

Martes
04
de enero

Segundo de Secundaria **Ciencias. Física**

Modelando la ciencia

Aprendizaje esperado: *explora algunos avances recientes en la comprensión de la constitución de la materia y reconoce el proceso histórico de construcción de nuevas teorías.*

Énfasis: *explicar qué es un modelo para la ciencia y su importancia en el desarrollo de la ciencia.*

¿Qué vamos a aprender?

Analizarás los modelos científicos. Para ello, indagarás en qué es un modelo y conocerás su importancia y características. Además, identificarás el proceso histórico de nuevas teorías.

¿Qué hacemos?

Antes profundizar en el tema de lo que son los modelos científicos y su importancia en el desarrollo de las ciencias, lee el siguiente fragmento de la revista de divulgación que publica la UNAM.

Hay quien dice que la ciencia no puede explicarse sin matemáticas. Dicho de otra manera, que sólo puede entenderse qué es la ciencia cuando se entiende cómo logra resumir en ecuaciones matemáticas los resultados de años de estudio de la realidad, y cómo a partir de esas ecuaciones tan abstractas genera nuevos conocimientos que se aplican al mundo real.

Si lo pensamos bien, se trata de algo sorprendente: se estudia un fenómeno — digamos, el movimiento de los astros—; se construyen las ecuaciones que representan el comportamiento observado y luego, utilizando ya no un telescopio sino únicamente las matemáticas, pueden predecirse fenómenos que no se habían observado antes. Claro que luego hay que comprobar la exactitud de las predicciones. De hecho, así es como el astrónomo francés Le Verrier predijo la existencia y posición de Neptuno en 1846.

Las ecuaciones matemáticas son entonces un modelo de la realidad, y pueden usarse para explorar, en forma simulada, aproximada, su comportamiento. Un poco en la misma forma en que un modelo a escala de un barco o un avión pueden utilizarse para explorar el comportamiento del vehículo real en condiciones controladas, en un túnel de viento o en un simulador de olas.

Las simulaciones o modelos matemáticos en física han llegado a tener una gran complejidad. Actualmente muchos de los “descubrimientos” en física subatómica, cosmología y otras ramas se hacen usando estos modelos, y sólo después se comprueban mediante experimentos.

En otras ciencias, como la química y especialmente la biología, las cosas no son tan sencillas. En parte porque los sistemas que se estudian son mucho más complicados, por ejemplo, una célula viva o un organismo, y las ecuaciones para describirlos se complican demasiado. Ya existen, sin embargo, modelos que llegan a tener gran utilidad para entender y hasta predecir algunos fenómenos. La evolución de una población de organismos, por ejemplo, puede representarse matemáticamente. De esta manera se ha llegado a predecir la forma en que podría comportarse, por ejemplo, una epidemia.

Pero no todos los modelos usados en ciencia tienen que ser necesariamente matemáticos: algunos son más como maquetas, otros como conjuntos de conceptos sobre los que podemos pensar, sacar conclusiones y posteriormente realizar experimentos que las comprueben o refuten...

Modelos científicos

Los modelos, son una representación de una pequeña parte de la realidad, es decir, que de la complejidad del mundo que nos rodea se toman objetos, sistemas, procesos o fenómenos y se intentan explicar por medio de una abstracción que puede ser física, teórica, gráfica o simbólica, por ejemplo, los modelos del ADN o del sistema solar, que a escala ayudan a analizar, explicar o describir su funcionamiento de forma más entendible.

Un ejemplo más claro son las maquetas hechas por los arquitectos que proyectan la construcción de un edificio; ellos, a través de ese modelo pueden identificar cuál es la mejor forma y los materiales para construir, tomando en cuenta el tipo de suelo, si es

zona sísmica, de inundación, o bien, cuál es la orientación adecuada para tener mejor iluminación.

A continuación, como ejemplo, observa el avance en la construcción del Aeropuerto Internacional Felipe Ángeles.

