

1. MÉTODO CIENTÍFICO. CIENCIA E INVESTIGACIÓN.

1.1 Qué es el estudio de la Química y de la Física.

La Química es la ciencia que estudia la materia y sus transformaciones, o en otras palabras, la composición y estructura de la materia y las reacciones químicas que transforman la materia en otra diferente.

Ejemplos: el porcentaje de hierro en una muestra mineral; la descomposición de los alimentos; la oxidación de los metales con el oxígeno y la humedad atmosféricos; la combustión de la materia (oxígeno + energía) ...

La Física es la ciencia que estudia los cambios de la materia que no la transforma en otra diferente. En este caso puede experimentar cambios en el movimiento (posición, velocidad, aceleración...), cambios en la forma, cambios en el tamaño, cambio en el estado de agregación (sólido-líquido-gas), etc. Esta ciencia estudia las propiedades físicas de la materia (elasticidad, dureza, temperatura de fusión y de ebullición...).

Ejemplos: el movimiento de un satélite, la fusión o ebullición de una sustancia, el alargamiento de un muelle, la flotabilidad de un material, etc.

En la actualidad las ciencias químicas y físicas son también consecuencia de la intervención del ser humano y, por eso, son el resultado del esfuerzo, la imaginación y la inteligencia de cientos de científicos a lo largo de la historia. Junto con las matemáticas forman parte de las ciencias básicas del conocimiento (Física, Química, Biología, Geología, Matemáticas...)

1.2 Cómo trabajan los científicos: “El método científico”.

La investigación es un proceso de búsqueda de información relevante que, con la aplicación del método científico, nos lleva a entender, verificar, corregir y aplicar el conocimiento. Los avances científico-tecnológicos de los llamados países desarrollados, han hecho que sus economías sean superiores y que sus grupos sociales dispongan de los beneficios de la ciencia (agua potable, medicamentos, ropa, alimentos...).

De modo general, hay dos tipos de investigación: la investigación básica (pura, teórica o académica) que busca conocimiento para consolidar, modificar o ampliar leyes y teorías, y la investigación aplicada (tecnológica), que es la utilización de ese conocimiento para resolver los problemas de la sociedad y mejorar la calidad de vida.

1.3 El método científico.

El método científico es un procedimiento que consta de un conjunto de pasos secuenciados para producir nuevos conocimientos válidos de modo confiables. Las etapas principales de este método se resumen de la siguiente manera:

Etapas principales:

1) Observación, 2) Hipótesis, 3) Experimentación, 4) Análisis de datos y conclusiones, 5) Comunicación y publicación de resultados.

Desarrollo del método científico:

1) Observación, formulación de preguntas, documentación y definición clara del problema a investigar.

Aplicación cuidadosa de los sentidos (además de herramientas, técnicas e instrumentos de medición) a un sistema (objeto o fenómeno) que es la parte del universo que se investiga y planteamiento de preguntas, para estudiarlo tal como se presenta en la realidad. En esta etapa hay que analizar previamente si aquello que se quiere estudiar ya está estudiado y documentado. Para ello hay que realizar una búsqueda pormenorizada de toda la información que esté relacionada con nuestro estudio. Posteriormente se define con claridad el problema con objeto de planificar los pasos a seguir en las siguientes etapas.

2) Hipótesis. “Creo que sucederá esto...y se debe a...”.

Una hipótesis es un enunciado con una interpretación o explicación inicial del sistema específico que se estudia que se puede usar como una propuesta provisional y que se debe verificar por el método científico.

3) Experimentación (variables, medición...).

Desarrollar las experiencias adecuadas, hacer observaciones cuidadosas, definir y medir las variables (independientes, dependientes, controladas...) y anotar los datos (cualitativos o cuantitativos; tablas y gráficas...) del sistema de estudio para su posterior análisis.

Variable independiente: la variable que decidimos ir modificando en el experimento.

- Variable dependiente: la variable cuyo valor no decidimos y depende de la variable independiente.
- Variable controlada: variable que decidimos no variar para simplificar el experimento.

4) Análisis de datos y conclusiones de la experimentación.

Una vez completado los experimentos, se organizan y se analizan los datos registrados. Después se continúa con la interpretación o explicación de los resultados obtenidos (conclusiones).

Ley científica. Teoría científica. Modelo.

A partir de nuestra hipótesis se puede establecer una ley (explicación generalizada) o un enunciado conciso, verbal o matemático que proporcione una relación entre los fenómenos o propiedades estudiadas (físicas y/o químicas) que siempre debe repetirse bajo las mismas condiciones. Las hipótesis y leyes que resisten muchas pruebas experimentales para verificar su validez, esto es, son confirmadas por toda la comunidad científica, se convierten en teorías. Una teoría es un principio unificador que explica “con rotundidad” un grupo de hechos o fenómenos explicados previamente y de modo simple por una hipótesis y, posteriormente, generalizados en las leyes en las que se basan estos fenómenos.

La representación de una parte de la realidad a partir de una teoría, se denomina modelo. Las desviaciones o errores entre el modelo propuesto y la realidad determinan el grado de acercamiento (incertidumbre) entre los datos sugeridos por la teoría establecida y los resultados experimentales.

