

CBS

Colegio Bautista Shalom



Ciencias Naturales 1
Primero Básico
Primer Bimestre

Contenidos

CIENCIA

- ✓ ¿QUÉ SON LAS CIENCIAS?
- ✓ BREVE HISTORIA.
- ✓ MÉTODO CIENTÍFICO.
- ✓ CLASIFICACIÓN DE LAS CIENCIAS.
- ✓ DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN.
- ✓ DESCRIPCIÓN DE LAS CIENCIAS QUE INTERESA QUE APRENDAS.

CIENCIA EN GUATEMALA

- ✓ EVOLUCIÓN BIOLÓGICA.
- ✓ EVIDENCIAS DEL PROCESO EVOLUTIVO.

LA MEDICIÓN EN LA CIENCIA

- ✓ SISTEMAS DE MEDICIÓN (EN CIENCIAS NATURALES).

EL ORÍGEN DE LA VIDA

ADAPTACIÓN Y EXTINCIÓN

SELECCIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL

ACCIONES DEL SER HUMANO QUE AFECTAN LA NATURALEZA

- ✓ CONTAMINACIÓN AMBIENTAL: AGUA, AIRE, SUELO Y OTROS.
- ✓ OTRA CONTAMINACIÓN.
- ✓ DEFORESTACIÓN Y PÉRDIDA DE DIVERSIDAD.
- ✓ CONSECUENCIAS DE LA DEFORESTACIÓN.

PANDEMIA

- ✓ CORONAVIRUS.
- ✓ MUTACIONES DEL CORONAVIRUS.

NOTA: conforme vayas avanzando en tu aprendizaje debes realizar cada uno de los ejercicios presentes. Incluyendo las que tu catedrático(a) indique debas realizar.

Las investigaciones debes escanearlas o enviarlas por correo electrónico según te indique tu catedrático(a).

CIENCIA



La palabra "ciencia" proviene del latín *scientia*, que significa "conocimiento". En un sentido amplio, la ciencia se define como el conjunto de saberes sistemáticamente estructurados, obtenidos a través de la observación meticulosa de patrones recurrentes, el razonamiento lógico y la experimentación controlada en áreas específicas del saber. Este proceso científico se caracteriza por la formulación de preguntas, la construcción de hipótesis, la deducción de principios fundamentales y la elaboración de leyes generales, los cuales se organizan de manera metódica para explicar y predecir fenómenos naturales.

La ciencia no solo busca acumular datos, sino que también se esfuerza por entender las relaciones causales y desarrollar modelos teóricos que permitan interpretar la realidad de forma coherente y precisa. Mediante el método científico, los investigadores someten sus teorías a rigurosas pruebas y experimentos, lo que posibilita la generación de conocimiento verificable y replicable. De esta manera, la ciencia se erige como una herramienta indispensable para el avance del conocimiento humano, facilitando el descubrimiento de nuevos hechos y la innovación tecnológica.

Este enfoque sistemático y empírico permite que la ciencia se aplique a una amplia variedad de campos, desde la física y la biología hasta las ciencias sociales y humanas, contribuyendo al progreso de la sociedad en múltiples dimensiones. Cada disciplina científica aporta su propia metodología y perspectiva, enriqueciendo el acervo global del conocimiento y promoviendo una comprensión más profunda del universo en el que vivimos.

¿QUÉ SON LAS CIENCIAS?

Las ciencias se definen como un sistema ordenado de conocimientos rigurosamente estructurados, alcanzados mediante la observación sistemática y la experimentación controlada en áreas específicas del saber. Este enfoque empírico y metódico permite que se formulen preguntas pertinentes, se construyan hipótesis fundamentadas, se deduzcan principios esenciales y se elaboren leyes generales que explican y predicen el comportamiento de los fenómenos naturales.

El proceso científico se sustenta en la observación experimental, que es el pilar sobre el cual se organizan los datos mediante métodos, modelos y teorías. Estos instrumentos permiten no solo la acumulación de información, sino también su interpretación a través de un conjunto previamente establecido de criterios de verdad y un método de investigación riguroso.

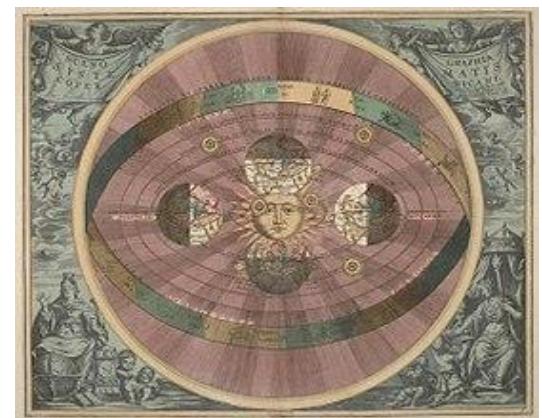
La aplicación de estos métodos y conocimientos conduce a la generación de nuevas predicciones, que pueden ser cuantificadas y comprobadas tanto en relación con observaciones pasadas y presentes como con proyecciones futuras. Con frecuencia, estas predicciones se formalizan en forma de reglas o leyes generales que permiten describir con precisión el comportamiento de un sistema y anticipar cómo actuará bajo determinadas condiciones.

En esencia, las ciencias constituyen un proceso dinámico y auto-correctivo, en el que cada nueva observación y experimento contribuyen a refinar y ampliar nuestro entendimiento del universo. Esta estructura de conocimiento permite avanzar en la innovación tecnológica y en la solución de problemas, convirtiendo a la ciencia en una herramienta indispensable para el progreso humano y el desarrollo de la sociedad.

BREVE HISTORIA

Aunque el método científico se formalizó durante la Revolución Científica del siglo XVII, la historia de la ciencia no se limita únicamente a los hechos posteriores a esa ruptura paradigmática. Al contrario, los estudiosos han rastreado sus precursores hasta tiempos prehistóricos, reconociendo que las raíces de la ciencia moderna se extienden a antiguas civilizaciones.

Las civilizaciones babilónica, china y egipcia fueron pioneras en la acumulación y transmisión de conocimientos, sentando las bases para el desarrollo científico. No obstante, fue en la antigua Grecia donde se dejó un legado escrito excepcional que abarcó tratados de geometría, álgebra y astronomía, constituyendo un referente para el pensamiento científico. Durante siglos, las ideas científicas coexistieron con mitos, leyendas y prácticas pseudocientíficas. Por ejemplo, la astrología, que en la antigüedad se concebía como el estudio de la influencia física de los astros sobre la personalidad, compartía espacio con la astronomía, mientras que la alquimia, enfocada en la transmutación de metales y la búsqueda del elixir de la eterna juventud, convivía con la química en una etapa pre-moderna del conocimiento.



Con la caída del Imperio Romano de Occidente, Europa experimentó una pérdida significativa de saberes escritos, dando inicio a la Edad Media. Sin embargo, el desarrollo científico no se detuvo, sino que continuó de manera gradual y acumulativa, integrando además antecedentes medievales que han sido redescubiertos y reinterpretados en épocas posteriores.

El Renacimiento, que emergió en Italia en el siglo XIV, marcó el fin de la Edad Media y supuso un resurgimiento del conocimiento clásico. El redescubrimiento de los textos de los antiguos griegos y romanos estableció nuevos cimientos para la investigación científica,

abriendo el camino a la revolución que cambiaría radicalmente la manera de entender el universo. Entre los científicos más destacados de esta época se encuentra Nicolás Copérnico, cuyo modelo heliocéntrico desafió la visión geocéntrica predominante y sentó las bases de la ciencia moderna.

MÉTODO CIENTÍFICO

La ciencia se define como un sistema de conocimientos organizados que se obtienen mediante la observación sistemática, el razonamiento lógico y la experimentación controlada. Su objetivo es generar un entendimiento preciso y verificable de los fenómenos naturales, minimizando la influencia de la subjetividad individual en el proceso investigativo.

El método científico se fundamenta en dos preceptos esenciales:

- **Falsabilidad:** Toda proposición científica debe ser susceptible de ser refutada mediante pruebas empíricas.
- **Reproducibilidad:** Los experimentos deben poder repetirse en diferentes contextos y por distintos investigadores, lo que garantiza la validez de los resultados.

Aunque el método científico se formalizó durante la Revolución Científica del siglo XVII, sus raíces se remontan a civilizaciones antiguas que ya aplicaban técnicas empíricas para comprender la naturaleza. Entre ellos, el gran astrónomo italiano Galileo Galilei es considerado uno de los pioneros, gracias a sus innovadoras observaciones astronómicas y la mejora del telescopio. Sin embargo, figuras renacentistas como Leonardo da Vinci también emplearon métodos similares para analizar y describir la realidad, anticipándose en muchos aspectos a la ciencia moderna.

El método científico se estructura en varios pasos interrelacionados:

1. **Observación:** Es el primer paso, donde se analizan detenidamente hechos o fenómenos que despiertan curiosidad. La observación precisa y sistemática es crucial, ya que sienta las bases de todo el proceso.
2. **Hipótesis:** Se formula una explicación provisional del fenómeno observado. Es importante recordar que las hipótesis son tentativas y deben someterse a rigurosas pruebas.
3. **Experimentación:** Se diseñan y llevan a cabo experimentos para comprobar la validez de las hipótesis. Este paso permite confirmar o descartar las explicaciones propuestas.
4. **Teoría:** Las hipótesis que se verifican consistentemente y tienen un alto grado de probabilidad se convierten en teorías, las cuales explican de manera coherente un conjunto amplio de datos.
5. **Ley:** Cuando una hipótesis se confirma de manera inequívoca a través de experimentos repetidos, se formula una ley que describe de forma precisa el comportamiento de un sistema bajo condiciones específicas.

Ejemplo Práctico: La Enfermedad de un Simio

- **Observación:** Se detecta que un simio presenta vómitos y diarrea.
- **Pregunta:** ¿Qué causa este problema?
- **Hipótesis Inicial:** Una infección intestinal.
- **Predicción:** Si se administra un antibiótico, el simio mejorará.
- **Experimentación:** Se prueba con el antibiótico; si el simio no mejora, se rechaza la hipótesis inicial.
- **Nueva Hipótesis:** El simio es alérgico a un alimento, por ejemplo, al maní.
- **Predicción y Experimentación:** Se elimina el maní de su dieta; la mejora en la salud del simio confirma la hipótesis de alergia.
- **Conclusión:** La causa del problema fue la alergia al maní, no la infección intestinal.

ACTIVIDAD EN CLASE

Actividad 1: Mapa Conceptual Colaborativo

- **Instrucciones:**
 1. Hacer grupos pequeños (4-5 estudiantes por grupo).
 2. Tener a mano una hoja doble oficio, marcadores y post-its.
 3. Crear un mapa conceptual en el que incluyan definiciones de "ciencia", expliquen qué es el método científico (observación, hipótesis, experimentación, teoría y ley)
 4. Al final, presentar su mapa al resto de la clase.

TAREA PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE:

1. Experimento:

“¿cómo influye la temperatura en la rapidez con la que se disuelve el azúcar?

Materiales Necesarios:

- a) 2 vasos transparentes.
- b) Agua fría (del refrigerador) y agua caliente (aproximadamente 50°C).
- c) Una cucharadita de azúcar (usa la misma cantidad para ambos vasos).
- d) Un cronómetro o reloj con segundero.
- e) Una cuchara para revolver.

Procedimiento:

- Llena un vaso con agua fría y el otro con agua caliente.
- Sin revolver, agrega simultáneamente una cucharadita de azúcar a cada vaso.
- Inicia el cronómetro y observa el proceso de disolución en ambos vasos.
- Mide y anota el tiempo que tarda el azúcar en disolverse completamente en cada vaso.
- Realiza el experimento al menos dos veces para cada condición y calcula el tiempo promedio.

Intrucciones paso a paso:

Observación Inicial:

- Observa y describe el estado del agua en dos vasos transparentes. Uno contendrá agua fría y el otro agua caliente.
- Anota tus primeras impresiones sobre las diferencias visuales en el agua (por ejemplo, la apariencia, el movimiento de las moléculas, etc.).

Formulación de la Pregunta:

- Plantea la siguiente pregunta:
¿El azúcar se disuelve más rápido en agua caliente que en agua fría?

Construcción de la Hipótesis:

- Escribe tu hipótesis.

Análisis de Datos y Conclusión:

- Organiza tus observaciones en una tabla comparativa.
- Elabora un gráfico simple (por ejemplo, de barras) que muestre el tiempo promedio de disolución en agua caliente versus agua fría.
- Escribe una breve conclusión (150-200 palabras) en la que analices si los resultados confirman o refutan tu hipótesis y qué factores podrían haber influido en el resultado.

Preguntas de Reflexión

- Responde las siguientes preguntas en un cuaderno:
 1. ¿Qué diferencias notaste en el proceso de disolución en agua caliente y fría?
 2. ¿Por qué crees que el calor acelera la disolución del azúcar?
 3. ¿Cómo aplicarías el método científico para investigar otro fenómeno cotidiano (por ejemplo, el efecto de la sal en la ebullición del agua).

2. Cuestionario de Comprensión

Responde las siguientes preguntas de opción múltiple y verdadero/falso:

a) ¿Cuál es el significado de la palabra "ciencia" según "el latín"?