1. Avance en la Construcción del Aeropuerto Internacional Felipe Ángeles.

<https://www.youtube.com/watch?v=UsLZ9DVHcwA>

Los modelos son una especie de puente entre la teoría y la práctica; por tanto, son uno de los principales instrumentos de la ciencia, ya que a partir de ellos se puede comprender un poco más de nuestro mundo.

Con los modelos, se pueden encontrar errores y corregirlos. Por ejemplo, Ptolomeo alrededor del año 100 de nuestra era, propuso el modelo geocéntrico para tratar de explicar el movimiento de los astros; durante mucho tiempo la gente pensaba que el sol y los planetas giraban alrededor de la Tierra; hasta el año 1543, Copérnico propuso el modelo heliocéntrico, colocando en el centro del sistema solar al sol y girando alrededor de él, a los planetas.

Tiempo después, Kepler encontró ciertos errores y logró perfeccionarlo al incluir órbitas elípticas en el modelo; así los modelos son perfectibles y modificables, en función de las variables que se toman en cuenta y de nuevos descubrimientos.

Astrónomos, filósofos y grandes pensadores de la historia fueron capaces de registrar sus observaciones por medio de alteraciones de modelos planetarios existentes, un sistema que hizo posible el progreso hacia la precisión y el entendimiento del sistema solar de la actualidad.

Un globo terráqueo es precisamente un modelo, porque intenta representar al planeta Tierra a escala manejable y comprensible, respetando la forma esférica de nuestro mundo. Aquí se pueden hacer muchos análisis, sin embargo, tiene una complicación, su forma esférica es difícil de transportar.

Una segunda forma de representar la Tierra es a través de los mapas, que por medio de una proyección cartográfica distorsionan el mundo para convertir la esfera en un plano. Los mapas son entonces una especie de modelo caracterizado por tener coordenadas geográficas, escalas, orientación y una información específica que se maneja con símbolos y colores adecuados.

La información que se puede plasmar en un mapa es enorme. Por ejemplo, en un mapa se pueden observar el modelo de las placas tectónicas, que no es más que la representación de los grandes fragmentos en que se divide la corteza terrestre. Con esta información se pueden identificar límites de placas y saber si una zona es sísmica o volcánica.

Otro ejemplo es el mapa que plasma el modelo de los husos horarios, un sistema de organización internacional del tiempo que permite saber qué hora y día es en cada punto del planeta, a través de 24 franjas establecidas cada 15° de longitud.

Al hablar del planeta Tierra también se puede modelar su estructura interna, reconociendo tres esferas principales: la atmósfera, compuesta de gases, la hidrósfera, correspondiente al agua continental y oceánica, y la geosfera, que se refiere a la parte rocosa del mundo. Incluso, se puede modelar cada una de estas partes, por ejemplo, el modelo de las capas internas de la geosfera que muestra componentes y profundidad del núcleo, manto y corteza terrestre.

Existen temas que requieren de una mayor abstracción de la realidad para poder representarse, por ejemplo, el modelo aplicado por Walter Christaller en su Teoría de los Lugares Centrales, que explica la distribución de las actividades económicas y la población en áreas urbanas, representado mediante hexágonos; o bien, los modelos que intentan explicar la estructura y crecimiento de las ciudades, como el modelo de Anillos Concéntricos, de Sectores, de Núcleos Múltiples, o bien, los Modelos Aplicados a Ciudades Latinoamericanas.

Otro ejemplo, son los modelos matemáticos que, a partir de ecuaciones o algoritmos, muestran escenarios del pasado, presente o futuro mediante símbolos y reglas de dicha disciplina.

La actual pandemia de COVID-19 nos muestra la importancia de estos modelos, ya que plantean posibles escenarios en función de la presencia de ciertas variables, como puede ser, el uso del cubrebocas en espacios públicos o la presencia de otras enfermedades, como la diabetes, hipertensión u obesidad.

