PROCEDIMIENTO.

1.- Lee en forma general el capítulo I y los puntos 2-1, 2-2 del capítulo II.

2.- Subraya lo más importante del material para esta unidad.

3.- Realiza un resumen de lo subrayado.

4.- Extracta las definiciones que encuentres.

5.- Cualquier duda que tengas sobre este material, consúltala con tu maestro o con tus compañeros.

NOTA: Como requisito le entregarás a tu maestro el trabajo que él te indique en hojas tamaño carta y con la mejor presentación posible.

CAPÍTULO I.

ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LA FÍSICA.

1-1 EL MÉTODO CIENTÍFICO.

Más de una vez te habrás preguntado, en un día de campo, por qué el cielo es azul. Sabes qué es aire y que este mismo aire no tiene color en tu cuarto. A lo mejor te llovió en el día de campo y viste al arco iris con sus siete colores, y no supiste por qué los tiene.

Te darás cuenta que el mundo está constituido por inumerables cosas relacionadas entre sí, dependiendo unas de otras, en un orden maravilloso. La generalidad de la gente no ve más que ese orden y las relaciones más aparentes. El científico va más allá de las apariencias y no se contenta con ver, trata de explicarse lo que ve; y no es que el científico se trace un plan para explorar lo desconocido, sino que es toda una actitud que le proporciona una orientación según la cual pueda deducir, con confianza, conceptos generales de las impresiones que el hombre capta a través de los sentidos.

El verdadero científico que desea llegar a conclusiones válidas, se guía por los pasos o etapas de método científico que son: la observación, el problema, la hipótesis, la experimentación y la teoría.

La observación. Todo conocimiento de algo comienza por la observación de un hecho, el análisis de un fenómeno. Al estudiar este hecho o fenómeno repetidas veces, lo estamos ya investigando con el objeto de obtener mayor número de datos, de enriquecer y ampliar la observación que, ya sistematizada nos proporcionará bases positivas, más firmes para el conocimiento que se pretenda.

La observación puede ser directa o indirecta. Es directa la que hacemos a base de los órganos de los sentidos: vista, tacto, gusto, olfato, oído. Es indirecta la que sólo observa efectos como lo es la expresión mental, el núcleo atómico, el magnetismo, etc.

Una sola observación personal carece de valor científico o de valor interpretativo. Para que adquiera validez, es necesario que se repita varias veces en diferentes lugares y por muchas personas. Un hecho observado una sola vez no constituye un hecho científico, los sucesos únicos no forman parte de la ciencia.

El problema. Todo el que observa, todo investigador, vive en inquietud constante por aquello que observó. Lo observado representa un reto a su ignorancia o a su saber y de allí surgen las preguntas y el problema constante de ¿cómo sucedió esto?, ¿qué hace que esto suceda?, ¿por qué sucede así?, ¿cuál es la causa que produce tal efecto?, etc.

Sólo un buen observador puede conectar un hecho o un acontecimiento con un problema y diagnosticar lo que verdaderamente tiene valor, plantear adecuadamente un problema es preguntar con propiedad. Todos pueden preguntar, pero hacerlo bien es un arte superior.

El correcto planteamiento de un problema sobre la observación nos lleva a la elaboración de una hipótesis.

La hipótesis o suposición. Como resultado del planteamiento de un problema nos encontramos frente a una serie de caminos por seguir para llegar a una explicación cierta. El problema podra tener muchas respuestas pero una será la verdadera.

El método científico en este paso hace más conjeturas hasta probar o negar su validez, proceso que requiere de mucho material, equipo y tiempo. Muchas veces la vida de un investigador no es suficiente para completar las experiencias

necesarias para asentar la validez de una hipótesis.

Lo ideal sería encauzar y reducir las conjeturas a un "sí" o a un "no", o sea, simplificar o deducir algo. La mayoría de las veces la respuesta consiste en un "quizás" o un "tal vez", lo que nos lleva a continuar buscando negativas o confirmación absoluta de un hecho y de allí la necesidad del siguiente paso, la experimentación.

La hipótesis, después de una larga investigación y muchas experiencias, deja de ser hipótesis y se transforma en teoría.

La experimentación. La experimentación es uno de los pasos más difíciles del procedimiento científico. Experimentar no es hacer experimentos o manipular cosas, sino coordinar los hechos y las experiencias con las hipótesis, la comprobación de las conjeturas y las deducciones con los fenómenos observados, agregando continuamente nuevas informaciones que confirmen o rechacen la hipótesis y las teorías y nos permite obtener un conocimiento como verdadero.