- Arte
- Conocimiento
- Experiencia
- Filosofía

b) El método científico se basa principalmente en:

- La intuición y la tradición
- La observación sistemática y la experimentación controlada
- La repetición de experimentos sin análisis
- La acumulación de datos sin orden

c) Verdadero o Falso: La ciencia se enfoca únicamente en acumular datos sin buscar relaciones causales.

- Verdadero
- Falso

d) Según el texto, el proceso científico incluye la formulación de preguntas, la construcción de hipótesis, la experimentación y:

- La elaboración de teorías y leyes generales
- La creación de opiniones personales
- La recopilación de mitos y leyendas
- La repetición sin análisis

e) El método científico permite predecir el comportamiento de un sistema en determinadas condiciones.

- Verdadero
- Falso

VERSICULO BIBLICO PARA REFLEXION

"Porque el Señor da la sabiduría, y de su boca viene el conocimiento y la inteligencia."
Proverbios 2:6 (RVR1960)

Este versículo nos recuerda que la búsqueda del conocimiento es una bendición divina. Así como el método científico nos guía para descubrir y comprender la naturaleza, la sabiduría que proviene de Dios ilumina nuestro camino en la búsqueda de la verdad. Que este experimento te inspire a ser curioso y a valorar cada paso en el proceso de aprendizaje.

CLASIFICACIÓN DE LAS CIENCIAS

La clasificación de las ciencias se refiere al ordenamiento sistemático de los conocimientos científicos en función de principios que reflejan tanto las propiedades intrínsecas de los objetos de estudio como las necesidades y propósitos del ser humano. Desde una perspectiva gnoseológica, estos principios se dividen en dos categorías: los **objetivos**, que se fundamentan en el carácter propio del objeto investigado, y los **subjetivos**, que dependen de las necesidades y expectativas humanas en el proceso de conocimiento.

La Contribución de Engels

Friedrich Engels fue un filósofo, economista y teórico social alemán (1820-1895), tras desarrollar los principios materialistas dialécticos, propuso una clasificación de las ciencias que superaba la unilateralidad de propuestas anteriores de pensadores como Saint-Simon, Comte y Hegel. Según Engels, la conexión y transformación de las ciencias reflejan las dinámicas inherentes al movimiento de la materia. En este sentido, para las ciencias naturales, estableció una secuencia que comienza en la **Mecánica**, sigue con la **Física**, la **Química** y culmina en la **Biología**. Posteriormente, a través de su Teoría Antropogénica del Trabajo, Engels articula el tránsito desde la naturaleza hacia el hombre, lo que implica un puente entre las Ciencias Naturales, las Ciencias Sociales (especialmente la Historia) y las ciencias del pensamiento.

Engels enfatizó la importancia de las transiciones entre las ciencias particulares, sosteniendo que la comprensión de una forma superior del movimiento se logra mediante el estudio de su relación con formas inferiores, de las cuales surge y a la vez se integra. Este proceso de diferenciación e integración ha permitido el surgimiento de ciencias intermedias y de carácter más general. Así, se establece un continuo en el que, por ejemplo, entre las ciencias naturales y las ciencias sociales se ubican las **ciencias técnicas** (incluyendo las agrícolas y médicas), y entre las ciencias naturales y la filosofía se encuentra la **Matemática**, con la **Lógica Matemática** actuando como un puente conceptual.

Además, la Psicología se integra en este entramado, vinculándose con la naturaleza a través de la zoopsicología y la teoría de la actividad nerviosa superior; con la sociedad mediante la lingüística, la pedagogía y la psicología social; y con el pensamiento a través de la lógica y la teoría del conocimiento. Un lugar especial en esta clasificación lo ocupa la **Cibernética**, que, aunque se origina en las ciencias técnicas y matemáticas, influye profundamente en disciplinas naturales, sociales y lógicas, subrayando su carácter multidisciplinario y su relevancia en la era moderna.

CIENCIAS MODERNAS

El desarrollo de las ciencias modernas ha revolucionado y ampliado significativamente el esquema de clasificación de las ciencias propuesto originalmente por Engels. Hoy en día, el conocimiento científico se ha diversificado de manera tan extensa que ya no puede representarse por una única línea continua, sino que se organiza en una compleja y ramificada red de disciplinas interconectadas.

En primer lugar, ha surgido una nueva rama dedicada al estudio del micromundo: la Física Subatómica, que incluye subcampos como la física nuclear y la mecánica cuántica. Estas disciplinas exploran las partículas elementales y las interacciones fundamentales, proporcionando una comprensión sin precedentes de la estructura de la materia.

Simultáneamente, han emergido las Ciencias Intermedias, tales como la Bioquímica, la Biofísica y la Geoquímica. Estas áreas de estudio actúan como puentes entre las ciencias naturales y las ciencias aplicadas, integrando conocimientos de diversas disciplinas para explicar fenómenos complejos que abarcan desde procesos biológicos hasta transformaciones geológicas.

Además, se ha observado un desdoblamiento de las ciencias tradicionales, especialmente aquellas que estudian tanto los objetos macroscópicos como los microscópicos. Esta especialización ha llevado a la formación de subdisciplinas que se centran en aspectos específicos de un mismo fenómeno, permitiendo un análisis más detallado y preciso de la realidad.

Asimismo, la evolución del conocimiento ha hecho imperativo dividir las ciencias en dos grandes categorías: aquellas de carácter general y abstracto, que establecen marcos teóricos amplios y universales, y aquellas de carácter más particular, orientadas a estudiar formas específicas de movimiento y cambios, fundamentadas en un sustrato material concreto.

En conjunto, esta compleja estructura refleja la naturaleza dinámica y en constante evolución del conocimiento humano, donde la integración de diversas perspectivas y metodologías permite un entendimiento más profundo y holístico del universo. La interconexión entre disciplinas no solo enriquece la ciencia en sí, sino que también fomenta la innovación tecnológica y la solución de problemas complejos en un mundo en constante transformación.

DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN

La ciencia se define como el conjunto de conocimientos organizados y sistemáticamente estructurados, obtenidos mediante la observación, la experimentación y el razonamiento lógico. Dentro de este amplio campo, es posible distinguir diversas ramas y enfoques que reflejan tanto la naturaleza del objeto de estudio como las aplicaciones prácticas del conocimiento científico.

Ciencia Experimental y Ciencia Aplicada

La **Ciencia Experimental** se centra en el estudio del universo natural, abarcando todo aquello que puede ser medido, observado y cuantificado. Los científicos emplean el método científico, un proceso riguroso para la adquisición de conocimiento empírico, que minimiza la subjetividad mediante la formulación de preguntas, la construcción de hipótesis, la realización de experimentos y la verificación de resultados.

Por otro lado, la **Ciencia Aplicada** se encarga de trasladar el conocimiento teórico —conocido también como ciencia básica— a la solución de problemas prácticos y al desarrollo tecnológico. De esta manera, se establece una relación intrínseca entre "ciencia y tecnología", dos aspectos inseparables que impulsan el progreso y la innovación en la sociedad moderna.

Ejemplos emblemáticos de descubrimientos que han desafiado el sentido común y transformado concepciones intuitivas son la Teoría Atómica y la Mecánica Cuántica, que han revolucionado nuestra comprensión de la materia, así como la evidencia del movimiento de traslación de la Tierra y la Teoría Evolutiva de Charles Darwin.

CIENCIAS FORMALES

Estas disciplinas se dedican al estudio de las estructuras y principios lógicos y matemáticos que sustentan el razonamiento. La Lógica Matemática, por ejemplo, analiza las formas válidas de inferencia sin involucrar contenido empírico, posicionándose en contraposición a las ciencias fácticas.

CIENCIAS NATURALES

Comprenden aquellas disciplinas cuyo objeto de estudio es la naturaleza y sus fenómenos. Entre ellas se incluyen la Astronomía, la Biología, la Física, la Química y la Geografía Física, entre otras. Estas ciencias se caracterizan por el uso del método científico para generar teorías y leyes que expliquen y predigan el comportamiento de los sistemas naturales.

CIENCIAS SOCIALES

Se centran en el estudio del ser humano y la sociedad, abarcando tanto aspectos culturales como políticos, económicos y sociales. Las metodologías empleadas varían de acuerdo a cada disciplina, abarcando áreas como la Administración, la Antropología, la Ciencia Política, la Demografía, la Economía, el Derecho, la Historia, la Psicología, la Sociología, la Geografía Humana y el Trabajo Social. Estas ciencias buscan comprender la complejidad del comportamiento humano y de las instituciones sociales, utilizando tanto métodos cualitativos como cuantitativos.

ASTRONOMÍA

La Astronomía es la ciencia que estudia los objetos y fenómenos que se originan fuera de la atmósfera terrestre. Esta disciplina abarca el análisis del movimiento, la evolución y las propiedades de los cuerpos celestes, así como la formación y el desarrollo del Universo en su totalidad. Su campo de estudio se conecta íntimamente con la Física y la Química, permitiendo una comprensión integral de fenómenos que van desde la dinámica de las estrellas y planetas hasta la estructura a gran escala del cosmos.



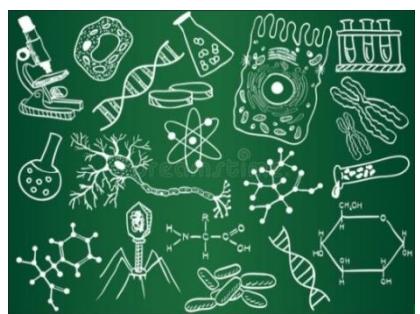
En este ámbito, los astrónomos examinan, modelan y analizan estrellas, planetas, cometas, galaxias y otros elementos del universo. La mayor parte de la información se obtiene a través de la observación remota, utilizando telescopios y satélites, aunque en ciertos casos se pueden reproducir en laboratorio fenómenos celestes, como ocurre en el estudio de la química molecular del medio interestelar.

Los orígenes del estudio de los elementos y fenómenos astronómicos se remontan a la antigüedad, pero fue a mediados del siglo XVII cuando la aplicación sistemática del método científico revolucionó la disciplina. Un hito fundamental fue la introducción del telescopio por Galileo Galilei, el cual permitió examinar el cielo nocturno con un detalle sin precedentes. Posteriormente, el tratamiento matemático de la Astronomía se consolidó con el desarrollo de la mecánica celeste y las leyes de gravitación formuladas por Isaac Newton, basándose en las observaciones y teorías pioneras de Johannes Kepler.

Hacia el siglo XIX, la Astronomía se había establecido como una ciencia formal, impulsada por innovaciones tecnológicas como el espectroscopio y la fotografía. Estos avances permitieron mejorar significativamente la precisión de los telescopios y propiciaron la creación de observatorios profesionales, abriendo paso a una era de descubrimientos que continúa expandiendo nuestro entendimiento del universo.

BIOLOGÍA

La Biología es la ciencia que estudia la vida y los organismos vivos, abarcando desde sus componentes biofísicos más básicos hasta la complejidad de los sistemas ecológicos. Esta disciplina se encarga de analizar las características, la clasificación, el comportamiento y las interacciones de los seres vivos, tanto entre sí como con su entorno natural.



Desde sus orígenes, campos como la Botánica, la Zoología y la Medicina surgieron para comprender aspectos fundamentales de la vida, mientras que la

Microbiología se consolidó en el siglo XVII con el descubrimiento del microscopio, lo que permitió revelar el mundo invisible de los microorganismos. Sin embargo, fue en el siglo XIX cuando la Biología comenzó a unificarse, al identificar similitudes en la estructura y función de los seres vivos, lo que condujo a su estudio como un sistema integrado.

Entre los hitos fundamentales de esta ciencia se destacan el desarrollo de la Genética, que descifra la transmisión de la información hereditaria; la Teoría de la Evolución de Charles Darwin, que introdujo el concepto de selección natural; y la Teoría Microbiana de las Enfermedades Infecciosas. Además, la aplicación de métodos y técnicas de la Física y la Química a nivel celular y molecular, a través de disciplinas como la Biofísica y la Bioquímica, ha permitido profundizar en el entendimiento de los procesos vitales.

La Biología moderna se organiza en diversas subdisciplinas, cada una especializada en distintos niveles de estudio. La **Biología Molecular** se centra en la química fundamental que rige la vida, mientras que la **Biología Celular** investiga la célula, considerada la unidad básica de la vida. A niveles más complejos, la **Fisiología** examina la estructura y función interna de los organismos, permitiendo comprender cómo interactúan los diferentes sistemas para mantener la homeostasis.

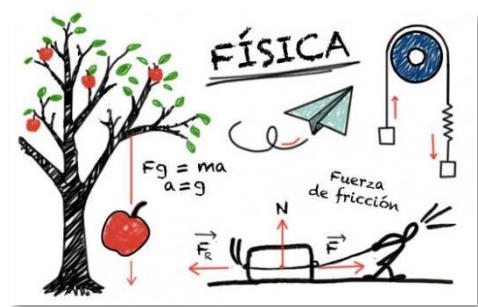
Este enfoque multidisciplinario y escalonado de la Biología no solo enriquece nuestro conocimiento sobre la vida, sino que también impulsa avances tecnológicos y aplicaciones prácticas en medicina, agricultura, medio ambiente y otros campos, contribuyendo de manera decisiva al progreso de la sociedad.

FÍSICA

La Física es la ciencia que estudia los componentes fundamentales del Universo, las fuerzas e interacciones que actúan entre ellos y los fenómenos resultantes de dichas interacciones. Se le considera una disciplina fundamental, íntimamente vinculada a la Matemática y la Lógica, ya que estos campos proporcionan las herramientas necesarias para formular, cuantificar y validar los principios que rigen el comportamiento del cosmos.

