

LA FÍSICA Y SUS RAMAS

Entre las Ciencias Naturales, la Física es la más general y amplia: *procura describir y explicar todos los fenómenos del Universo mediante el menor número posible de principios y teorías elaboradas en base a datos experimentales.*

La Física trata de galaxias, estrellas, átomos, luz, láser, gravedad, electricidad, movimientos, posición, tiempo, sonido, gases, máquinas, velocidad, sólidos, magnetismo, campos, núcleos, partículas subatómicas. Procura descubrir las leyes básicas que rigen a la materia y la energía en cualesquiera de sus formas.

El objeto de estudio de la Física está constituido por la materia y la energía del Universo y sus interacciones.

Entre las herramientas de la Física son muy importantes la *matemática*, la *informática* y la *electrónica*.

La matemática es un lenguaje preciso y económico que permite tratar los datos obtenidos en forma cuantitativa.

Los recursos informáticos, la tecnología electrónica y la instrumentación electrónica son esenciales en el trabajo cotidiano de un físico. La computadora, además de su utilidad para los cálculos, permite realizar simulaciones que la convierten en un laboratorio virtual. La Física clásica, newtoniana, se divide en cinco grandes ramas que corresponden a cinco grupos de propiedades generales de los cuerpos: la *mecánica*, la *termología*, la *electricidad*, la *acústica* y la *óptica*. La *mecánica* estudia el movimiento; la *termología*, los fenómenos relacionados con el calor; la *electricidad*, las propiedades de las fuerzas eléctricas; la *acústica*, los fenómenos relacionados con el sonido, y la *óptica*, las propiedades de la luz.

En un principio estas cinco ramas parecían no tener relación entre sí. Sin embargo, durante el siglo XIX, se descubrieron aspectos comunes. Se identificó el calor como una manifestación del movimiento de las pequeñas moléculas. Se descubrió que la luz es una onda electromagnética.

A su vez, se estableció que las ondas electromagnéticas se comportan como ciertos sistemas mecánicos. A partir de entonces, la Física logró un notable desarrollo que llevó a la proliferación de nuevas ramas. La física atómica dio origen a la *mecánica cuántica* y a la *física del estado sólido, molecular y nuclear*. Esta última, a su vez, originó la *física de las partículas y del plasma*. El estudio del origen del Universo, de la estructura del cosmos y de cómo están constituidos los cuerpos celestes, constituye la *astrofísica* y la *cosmología*.

EL MÉTODO DE LA FÍSICA

La Física, como todas las Ciencias Experimentales, es el resultado de un largo proceso de investigación efectuado con dedicación, paciencia y esfuerzo.

Los principios, leyes y teorías que conforman la Física son el resultado del trabajo metódico y constante de muchos investigadores preocupados por interpretar los hechos y fenómenos que ocurren en el Universo.

El mundo físico

Los científicos, para lograr sus objetivos, no proceden desordenadamente ni respondiendo a súbitas inspiraciones, sino que lo hacen siguiendo planes adecuadamente preparados.

Los investigadores, cuando se enfrentan a un problema cuya solución le es desconocida, se sienten estimulados por la curiosidad y adoptan una actitud fuertemente inquisitiva. En sus mentes surgen diversos interrogantes, preguntas que serán respondidas efectuando una serie organizada de acciones o procesos. Estos procesos constituyen lo que se denomina **método experimental o científico**.

El método científico o experimental

En los trabajos de investigación, aunque presentan ciertos aspectos particulares, existe una serie lógica de pasos generales que se cumplen en ellos:

A modo de ejemplo, te invitamos a que leas el siguiente texto que relata en forma clara y sintética las principales etapas de un trabajo científico:

Galileo Galilei (1564-1642) observó que las bombas aspirantes no pueden elevar el agua a más de 18 varas (1 vara = 835,9 mm), lo cual lo llevó a preguntarse: ¿por qué ese límite?

Entre los discípulos de Galileo se encontraba **Evangelista Torricelli (1608-1647)**. Gran admirador de su maestro, asimiló las enseñanzas de éste, realizó una obra trascendente y uno de sus descubrimientos más notable se relaciona con el **problema** que aquél dejara planteado.

Galileo creía que la columna de agua dentro del tubo de aspiración se rompía al alcanzar esa altura porque se quebraba bajo su propio peso. Los estudiosos italianos **Baliani** y **Magiotti** no aceptaron esa explicación y sospecharon que la columna de agua, dentro del tubo de aspiración de la bomba, equilibraba la presión del aire exterior.

Torricelli, que había hecho estudios de hidrostática y sabía que la presión en el seno de un líquido es más grande cuanto mayor es la profundidad, decidió formular una **hipótesis**:

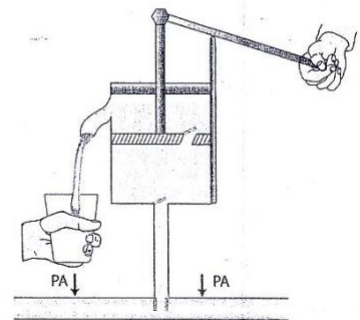
"El océano de aire que rodea a la Tierra ejerce presión al igual que todos los líquidos".

Si esta hipótesis era válida debía verificarse la siguiente **predicción**: si se llena con mercurio un tubo cerrado por un extremo, se tapa con un dedo el extremo abierto y se invierte sumergiendo dicho extremo abierto en el mercurio contenido en otro recipiente, el mercurio no bajará totalmente dentro del tubo, sino que descenderá hasta igualar la presión exterior.