En este paso separamos definitivamente el conocimiento empírico y el conocimiento científico.

La observación de un hecho, el plantearse un problema sobre ese hecho y permitirse algunas conjeturas o hipótesis sobre ese problema son conocimientos empíricos u opiniones comunes. El investigador razona, experimenta, organiza todo conocimiento para hacer ciencia. La experimentación es la única que nos muestra las evidencias necesarias de un hecho para hacer de él un conocimiento científico; sólo el amplio espacio de esa experimentación nos garantiza una conclusión científica, una teoría.

La teoría, principio o ley. Como resultado final de los pasos anteriormente citados, se llega a la formulación de una o de varias teorías; ellas expresan toda posibilidad de adaptarse a límites amplios, universalmente demostrados y acepta-

dos como válidos.

Una teoría debe estar respaldada por científicos de diferentes centros de investigación y poseer un alto grado de posibilidades de aplicarse como leyes naturales, que sirvan de base a nuevos propósitos y que aseguren un progreso permanente a la humanidad.

Las teorías que prueban universalmente su validez y que son aplicables a cierto tipo de situación, se convierten en principio o en ley.

El hacer o usar las teorías para comprender e interpretar mejor el mundo en que vivimos y fomentar el bienestar material y espiritual del hombre, son el objetivo principal del método científico.

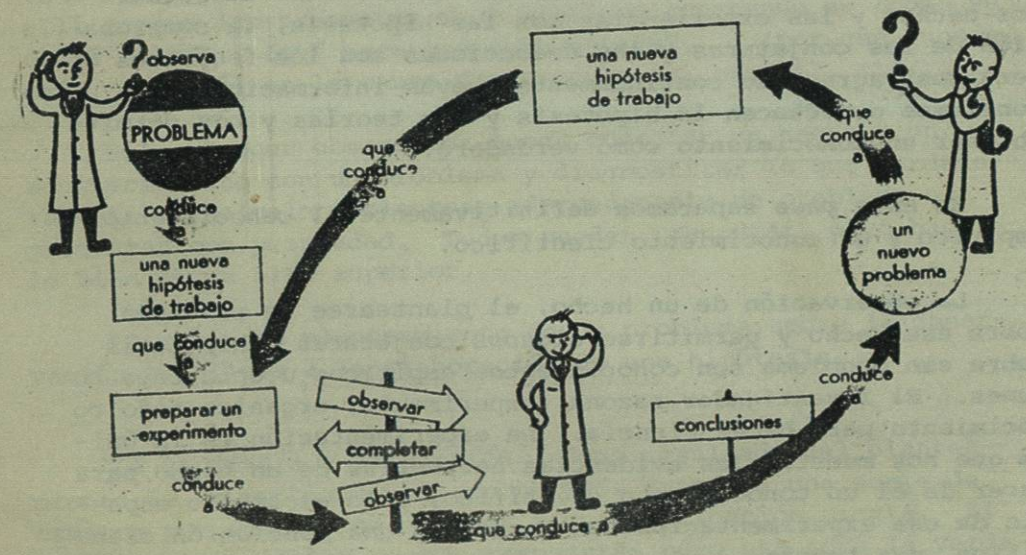

Fig. 1.

En la figura 1 puedes ver los pasos que sigue el verdadero científico para llegar a conclusiones válidas. Un ejemplo podría ser el de una persona que observa el arco iris planteándose el problema en forma de la siguiente pregunta: ¿cómo se forma el arco iris?, para después hacerse la suposición de que hay una relación entre las gotas de agua y la luz solar, posteriormente hace el experimento utilizando una manguera y dirigiendo el chorro de agua hacia el sol, observando que se forma el arco iris cuando la luz solar pasa por las gotas de agua, y llegando a la conclusión de que la luz difracta al pasar de un medio a otro. Ahora se plantea un nuevo problema preguntándose que si pasaría lo mismo si en lugar de agua se utilizara otro medio; y esto lo conduce a un nuevo experimento, utilizando ahora un prisma triangular de vidrio cristalino y una linterna, luego enciende y dirige la linterna hacia el prisma obteniendo de nuevo los colores del arco iris y concluyendo por lo tanto, de que cualquier tipo de rayo de luz se difracta al pasar de un medio a otro.

1-2 ¿QUÉ ES LA FÍSICA?

La física es la ciencia que estudia las propiedades de la materia y las leyes que tienden a modificar su estado o su movimiento sin alterar su naturaleza.

