



**ALGUNAS
ACTIVIDADES
EN LAS
CIENCIAS**

**CIENCIAS FÍSICAS
PRIMER AÑO. MARZO 2007**

LUIS BONELLI

LOS MODELOS EN LAS CIENCIAS

En el primer capítulo Ud. estudió que existen dos clases de observaciones: cualitativas y cuantitativas. También se expresó que ambas clases de observaciones han sido muy importantes para las Ciencias, especialmente las cuantitativas porque han permitido establecer relaciones entre magnitudes físicas.

Con base en las observaciones cualitativas y cuantitativas, con recursos de cálculo e interpretaciones derivadas de los experimentos, podemos elaborar aproximaciones que nos permiten "entender" hechos en sus diferentes aspectos.

Esas aproximaciones, esas representaciones de los hechos forman un modelo. Un modelo nos permite estudiar los hechos, trabajar con ellos y predecir comportamientos en situaciones que aún no se han verificado en el laboratorio.

Durante los diferentes años que abarcan la historia de la humanidad, existieron diferentes modelos de nuestro planeta Tierra.

Fueron desde el planeta sostenido por un gigante, pasando por la idea de una Tierra plana, hasta el modelo actual, de cuerpo geode.

Si actualmente se realizan observaciones de nuestro planeta desde el espacio, se observa que no es plano. Si se realizan mediciones se puede comprobar que la distancia desde el centro de la Tierra al ecuador y desde el centro de la Tierra a los polos no es igual. La Tierra no puede ser una esfera.

Esas representaciones que realizamos no alcanzan con estar en las ideas para considerarlas un modelo útil.

Esas aproximaciones y representaciones deben SER REFUTABLES. Significa que debemos poder someterlas a prueba para observar si se ajustan o no a los hechos.

Por ejemplo, podemos construir una aproximación a la idea del planeta Tierra considerándolo plano. Esta aproximación es refutable, la sometemos a pruebas para observar si explica hechos o no los explica. Si partimos desde un punto de la Tierra navegando paralelamente al ecuador, luego de varios miles de kilómetros llegaremos nuevamente al punto de partida. En consecuencia la Tierra no puede ser plana. Nuestro modelo no sirve porque al someterlo a prueba no explica el hecho de poder regresar al mismo lugar desde donde se partió.

Cuando un modelo no explica los hechos hay que modificarlo o sustituirlo por otros nuevos que estén de acuerdo con lo observado.

Los modelos no son permanentes. El avance de la Ciencia y de la Tecnología puede llevar a que se modifique o se sustituyan modelos.

Siempre que es posible la Ciencia trata de construir modelos lo más sencillos posibles que logren explicar hechos. Si dos modelos explican satisfactoriamente lo observado, nos quedamos con el más sencillo de los dos.

Durante la educación primaria Ud. ya ha construido varios modelos, aunque no les dió ese nombre. Piense por ejemplo cuando explicaron la fotosíntesis. Construyeron un modelo basado en estudios y en experimentos. Recuerde por ejemplo el experimento referente al almidón realizado en la escuela.

También trabajó con modelos al estudiar las cadenas tróficas y las relaciones entre los diferentes seres que forman una cadena.

Este año trabajaremos con varios modelos, comenzando en el tema Óptica, con modelos relacionados con la luz.

ACTIVIDAD 2.1

2.1.1 Ud. ha estudiado que las observaciones se pueden clasificar en dos clases. Nombre estas clases y explique cada una de ellas.

2.1.2 Exprese un ejemplo que muestre que las observaciones cuantitativas permiten obtener relaciones y predecir hechos.

2.1.3 Existe un modelo que explica cómo la Tierra gira alrededor del Sol. Este modelo permite calcular la distancia de la Tierra hasta el Sol en diferentes épocas del año. Se ha podido medir que esta distancia no es siempre igual, por lo tanto la órbita de la Tierra no es una circunferencia.

Una persona basándose en esas mediciones expresa que puede explicar las diferentes estaciones diciendo que es verano cuando la Tierra está más cerca del Sol e invierno cuando está más lejos.

¿Puede utilizar esas ideas la persona para construir un modelo que explique las estaciones? Explique su respuesta.



2.1.4

a) Exprese un diagrama que muestre posibles elementos que ayuden a construir un modelo para la fotosíntesis.

b) Las hojas respiran.

¿Cómo podría comprobar que respiran?

¿Podría crear un modelo sencillo que ayude a explicar la respiración?

Explique sus respuestas.

c) ¿Qué disciplinas científicas ayudan a explicar la fotosíntesis? Explique su respuesta.