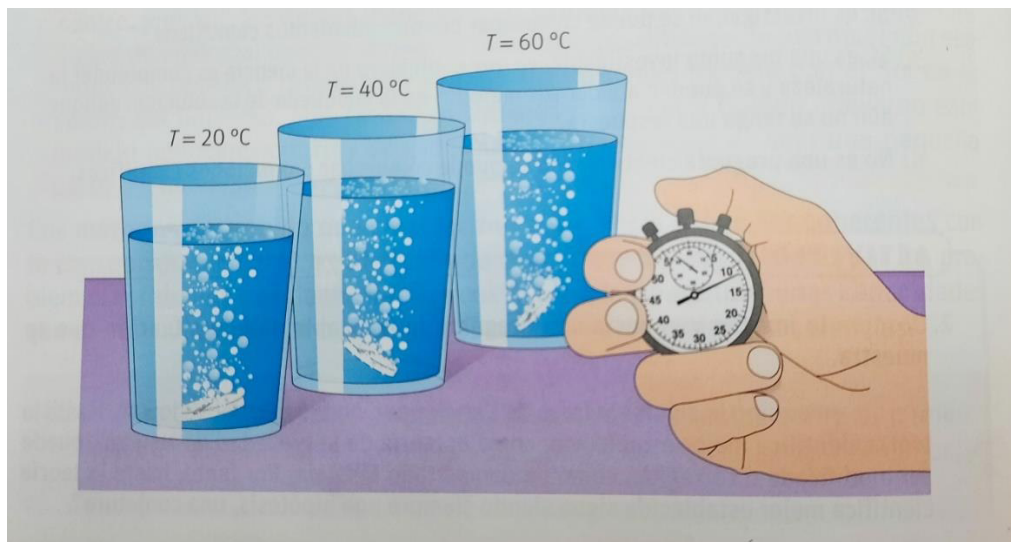
5) Comunicación de resultados. Informe científico y publicación.

Para dar a conocer a la comunidad científica los resultados de nuestros experimentos, se redacta un informe científico o “artículo”. Este documento contiene el título del trabajo y sus autores, el objetivo de la investigación o resumen, una introducción del tema desarrollado, los materiales y métodos empleados, los resultados obtenidos y su discusión, las conclusiones y, finalmente, las referencias bibliográficas consultadas.

Es la última etapa del método científico y una de las más importantes, dado que sin ella muchos de los descubrimientos no verían la luz y carecerían de aplicaciones prácticas.

Ejemplo 1.**Aplicación del método científico: “Disolución de una pastilla efervescente”**

El padre de Lorena debe tomar una pastilla efervescente en agua, pero tarda mucho en disolverse. Así que Lorena quiere investigar sobre ese tema.



Para ello toma distintos vasos con la misma cantidad de agua a distintas temperaturas (20 °C, 40 °C y 60°C) y mide el tiempo (en segundos) que tarda en disolverse la pastilla con un cronómetro. Lorena anota en su cuaderno de laboratorio la siguiente tabla de datos:

	Temperatura (°C)	Tiempo (s)
VASO 1	20	120
VASO 2	40	90
VASO 3	60	60

Identifica y desarrolla las distintas etapas del método científico aplicada a esta investigación.

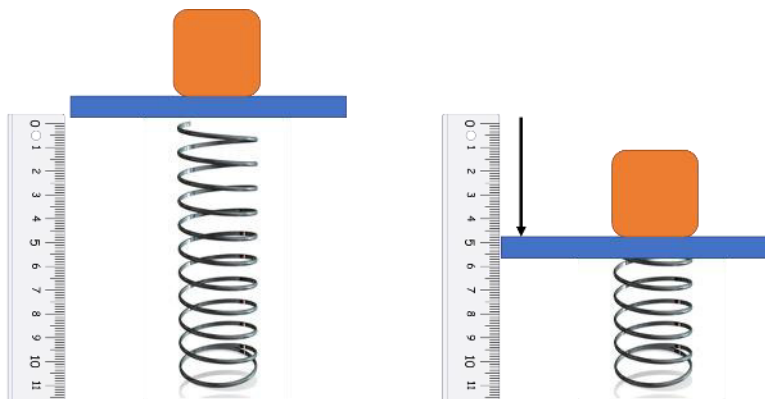
- 1) Observación y definición clara del problema a investigar.
- 2) Hipótesis. ¿creo que sucederá esto... y creo que se debe a...?).
- 3) Experimentación (variables, medición...) y análisis de datos.
- 4) Elaboración de conclusiones. Ley científica. Teoría científica. Modelo.
- 5) Comunicación de resultados. Informe científico y publicación.

Ejemplo 2.**Aplicación del método científico: “Compresión de un muelle por diferentes masas”**

Con una balanza casera como la representada en la figura de abajo se quiere estudiar lo que le ocurre a un muelle (de características específicas) cuando distintos objetos de masas distintas se soportan sobre el mismo. Para ello se realiza una experimentación que proporciona la siguiente tabla de datos:

m (g)	100	150	200	250	300	350	400	450	500
ΔL (cm)	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0

Nota: ΔL se corresponde con la longitud que se acorta el muelle, siendo cero en el extremo del muelle que es cuando no está sometido a ninguna fuerza.



Identifica y desarrolla las distintas etapas del método científico aplicada a esta investigación.

- 1) Observación y definición clara del problema a investigar.
- 2) Hipótesis. ¿creo que sucederá esto... y creo que se debe a...?).
- 3) Experimentación (variables, medición...).
- 4) Análisis de datos y elaboración de conclusiones. Ley científica. Teoría científica. Modelo.
- 5) Comunicación de resultados. Informe científico y publicación.