El estudio de la Física ha sido una empresa intelectual de larga data, sustentada en la observación meticulosa y la experimentación rigurosa. Desde tiempos remotos, los científicos han buscado comprender y describir las leyes que gobiernan el Universo, lo que ha llevado al desarrollo de teorías que explican tanto fenómenos cotidianos como eventos a escalas astronómicas. Este proceso se ha caracterizado por la aplicación sistemática de experimentos cuantitativos y análisis deductivos, que han permitido transformar observaciones empíricas en leyes universales.

Entre los hitos históricos más relevantes en la Física se encuentran la formulación de la Teoría de la Gravitación Universal y la mecánica clásica por Isaac Newton, que



establecieron las bases del movimiento y la interacción de los cuerpos. La comprensión de la naturaleza de la electricidad y el magnetismo, así como su interrelación, revolucionó el campo en los siglos XVIII y XIX. El siglo XX marcó un cambio paradigmático con las Teorías de la Relatividad Especial y General de Albert Einstein, que redefinieron nuestro entendimiento del espacio, el tiempo y la gravedad. Asimismo, el advenimiento de la termodinámica y el desarrollo de la mecánica cuántica, que exploran el comportamiento de la materia a nivel atómico y subatómico, han ampliado enormemente los horizontes del conocimiento físico.

La Física moderna se caracteriza por una creciente especialización, donde los investigadores se enfocan en áreas particulares, tales como la mecánica cuántica, la física teórica, la óptica y la astrofísica. Esta especialización, sin embargo, no impide la integración y el diálogo entre diferentes subdisciplinas, lo que enriquece la comprensión global del universo. En resumen, la Física no solo nos permite entender el funcionamiento del mundo que nos rodea, sino que también impulsa el avance tecnológico y la innovación, constituyéndose como una herramienta indispensable para el progreso de la humanidad.

GEOLOGÍA

La Geología es la ciencia que estudia la composición, estructura, procesos y evolución de la Tierra. Este campo abarca una amplia gama de disciplinas interrelacionadas, entre las que se destacan la Geofísica, la Tectónica, la Geología Estructural, la Estratigrafía, la Paleontología, la Hidrología, la Meteorología, la Geografía Física, la Oceanografía y la Edafología. Cada una de estas ramas contribuye a una comprensión integral de nuestro planeta, revelando tanto su historia antigua como los procesos que siguen moldeándolo en la actualidad.



Aunque desde tiempos remotos la humanidad ha mostrado un interés profundo en la explotación de recursos como la minería y las piedras preciosas, el desarrollo científico riguroso de la Geología se consolidó a partir del siglo XVIII. Durante el siglo XIX, el estudio de la Tierra, especialmente a través de la Paleontología, alcanzó un notable auge, permitiendo descubrir y documentar la vida prehistórica mediante fósiles. En el siglo XX, el surgimiento y la integración de nuevas técnicas en disciplinas como la Geofísica, junto con el revolucionario descubrimiento de la Teoría de las Placas Tectónicas en la década de 1960, transformaron radicalmente nuestro entendimiento de los procesos geológicos, de forma similar a como la Teoría de la Evolución cambió la perspectiva en Biología.

Actualmente, la Geología se encuentra en el epicentro de investigaciones cruciales para abordar problemas ambientales y climáticos. Además, sus aplicaciones son fundamentales para industrias estratégicas, como la minería y la exploración petrolera, que dependen de un

conocimiento preciso de la estructura y composición de la Tierra para optimizar la extracción de recursos. La interacción entre la geología y la tecnología moderna ha permitido avances significativos en la predicción de desastres naturales y en el desarrollo sostenible, consolidando su papel como ciencia esencial para el bienestar y el progreso de la sociedad.

QUÍMICA

La Química es la ciencia que estudia la materia a nivel atómico y molecular, explorando las agrupaciones supratómicas como gases, moléculas, cristales y metales. Se centra en analizar la composición, las propiedades, las transformaciones y las reacciones que experimentan estos sistemas, permitiéndonos entender la naturaleza fundamental de la materia.



Esta disciplina también abarca la comprensión de las interacciones y propiedades de la materia a escala atómica, utilizando para ello una amplia gama de técnicas experimentales. La mayoría de los procesos químicos se investigan en el laboratorio mediante métodos establecidos de manipulación y análisis de materiales, lo que permite observar directamente las reacciones. Además, las modernas técnicas de modelado molecular, basadas en simulaciones computacionales, ofrecen una aproximación teórica que complementa los estudios experimentales y facilita la interpretación de procesos a niveles microscópicos.

Conocida como la "ciencia central", la Química juega un papel crucial al conectar y aportar conocimientos a otras disciplinas de las Ciencias Naturales. Sus orígenes se remontan a la Alquimia, un sistema de creencias y experimentación física que, aunque esotérico, sentó las bases para el desarrollo de la química moderna. Fue a finales del siglo XVIII cuando figuras prominentes como Robert Boyle y Antoine Lavoisier, descubridor de la Ley de Conservación de la Masa, iniciaron la sistematización del estudio de la materia. La consolidación de esta ciencia se vio fortalecida con la creación de la Tabla Periódica de los Elementos y la formulación de la Teoría Atómica, que permitió comprender de manera fundamental los estados de la materia, la formación de iones, los enlaces químicos y las reacciones.

Desde la primera mitad del siglo XIX, el progreso en la Química ha estado estrechamente vinculado al surgimiento y expansión de una industria química robusta, que ha transformado la economía global y mejorado la calidad de vida en numerosos aspectos. Hoy en día, la Química no solo sigue siendo esencial para el avance tecnológico y la innovación, sino que también continúa desvelando nuevos horizontes en el entendimiento de nuestro mundo a nivel molecular.

TAREA DE REFORZAMIENTO

TAREA 1:

Realiza en hojas en blanco papel bond.

Investiga y responde el siguiente cuestionario de astronomía.

1. ¿Qué es el Sistema Solar?
2. ¿Cuál es el orden de los planetas en el Sistema Solar?
3. ¿Por qué son redondos todos los planetas?
4. ¿Cuántos planetas en el Sistema Solar tienen anillos?
5. ¿Cómo obtuvieron los planetas sus nombres?
6. ¿Cómo permanecen los planetas en órbita alrededor del Sol?
7. ¿Son siempre las lunas más pequeñas que los planetas?
8. ¿Dónde está la montaña más alta en nuestro sistema solar?
9. ¿Cuál planeta es el más rápido en girar sobre sí mismo?
10. ¿Cuál es la luna más grande en el Sistema Solar?
11. ¿Cuál planeta tiene los vientos más fuertes?
12. ¿Cuál es el orden de los planetas desde el más grande al más pequeño?
13. ¿Por qué los planetas tienen diferentes colores?

TAREA 2

Realiza una maqueta o cartel donde se dibujen cada uno de los planetas, debidamente identificados.

CIENCIA EN GUATEMALA

La ciencia y la tecnología desempeñan un papel crucial en el desarrollo de Guatemala, no solo por su potencial para generar importantes beneficios económicos a través de innovaciones y descubrimientos, sino también por su capacidad para garantizar la seguridad de la población y proporcionar soluciones a fenómenos que impactan la vida diaria de todos los guatemaltecos. Por ejemplo:

- **Aviación y Aeronáutica:** La ciencia es indispensable en el diseño y funcionamiento de sistemas de radar e instrumentos de vuelo, fundamentales para garantizar la seguridad en los transportes aéreos.
- **Meteorología:** Permite elaborar pronósticos precisos y realizar un seguimiento efectivo de fenómenos naturales, como tormentas y huracanes, minimizando riesgos para la población.

- **Sismología:** Es esencial para el estudio y la predicción de temblores y terremotos, contribuyendo a la planificación y mitigación de desastres naturales.

Aunque en Guatemala aún se percibe una limitada capacidad científica y tecnológica a gran escala, es alentador destacar el trabajo de distinguidos profesionales que, a través de sus investigaciones, han impulsado el desarrollo tecnológico del país. Estos investigadores han sido merecedores de numerosos premios y reconocimientos tanto a nivel nacional como internacional, evidenciando su aporte al progreso y bienestar de la nación.

Un ejemplo temprano es el trabajo de Federico Lehnhoff y Eduardo T. Cabarrús, quienes en 1910 desarrollaron el café soluble en Francia. Aunque la Primera Guerra Mundial impidió su comercialización y la patente permaneció en ese país, la fórmula original sigue siendo utilizada sin modificaciones significativas. En ese mismo año, el ingeniero y caficultor guatemalteco Roberto Okrassa, en su finca en Antigua Guatemala, inventó la “Retrilla Okrassa”, una máquina quebradora y pulidora que continúa en uso a nivel mundial, destacando por su durabilidad y eficiencia.

Más recientemente, el ingeniero Alejandro Fuentes Orozco ha dedicado su carrera al estudio de la genética aplicada a la agricultura. Sus investigaciones han permitido desarrollar híbridos y variedades de maíz de alta calidad proteica, así como mejorar el rendimiento de otros cultivos esenciales como el frijol, el sorgo, el ajonjolí, el arroz y diversas hortalizas, beneficiando no solo a Guatemala, sino a toda la región centroamericana.

Este conjunto de avances evidencia que, a pesar de los desafíos, el talento y la dedicación de nuestros científicos y técnicos son fundamentales para el desarrollo sostenible y el futuro tecnológico de Guatemala.

Ejercicio 1

En hojas blancas papel bond (a mano) deberás dar una descripción del tema que se lista a continuación:

1. Trayectoria académica y aportes a la ciencia de al menos 10 científicos guatemaltecos. Debes de incluir en la investigación la siguiente estructura:

- ✓ Carátula (debidamente realizada con la identificación correspondiente).
- ✓ Índice.
- ✓ Introducción.
- ✓ Contenido (cantidad de hojas a criterio de tu catedrático(a)).
- ✓ Ilustraciones.
- ✓ Conclusiones.
- ✓ Bibliografía/Egrafía.

Tarea 2

Realízalo en hojas blancas bond.

1. Describir las características y funcionalidad de cada instrumento (equipo de laboratorio).
2. Ubicación y ambiente de ubicación.
3. Las recomendaciones para su mantenimiento/limpieza.
4. Ilustraciones.

Lo antes descrito (todo dentro del laboratorio químico como lugar de ubicación).

Investigación:

Realízalo en hojas blancas bond. Describe en qué consiste las investigaciones y trabajos que se realizan en los siguientes tipos de laboratorio: Laboratorio de Biología y Laboratorio de Meteorología. Ilustra y describe los instrumentos principales que se utilizan en cada uno de ellos.

LA MEDICIÓN EN LA CIENCIA

La medición ha sido un componente esencial en la historia del conocimiento humano, presente desde los albores de la vida sedentaria. Desde la antigüedad, el ser humano utilizó métodos sencillos para contar poblaciones, determinar distancias y cuantificar objetos, estableciendo las bases para la medición sistemática.

Según Lambros Malafouris, la comprensión del número es innata y precede al lenguaje, ya que la noción numérica posee una dimensión espacial que permite comparar y distinguir proporciones de manera empírica. Esta interacción íntima entre el número y el espacio es un elemento clave del pensamiento numeral, sustentado por recientes descubrimientos en ciencia cognitiva.

Witold Kula relata cómo, a partir del comercio y el intercambio de granos, los antiguos europeos desarrollaron sistemas de medición que variaban según la región y el tipo de grano. Este proceso, complejo y a veces confuso, culminó con la instauración del sistema métrico decimal en Francia a finales del siglo XIX, lo que posibilitó la unificación de las medidas a lo largo de Europa.

La medición se erige como un recurso cognitivo y epistemológico fundamental, que sustenta la formulación de teorías científicas. Este proceso involucra tanto el desarrollo conceptual —en la determinación de criterios, patrones, magnitudes y proporciones— como la implementación experimental a través de instrumentos precisos. Los registros antiguos, utilizados por griegos y científicos posteriores, permitieron identificar patrones en la naturaleza y establecer las estructuras cuantitativas de los fenómenos empíricos.

Euclides, en el Libro V de los Elementos, definió la magnitud como una propiedad cuantificable y estableció conceptos fundamentales como razón y proporción, que aún son pilares en la medición moderna.

Tradicionalmente, medir se ha entendido como asignar un número a una magnitud, pero este proceso también abarca transformaciones conceptuales e instrumentales que reflejan la complejidad del conocimiento científico.

El proceso de medición, que evoluciona de datos ordinales a cardinales, es crucial para el desarrollo de teorías predictivas. En física, por ejemplo, la medición fundamental —centrada en parámetros como la masa, la longitud y el tiempo— ha sentado las bases para la teoría representacional, permitiendo que las operaciones empíricas se reflejen en relaciones numéricas precisas. Los principios fundamentales del método de medición incluyen la asignación de números según reglas específicas, la determinación de condiciones experimentales y la capacidad de transformar y comparar mediciones de manera única y consistente.

El análisis contemporáneo del proceso de medición, propuesto por John Henshaw, se estructura en tres pasos:

1. Identificación del objeto a medir.
2. Realización de la medición para obtener un resultado numérico.
3. Manipulación y análisis del resultado para hacerlo útil en la formulación de teorías y predicciones.