Para ampliar la comprensión del tema, observa el siguiente video.

2. ¿Cómo se utilizan los modelos?

<https://youtu.be/gYK9koU8DCs>

Los modelos en la ciencia son representaciones teóricas, gráficas o simbólicas de la idea que se tiene sobre un fenómeno, además, permiten comprender el fenómeno real que representa.

El ser humano ha representado con esquemas o modelos simples los fenómenos naturales para entender por qué y cómo ocurren. Estas representaciones son comparaciones con el fenómeno real y modificadas hasta encontrar explicaciones satisfactorias de los fenómenos estudiados.

Cuando se dice “mi papá es mi modelo a seguir” o “me encanta ese auto último modelo”, se emplea la palabra “modelo” con distinto significado al que se le da en las Ciencias.

En esta asignatura, se utilizará la palabra modelo para hablar de la representación de un fenómeno, proceso u objeto.

Por ejemplo, para saber sobre las partes de un barco, el modelo que podría servirte para estudiarlas es un dibujo, porque en él puedes observar claramente todos los detalles.

Si se desea estudiar o comprender algo que es grande, chico o difícil, se realizan modelos para explicarlo. Para ampliar la comprensión del tema, observa el siguiente video.

3. Los modelos en ciencia.

<https://youtu.be/FyU-ExNyHpc>

Un mismo modelo no ayuda a explicar todo un fenómeno. Por eso se utilizan: maquetas, dibujos, mapas, fotografías, simulaciones en computadora, gráficas, fórmulas, mapas mentales, mapas conceptuales, diagramas, esculturas, objetos a escala, entre muchos otros.

Un modelo científico nunca reproduce toda la realidad, sólo representa los elementos de interés que sean fácilmente manipulables. Es una representación simplificada de la realidad.

Las leyes de Newton, donde se representan las fuerzas que actúan sobre un objeto; las gráficas de posición-tiempo explican y predicen el movimiento de los objetos; las fórmulas de caída libre predicen y describen la velocidad, aceleración y posición de los objetos; y los diagramas de cuerpo libre esquematizan las fuerzas aplicadas sobre un objeto.

Los modelos son muy útiles para representar la realidad, pero no todos los modelos son útiles para representar lo mismo. Para ampliar la comprensión del tema, presta atención en la siguiente cápsula.

4. Modelos científicos.

<https://youtu.be/ETSN-V9x6tM>

Entonces, los modelos son útiles porque son capaces de describir, explicar y predecir un fenómeno, proceso, sistema u objeto. Pero en el momento en que las predicciones del modelo no coinciden con lo observado, este se desecha, rechaza o modifica. Por eso los modelos están en constante construcción y modificación, como cuando Galileo Galilei se opuso a la idea de que la Tierra no era el centro del Universo, ese modelo del sistema solar se rechazó y modificó, aunque este proceso llevó casi un siglo.

Pero no sólo los científicos realizan modelos. Por ejemplo, un entrenador de fútbol americano realiza un modelo al explicarle a los jugadores mediante un dibujo los movimientos, marcando con flechas que indican las jugadas y la estrategia a seguir.

Con todo lo visto en esta sesión ahora tú puedes construir un modelo.

No olvides consultar tu libro de texto en el tema correspondiente para profundizar o resolver las dudas que surgieron a lo largo de esta sesión.

El reto de hoy:

Reúnete con tu familia para reflexionar y darle respuesta a las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué describe un modelo?
- b) ¿Qué explica y qué predice?
- c) Para hacer un modelo que explique cómo vuelan los aviones, es importante tener en cuenta el color del avión, ¿qué opinas?
- d) ¿Por qué es importante construir modelos?

¡Buen trabajo!

Gracias por tu esfuerzo.

Para saber más:

Lecturas

<https://www.conaliteg.sep.gob.mx/>