



Ciencia y Naturaleza 3
Irene Aguilar

Irene Aguilar, Guatemalteca, ha dedicado su vida al estudio y enseñanza de la Ciencia, por el placer de hacerlo. Cuenta con una Licenciatura en Física y una Maestría en Estudios Ambientales de la Universidad del Valle de Guatemala y ha trabajado en proyectos de desarrollo rural enfocados al uso de Energía Renovable. Ha trabajado para las Facultades de Educación, Ciencias y Humanidades e Ingeniería de la Universidad del Valle de Guatemala, así como para la Facultad de Medicina de la Universidad Francisco Marroquín.



versión 2

Innovación Editorial

Versión 2. Innovación Editorial

28 calle 12-22 zona 11, Granai 2

gestion@version2.com.gt

502 2211 6808

Este texto para el curso de **Ciencia y Naturaleza** para el tercer año de educación básica, que cuenta con el contenido requerido por el Currículo Nacional Base y está constituido de la siguiente forma:

Cuatro competencias declarativas, cada uno con sus respectivas actividades formativas y de evaluación de los aprendizajes. Han sido incluidos ejemplos resueltos, preguntas, ejercicios, actividades de investigación y ahora se introduce el análisis de videos como herramienta para realizar experimentos, en donde el tema se presta para ello. Se recomienda el uso de la herramienta gratuita *Tracker* para realizar dicho análisis.

Cuando se ha considerado pertinente, se han incluido ejercicios que estimulan el establecimiento de relaciones entre diferentes ciencias y contextos. Se recomienda, en estos ejercicios, un acompañamiento más cercano de los profesores.

Los niveles cognitivos que se busca cultivar con los ejercicios propuestos van desde los más básicos (memoria, comparación, etc.) hasta los más altos (análisis, síntesis, juicio, creatividad). Se recomienda el acompañamiento cercano a los estudiantes, por los profesores, en su proceso de desarrollo cognitivo. De los procesos cognitivos, se sugiere no dejar fuera ninguno; todos son útiles y necesarios para la vida cotidiana.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

1

La interdisciplinariedad en la investigación científica; La ciencia ciudadana y el conocimiento abierto en las culturas del país y del mundo; Formas de investigación científica y tecnológica; La investigación científica y tecnológica; ¿Cómo se fortalece la educación e investigación científica?; Pasos para realizar investigación científica y tecnológica; Importancia de la innovación científica y tecnológica en Guatemala; La actividad técnica, la ciencia y la innovación; Factores que determinan la capacidad de innovación.

FORMAS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

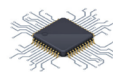


La tecnología es la aplicación de los conocimientos obtenidos por medio de la investigación científica para la solución de problemas específicos. Por ejemplo, la investigación científica en Ciencia de Materiales permite lograr resinas dentales que se endurecen con luz ultravioleta; el desarrollo de mejores baterías dentales es producto de la investigación tecnológica. El microondas es producto tecnológico derivado de la investigación sobre las ondas de radio. La ciencia sirve de base a la tecnología y la tecnología, a su vez, facilita la investigación científica. No es fácil encontrar a una sin la otra.

La investigación científica y tecnológica

La investigación científica, en Ciencias Naturales, busca describir cuantitativa y cualitativamente la forma en la que se comporta el fenómeno de su interés. Aunque puede realizarse con una finalidad específica en mente, es posible que su aplicación aparezca mucho tiempo después. Por ejemplo, el origen científico de la invención multimedios que ahora se hace en el desarrollo de la computación cuántica tiene su origen en el siglo XX: la **Medicina Cuántica**.

Por otra parte, cuando se realiza investigación tecnológica, siempre se tiene un propósito aplicado en mente. Se busca que produzca resultados útiles que resuelvan problemas de interés para quienes la promueven y financian. Un ejemplo de esto es la investigación en **nanotecnología**. El propósito es mejorar la eficiencia en el funcionamiento de los circuitos integrados que se usan en computación, comunicaciones, etc. De nuevo, para poder realizar investigación en nanotecnología se necesita comprender las interacciones médico-cuánticas que son importantes a esa escala de tamaño (nanómetros = 10^{-9} m).



¿Cómo se fortalece la educación e investigación científica?

