etapa, se recopilan datos objetivos y observaciones precisas. Los experimentos deben ser controlados, lo que significa que se deben manipular variables de manera deliberada para evaluar su impacto en el fenómeno estudiado.
- **Análisis de datos:** Una vez que se han recopilado los datos, se realiza un análisis estadístico y cualitativo para determinar si los resultados respaldan o refutan la hipótesis. Los científicos

## Tema 6. La investigación científica

utilizan métodos estadísticos y herramientas analíticas para interpretar los datos y llegar a conclusiones basadas en evidencia.

- Obtención de conclusiones: Comprobada la hipótesis se convierte en ley científica que se suele expresar en un lenguaje matemático mediante fórmulas. En esta etapa, el científico resume los resultados del análisis de datos y determina si la hipótesis original es respaldada o rechazada. Las conclusiones pueden llevar a la revisión de la hipótesis o a la generación de nuevas preguntas para futuras investigaciones.



Es importante destacar que el método científico es un proceso cíclico. Las hipótesis científicas están en permanente revisión, ya que deben estar en permanente concordancia con los datos experimentales obtenidos a partir de los fenómenos que se pretenden estudiar. Las conclusiones de una investigación pueden generar nuevas preguntas, lo que lleva a la formulación de nuevas hipótesis y la realización de más experimentos. Esta repetición continua de las fases del método científico es lo que impulsa el avance del conocimiento científico y la resolución de problemas en una amplia gama de disciplinas. La certeza absoluta en ciencia no existe. Basta descubrir nuevos hechos que contradigan la hipótesis.

Ejemplo: 1. La TV no funciona, no obedece el mando. Serán las pilas. Se cambian. Si funciona entonces eran las pilas si no otra hipótesis, la de las pilas no vale.

Ejemplo: 2. Un ejemplo muy claro es la estructura del átomo y cómo su conocimiento ha ido cambiando a lo largo de la historia.

## 2.2. El informe científico

Es el informe final referente al proceso de investigación y las conclusiones de la misma. Tiene los siguientes apartados:

- Título del informe, nombre del autor y fecha de realización del trabajo.
- Resumen: Es un resumen breve que describe el trabajo desarrollado.
- Procedimiento experimental: Explica el procedimiento, materiales y montajes realizados.
- Datos recopilados: Donde se recogen los datos y cálculos realizados.
- Conclusiones: Se exponen las conclusiones finales.
- Bibliografía: Se citan libros, revistas páginas web consultadas indicando el título y autor.

Este debería ser el mismo esquema para exponer y realizar cualquier trabajo de clase.

Una fuente de información es cualquier tipo de recurso, escrito, audiovisual o digital, en el cual se puede encontrar información sobre un tema concreto.

¿Qué se entiende por divulgación científica?

## 3. La experimentación en el laboratorio.

El laboratorio es el lugar específicamente diseñado para realizar experimentos, cuenta con el material necesario y las medidas de seguridad adecuadas para el trabajo experimental.

El uso del laboratorio científico es esencial en el proceso de investigación y descubrimiento en diversas disciplinas, desde la química y la biología hasta la física y la medicina. Estos espacios controlados y equipados con instrumentos de precisión desempeñan un papel fundamental en el avance del conocimiento científico por varias razones.

- En primer lugar, los laboratorios proporcionan un entorno controlado donde los científicos pueden llevar a cabo experimentos y pruebas de manera meticulosa. La capacidad de controlar variables, condiciones ambientales y parámetros específicos es esencial para garantizar resultados confiables y reproducibles. Esto es particularmente crucial en la ciencia, donde la precisión y la exactitud son fundamentales.
- Los laboratorios ofrecen la oportunidad de realizar investigaciones de vanguardia. Equipados con tecnología de punta y herramientas especializadas, los científicos pueden abordar preguntas complejas y desafiantes que no podrían resolverse fuera de un entorno de laboratorio. Esto ha llevado a avances significativos en campos como la medicina, donde se desarrollan nuevos tratamientos y terapias mediante la investigación en laboratorios.
- Además, los laboratorios promueven la colaboración y el intercambio de conocimientos. Los científicos de diferentes disciplinas a menudo trabajan juntos en proyectos interdisciplinarios en laboratorios compartidos. Esta colaboración fomenta la creatividad y la innovación al abordar problemas desde múltiples perspectivas.
- Por último, el laboratorio científico es un lugar donde se pueden llevar a cabo investigaciones de manera ética y segura. Los científicos están capacitados para seguir protocolos estrictos que garantizan la seguridad tanto para ellos como para el entorno circundante. Esto es particularmente relevante en investigaciones que involucran sustancias químicas peligrosas o microorganismos patógenos.

## Tema 6. La investigación científica

Estos espacios son cruciales para resolver problemas complejos, desarrollar nuevas tecnologías y mejorar nuestra comprensión del mundo que nos rodea. Por lo tanto, el laboratorio científico seguirá siendo un pilar fundamental en el proceso de búsqueda del conocimiento y la innovación.

El laboratorio en la enseñanza:

Es un lugar de trabajo donde la manipulación de ciertos equipos o productos e puede ntrañar riesgos. Esto implica unas ciertas normas de comportamiento como son no usar nada de ropa de abrigo, ni mochilas. Estas se dejan en los lugares adecuados para ello.

- Debemos mantener limpio y ordenado el lugar y la mesa de trabajo.
- Evitar distracciones, siguiendo en todo momento las indicaciones de la persona a cargo.
- Uso de mascarillas o gafas de protección cuando se nos indique.
- Leer detenidamente los guiones de prácticas y seguir las instrucciones.

En la siguiente infografía puedes ver las principales normas de un laboratorio científico escolar



## 4. Problemas: La ciencia y su método

1. La Física y la Química son dos ramas de la ciencia. ¿Qué es lo que estudia cada una de estas disciplinas científicas? ¿Qué tienen en común con la Biología y la Geología?

2. Elabora un esquema en tu cuaderno con las distintas fases que comprende el método científico, indicando en qué consiste cada una de ellas.

3. En algunos periódicos aparece el horóscopo. ¿Se pueden aceptar estas predicciones como científicas? ¿Y la predicción del tiempo? ¿Por qué?

4. Diseña un experimento para comprobar si esta hipótesis es verdadera o falsa: “Un cubito de hielo se funde antes cuanto mayor es la temperatura exterior”. Indica que variables has utilizado.

5. Cuando queremos preparar un plato y no estamos seguros de cómo debemos hacerlo, podemos mirar la receta en algún libro de cocina. ¿Podríamos considerar un libro de cocina como una fuente de información? Explica tu respuesta.

## Tema 6. La investigación científica

6. Durante el desarrollo del método científico, tras la observación, y antes de elaborar la hipótesis, es recomendable llevar a cabo una investigación bibliográfica ¿En qué consiste esta investigación? ¿Por qué es necesario realizarla antes de formular la hipótesis?

7. Imagina que buscas información en Internet sobre un fenómeno y, en dos páginas web, encuentras datos contradictorios. ¿Qué harías?