2.1.5

a) El ave está sobre un alambre y no cae. Está en equilibrio. ¿Qué necesitaría para ir construyendo un modelo que explique por qué no cae el ave (que explique por qué está en equilibrio)?

b) ¿Serviría este modelo para explicar por qué no cae una persona que hace equilibrio sobre una bicicleta en una cuerda ubicada a 20 metros del suelo?

Explique su respuesta.

2.1.6

a) Cuando se diseñan vehículos para transporte, la computación es fundamental para diseñar los vehículos y trabajar con modelos, probándolos inclusive antes de construirlos.

En estos casos la palabra modelo se refiere al propio vehículo construido a escala y también se refiere al conjunto de elementos que explican su funcionamiento.

Exprese algunos elementos que se deberían tener en cuenta la construir modelos para trenes.



ACTIVIDAD 2.2

2.2.1

a) Para estudiar los rayos y construir un modelo que los explique, es posible realizar experimentos.

¿Cómo ayudarían los experimentos a perfeccionar un modelo que explique el funcionamiento de los rayos?

b) ¿Qué disciplinas científicas podrían ayudar en estos estudios? Explique su respuesta.

Lectura 2.2.1**LA NATURALEZA DE LA LUZ**

¿Qué es la luz? Esta ha sido una pregunta que a lo largo de la historia muchos científicos han intentado responder, basados en observaciones cualitativas y cuantitativas y guiados por experimentos que les ayudaron a responderla.

Aristóteles creía que la visión era causada por partículas que emitía el cuerpo luminoso y que llegaban a los ojos.

Platón y Euclides creían lo contrario, que las partículas eran emitidas por el ojo y llegaban a los objetos.

En esas épocas se intentaba crear modelos de la naturaleza de la luz basados en lo que se creía, pero no se sometían a prueba esos modelos para mantenerlos, mejorarlos o cambiarlos por otros que permitieran explicar mejor los hechos.

Muchos siglos adelante, Isaac Newton expresó que la luz estaba formada por corpúsculos (partículas) de diferentes tamaños y velocidades que producían vibraciones en el medio donde se propagaban (a este medio le llamó éter). Este modelo Newton lo basó en argumentos científicos. Este modelo permitió explicar varios hechos (eclipses, reflexión de la luz, el comportamiento de la luz en los espejos, ...).

Cuando se estudiaron otros hechos, como por ejemplo la difracción de la luz, el modelo propuesto por Newton no logró explicarlos.

El holandés Christian Huygens en el siglo XVII propuso otro modelo para explicar la naturaleza de la luz. Expresó que debía considerarse a la luz como una onda. Utilizando el modelo ondulatorio pudo explicar, por ejemplo, la difracción, que el modelo corpuscular no podía explicar.

El francés Agustín Fresnel en los siglos XVIII y XIX mejoró el modelo ondulatorio y se logró explicar todos los fenómenos luminosos conocidos hasta esa época.

En el siglo XIX el físico James Clerk Maxwell, planteó un modelo electromagnético para la luz y con su modelo pudo explicar todos los hechos luminosos conocidos hasta ese momento y también pudo predecir otros nuevos. También pudo medir en forma indirecta la velocidad de la luz.

La luz, ¿conjunto de partículas u onda electromagnética? Con ambos modelos se trabaja, utilizando uno u otro según que se desea estudiar de la luz.

- 1.- Ubique los siglos en que vivieron Aristóteles, Platón, Euclides e Isaac Newton.
- 2.- El modelo ondulatorio de la luz puede explicar los hechos. ¿Por qué se seguirá usando el modelo corpuscular? Explique su respuesta.
- 3.- Explique qué elementos habrán ayudado para que evolucionara un modelo para la luz.

OBSERVACIONES. HECHOS OBJETIVOS

ACTIVIDAD 2.3

Todas las cosas que existen no son de interés científico ni propicias para una indagación científica.

Los sentidos (vista, oído, tacto, ...) son nuestras fuentes primarias de la información que viene del exterior.

Nuestros sentidos registran HECHOS. Algunos HECHOS OBJETIVOS son los que le interesan a la Ciencia.

Veamos algunos ejemplos de diferentes hechos, algunos objetivos y otros no.

Dos amigos se encuentran sentados en una plaza. Ambos ven aves y sienten su canto, sienten la voz del vendedor de garrapiñada, ven los autos en la calle y ven a dos personas con camiseta uno de Peñarol y otro de Nacional. También ven las nubes y el Sol. También hablan de la película de Harry Potter que vio uno de ellos con sus hermanos pequeños.

Hechos Objetivos: existen en forma indudable para cualquier persona que no sea un loco, alucinado o fantasioso.