La investigación científica es una actividad que se facilita cuando las personas tienen el mínimo de unas necesidades vitales satisfechas. Comida, vivienda, salud... el problema del fortalecimiento de la educación y de la investigación científica es **transdisciplinar**: desde una perspectiva simplificada, las raíces de la investigación científica de un país están en el acceso a una educación preuniversitaria de buena calidad, tanto para niños como para niñas. Eso lleva a la consecución de estudios universitarios y posdoctorales especializados en los campos que sean de interés del investigador.



El rol de la educación en el hogar es vital: la futura investigadora debe vivir en un entorno que estimule la exploración del universo de su interés y le permita hacer preguntas y buscar respuestas a las mismas. Eso requiere que los padres del niño y de la niña estén sensibilizados a las necesidades educativas de sus hijos, más allá de lo cotidiano e inmediato.

Pasos para realizar investigación científica y tecnológica

Es claro que estamos en el campo de las Ciencias Naturales. El método científico en Ciencias Sociales tiene otras particularidades, pero sigue los mismos postulados.

Investigación científica:

- Observación de un fenómeno:** muchas veces la investigación científica surge de la observación de un fenómeno que nos llama la atención. La observación puede ser directa con los sentidos, o indirecta con el uso de instrumentos (microscopio, telescopio, experimento, etc.).
- Formulación de la pregunta de investigación:** Esta pregunta debe poder responderse de forma inequívoca y la respuesta debe poder obtenerse a partir de datos cuantitativos y cualitativos relevantes y suficientes.
- Plantamiento de la hipótesis:** Una hipótesis es una respuesta tentativa que damos a la pregunta de investigación. La verificación de una hipótesis dará respuesta a nuestra pregunta experimental.
- Diseño experimental:** se busca observar el fenómeno, bajo condiciones controladas. El fenómeno debe poder replicarse bajo las mismas condiciones, por otro experimentador. El diseño debe quedar registrado con todo detalle.
- Experimentación:** se realiza el experimento y se realizan las observaciones cualitativas y cuantitativas pertinentes. Se realizan suficientes mediciones para que se pueda realizar análisis estadístico de los datos cuantitativos obtenidos.
- Procesamiento de datos:** se realiza el procesamiento de los mediciones realizadas, se elaboran tablas, gráficos, etc. se busca evidencia de la validez o invalidez de la hipótesis planteada.
- Análisis de resultados:** se analizan las relaciones encontradas entre los datos que apoyó la experimentación. Se evalúa la precisión y la exactitud de los resultados encontrados.
- Aceptación o refutación de la hipótesis:** Se procede a rechazar o aceptar la hipótesis, con base en el análisis de los resultados.
- Comunicación de resultados:** se prepara un informe escrito para dar a conocer los resultados encontrados.

Investigación tecnológica:

- Lectura de la realidad:** El investigador "lee el entorno" e interpreta, de acuerdo a su criterio, la necesidad o la problemática que hace falta resolver o abordar.
- Plantamiento de alternativas:** se plantean distintas posibilidades para resolver la problemática.
- Experimentación:** se llevan a cabo acciones concretas para abordar la problemática y modificar la realidad de acuerdo a la hipótesis del uso.
- Evaluación de resultados:** se determina si se logró la eliminación de la problemática o la transformación requerida. Esto debe hacerlo la persona responsable del proyecto.

Con estos pasos es fácil notar la diferencia entre los dos enfoques.





Riesgo, amenaza y vulnerabilidad; Problemas socio-ambientales; Problemas socioambientales locales; Protocolo: plan de respuesta escolar en caso de un desastre natural; Protocolo de seguridad del plan de respuesta escolar; Simulacro de terremoto u otra amenaza local.



RIESGO, AMENAZA Y VULNERABILIDAD

Se define **riesgo** como la probabilidad de sufrir un evento indeseable que afecta la seguridad personal, financiera, de salud, u otro aspecto de la vida de un individuo o de una comunidad.

Esta es una condición a futuro que algo suceda, a partir de ciertas condiciones dadas. Por ejemplo, el riesgo de que un río deje su ciudad en temporada de lluvia.

La **vulnerabilidad** es una debilidad que tiene una persona, comunidad de personas, un sistema o una estructura, que permite que sea dañado o atacado de alguna manera.