En definitiva, la medición no solo proporciona datos esenciales para resolver problemas prácticos, sino que también impulsa la generación de modelos precisos sobre fenómenos complejos, desde el clima hasta la física cuántica. Este proceso reticular, en el que cada dato sirve para refinar y ampliar nuestro conocimiento, es la columna vertebral del avance científico.



SISTEMAS DE MEDICIÓN (EN CIENCIAS NATURALES)

El **Sistema Métrico Decimal** es un sistema de unidades de medida basado en múltiplos y submúltiplos de 10. Esto significa que cada unidad mayor es 10 veces la unidad inmediatamente inferior y cada unidad inferior es 1/10 de la siguiente unidad superior. Este sistema es ampliamente utilizado para medir magnitudes como la longitud, la masa, la capacidad, la superficie y el volumen, lo que facilita la conversión y la comparación de datos de manera sistemática y coherente.

UNIDADES DE MEDIDA DE LONGITUD

La unidad principal para medir longitudes es el metro.

Está dividido en decímetros (dm), centímetros (cm), milímetros (mm). Son sus submúltiplos.

El kilómetro (km), hectómetro (hm) y el decámetro (dam), son unidades más grandes por lo tanto son sus múltiplos.

kilómetro	km	1000 m
hectómetro	hm	100 m
decámetro	dam	10 m
metro	m	1 m
decímetro	dm	0.1 m
centímetro	cm	0.01 m
milímetro	mm	0.001 m

Datos:

$$1\text{m} = 1000 \text{ mm}$$

$$1\text{km} = 1000 \text{ m}$$

¿Para qué utilizamos el metro?

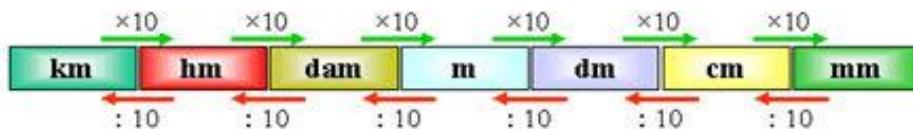
El metro es empleado para medir el largo, ancho, y la altura de las cosas, es decir el metro se utiliza para conocer longitudes.



¿Cómo convertir las unidades de longitud en una más grande o pequeña?

Cada unidad de longitud es igual a 10 unidades de orden inmediato inferior, o también cada unidad de un orden es 10 veces menor que la del orden inmediato superior.

Para pasar de una unidad a otra podemos seguir este esquema:



Por lo tanto, el problema de convertir unas unidades en otras se reduce a multiplicar o dividir por la unidad seguida de tantos ceros como lugares haya entre ellas.

Por ejemplo. Pasar 50 m a cm

Si queremos pasar de metros a centímetros tenemos que multiplicar (porque vamos a pasar de una unidad mayor a otra menor) por la unidad seguida de dos ceros, ya que entre el metro y el centímetro hay dos lugares de separación: $50 \cdot 100 = 5\,000$ cm

¿Cómo pasar mm a m?

Por ejemplo: 4385 mm a m

Para pasar de milímetros a metros tenemos que dividir (porque vamos a pasar de una unidad menor a otra mayor) por la unidad seguida de tres ceros, ya que hay tres lugares de separación: $4385 : 1000 = 4.385$ m

SUMA DE LONGITUDES

Para sumar longitudes los metros se suman con los metros, los centímetros se suman con los centímetros...

$$\begin{aligned} 3\text{m.} + 8\text{m.} &= 11\text{m.} \\ 25\text{dm.} + 124\text{dm.} &= 149\text{dm.} \\ 18\text{cm.} + 20\text{cm.} &= 38\text{cm.} \end{aligned}$$

Si, por ejemplo, queremos sumar metros con centímetros tenemos que convertir las dos cantidades a metros o a centímetros y sumar:

En centímetros $32\text{cm.} + 6\text{m.} = 32\text{cm.} + 600\text{cm.} = 632\text{cm.}$

En metros $0.32\text{m.} + 6\text{ m.} = 6.32\text{m.}$

UNIDADES DE MEDIDA DE MASA

La unidad fundamental de masa es el kilogramo, pero el sistema de múltiplos y submúltiplos se estableció a partir del gramo:

kilogramo	kg	1000 g
hectogramo	hg	100 g
decagramo	dag	10 g
gramo	g	1 g
decigramo	dg	0.1 g
centígramo	cg	0.01 g
milígramo	mg	0.001 g

Datos:

El milígramo es una unidad de masa muy pequeña.

La tonelada es una unidad de masa muy grande.

¿Con qué instrumento se puede medir la masa?

Se mide con un instrumento llamado balanza, permite hallar la masa desconocida de un cuerpo comparándola con una masa conocida, consistente en un cierto número de pesas.

Consta de un soporte sobre el que se sostiene una barra de la que cuelgan dos platillos. En el punto medio de la barra se halla una aguja llamada fiel.

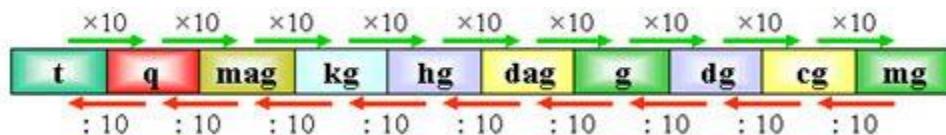
El objeto que se quiere pesar se coloca en uno de los platillos y se van colocando pesas de masa conocida en el otro platillo hasta que el fiel indica que la balanza está equilibrada.

¿Cuál es la diferencia entre masa y peso?

Hay que distinguir entre masa y peso. Masa es una medida de la cantidad de materia de un objeto; peso es una medida de la fuerza gravitatoria que actúa sobre el objeto.

¿Cómo convertir las unidades de masa en una más grande o pequeña? Equivalencia

Para pasar de una unidad a otra podemos seguir este esquema:



Recordemos que si queremos pasar de una unidad a otra tenemos que multiplicar (si es de una unidad mayor a otra menor) o dividir (si es de una unidad menor a otra mayor) por la unidad seguida de tantos ceros como lugares haya entre ellas.

Ejemplos:

- Pasar 50 kg a dg.

Tenemos que multiplicar, porque el kilogramo es mayor que el decigramo; por la unidad seguida de cuatro ceros, ya que hay cuatro lugares entre ambos.

$$50 \text{ kg} \cdot 10\,000 = 500\,000 \text{ dg}$$

- Pasar 408 mg a dg

Tenemos que dividir, porque el miligramo es menor que el decigramo, por la unidad seguida de dos ceros, ya que hay dos lugares entre ambos.

$$408 : 100 = 4.08 \text{ dg}$$

SUMA Y RESTA DE MASAS

Para sumar dos masas es muy conveniente expresar ambas en la misma unidad.

Así: $450\text{g.} + 3 \text{ kg.} = 450\text{g} + 3000\text{g} = 3450\text{g}$ si se expresa en gramos, o así: $0.450\text{kg.} + 3\text{kg.} = 3.450\text{kg.}$ si se expresa en kilogramos.

UNIDAD DE MEDIDA DE CAPACIDAD

La unidad principal para medir capacidades es el litro. El litro es la capacidad de un cubo de un dm de arista. Está dividido en decilitros (dl), centilitros (cl), mililitros (ml) estos son sus submúltiplos. El hectolitro (hl), decalitro (hm) y el kilolitro (kl), son unidades más grandes por lo tanto son sus múltiplos.

kilolitro	kl	1000 l
hectolitro	hl	100 l
decalitro	dal	10 l
litro	l	1 l
decilitro	dl	0.1 l
centilitro	cl	0.01 l
mililitro	ml	0.001 l

Datos:

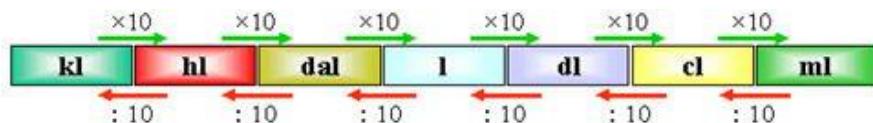
$$1 \text{ l} = 1000 \text{ ml}$$

$$1 \text{ kl} = 1000 \text{ l}$$

¿Cómo convertir las unidades de capacidad en una más grande o más pequeña? Equivalencia

Cada unidad de capacidad es 10 veces mayor que la unidad inmediatamente inferior y 10 veces menor que la inmediatamente superior.

Para pasar de una unidad a otra podemos seguir este esquema:



Ejemplos:

- Pasar 50 hl a cl

Tenemos que multiplicar, porque el hectolitro es mayor que el centilitro; por la unidad seguida de cuatro ceros, ya que hay cuatro lugares entre ambos.

$$50 \cdot 10\,000 = 500\,000 \text{ cl}$$

- Pasar 2587 cl a l

Tenemos que dividir, porque el centilitro es menor que el litro, por la unidad seguida de dos ceros, ya que hay dos lugares entre ambos.

$$2587 : 100 = 25.87 \text{ l}$$

UNIDAD DE MEDIDA DE SUPERFICIE

La unidad fundamental para medir superficies es el metro cuadrado, que es la superficie de un cuadrado que tiene 1 metro de lado.

Otras unidades mayores y menores son:

kilómetro cuadrado	km^2	$1\,000\,000 \text{ m}^2$
hectómetro cuadrado	hm^2	$10\,000 \text{ m}^2$

decámetro cuadrado	dam ²	100 m ²
metro cuadrado	m ²	1 m ²
decímetro cuadrado	dm ²	0.01 m ²
centímetro cuadrado	cm ²	0.0001 m ²
milímetro cuadrado	mm ²	0.000001 m ²

¿Cómo convertir las unidades de superficie en una más grande o pequeña? Equivalencia

Observamos que, desde los submúltiplos, en la parte inferior, hasta los múltiplos, en la parte superior, cada unidad vale 100 más que la anterior.

Por lo tanto, el problema de convertir unas unidades en otras se reduce a multiplicar o dividir por la unidad seguida de tantos pares de ceros como lugares haya entre ellas o lo que es lo mismo que aumentan o disminuyen de 100 en 100.

Ejemplos: Pasar 1.5 hm² a m²

Tenemos que multiplicar, porque el hm² es mayor que el m²; por la unidad seguida de cuatro ceros, ya que hay dos lugares entre ambos.

$$1.5 \cdot 10\,000 = 15\,000 \text{ m}^2$$

- Pasar 15 000 mm² a m²

Tenemos que dividir, porque el mm² es menor que el m², por la unidad seguida de seis ceros, ya que hay tres lugares entre ambos.

$$15.000 : 1\,000\,000 = 0.015 \text{ m}^2$$

UNIDAD DE MEDIDA DE VOLUMEN

La medida fundamental para medir volúmenes es el metro cúbico.

Otras unidades de volúmenes son:

kilómetro cúbico	km ³	1 000 000 000 m ³
hectómetro cúbico	hm ³	1 000 000 m ³
decámetro cúbico	dam ³	1 000 m ³
metro cúbico	m ³	1 m ³

decímetro cúbico	dm ³	0.001 m ³
centímetro cúbico	cm ³	0.000001 m ³
milímetro cúbico	mm ³	0.000000001 m ³

¿Cómo convertir las unidades de volumen en una más grande o pequeña? Equivalencia

Observamos que, desde los submúltiplos, en la parte inferior, hasta los múltiplos, en la parte superior, cada unidad vale 1000 más que la anterior.

Por lo tanto, el problema de convertir unas unidades en otras se reduce a multiplicar o dividir por la unidad seguida de tantos tríos de ceros como lugares haya entre ellas.

Ejemplos: Pasar 1.36 Hm³ a m³

Tenemos que multiplicar, porque el Hm³ es mayor que el m³; por la unidad seguida de seis ceros, ya que hay dos lugares entre ambos.

$$1.36 \cdot 1\ 000\ 000 = 1\ 360\ 000 \text{ m}^3$$

- Pasar 15 000 mm³ a cm³

Tenemos que dividir, porque el mm³ es menor que el cm³, por la unidad seguida de tres ceros, ya que hay un lugar entre ambos.

$$15\ 000 : 1000 = 15 \text{ cm}^3$$

RELACIÓN ENTRE UNIDADES DE CAPACIDAD, VOLUMEN Y MASA

Existe una relación muy directa entre el volumen y capacidad. 1 l es la capacidad que contiene un recipiente cúbico de 1 dm de arista; es decir, la capacidad contenida en un volumen de 1 dm³. También existe una relación entre el volumen y la masa de agua. 1 g equivale a 1 cm³ de agua pura a 4 °C.

Capacidad	Volumen	Masa (de agua)
1 kl	1 m ³	1 t
1 l	1 dm ³	1 kg
1 ml	1 cm ³	1 g

UNIDADES DE MEDIDA DE TIEMPO

Las unidades de medida de tiempo son: el siglo, el año, el mes, el día. Para medir períodos de tiempos menores que el día utilizamos: la hora, el minuto, el segundo. Al igual que las unidades de medida de ángulos, la hora, el minuto y el segundo forman un sistema sexagesimal porque 60 unidades de un orden forman 1 unidad del orden superior.

Cada unidad es sesenta veces mayor que la unidad de orden inmediato inferior y sesenta veces menor que la unidad de orden inmediato superior.

