Guía docente

¿Cómo funcionan los imanes?, Imanes de fierro y La tierra, un gran imán

Área disciplinar: Físico-Química
Nivel: Secundario
Año: 2°

Contenido

- Magnetismo. Campo magnético. Imanes. Materiales ferromagnéticos. Imanes microbianos.

Presentación

El fenómeno del magnetismo, al igual que la electricidad, ha despertado desde la antigüedad el interés de filósofos y científicos. Hoy en día, el avance científico ha permitido comprender la íntima relación entre magnetismo y electricidad y, con ello, una infinidad de aplicaciones en distintos dispositivos y artefactos que basan su funcionamiento en esta interacción.

El abordaje didáctico para el estudio del magnetismo se ve favorecido por las posibilidades de experimentación que ofrece el estudio del fenómeno.

El material audiovisual **"¿Cómo funcionan los imanes?"** presenta la temática desde un contexto de uso y avanza con nociones acerca de las interacciones en torno a imanes, en virtud de la presencia de los campos magnéticos tanto externos como internos. Su visualización es recomendable al inicio del abordaje del tema magnetismo.

El video **"Imanes de fierro"** describe el comportamiento de distintos materiales ante la presencia de campos magnéticos, orienta la comprensión de las relaciones entre la estructura de la materia y los campos magnéticos externos.

El material audiovisual **"La tierra, un gran imán"** explicita la forma en que se configura el campo magnético terrestre, la función de protección y la importancia del mismo para la vida en el planeta.

La secuencia de actividades presenta instancias de exploración y análisis con experiencias concretas y representaciones a través de modelos explicativos, con los siguientes objetivos:

- Comprender las interacciones producidas por imanes con relación al campo magnético asociado.
- Relacionar la estructura interna de la materia con el comportamiento de los materiales y algunos organismos.

Actividad 1

Esta primera actividad implica la visualización del video **"Cómo funcionan los imanes"** para conversar sobre las experiencias cotidianas con los imanes y sus características, así como para plantear cuestiones que permitan relevar ideas acerca de las interacciones que se producen con distintos tipos de materiales y con otros imanes.

Actividad 2

En esta actividad se proponen experiencias de exploración con dos imanes, con el objetivo de observar el comportamiento en relación con las interacciones de sus distintas zonas. La idea es que puedan describir atracciones, repulsiones y deducir que si son polos diferentes, se atraen y si son iguales, se repelen.

A partir de suministrarles dos imanes de barra con sus polos señalados, diseñar experiencias que permitan ver los comportamientos al acercar o alejar distintas zonas de los imanes:

- Determinar el procedimiento, las variables que controlarán, lo que esperan observar.
- Anotar y describir lo observado. Es recomendable la realización de dibujos que representen las situaciones observadas.

Un análisis de los resultados obtenidos podrá propiciar la caracterización de las distintas zonas de los imanes, como así también las fuerzas evidenciadas, y comparar la intensidad de atracciones y repulsiones especialmente entre polos.

Actividad 3

Con el fin de retomar las características del campo magnético y su representación, se plantean las siguientes cuestiones:

¿Qué analogías encuentran entre los campos magnético y eléctrico?

¿Para proteger de los efectos magnéticos a muchos instrumentos eléctricos muy sensibles se los recubre con un metal ferromagnético? Fundamenten esta medida teniendo en cuenta las propiedades de los materiales.

¿Qué diferencias existen entre las líneas de fuerza de un campo eléctrico y las líneas de fuerza de un campo magnético?

Actividad 4

Visualizar el video "La tierra, un gran imán" y proponer el análisis de la función que cumple el campo magnético terrestre.

A continuación, como actividad integradora, se propone el análisis de un trabajo de investigación científica que fundamenta el comportamiento de ciertos organismos en conceptos de magnetismo desarrollados. La tarea puede ser grupal, a fin de enriquecer el intercambio y la integración reflexiva de saberes.