Esto se debe a ciertas características que en su conjunto presenta la persona o comunidad ante eventos externos. Por ejemplo, se es más vulnerable de sufrir inundaciones en espacios que se encuentran cercanos a los ríos que en zonas más altas.

¡ IMPORTANTE RECORDAR

Para un tratamiento más detallado de este tema, se referimos al libro # 2 de *Ciencia y Naturaleza*, en el que se hacen recomendaciones y ejercicios detallados. En este apartado lo solicitaremos que les des seguimiento a los ejercicios presentados en dicho libro.

Una **amenaza** es la posibilidad de que un sistema vulnerable sea afectado por un evento indeseable.

Es una condición presente que el ser humano hace consciente para planear elementos de resistencia. Por ejemplo, para algunos pobladores que se encuentran en planicies y cercanías al río, existe amenaza de inundaciones en temporada lluviosa.



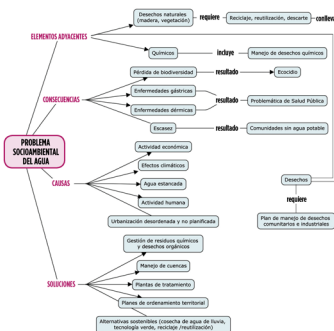
PRIMERA VOLCANICA ENCONTRADA EN CASAS DE BORDO, ESCUOLA DESPUÉS DE LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN DE FUEGO, 6 DE JUNIO 2010.

REUTERS/Carla D'Amico

problemática socio-ambiental

17

Mapa mental sobre los problemas socioambientales



Dividan la clase en cinco grupos e investiguen sobre el problema socioambiental del agua en Guatemala. Busquen información sobre cada elemento mostrado en el mapa mental anterior. Armen una presentación digital y presenten en clase sus hallazgos. Luego discutan en clase sobre las posibles soluciones que todos encuentran.



INVESTIGA

24

ciencia y naturaleza 3

IMPORTANTES PARA:

- A** OPIA MENTON ENORME PIEL
- B₁** FUNCIÓN CEREBRAL FUNCIÓN VENTRICA PIEL CELULAS MIOG
- B₂** FUNCIÓN NERVIOSA PIEL CELULAS MIOG
- C** MENTE MENTE PIEL
- d** MENTE MENTE PIEL

FENÓMENOS QUÍMICOS, FÍSICOS Y BIOLÓGICOS

4

Principios de Mecánica Cuántica; Teoría cuántica; Números cuánticos y configuración electrónica; Diferencias entre átomos, moléculas y iones presentes en los compuestos; Formación de compuestos iónicos y covalentes; Movimiento y aceleración en una dimensión; Análisis de gráficas que describen movimiento rectilíneo; Aceleración constante, aceleración promedio e instantánea en una dimensión y el significado de sus unidades; Movimiento acelerado de una dimensión; ...

Algo muy importante de notar es que:

Los electrones del mismo átomo no pueden tener valores idénticos para los cuatro números; a esto se le llama el Principio de Exclusión de Pauli.

DIFERENCIAS ENTRE ÁTOMOS, MOLÉCULAS Y IONES PRESENTES EN LOS COMPUESTOS

Diferencias entre átomos, moléculas y iones

Átomos, moléculas y iones

Haremos un resumen tabular del tema, cuyo estudio iniciaste en el libro de *Primeros Principios*.

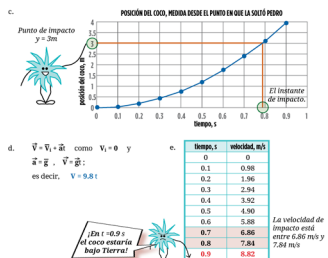
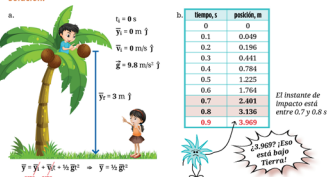
	TIPO DE OBJETO	CARACTERÍSTICAS
Átomo		Es el componente más pequeño que puede representar a un elemento y es eléctricamente neutro: tiene tantos protones en su núcleo como electrones que lo orbitan. El número de protones en el núcleo se denomina número atómico y se representa por la letra Z . El número de masa del átomo es la suma del número de protones y del número de neutrones en el núcleo.
Molécula		Consiste en dos o más átomos unidos. Puede estar conformada de átomos del mismo o de diferente tipo. Por ejemplo, la molécula de oxígeno: O_2 ; y la molécula de agua, H_2O . Hay que notar que, aunque la distribución de la carga eléctrica en una molécula no necesariamente es pareja, la carga neta es cero.
Ión		Un ión es un átomo que ha perdido o ganado electrones y que, por lo tanto, dejó de ser eléctricamente neutro.