Unidad de tiempo	Equivalencia
Era	Muchos milenios (sin cantidad fija)
Edad	Varios siglos (sin cantidad fija)
Milenio	1.000 años
Siglo	100 años
Década	10 años
Lustro	5 años
Año	12 meses, 365 días y 4 horas
Mes	28, 29, 30 o 31 días
Semana	7 días
Día	24 horas
Hora	60 minutos, 3600 segundos
Minuto	60 segundos
Segundo	

Otras equivalencias:

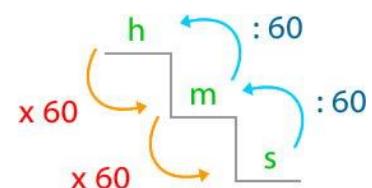
- Bienio = 2 años
- Trienio = 3 años.

TRANSFORMAR UNIDADES DE TIEMPO

Para transformar unidades de tiempo, se pueden utilizar las horas, minutos y segundos, multiplicando o dividiendo por 60 según corresponda, tal como se muestra a continuación.

Observemos el siguiente ejemplo.

Transformar 3 horas a minutos:



Como es de una unidad mayor a una menor se multiplica. Si 1 hora tiene 60 minutos entonces multiplicaremos por 3:

$$3 \times 60 = 180 \text{ minutos.}$$

Respuesta: 3 horas = 180 minutos.

TAREAS PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

Ejercicios de conversión:

- Convertir 75 m a cm y a mm.
- Convertir 2.5 km a m y a cm.
- Convertir 1250 g a kg y a mg.

Suma y Resta de Unidades:

- Sumar 0.75 kg + 350 g (convierte ambas medidas a la misma unidad).
- Restar 2000 ml de 3 l (convierte ambas medidas a la misma unidad).

Actividad Interactiva de Tiempo:

- Crear una tabla en clase con las equivalencias de tiempo (segundos, minutos, horas, días).
- Realizar conversiones y resolver problemas con la tabla.

EL ORÍGEN DE LA VIDA

El tema del origen de la vida ha sido objeto de intensos debates y diversas teorías a lo largo de la historia. En el Colegio Shalom, se sostiene la visión creacionista, basada en la revelación contenida en los primeros capítulos del Génesis, como la interpretación fundamental de la creación divina. No obstante, en este libro se explorarán varias posturas teóricas para brindar una perspectiva amplia y comparativa sobre este fascinante fenómeno.

CREACIONISMO

La teoría creacionista sostiene que el Universo y toda la vida en él fueron originados a partir de actos concretos de creación divina, ejecutados por la voluntad de Dios. Esta postura, que se fundamenta en una interpretación literal de los textos bíblicos, postula que la vida, al igual que el cosmos, es el producto de una fuerza creadora inefable. Desde la perspectiva de la fe cristiana, los relatos de Génesis 1 y 2 ofrecen el testimonio primordial de cómo Dios creó al mundo y a la humanidad, estableciendo el orden y la belleza de la existencia.



TEORÍA DE LA PANSPERMIA O COSMOZOICA

A comienzos del siglo XX, el científico Svante Arrhenius propuso la teoría de la panspermia, según la cual la vida llegó a la Tierra en forma de microorganismos, como bacterias, procedentes del espacio exterior. Esta hipótesis sugiere que un planeta previamente habitado pudo haber difundido la vida a través de cometas o meteoritos. Sin embargo, esta teoría enfrenta objeciones críticas: primero, no explica el origen inicial de la vida en el planeta de procedencia de estas bacterias; y segundo, resulta poco plausible que organismos vivos sobrevivan al intenso calor generado al ingresar a la atmósfera terrestre.

TEORÍA DE LA GENERACIÓN ESPONTÁNEA O ABIOGÉNESIS

La hipótesis de la abiogénesis plantea que la vida puede surgir de materia no viviente bajo condiciones específicas. En la antigüedad, Aristóteles postuló que ciertos componentes de la materia contenían un "principio activo", similar a la energía, que, en combinación con condiciones ambientales idóneas, podía dar origen a organismos vivos. Según esta idea, el huevo de una gallina, por ejemplo, poseía un principio intrínseco que lo transformaba en un pollo. Durante siglos, esta teoría fue ampliamente aceptada y se llevaron a cabo numerosos experimentos, como los de Jean Baptiste Van Helmont en el siglo XVII, para demostrar la generación espontánea. Sin embargo, la falta de control experimental y la influencia de factores externos llevaron a conclusiones erróneas, evidenciando la necesidad de un método científico riguroso para refutar esta hipótesis.

TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN

La teoría de la evolución, consagrada por la publicación de *El Origen de las Especies* de Charles Darwin en 1859, constituye uno de los corpus teóricos más influyentes en la biología moderna. Según esta teoría, los seres vivos no emergen de la nada, sino que tienen un origen común y experimentan cambios graduales a lo largo del tiempo, procesos mediados por la presión selectiva. Este cambio evolutivo, que puede llevar al surgimiento de nuevas especies a partir de un ancestro común, ha sido corroborado por numerosas evidencias fósiles, genéticas y biogeográficas. La teoría evolutiva transformó radicalmente nuestra comprensión del mundo natural y sentó las bases de la biología como ciencia, estableciendo un marco teórico que continúa evolucionando y adaptándose a nuevos descubrimientos.

TEORÍA DE BIOGENESIS

La teoría de la biogénesis establece que toda forma de vida se origina exclusivamente a partir de otra forma de vida preexistente. En otras palabras, los organismos vivos surgen únicamente mediante procesos de reproducción y no de forma espontánea a partir de materia inerte. Por ejemplo, una planta se desarrolla a partir de una semilla, y un animal nace de sus progenitores. Este principio es fundamental para entender la perpetuación y diversidad de la vida en nuestro planeta, ya que asegura la continuidad de las especies a lo largo del tiempo y respalda la idea de que la reproducción es el mecanismo central que impulsa la evolución y adaptación de los seres vivos a sus entornos.

TEORIA DE COACERVADOS

La teoría de los coacervados constituye una de las hipótesis más fascinantes y desafiantes en la búsqueda de comprender el origen de la vida. Esta propuesta sugiere que, en las etapas iniciales de la Tierra primitiva, moléculas orgánicas simples se agruparon espontáneamente en medios acuosos, formando estructuras denominadas coacervados. Estos agregados, que se presentan como diminutas gotitas o microesferas, tienen la capacidad de autoorganizarse y mantener un ambiente interno diferenciado del exterior, lo que les permite desempeñar funciones básicas similares a las de una célula primitiva.

Imagina que, al mezclar distintos componentes químicos en un líquido, se generan pequeñas burbujas que, al crecer y estabilizarse, empiezan a exhibir propiedades esenciales para la vida, tales como la retención de sustancias y la capacidad de realizar reacciones bioquímicas de forma aislada. De este modo, los coacervados se proponen como precursores fundamentales en la evolución de las células, proporcionando un entorno propicio para el desarrollo de procesos metabólicos rudimentarios y la eventual aparición de sistemas vivos más complejos.

Esta teoría destaca la importancia de la autoorganización molecular en el surgimiento de la vida, enfatizando que la complejidad biológica puede haber emergido de la interacción y agrupación espontánea de moléculas simples, sin necesidad de intervención de procesos sobrenaturales. En consecuencia, los coacervados ofrecen una ventana hacia el pasado, ilustrando cómo las primeras formas de materia orgánica pudieron evolucionar hasta dar lugar a las primeras células, marcando así el inicio del camino evolutivo hacia la diversidad biológica que observamos en la actualidad.

TEORIA DE LA SELECCION NATURAL

Es el mecanismo que explica cómo las especies evolucionan a lo largo del tiempo. Propuesta por Charles Darwin, esta teoría plantea que en cada generación, los individuos con características más ventajosas para sobrevivir y reproducirse tienen mayores probabilidades de transmitir esas características a sus descendientes. Por ejemplo, en un entorno frío, los animales con pelaje más grueso podrían sobrevivir mejor que aquellos con pelaje delgado. Con el tiempo, estas diferencias se acumulan, dando lugar a cambios evolutivos en la especie.

TAREAS DE REFORZAMIENTO

La teoría de la selección natural es el mecanismo fundamental que explica cómo las especies evolucionan a lo largo del tiempo. Propuesta por Charles Darwin, esta teoría sostiene que, en cada generación, aquellos individuos que poseen características ventajosas para la supervivencia y la reproducción tienen una mayor probabilidad de transmitir dichas características a su descendencia. En otras palabras, los rasgos que confieren una ventaja competitiva en un entorno determinado se vuelven más frecuentes en la población a medida que las generaciones se suceden.

Por ejemplo, en un ambiente frío, los animales con pelaje más grueso pueden conservar mejor su calor y, por ende, sobrevivir y reproducirse con mayor eficacia que aquellos con pelaje más delgado. Con el paso del tiempo, estas diferencias se acumulan y producen cambios graduales en la morfología y el comportamiento de la especie, lo que eventualmente conduce a la aparición de nuevas especies.

Esta teoría no solo explica la adaptación de los organismos a su entorno, sino que también resalta la importancia de la variabilidad genética dentro de una población. La variabilidad es el motor que permite que, bajo presiones ambientales cambiantes, solo los individuos mejor adaptados persistan, mientras que aquellos con características menos favorables son eliminados del proceso evolutivo.

En conclusión, la selección natural es un proceso continuo y dinámico que impulsa la evolución, transformando gradualmente a las especies a medida que se adaptan a las condiciones ambientales y se enfrentan a desafíos competitivos. Esta idea revolucionó el pensamiento biológico y sigue siendo el pilar central de la biología evolutiva moderna.

ADAPTACIÓN Y EXTINCIÓN

ADAPTACIÓN

La adaptación biológica es el proceso mediante el cual un organismo evoluciona para incrementar sus probabilidades de supervivencia y éxito reproductivo en un entorno dado. Este fenómeno se manifiesta en cambios fisiológicos, rasgos morfológicos y modos de comportamiento que han surgido a lo largo de numerosas generaciones a través de la selección natural. Se pueden distinguir tres significados fundamentales del concepto de adaptación:



1. Adaptación fisiológica a corto plazo:

Algunos biólogos utilizan el término adaptación para describir los cambios compensatorios temporales que un organismo experimenta en respuesta a alteraciones ambientales inmediatas. Este fenómeno, conocido como plasticidad fenotípica, permite ajustar funciones corporales de manera rápida. Sin embargo, para estos casos los términos "aclimatación" o "climatización" son más precisos, ya que estas respuestas no implican cambios evolutivos duraderos.



2. Adaptación como Patrón Evolutivo:

Se refiere a cualquier característica, ya sea morfológica, fisiológica, conductual o de desarrollo, que aumenta la aptitud de un organismo. Un ejemplo clásico es la presencia

de hemoglobina en la sangre, la cual mejora la capacidad de transporte de oxígeno y, por ende, favorece la supervivencia y la reproducción.

3. Adaptación como Proceso Evolutivo:

Este proceso describe cómo la selección natural actúa sobre la variabilidad genética de una población. Las mutaciones, recombinación y otros mecanismos generan diversidad en los caracteres, y aquellos rasgos que confieren una ventaja adaptativa se vuelven más frecuentes en las generaciones sucesivas. Por ejemplo, en ambientes con baja concentración de oxígeno, los organismos que presentan una mayor concentración de hemoglobina tienen mayor probabilidad de sobrevivir y transmitir sus genes.



Es crucial diferenciar entre **la respuesta evolutiva a la selección natural y la selección fenotípica**. Mientras la primera implica cambios genéticos a lo largo de varias generaciones, la selección fenotípica se refiere a la variación observable en los rasgos dentro de una misma generación, sin considerar necesariamente la base hereditaria de dichos rasgos.

La adaptación es un proceso generalmente gradual, que ocurre a lo largo de cientos o incluso miles de generaciones, y en la mayoría de los casos no es reversible. Sin embargo, en ambientes extremos o en aquellos significativamente alterados por la actividad humana, la adaptación puede manifestarse de forma rápida ante fuertes presiones selectivas. La incapacidad para adaptarse adecuadamente a los cambios ambientales puede conducir a la disminución poblacional, a la extinción de especies o incluso a la extinción de poblaciones específicas.

Cómo por ejemplo en regiones de gran altitud, donde la concentración de oxígeno es baja, se observa que las poblaciones humanas y animales han desarrollado adaptaciones fisiológicas, como un mayor número de glóbulos rojos y una mayor capacidad pulmonar, lo que permite una mejor captación de oxígeno. Estos cambios son el resultado de presiones ambientales que han favorecido la supervivencia de individuos con estas características.

EXTINCIÓN

La extinción se define como la desaparición total de todos los miembros de una especie o grupo taxonómico, considerándose extinta una especie en el instante en que muere el último individuo. Dado que el área biogeográfica potencial de una especie puede ser extremadamente amplia, determinar este momento exacto resulta complejo, por lo que en la práctica se establece de manera retrospectiva. Esta dificultad metodológica ha dado lugar al fenómeno conocido como "taxón lázaro", en el que una especie presumida extinta reaparece súbitamente tras un periodo prolongado de aparente ausencia. En el caso de especies que se reproducen

sexualmente, la extinción se torna inevitable si solo queda un individuo, o únicamente individuos del mismo sexo, lo que impide la reproducción.

A lo largo de la evolución biológica, la especiación permite el surgimiento de nuevas especies, mientras que otras se extinguieren al no poder adaptarse a condiciones ambientales cambiantes o al enfrentarse a la competencia de otras especies. Generalmente, se estima que la vida útil de una especie es de aproximadamente 10 millones de años tras su aparición, aunque algunas especies, denominadas fósiles vivientes, han perdurado prácticamente inalteradas durante cientos de millones de años. Se calcula que cerca del 99,9% de todas las especies que han existido en la Tierra están extintas en la actualidad.