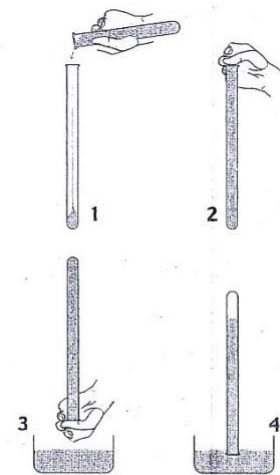
Torricelli realizó el **experimento** de acuerdo con la predicción efectuada, empleando un tubo de vidrio de una pulgada de diámetro y de aproximadamente un metro de longitud.

El mercurio descendió hasta los 76 cm de altura y en la parte superior del tubo quedó un espacio vacío. Estos **resultados** fueron debidamente **analizados e interpretados** por el científico.

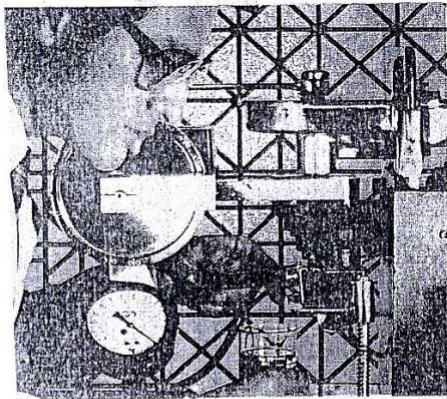
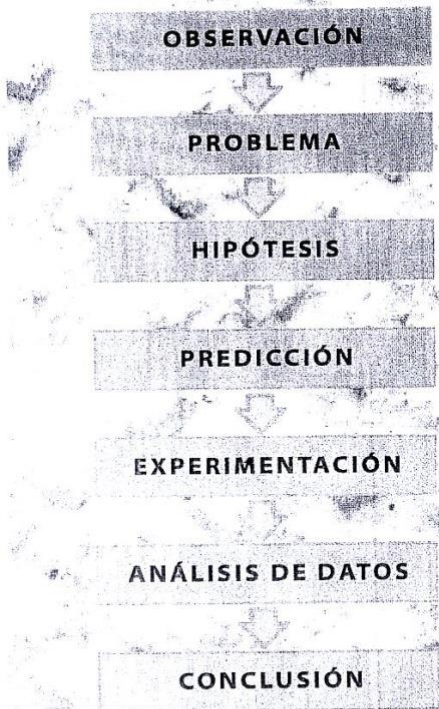
De esta manera la hipótesis resultó válida y con ello se puso de manifiesto la existencia de la **presión atmosférica**. Por otra parte, el experimento de Torricelli permitió medir esa presión y así nació el primer **barómetro**. Como consecuencia de la investigación realizada por Torricelli se llegó a la **conclusión** de que la "atmósfera ejerce presión sobre todos los cuerpos".



Bomba aspirante.



Experimento de Torricelli.



El hombre de ciencia no es una máquina: es un ser creado por Dios a su imagen y semejanza, dotado de inteligencia y creatividad indispensables para el éxito de una investigación.

El análisis de este ejemplo permite descubrir las diferentes etapas o procesos que generalmente comprende el método científico:

Toda investigación comienza por la **observación metódica y sistemática** de los fenómenos y hechos que suceden en el mundo que nos rodea. Como resultado de esa observación, se generan diversos interrogantes y dudas que llevan al **planteamiento de un problema** concreto.

Una vez definido el problema, el observador, con toda la información disponible, da una respuesta probable al cuestionamiento planteado: formula una **hipótesis**. Como ésta es una suposición, debe ser verificada por medio de la experimentación para determinar su validez.

De acuerdo con la hipótesis formulada, es posible prever consecuencias que habrán de presentarse en los hechos y fenómenos que se investigan, es decir, establecer **predicciones**.

Luego debe verificarse si esas predicciones son correctas para lo cual se realiza la **experimentación**.

El trabajo experimental proporciona resultados que el investigador somete al **análisis** y a la **interpretación**.

De este modo, se llega a elaborar las **conclusiones** correspondientes a la investigación realizada.

Cuando la conclusión no demuestra la corrección de la hipótesis formulada, es necesario plantear nuevas hipótesis y reiniciar las acciones destinadas a verificar su validez.

En cambio, si la conclusión confirma la hipótesis y puede ser aplicada a todos los fenómenos semejantes, se está en presencia de una **generalización**, la cual, a su vez, puede llevar a la formulación de una **ley** o de un **principio**, con los cuales se elaboran **teorías**.

Las conclusiones constituyen los **conocimientos básicos** que conforman las Ciencias Naturales y, a su vez, son fuente de nuevas preguntas, las que, a su vez, motivarán para realizar nuevas investigaciones.

¿Cuáles son las limitaciones del método científico?

El hecho de realizar un trabajo de investigación aplicando el método científico no debe inducirnos al error de creer que está garantizado el éxito de la labor que se realiza.

Es necesario tener en cuenta que el método científico es excelente pero tiene sus limitaciones. No es posible suplir la inteligencia, la intuición, la sagacidad, la experiencia, la inspiración y hasta la suerte que requiere toda investigación para que ésta sea exitosa.

Con sólo aplicar el método científico no basta. Si así fuera, todos podrían lograr el éxito y, en particular, las computadoras serían excelentes investigadoras.

Hacer ciencia no es un proceso mecánico: formular un problema, aplicar el método correcto y obtener el resultado. La investigación es un **proceso creativo**, en el cual se presentan diversas dificultades e **imprevistos** y que requiere una **mentalidad clara y ágil** para alcanzar pleno éxito.

METODO CIENTÍFICO