Se solicita la lectura del siguiente texto:

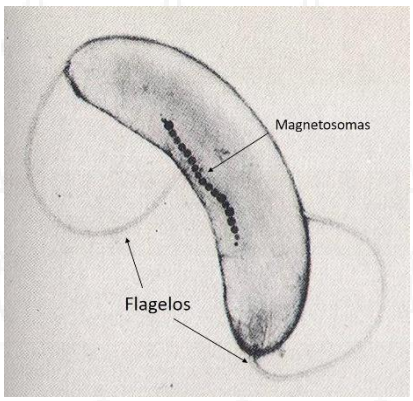
Bacterias magnéticas

Descubrimiento

En 1958, el médico Salvatore Bellini, quien entonces trabajaba en el Instituto de Microbiología de la Universidad de Pavía (norte de Italia), hizo un descubrimiento que lo dejó maravillado. Bellini había estado estudiando muestras de agua de pantanos, sedimentos de estanques y lagos poco profundos de los alrededores de Pavía, en busca de microorganismos causantes de enfermedades. Mientras examinaba las muestras al microscopio, le llamó la atención que había ciertas bacterias que se movían ("nadaban") siguiendo siempre el norte magnético de la Tierra (como sabemos, nuestro planeta se comporta como un gigantesco imán que posee dos polos magnéticos opuestos: el polo norte y el polo sur). Aunque cambiara la orientación del microscopio, las bacterias siempre migraban en la misma dirección: el norte magnético terrestre.

La confirmación de sus sospechas vino cuando empleó imanes de barra, que tienen una fuerza magnética muy superior a la débil atracción del núcleo de la Tierra. Con gran emoción, Bellini observó que algunas de las bacterias de sus muestras cambiaban el sentido de su movimiento, ahora siguiendo el extremo "norte" de la barra de imán. Bellini les llamó "bacterias magnetosensibles".

Desconcertado por el extraño comportamiento de los bichitos, Bellini continuó estudiando más muestras de agua e hizo otros descubrimientos. Encontró, por ejemplo, que cuando calentaba las muestras, o las trataba con el agente tóxico formaldehído, las bacterias muertas se seguían orientando al norte, aunque (obviamente) ya no se movían. También descubrió que si diluía sus muestras con agua destilada (carente de sales minerales), se perdía la sensibilidad al campo magnético; pero esta propiedad se recuperaba si añadía a las muestras una solución con sales de hierro.



"El visionario Bellini dedujo entonces que las bacterias de su estudio poseían un 'imán' interno que les permitía orientarse en el campo magnético".

El imán bacteriano, supuso Bellini, estaba formado por compuestos de hierro, el fenómeno del magnetismo había sido estudiado por los griegos hacía más de dos mil años; de hecho, el término "magnetismo" proviene de Magnesia, nombre de una provincia de Asia Menor, rica en yacimientos del mineral magnetita, formado de óxido de hierro.

En esa misma época, en China, se desarrolló la brújula como un dispositivo de orientación marítima. El imán presente en las bacterias magneto sensibles se asemejaría a la aguja de una brújula, la cual, como sabemos, también se orienta hacia el norte magnético terrestre. Por razones no muy claras, sin embargo, los impresionantes hallazgos de Bellini no se publicaron en una revista científica internacional, sino que se difundieron en 1963 (en italiano) en una sencilla publicación local del Instituto donde él laboraba. Y allí permanecieron olvidados por varios años...

Es importante indicar que se conocen varios ejemplos de organismos superiores capaces de detectar y "seguir" el campo magnético terrestre. Estos incluyen moluscos, abejas y otros insectos, tortugas marinas, aves migratorias, peces, etc. Pero las bacterias magnetosensibles descubiertas por Bellini representaron el primer ejemplo de microorganismos capaces de mostrar tal comportamiento.

Fragmento del texto de Cervantes, C. (Sin fecha). Bacterias magnéticas. Saber más. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Disponible en: https://www.sabermas.umich.mx/archivo/articulos/416-numero-48/788-bacterias-magnetica Fecha de consulta: 29/09/22.

- Elaborar una síntesis de las conclusiones a las que arribó el científico Bellini. Incluir las observaciones, inferencias y experiencias que llevó a cabo para elaborar las conclusiones con respecto al comportamiento de las bacterias.
- Preparar una presentación para socializar sus producciones.

Material extra

Rela, L. (2021). Magnetismo: ¿atracción, repulsión o ambas? En *Fenomenautas*. Recuperado de: www.fenomenautas.org