Antes de la dispersión humana, las extinciones ocurrían de forma continua pero a bajos índices, y las extinciones masivas eran fenómenos relativamente poco frecuentes. Sin embargo, desde hace aproximadamente 100.000 años, coincidiendo con el incremento poblacional y la expansión geográfica del ser humano, el ritmo de extinción ha aumentado notablemente, alcanzando niveles sin precedentes desde la extinción masiva del Cretácico-Terciario. Este fenómeno, conocido como la extinción masiva del Holoceno, sugiere que para el año 2100 podríamos enfrentar la pérdida de una cantidad considerable de especies, incluso hasta la mitad de las especies existentes en la actualidad.



TAREA PARA REFORZAR EL APRENIZAJE:

MAPA CRONOLOGICO DE EXTINCIONES

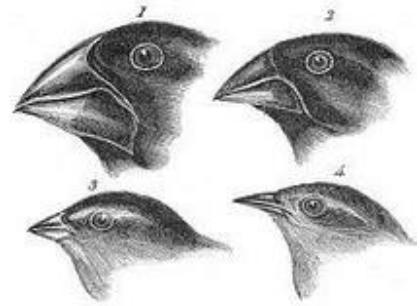
Elabore una linea detiempo muestre cronológicamente la historia de las extinciones en la Tierra, destacando eventos como la extinción del Cretácico-Terciario, la extinción masiva del Holoceno y ejemplos de fósiles vivientes.

SELECCIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL

SELECCIÓN NATURAL

La selección natural es el proceso mediante el cual las especies evolucionan a lo largo del tiempo, basado en la variabilidad inherente a los individuos de una población. Cada organismo produce una gran cantidad de descendientes, superando ampliamente la capacidad del medio para sostenerlos, lo que se conoce como sobreproducción. Esta abundancia genera una competencia intensa por recursos limitados—como alimento, hábitat, lugares de cría y parejas reproductivas—, lo que favorece a aquellos individuos que, por casualidad, poseen variaciones morfológicas, fisiológicas o conductuales ventajosas para la supervivencia y la reproducción.

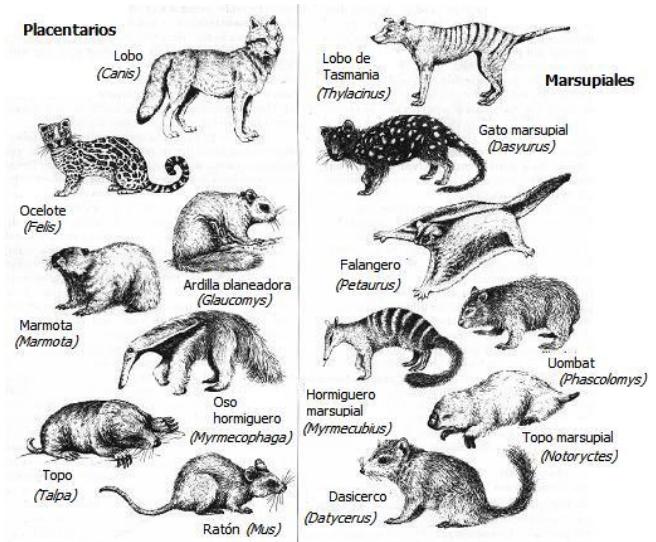
Las variaciones, originadas al azar mediante mutaciones y recombinación genética, se transmiten de generación en generación. Los individuos con características favorables tienen mayor probabilidad de sobrevivir y reproducirse, proceso que Darwin denominó "supervivencia del más apto". Con el tiempo, estas ventajas acumuladas pueden generar cambios significativos en la población, dando origen a nuevas especies cuando la divergencia genética se vuelve tan pronunciada que impide la reproducción con la población original.



1. Geospiza magnirostris
2. Geospiza fortis
3. Geospiza parvula
4. Certhidea olivacea
Pinzones de las islas Galápagos

¿QUÉ ES LA SELECCIÓN ARTIFICIAL?

La selección artificial, en contraste, es un proceso intencionalmente dirigido por el ser humano para la domesticación y mejora de animales y plantas. Mediante la cría selectiva, los humanos aíslan poblaciones naturales y eligen organismos con rasgos específicos que consideran deseables—ya sea para incrementar la producción de carne, leche, huevos o para obtener cultivos más resistentes y productivos. Este proceso implica la aplicación de una presión selectiva deliberada que, a lo largo de varias generaciones, modifica el genotipo de la población.



En la práctica, la selección artificial puede realizarse a través de la endogamia—la reproducción entre individuos estrechamente relacionados—o mediante la exogamia, que implica cruzar individuos de diferentes linajes para aumentar la diversidad genética. Los avances en genética han permitido incluso la aplicación de técnicas selectivas en humanos, aunque este campo conlleva consideraciones éticas profundas.

DIFERENCIAS

Charles Darwin reconoció que la selección natural opera de forma similar a la selección artificial, aunque esta última es planificada y ejecutada por el ser humano, mientras que la primera surge de las presiones ambientales sin intervención humana. Mientras que la selección artificial puede generar cambios rápidos en poblaciones específicas, la selección natural es un proceso gradual y continuo que ha moldeado la diversidad biológica a lo largo de millones de años.



ACCIONES DEL SER HUMANO QUE AFECTAN LA NATURALEZA

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL: AGUA, AIRE, SUELO Y OTROS

La contaminación es la introducción de sustancias u otros elementos físicos en un medio que provocan que éste sea inseguro o no apto para su uso. El medio puede ser un ecosistema, un medio físico o un ser vivo. El contaminante puede ser una sustancia química, energía (como sonido, calor, luz o radioactividad). Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio, y por lo general, se genera como consecuencia de la actividad humana considerándose una forma de impacto ambiental.



La contaminación puede clasificarse según el tipo de fuente de donde proviene, o por la forma de contaminante que emite o medio que contamina. Existen muchos agentes contaminantes entre ellos las sustancias químicas (como plaguicidas, cianuro, herbicidas y otros.), los residuos urbanos, el petróleo, o las radiaciones ionizantes. Todos estos pueden producir enfermedades, daños en los ecosistemas o el medioambiente. Además, existen muchos contaminantes gaseosos que juegan un papel importante en diferentes fenómenos atmosféricos, como la generación de lluvia ácida, el debilitamiento de la capa de ozono, y el cambio climático. Hay muchas formas de combatir la contaminación, y legislaciones internacionales que regulan las emisiones contaminantes de los países que adhieren estas políticas. La contaminación está generalmente ligada al desarrollo económico y social. Actualmente muchas organizaciones internacionales como la ONU ubican al desarrollo sostenible como una de las formas de proteger al medioambiente para las actuales y futuras generaciones.

En 2015, contaminación mató más de 9 millones de personas.

CONTAMINACIÓN DEL AGUA

La contaminación hídrica se define como la alteración de la calidad del agua, habitualmente debido a la intervención humana, de manera que esta se vuelve inadecuada o peligrosa para el consumo, la industria, la agricultura, la pesca y las actividades recreativas, así como para la fauna acuática. Aunque existen fuentes naturales de contaminación –como la ceniza volcánica–, la gran mayoría de la contaminación actual es atribuible a actividades antropogénicas.

La industrialización y el desarrollo urbano han incrementado el uso del agua, la generación de residuos y la emisión de contaminantes. Las descargas de aguas residuales sin tratamiento, el vertido de desechos químicos y la liberación accidental de petróleo o combustibles de medios de transporte fluvial y marítimo son ejemplos palpables. En general, las aguas superficiales, por estar en contacto directo con las actividades humanas, son más vulnerables a estos impactos que las aguas subterráneas, las cuales, aunque más protegidas, presentan problemas de restauración prolongada.

La presencia de contaminantes en el agua puede originar la formación de “ecosistemas forzados”, en los que las comunidades acuáticas se ven obligadas a adaptarse a condiciones alteradas, perdiendo su equilibrio natural. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el agua se considera contaminada cuando su composición ha cambiado de tal forma que no cumple con los requisitos mínimos para ser utilizada de forma segura por humanos y animales.

Los principales contaminantes del agua son los siguientes:

1. Basuras, desechos químicos de las fábricas, industrias, etc.
2. Aguas residuales y otros residuos que demandan oxígeno (en su mayor parte materia orgánica, cuya descomposición produce la desoxigenación del agua).
3. Agentes patógenos, tales como bacterias, virus, protozoarios, parásitos que entran al agua provenientes de desechos orgánicos, que incluyen heces y otros materiales que pueden ser descompuestos por bacterias aerobias.
4. Nutrientes vegetales que pueden estimular el crecimiento de las plantas acuáticas. Éstas, a su vez, interfieren con los usos a los que se destina el agua y, al descomponerse, agotan el oxígeno disuelto y producen olores desagradables.
5. Productos químicos, incluyendo los pesticidas, diversos productos industriales, las sustancias tensoactivas contenidas en los detergentes, y los productos de la descomposición de otros compuestos orgánicos.
6. Petróleo, especialmente el procedente de los vertidos accidentales.
7. Minerales inorgánicos y compuestos químicos.
8. Sedimentos formados por partículas del suelo y minerales arrastrados por las tormentas y escorrentías desde las tierras de cultivo, los suelos sin protección (cobertura vegetal), las explotaciones mineras, las carreteras y los derribos urbanos.
9. Sustancias radioactivas procedentes de los residuos producidos por la minería y el refinado del uranio y el torio, las centrales nucleares y el uso industrial, médico y científico de materiales radiactivos.
10. El calor también puede ser considerado un contaminante cuando el vertido del agua empleada para la refrigeración de las fábricas y las centrales energéticas hace subir la temperatura del agua de la que se abastecen.



- 11.**Vertimiento de aguas servidas. La mayor parte de los centros urbanos vierten directamente los desagües (aguas negras o servidas) a los ríos, a los lagos y al mar. Los desagües contienen excrementos, detergentes, residuos industriales, petróleo, aceites y otras sustancias que son tóxicas para las plantas y los animales acuáticos. Con el vertimiento de desagües, sin previo tratamiento, se dispersan agentes productores de enfermedades (bacterias, virus, hongos, huevos de parásitos, amebas, etc.).
- 12.**Vertimiento de basuras y desmontes en las aguas. Es costumbre generalizada en el país el vertimiento de basuras y desmontes en las orillas del mar, los ríos y los lagos, sin ningún cuidado y en forma absolutamente desordenada. Este problema se produce especialmente cerca de las ciudades e industrias. La basura contiene plásticos, vidrios, latas y restos orgánicos, que o no se descomponen o al descomponerse producen sustancias tóxicas (el hierro produce óxido de hierro), de impacto negativo.
- 13.**Vertimiento de relaves mineros. Esta forma de contaminación de las aguas es muy difundida y los responsables son los centros mineros y las concentradoras. Los relaves mineros contienen fierro, cobre, zinc, mercurio, plomo, arsénico y otras sustancias sumamente tóxicas para las plantas, los animales y el ser humano. Otro caso es el de los lavaderos de oro, por el vertimiento de mercurio en las aguas de ríos y quebradas.
- 14.**Vertimiento de productos químicos y desechos industriales. Consiste en la deposición de productos diversos (abonos, petróleo, aceites, ácidos, soda, aguas de formación o profundas, etc.) provenientes de las actividades industriales.
- 15.**Ruido de construcciones marítimas, barcos y pozos petroleros producen ondas sonoras no naturales que afectan la forma de vida de animales que se comunican por medio de la ecolocación como la ballena y el delfín.

CONTAMINACIÓN DEL AIRE

La contaminación atmosférica se define como la presencia en el aire de sustancias o formas de energía que, en concentraciones elevadas, representan un riesgo o causan daño significativo a la salud humana, al ambiente y a los bienes materiales. Este fenómeno se produce principalmente por actividades antropogénicas, aunque también puede tener orígenes naturales, como la emisión de cenizas durante erupciones volcánicas.

Desde el advenimiento de la Revolución Industrial en la segunda mitad del siglo XVIII, la intensificación de procesos productivos, el aumento del transporte motorizado y el uso masivo de combustibles fósiles han incrementado notablemente la emisión de dióxido de carbono, óxidos de azufre (SO_2) y óxidos de nitrógeno (NO_x), entre otros gases contaminantes. Estos compuestos afectan no solo la salud de las personas –provocando afecciones respiratorias y cardiovasculares–, sino también la integridad de materiales y estructuras, reducen la visibilidad y generan olores desagradables en el ambiente.



La contaminación del aire puede manifestarse a escalas locales,

cuando los efectos se concentran en las inmediaciones de una fuente emisora, o a escala global, afectando el equilibrio planetario y extendiéndose a regiones lejanas de donde se originaron las emisiones. Los contaminantes se clasifican en dos grandes categorías:

1. **Contaminantes primarios:** Son aquellos que se emiten directamente a la atmósfera, como el dióxido de azufre (SO_2), que impacta negativamente en la vegetación y provoca irritación en el sistema respiratorio.
2. **Contaminantes secundarios:** Se forman en la atmósfera a partir de reacciones químicas que involucran contaminantes primarios y otras sustancias presentes en el aire. Ejemplos destacados incluyen el ácido sulfúrico (H_2SO_4), producto de la oxidación del SO_2 , y el ozono (O_3), que se genera a partir del oxígeno (O_2) en condiciones de alta radiación solar.