Formación de compuestos iónicos y covalentes

Dado que la materia está formada por estructuras moleculares como moléculas sencillas, ya sea de naturaleza iónica, molecular o metálica, revisaremos dicho tema nuevamente. Para referencia, ver las páginas 155 a 157 del libro de texto de *Segundo Bimestre*.

Antes de iniciar, hagamos una aclaración importante: aunque a veces decimos que los átomos "se comportan de tal forma con el propósito de...", los átomos son seres inanimados sin

Solución:



Y. entonnes

$$\mathbf{V}_f = \mathbf{V}_i + \mathbf{a}(t_f - t_i)$$

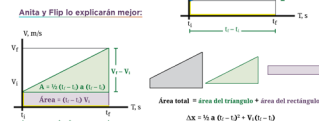
Por otro lado, si recordamos que el área bajo la gráfica de velocidad en función del tiempo es el desplazamiento del objeto, y tenemos que la velocidad inicial es diferente de cero, tendremos una gráfica parecida a la de la derecha:

Si deseamos calcular el desplazamiento, podemos calcular el área bajo la recta, entre el instante inicial t_i y el instante final t_f , analizando la gráfica de la siguiente manera y luego, calculando las áreas del rectángulo y del triángulo por separado, tal como lo hicieron Anita y Flia.

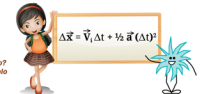
Hay que notar que la base del rectángulo y

La altura del triángulo es $V_f - V_i = a(t_f - t_i)$

La altura del rectángulo es $V_f - V_c$



¿Qué quiere decir todo esto?
Analicémoslo con un ejemplo
numérico.

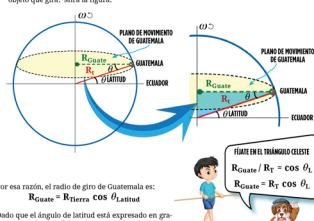


Ejemplo 7.

- Calcula la rapidez angular del planeta Tierra.
- Calcula la rapidez tangencial de una persona, sobre la superficie de la Tierra, en el ecuador terrestre.
- Calcula el radio de giro de Guatemala. Recuerda tomar en cuenta que nuestra latitud es $14^{\circ}39'10''$.
- Calcula la rapidez tangencial de una persona parada en Guatemala.

Solución:

- a. La rapidez angular terrestre es $\omega = 2\pi/T = 2\pi/(24 \text{ horas}) = 0.2618 \text{ rad/hora}$, ya que la Tierra da una vuelta cada 24 horas.
- b. El radio de la Tierra, en el plano del ecuador, mide 6371 km. Pudo que $V = \omega r$, entonces: $V = 0.2618 \text{ rad/hora} (6371 \text{ km}) = 1667.8 \text{ km/h}$. No te parece un poco grande esa velocidad? ¿La notarán los ecuatorianos? Discútelos en clase. Recuerda: ¿Qué necesitas para darte cuenta de que te estás moviendo?
- c. El radio de giro es la distancia perpendicular (a 90°) desde el eje de giro hasta la posición del



Por esa razón, el radio de giro de Guatemala es:

$$R_{\text{Guate}} = R_{\text{Tierra}} \cos \theta_{\text{Latitud}}$$

Dado que el ángulo de latitud está expresado en grados sexagesimales, debemos convertirlo a decimales. Eso se hace de la siguiente manera:

$$\theta_{\text{starred}} = 14^{\circ}39'10'' = 14^{\circ} + 39' + 10'' = 10'' + 1^{\circ}00' + 1^{\circ}00' = 14.6527^{\circ} \approx 14.65^{\circ}$$

Entonces, el radio de giro de Guatemala es: $R_{Guatemala} = 6371 \text{ km} \cdot \cos(14.65^\circ) = 6163.9 \text{ km}$