A medida que avancemos en la materia tú irás comprendiendo que es más importante saber y comprender lo que se hace en el campo de la física, y lo que es posible llegar a realizar aun cuando no logremos decir en síntesis qué es la física. Verás que es posible explicar una gran variedad de fenómenos aparentemente desvinculados entre sí, partiendo de unos cuantos principios básicos que, si se comprenden bien, serán suficientes para afrontar y resolver gran cantidad de problemas.

La física nos permite contestar las preguntas que nos hacemos; nos confiere el poder de precedir y diseñar, de comprender y de aventurarnos en lo desconocido. De lo que

aprendemos en la física surgen nuevas realizaciones; con las contestaciones a problemas de la física, surgen siempre nuevas preguntas, muchas de estas preguntas no se habrían formulado nunca si no se hubiera manejado la misma física.

Uno de los objetivos de la física es descubrir las "reglas" que rigen nuestro universo y para llegar a ellas debemos comenzar por investigar lo que sucede a nuestro alrededor. Ahora bien, como los primeros contactos que podemos establecer con lo que nos rodea, se hacen a través de nuestros sentidos, concluimos que el tacto, la vista, la audición y el olfato son herramientas importantes en el estudio de la física.

Antes de comenzar a desarrollarse las ciencias, los sentidos eran la única fuente de información y por esto, los fenómenos físicos se fueron clasificando de acuerdo con el sentido por el cual se percibían. Así fueron surgiendo las distintas ramas de la física: la luz, relacionada con la visión, dio origen a la óptica la cual se desarrolló como una ciencia más o menos independiente; el sonido, relacionado con la audición, dio origen a una ciencia relacionada con ella, la acústica; el calor, ligado a otra especie de sensación constituyó otra rama autónoma de la física; el movimiento, uno de los fenómenos más fácilmente observados, dio origen a la mecánica, que fue en la antigüedad una de las ramas de la física de mayor desarrollo.

Dado que los fenómenos relacionado con el elctromagnetismo no pueden observarse directamente por ninguno de nuestros sentidos, solamente después del siglo XIX, llegaron a constituir una rama organizada. La física, por consiguiente, se hallaba a principios del siglo XIX formada por un conjunto de ciencias o ramas llamadas clásicas que tenían entre sí muy poca o ninguna relación: *mecánica, calor, acústica, óptica y electromagnetismo*. Últimamente se incorporó a esas ramas clásicas la llamada física moderna, que cubre los desarrollos alcanzados en el siglo XX.

1-3 IMPORTANCIA DE LA FÍSICA EN LA SOCIEDAD.

Podemos decir que la física es una ciencia natural, puesto que estudia casi todos los fenómenos que observamos en la vida cotidiana y, más ampliamente, en el universo que habitamos (nuestro mundo y otros planetas, satélites, meteoritos, el mundo microscópico y atómico, etc.). También podemos comprobar que los resultados de los estudios e investigaciones relacionados con las ciencias naturales, son frecuentemente utilizados para fines prácticos.

Como ejemplo tenemos la aplicación de los resultados de los estudios en una rama de la física que es la mecánica (estudio del movimiento y el equilibrio de los cuerpos). Basándose en principios y leyes de la mecánica, se han diseñado maquinarias, edificios, puentes, etc., a parte de aplicaciones más complejas, como lo son el movimiento de cohetes, el diseño de reactores nucleares, etc.

Para la resolución de problemas rápidos en los que se vayan a aplicar algunos de los principios y leyes de la física se han desarrollado ciertas reglas y procedimientos basados en los resultados de las ciencias. Al conjunto de esas reglas y procedimientos se le denomina como *técnica*. Por ejemplo, la técnica de la construcción de estructuras, está basada en una parte de la mecánica que es la estática, donde se incluyen ecuaciones de equilibrio de los cuerpos, que son muy utilizadas en dicha técnica.

Otro ejemplo de mucha importancia en nuestra sociedad moderna es la *técnica de las comunicaciones*, que está basada en los resultados de experimentos de físicos que concluyeron en leyes sobre la relación entre cuerpos electrizados y magnetizados, esto es, otra parte de la física que se llama *electromagnetismo*.

En forma general, a la relación que existe entre las técnicas y las partes de la física en que éstas se basen se le llama *ingeniería*. Seguramente habrás oído mencionar la ingeniería mecánica, la eléctrica, la civil, la electrónica y de comunicaciones, la de control y computación, o la arquitectu-