Estos contaminantes pueden depositarse en el suelo y cuerpos de agua mediante procesos de deposición seca o húmeda, afectando ecosistemas, la agricultura, y la calidad del agua. En respuesta a estos desafíos, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y diversas agencias ambientales establecen límites de concentración para proteger la salud pública y el medio ambiente.

Para monitorear y mitigar la contaminación atmosférica, países como España han implementado redes de vigilancia que recogen datos de múltiples contaminantes, entre los que se incluyen partículas en suspensión, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, y compuestos orgánicos volátiles. Estas medidas son esenciales para diseñar estrategias de control y promover un entorno más saludable.

CONTAMINACIÓN DEL SUELO

La contaminación del suelo se define como la degradación de la calidad del suelo debido a la presencia de sustancias químicas de origen antropogénico. Se manifiesta como un incremento en la concentración de compuestos químicos que alteran las propiedades intrínsecas del suelo, afectando su capacidad para sustentar la vida, tanto humana como ecológica. Dicho fenómeno se produce cuando se introducen al suelo sustancias o elementos en estado sólido, líquido o gaseoso que alteran negativamente la biota edáfica, comprometiendo el crecimiento de las plantas, la salud de los animales y la calidad del agua potable.

Entre las principales fuentes de contaminación se encuentran: el rompimiento de tanques de almacenamiento subterráneo; la aplicación indiscriminada de pesticidas, herbicidas y fertilizantes tóxicos en la agricultura; las filtraciones provenientes del alcantarillado y pozos ciegos; y la acumulación incontrolada de desechos industriales, plásticos y productos radioactivos. Los compuestos más comunes que se introducen en el suelo incluyen derivados del petróleo, solventes, metales pesados y residuos químicos, cuya acumulación altera las propiedades físico-químicas del sustrato y puede generar efectos adversos a largo plazo.

La contaminación del suelo está estrechamente vinculada al grado de industrialización y al manejo inadecuado de residuos. Además, aunque existen procesos naturales de contaminación –como la meteorización de rocas que liberan metales pesados–, cuando estos elementos se encuentran en concentraciones elevadas, resultan nocivos para la salud y el medio ambiente.

Ejemplos extremos de contaminación incluyen pruebas atómicas, como las realizadas por los británicos en Australia, y accidentes nucleares, como el de Chernóbil, que han dejado suelos y ecosistemas irrecuperables durante miles de años. La limpieza y restauración de zonas contaminadas requieren inversiones significativas en tiempo, recursos y conocimientos interdisciplinarios, involucrando geología, hidrología, química y modelado computacional para establecer estrategias de descontaminación efectivas.

OTRA CONTAMINACIÓN

BASURA ESPACIAL

La "basura espacial" se refiere a cualquier objeto artificial sin utilidad que orbita la Tierra. Este término abarca una amplia variedad de desechos, desde grandes restos de cohetes y satélites obsoletos hasta fragmentos diminutos como partículas de polvo, restos de explosiones y pequeñas partículas de pintura. Estos escombros, resultado de la actividad humana en el espacio, representan un problema creciente debido a su potencial para desencadenar colisiones a altas velocidades, lo que podría generar un efecto dominó conocido como el "Síndrome de Kessler". Este fenómeno implica que las colisiones entre objetos en órbita produzcan aún más basura espacial, aumentando el riesgo para satélites operativos, misiones espaciales y la Estación Espacial Internacional, la cual cuenta con sistemas de blindaje para mitigar posibles daños.



En el ámbito científico y técnico, se utiliza el término "débris" para referirse a estos restos, aunque su traducción literal al español es "escombros". Este término aparece tanto en literatura científica como en obras de ciencia ficción, como en el manga *Planete* o la película *Gravity*, que han contribuido a concienciar al público sobre este desafío.

Un proyecto innovador propuesto por la Agencia Espacial Rusa en 2014 busca abordar el problema mediante la construcción de un dispositivo destinado a eliminar parte de esta basura, especialmente en la órbita geoestacionaria. Según las proyecciones, este aparato, con un peso aproximado de 4 toneladas, podría retirar unos 10 satélites inservibles por lanzamiento, trasladándolos a una órbita cementerio, en un esfuerzo que se estima costará alrededor de 300 millones de dólares y se desarrollará entre 2016 y 2025.

La gravedad de la situación es tal que, desde 1991, se han registrado múltiples colisiones en la órbita terrestre atribuibles a estos desechos, y las predicciones matemáticas sugieren que en el futuro podrían ocurrir más de 18 choques anuales. Un ejemplo notable es la primera maniobra de evitación de colisión durante la misión STS-48 en septiembre de 1991, en la que la lanzadera espacial activó su sistema de control durante 7 segundos para evitar un encuentro con restos del satélite Kosmos 955.

Ante este escenario, los expertos coinciden en que se requieren nuevos métodos y tecnologías innovadoras para mitigar este problema, ya que la acumulación de basura espacial no solo pone en riesgo la infraestructura

y las misiones espaciales, sino que también amenaza la seguridad de los tripulantes a bordo de la Estación Espacial Internacional, donde, en una ocasión, una evacuación de emergencia fue necesaria tras un acercamiento peligroso de escombros.

CONTAMINACIÓN RADIOACTIVA

La contaminación radiactiva, también conocida como contaminación nuclear, se define como la presencia indeseada de sustancias radioactivas en el entorno, las cuales pueden tener efectos perjudiciales sobre la salud humana, la fauna, la flora y los materiales. Este fenómeno se origina tanto de radioisótopos naturales como artificiales.



Radioisótopos Naturales:

Estos isótopos han estado presentes en la corteza terrestre desde la formación del planeta o se generan continuamente en la atmósfera mediante la interacción de los rayos cósmicos. Cuando estos elementos se concentran en niveles superiores a los rangos naturales, se produce contaminación radiactiva. Ejemplos notables incluyen el uranio-235 (^{235}U), el polonio-210 (^{210}Po), el radón, el potasio-40 (^{40}K) y el berilio-7 (^{7}Be).

Radioisótopos Artificiales:

A diferencia de los naturales, estos elementos no se encuentran de forma espontánea en la naturaleza, sino que son producto de actividades humanas, como la generación de energía nuclear, ensayos de armas o procesos industriales. En este caso, incluso la más mínima cantidad puede considerarse contaminación, ya que su presencia es anómala. Ejemplos de radioisótopos artificiales son el plutonio-239 (^{239}Pu), el curio-244 (^{244}Cm), el americio-241 (^{241}Am) y el cobalto-60 (^{60}Co).

Diferenciación entre Exposición y Contaminación:

Es fundamental distinguir entre la exposición externa a radiaciones ionizantes, como ocurre durante una radiografía, y la contaminación radiactiva. La exposición se refiere a la radiación que incide sobre el cuerpo, la cual no se puede eliminar una vez recibida. En cambio, la contaminación, comparable a la suciedad, puede ser mitigada o eliminada mediante procedimientos de descontaminación y técnicas de limpieza especializadas.

Importancia y Medidas de Control:

La gestión de la contaminación radiactiva es esencial para minimizar los riesgos asociados a la liberación de radioisótopos, ya sea en accidentes industriales o en procesos de desecho. La implementación de normativas estrictas, sistemas de monitoreo continuo y tecnologías de descontaminación avanzadas resulta crucial para proteger tanto el medio ambiente como la salud pública.

Este enfoque integral destaca la importancia de entender y controlar la contaminación radiactiva, garantizando así un entorno seguro y sostenible para las futuras generaciones.

CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

La contaminación acústica, también conocida como contaminación sonora, se define como el exceso de sonido que perturba las condiciones ambientales normales en una determinada zona. Aunque a diferencia de otras formas de contaminación el ruido no se acumula ni se conserva en el tiempo, su presencia continua puede deteriorar significativamente la calidad de vida de las personas si no se controla adecuadamente.



Este fenómeno se origina principalmente por actividades humanas como el tráfico vehicular, la operación de industrias, el funcionamiento de locales de ocio, el tránsito de aviones y barcos, entre otros, que generan niveles de sonido elevados y molestos. El término “contaminación acústica” se utiliza para referirse a un ruido excesivo y perturbador que actúa como contaminante, afectando tanto la salud auditiva como el bienestar físico y mental de los seres vivos. Los efectos nocivos pueden incluir desde problemas de audición, alteraciones del sueño y aumento del estrés, hasta trastornos psicológicos y fisiológicos a largo plazo.

Las causas de esta contaminación se relacionan estrechamente con la expansión urbana y el desarrollo industrial, donde la construcción, el transporte y otras actividades generan un ambiente sonoro desfavorable. Diversos organismos internacionales han señalado que la exposición prolongada a niveles superiores a 70 decibelios (dB) puede incrementar el riesgo de pérdida auditiva y otros efectos adversos en la salud.

DEFORESTACIÓN Y PÉRDIDA DE DIVERSIDAD



La deforestación se define como la eliminación masiva y sistemática de áreas forestales, generalmente provocada por la acción humana. Este proceso, que implica la tala o quema de árboles sin la correspondiente reforestación, es un fenómeno de gran magnitud que afecta tanto la biodiversidad como la calidad del suelo y el equilibrio del clima.

El principal motor de la deforestación es la expansión de actividades humanas. La tala indiscriminada se asocia frecuentemente con la necesidad de despejar áreas para la agricultura, la ganadería, la minería y el desarrollo urbano. La técnica de "roza y quema" es ampliamente utilizada por pequeños agricultores que, en su afán de producir alimentos para sus familias, transforman extensas áreas de bosques en terrenos de cultivo. Paralelamente, las operaciones madereras comerciales, que abastecen al mercado global de productos como pulpa de papel y

madera, ejercen una presión significativa sobre los bosques, facilitadas además por la construcción de carreteras que permiten el acceso a áreas previamente inexploradas.

El impacto de la deforestación es profundo y multifacético. La pérdida de la cobertura arbórea genera un deterioro en la calidad del suelo, provocando su erosión y degradación hasta llegar a convertir terrenos fértiles en áreas áridas e improductivas. Además, la eliminación de los bosques disminuye la capacidad del ecosistema para fijar dióxido de carbono (CO_2), intensificando así el efecto invernadero y acelerando el cambio climático.

Los bosques, al actuar como reguladores térmicos y del ciclo hidrológico, son esenciales para mantener un clima estable; sin ellos, se producen fluctuaciones extremas de temperatura que afectan tanto a la flora como a la fauna.



Adicionalmente, la deforestación ocasiona la pérdida de hábitats críticos para millones de especies. Se estima que aproximadamente el 70 % de los seres vivos depende de los bosques, lo que significa que la eliminación de estos ecosistemas puede conducir a la extinción de numerosas especies y a la pérdida irreversible de biodiversidad. Este fenómeno no solo altera la red ecológica, sino que también tiene repercusiones directas en las comunidades indígenas, quienes dependen de estos recursos naturales para su subsistencia y para mantener sus tradiciones culturales.

En resumen, la deforestación constituye una de las amenazas ambientales más serias de nuestra era, con consecuencias que abarcan desde la degradación del suelo y la pérdida de biodiversidad hasta el agravamiento del cambio climático. La protección de los bosques y la implementación de prácticas sostenibles son esenciales para preservar estos ecosistemas vitales y asegurar un futuro equilibrado para nuestro planeta.



CAUSAS DE LA DEFORESTACIÓN

La deforestación se define como la eliminación masiva y sistemática de áreas forestales, generalmente provocada por la acción humana. Este proceso, que implica la tala o quema de árboles sin la correspondiente reforestación, es un fenómeno de gran magnitud que afecta tanto la biodiversidad como la calidad del suelo y el equilibrio del clima.

El principal motor de la deforestación es la expansión de actividades humanas. La tala indiscriminada se asocia frecuentemente con la necesidad de despejar áreas para la agricultura, la ganadería, la minería y el desarrollo urbano. La técnica de "roza y quema" es ampliamente utilizada por pequeños agricultores que, en su afán de producir alimentos para sus familias, transforman extensas áreas de bosques en terrenos de cultivo. Paralelamente, las operaciones madereras comerciales, que abastecen al mercado global de productos como pulpa de papel y

madera, ejercen una presión significativa sobre los bosques, facilitadas además por la construcción de carreteras que permiten el acceso a áreas previamente inexploradas.

El impacto de la deforestación es profundo y multifacético. La pérdida de la cobertura arbórea genera un deterioro en la calidad del suelo, provocando su erosión y degradación hasta llegar a convertir terrenos fértiles en áreas áridas e improductivas. Además, la eliminación de los bosques disminuye la capacidad del ecosistema para fijar dióxido de carbono (CO₂), intensificando así el efecto invernadero y acelerando el cambio climático. Los bosques, al actuar como reguladores térmicos y del ciclo hidrológico, son esenciales para mantener un clima estable; sin ellos, se producen fluctuaciones extremas de temperatura que afectan tanto a la flora como a la fauna.

Adicionalmente, la deforestación ocasiona la pérdida de hábitats críticos para millones de especies. Se estima que aproximadamente el 70 % de los seres vivos depende de los bosques, lo que significa que la eliminación de estos ecosistemas puede conducir a la extinción de numerosas especies y a la pérdida irreversible de biodiversidad. Este fenómeno no solo altera la red ecológica, sino que también tiene repercusiones directas en las comunidades indígenas, quienes dependen de estos recursos naturales para su subsistencia y para mantener sus tradiciones culturales.