Hechos No Objetivos: su existencia no es aceptada en forma unánime por personas que no son ni locos, ni alucinados, ni fantasiosos.

Hechos Opinables: existen, pero su importancia, significado o trascendencia son objeto de polémica.

Las aves que cantan, la voz del vendedor de garrapiñada, el movimiento de las nubes, la luz del Sol, ..., son hechos objetivos.

Los monstruos de la película de Harry Potter son hechos no objetivos.

El cuadro de fútbol que es mejor, si la película fue o no interesante, son hechos opinables.

Existen hechos no objetivos que el avance científico los traslada a hechos objetivos. Por ejemplo, en la edad media la rotación de la Tierra alrededor del Sol no era un hecho objetivo. Actualmente sí lo es.

CUADRO 2.3.1 Una Clasificación de Hechos

Hechos Objetivos: existen en forma indudable para cualquier persona que no sea un loco, alucinado o fantasioso.

Hechos No Objetivos: su existencia no es aceptada en forma unánime por personas que no son ni locos, ni alucinados, ni fantasiosos.

Hechos Opinables: existen, pero su importancia, significado o trascendencia son objeto de polémica.

Existen hechos no objetivos que el avance científico los traslada a hechos objetivos.

2.3.1 Determine si los siguientes hechos son objetivos, no objetivos u opinables:

- El sonido que produce una cascada.
- El gol que ha hecho recién un cuadro de fútbol.
- El argumento de una película.
- La ley de la Gravitación Universal de Newton.
- Una bruja volando en una escoba.
- La belleza de una obra de arte.

¿Cuáles Hechos Estudian las Ciencias?

El número de hojas que tiene un árbol es un hecho objetivo, pero este hecho no le interesa a la Ciencia.

A la Ciencia le interesan los hechos objetivos que SON REPETIBLES (que se repiten o que el ser humano puede repetir). A esos hechos repetibles les llamaremos HECHOS CIENTÍFICOS.

Los científicos interrogan a la Naturaleza, ayudándose con las observaciones, entre otros elementos que tienen las Ciencias.

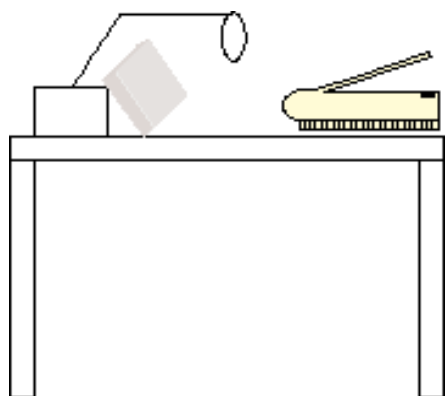
En nuestro curso de Ciencias Físicas en primer año, centraremos nuestra atención sobre hechos científicos e intentaremos interrogar a la Naturaleza para obtener respuestas.

Ud. necesitará bastante trabajo, estudiar, pensar, razonar, y más estudiar, pensar y razonar, por supuesto, contando con el apoyo del profesor del curso.

CUADRO 2.4.1 Hechos Científicos. Observación Selectiva

A la Ciencia le interesan los hechos objetivos que SON REPETIBLES (que se repiten o que el ser humano puede repetir). A esos hechos repetibles les llamaremos HECHOS CIENTÍFICOS.

La observación es SELECTIVA en las Ciencias. Centramos la atención en algunos hechos para estudiarlos, analizarlos y comprenderlos, para descubrir "algo" de la Naturaleza.



Esta situación puede dar origen a diferentes "aspectos de interés". No todos centran la atención en los mismos objetos.

Por ejemplo, una persona que le guste la informática centrará la atención en el scanner y quizás otra persona centrará la atención en el libro y se preguntará por qué no cae. Alguien en el mundo del diseño quizás no le guste ni la mesa ni la lámpara.

La observación es SELECTIVA. Esto también sucede en las Ciencias. Centramos la atención en algunos hechos para estudiarlos, analizarlos y comprenderlos, para descubrir "algo" de la Naturaleza.

Es de fundamental importancia la REPETICIÓN del hecho para incrementar los DATOS del hecho.

En los siguientes capítulos estudiaremos el comportamiento de la luz cuando viaja desde un lugar hacia otro lugar. Construiremos un modelo sencillo que nos permita explicar ese comportamiento, y que nos permita explicar las relaciones entre la luz y los espejos.

Centraremos la atención en hechos científicos utilizando la observación selectiva e integraremos algunos elementos que la matemática nos proporciona para establecer relaciones entre magnitudes físicas.

También nos serán de gran utilidad varios elementos de geometría y las relaciones entre estos elementos.