La deforestación constituye una de las amenazas ambientales más serias de nuestra era, con consecuencias que abarcan desde la degradación del suelo y la pérdida de biodiversidad hasta el agravamiento del cambio climático. La protección de los bosques y la implementación de prácticas sostenibles son esenciales para preservar estos ecosistemas vitales y asegurar un futuro equilibrado para nuestro planeta.

PANDEMIA

Una **pandemia** se define como la propagación mundial de una nueva enfermedad, afectando a personas en múltiples continentes y generando desafíos de salud pública a escala global.

Coxronavirus

Los coronavirus son una familia de virus responsables de enfermedades que varían desde el resfriado común hasta afecciones más graves, como la neumonía, el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS) y el síndrome respiratorio agudo grave (SARS). La cepa de

coronavirus conocida como 2019-nCoV, que emergió en China, es una variante inédita que no se había identificado previamente. El 31 de diciembre de 2019, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recibió informes sobre casos de neumonía de origen desconocido en la ciudad de Wuhan, lo que rápidamente llevó a la identificación del nuevo virus a principios de enero de 2020.

A medida que la enfermedad se expandía hacia otros continentes, las autoridades sanitarias continuaron investigando su origen, sin haber confirmado aún de manera concluyente el posible reservorio animal de la COVID-19.

Síntomas del Coronavirus

Los síntomas más comunes del coronavirus incluyen:

- **Síntomas respiratorios:** similares a los del resfriado común.
- **Fiebre alta.**
- **Tos seca.**
- **Falta de aliento o fatiga.**
- **Dificultades respiratorias.**

En casos severos, el virus puede evolucionar hacia neumonía, síndrome respiratorio agudo grave (SRAS), insuficiencia renal e incluso la muerte. Es importante señalar que algunas personas infectadas pueden ser asintomáticas y, sin embargo, contagiar a otros.

Transmisión y Prevención

El SARS-CoV-2 se transmite principalmente por contacto directo entre personas, incluso cuando el infectado no presenta síntomas. Para prevenir la propagación del virus, se recomienda:

- **Evitar el contacto cercano** con personas enfermas.
- **No tocarse la cara** (boca, nariz y ojos).
- **Mantener una distancia mínima de un metro** (distanciamiento social).
- **Lavarse las manos frecuentemente** y durante al menos 20 segundos con agua y jabón o utilizar desinfectante a base de alcohol, incluso si no se percibe suciedad.
- **Practicar la higiene respiratoria:** cubrirse la boca y la nariz con el codo o un pañuelo al toser o estornudar, y desechar inmediatamente el pañuelo.
- **Aislarse** o practicar cuarentena si se presentan síntomas.
- **Seguir las indicaciones** y recomendaciones actualizadas de las autoridades sanitarias locales.

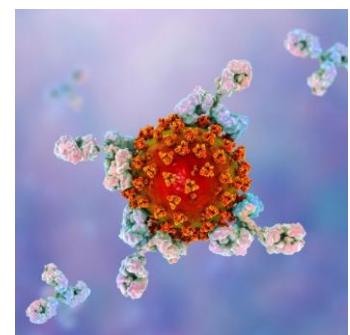
Mutaciones del Coronavirus

Los virus, al replicarse en el interior de las células, sufren errores aleatorios en la copia de su genoma, lo que genera mutaciones. Estas variaciones son esenciales para la diversidad biológica y permiten que, a través de la selección natural, el virus se adapte mejor a su entorno.

El SARS-CoV-2 ha acumulado más de 12.700 mutaciones desde que realizó el salto a la especie humana. La mayoría de estas mutaciones no tienen consecuencias significativas; sin embargo, algunas han dado lugar a variantes que pueden tener un impacto en la transmisibilidad, la virulencia y la eficacia de las vacunas. Se distinguen dos categorías principales:

- **Variante de interés (VOI):** cambios genéticos que pueden aumentar la severidad de la enfermedad, permitir la evasión del sistema inmunológico o modificar la capacidad de diagnóstico.
- **Variante de preocupación (VOC):** VOI que han demostrado una mayor transmisibilidad, peor pronóstico o menor eficacia de las medidas sanitarias, incluyendo tratamientos y vacunas.

Los confinamientos implementados a partir de marzo de 2020 ayudaron a limitar la expansión de algunas variantes, mientras que la relajación de las restricciones propició una nueva diversificación genética, con mutaciones agrupadas geográficamente. Este proceso evolutivo continúa, lo que podría requerir ajustes futuros en la composición de las vacunas para mantener una respuesta inmune eficaz.



Tarea de reforzamiento

Estudio de Normativas:

- Investiga las normativas o leyes existentes en tu país sobre límites de ruido ambiental y redacta un resumen comparativo con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS)

Cuestionario

1. Contaminación del Agua

Pregunta: ¿Cuál de los siguientes factores es la causa principal de la contaminación del agua en la actualidad?

- A) Procesos naturales, como la ceniza volcánica.
- B) Actividades humanas, como vertidos industriales y aguas residuales.
- C) La auto-depuración natural del agua.
- D) La filtración de nutrientes vegetales.

2. Contaminación del Suelo

Pregunta: ¿Qué consecuencia NO se asocia a la deforestación en relación a la contaminación del suelo?

- A) Pérdida de biodiversidad.
- B) Aumento de la erosión del suelo.
- C) Mejora en la calidad del suelo.
- D) Desplazamiento de poblaciones indígenas.

3. Contaminación del Aire

Pregunta: ¿Cuál es el principal contaminante gaseoso emitido por la quema de combustibles fósiles?

- A) Dióxido de azufre (SO₂).
- B) Dióxido de carbono (CO₂).
- C) Monóxido de carbono (CO).
- D) Ozono (O₃).

4. Contaminación Acústica

Pregunta: La contaminación acústica se refiere al exceso de sonido que:

- A) Solo afecta la vida silvestre.

-
- B) Mejora la comunicación en áreas urbanas.
 C) Perturba el ambiente y la salud de las personas.
 D) Se asocia únicamente con ruidos naturales.
-

5. Basura Espacial

Pregunta: ¿Qué proceso describe el “Síndrome de Kessler”?

- A) La creación de nuevas tecnologías para limpiar la basura espacial.
 B) La acumulación y multiplicación de desechos en órbita por colisiones entre ellos.
 C) La reducción de basura espacial mediante el reciclaje en el espacio.
 D) La destrucción de satélites mediante rayos láser.
-

6. Contaminación Radiactiva

Pregunta: ¿Qué diferencia existe entre los radioisótopos naturales y los artificiales en términos de contaminación?

- A) Los naturales son más tóxicos que los artificiales.
 B) Los artificiales se consideran contaminación en cualquier cantidad, ya que no aparecen de forma natural.
 C) Los naturales se pueden eliminar fácilmente, mientras que los artificiales no.
 D) No hay diferencias; ambos se consideran igualmente peligrosos.
-

7. Contaminación por Deforestación

Pregunta: La deforestación afecta la fijación de CO₂ porque:

- A) Los árboles producen CO₂ al crecer.
 B) La eliminación de la vegetación impide la absorción de gases de efecto invernadero.
 C) La deforestación aumenta la biodiversidad.
 D) Los bosques se convierten en desiertos fríos.
-

8. Contaminación por Vertimiento de Desechos

Pregunta: ¿Cuál de los siguientes NO es un efecto del vertimiento incontrolado de aguas servidas en cuerpos de agua?

- A) Incremento de agentes patógenos.

- B) Mejoramiento del proceso de auto-depuración.
- C) Disminución de la calidad del agua.
- D) Creación de ambientes propicios para enfermedades.

9. Contaminación del Aire Interior

Pregunta: Una de las principales causas de la contaminación del aire interior es:

- A) La actividad volcánica.
- B) El uso de productos de limpieza y materiales de construcción.
- C) Las emisiones de automóviles.
- D) La quema de combustibles fósiles en fábricas.

10. Impacto de la Contaminación

Pregunta: ¿Qué efecto tiene la contaminación del agua, el aire o el suelo en los ecosistemas?

- A) Permite la diversificación de especies.
- B) Crea “ecosistemas forzados” que deben adaptarse a condiciones alteradas.
- C) Aumenta la productividad agrícola.
- D) Mejora la calidad de vida de las especies.

INFORMACIÓN INCLUÍDA (EN LA VERSIÓN 2020) DE ESTE DOCUMENTO EDUCATIVO):

"Ciencia". Equipo editorial, Etecé. De: Argentina. Para: *Concepto.de*. Disponible en: <https://concepto.de/ciencia/>. Última edición: 1 de junio de 2022. Consultado: 07 de septiembre de 2022

Mareco, Paula. Martinelli, Valentina. (2012, May 08). El método científico martinelli mareco. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/paumareco/el-mtodo-cientfico-martinelli-mareco-12849269>

Adams, Ernest, W. (1966), "On the Nature and Purpose of Measurement" en *Synthese*, vol. 16, no. 2, pp. 125-169.

Bertoloni, M. Domenico (2006), *Thinking with objects*, Baltimore, The Johns Hopkins University Press.

Businessinsider.es. Propuestas contra la contaminación atmosférica de 5 ciudades innovadoras. Recuperado de: <https://www.ticbeat.com/innovacion/propuestas-contra-la-contaminacion-atmosferica-de-5-ciudades-innovadoras/>

Chang, Hasok (2004), *Inventing Temperature*, Oxford, Oxford University Press.

Contreras, Eduardo. Proyecto y método científico. Recuperado de: https://www.academia.edu/10466394/Proyecto_y_metodo_cientifico

Dear, Peter (2006), *The Intelligibility of Nature*, How science makes sense of the world, Chicago, The University of Chicago Press.

Deguate.com (Última actualización: 2017, Abr 24). Ciencia y Tecnología en Guatemala. Recuperado de: <http://www.deguate.com/artman/publish/ciencia-actualidad/ciencia-y-tecnologia-en-guatemala.shtml>

Depositphotos.com (2009 – 2022) <https://pt.depositphotos.com/10204615/stock-illustration-biology-plant-sketches-on-school.html>

Dr. Larraburu, Ezequiel Enrique e Ing. Yormann, Gladys Elizabeth. Aplicación del método científico en el aula. Universidad Nacional de Lujan. Recuperado de: <http://www.programasyproyectos.unlu.edu.ar/?q=node/4>

EcuRed. Ciencia. Consultado: 10:10, 14 Sept, 2022. <https://www.ecured.cu/Ciencia>

EcuRed. Laboratorio. Consultado: 12:19, 14 Sept, 2022. <https://www.ecured.cu/Laboratorio>

<https://larepublica.pe/educacion/1064333-geologia-carrera-universitaria-por-que-estudiar-costos-inversion>

https://www.who.int/csr/disease/swineflu/frequently_asked_questions/pandemic/es/

<https://www.youtube.com/watch?v=7HZXF1BiXvU>

Inostroza, María Ignacia (2018, May 31). Con unanimidad se aprobó la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. <https://www.rockandpop.cl/2018/05/con-unanimidad-se-aprobo-la-creacion-del-ministerio-de-ciencia-tecnologia-conocimiento-e-innovacion/>

John, Henshaw (2006), *Does Measurement Measure Up?: How Numbers Reveal and Conceal the Truth*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.

Kuhn, Thomas, S. (1961), *The Function of Measurement in Modern Physical Science*, Isis, Vol. 52, No. 2, pp. 161-193.

Kula, Witold (1990), *Las medidas y los hombres*, México, Siglo XXI.

Malafouris, Lambros (2010), “Grasping the concept of number: How did the sapient mind move beyond approximation?” en *The Archaeology of Measurement: Comprehending Heaven, Earth and Time in Ancient Societies*, Eds. Morley, Iain y Renfrew Colin, Cambridge, Cambridge University Press.

Mira Andreu, Gilda Macedo (2015, Sept 08). El proceso de medir en la ciencia. Ciencia. El proceso de medir en la ciencia. <https://www.revistac2.com/el-proceso-de-medir-en-la-ciencia/>

Pérez, Mariana. (Última edición: 2021, Sept 23). Definición de Química. Consultado: 14 Sept, 2022. Recuperado de: <https://conceptodefinicion.de/quimica/>.

Restrepo Puerta, Germán. Astronomía y sociedad. Innovación y Ciencia. Recuperado de: https://innovacionyciencia.com/articulos_cientificos/astronomia_y_sociedad

Teoría heliocéntrica (2022, Ag 17). *Wikipedia, la enciclopedia libre...* Consultado: 10:06, 14 Sept, 2022. https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_helioc%C3%A9ntrica

Wited. Unidades de medida de: longitud, volumen, masa y tiempo. Cuarto básico – Actividad N° 550. <https://www.portaleducativo.net/cuarto-basico/550/Unidades-de-medida-de-longitud-volumen-masa-tiempo>

INFORMACIÓN INCLUÍDA (EN LA VERSIÓN 2021) DE ESTE DOCUMENTO EDUCATIVO:

Bupa Global (Año 2022) Coronavirus. Ubicado en:
<https://www.bupasalud.com.gt/salud/coronavirus>

Jiménez Clavero, Miguel Ángel; De Toro, María; González-recio, Oscar (2021, Ag 18). Mutaciones del coronavirus: ¿se volverá más trasmisible y letal en el futuro? Recuperado de: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-58256726>