

RESUMEN DEL LIBRO DE CIENCIAS DE TÉRRABA PARA EL PROGRAMA DE EDUCACIÓN ABIERTA

SEMANA PRIMERA. LA ADOLESCENCIA: UNA ETAPA DE TRANSICIÓN

Pubertad: inicio de la maduración sexual. Los niños experimentan cambios físicos, hormonales y sexuales para poder reproducirse. Ocurre entre los 10 y 14 años. Se refiere principalmente a cambios físicos y es la primera parte de la adolescencia.

Adolescencia: período de transición entre la pubertad y la edad adulta. Hace referencia tanto a cambios físicos como emocionales y sociales. Suele empezar a los 14 años en los varones y a los 12 años en las mujeres. Se dan algunos procesos de desarrollo como:

- a. *Desarrollo físico:* la glándula hipófisis incrementa la secreción de hormonas que producen un cambio fisiológico general. Estas hormonas son los andrógenos en los hombres y los estrógenos en las mujeres. Se producen cambios como el aumento de estatura, aumento de la masa corporal y maduración de gónadas y aparición de vello púbico en ambos sexos. En las mujeres se dan cambios como la manifestación de los senos y ensanchamiento de las caderas. En los hombres se da el cambio del timbre de voz y la aparición del vello facial.
- b. *Desarrollo intelectual:* no se produce un cambio fuerte, sino que la capacidad para entender problemas complejos se desarrolla gradualmente. Las personas desarrollan la lógica y la deducción de acuerdo con el aprendizaje y educación recibidos.
- c. *Desarrollo sexual:* incremento en el interés por la sexualidad y sus implicaciones. Muchas veces los jóvenes no cuentan con la información suficiente sobre métodos de planificación y de enfermedades de transmisión sexual, lo que conlleva a embarazos en jovencitas e incremento en contagio de enfermedades por contacto sexual.
- d. *Desarrollo emocional:* en la adolescencia se experimentan situaciones emocionales más rápidas e inesperadas que las experimentadas en otro momento del desarrollo. Algunos ejemplos son:
 - Irritabilidad, ira o mal humor.
 - Tristeza, lágrimas o llanto frecuente.
 - Falta de interés en actividades que antes disfrutaba.
 - Fatiga o cansancio.
 - Poca concentración.
 - Cambios en el sueño y en el apetito.
 - Sentimientos de culpa, impotencia o ambas.
 - Expresión de ideas suicidas.
 - Pueden recurrir a las drogas y al alcohol.
 - Aislamiento social.

Autoestima: es la forma en que nos sentimos con respecto a nosotros (as) mismos (as). Sentimiento valorativo de nuestro ser, de nuestra manera de ser, de quienes somos

nosotros (as), del conjunto de rasgos corporales, mentales y espirituales que configuran nuestra personalidad. La autoestima se aprende, cambia y la podemos mejorar.

Importancia de la autoestima: una adecuada autoestima es importante para la vida social, personal y profesional, ya que influye en el rendimiento laboral y académico. Además, condiciona las expectativas, la motivación y contribuye a la salud y al equilibrio mental. La adolescencia es crítica para la formación de la autoestima, porque aquí la persona define su identidad (individuo único, con capacidades y limitaciones, gustos, sueños, etc). La autoestima influye en el adolescente sobre:

- Cómo se siente.
- Cómo piensa, aprende y crea.
- Cómo se valora.
- Cómo se relaciona con los demás.
- Cómo se comporta.

Algunas manifestaciones de una autoestima sólida son:

- Actuar independientemente.
- Asumir responsabilidades.
- Afrontar nuevos retos con entusiasmo y sentirse orgulloso de los logros.
- Demostrar amplitud de emociones y sentimientos.
- Ser tolerante frente a la frustración.
- Sentirse capaz de influir en otras personas.

Otros aspectos importantes:

- Responsabilidad.
- Solidaridad y respeto.
- Expresión del afecto.
- Equidad de género.
- Aseo personal.
- Cuidado de la salud.
- Vida en familia.
- Vida comunitaria.

Género: conjunto de características de la personalidad, conductas y actitudes que distinguen a los hombres de las mujeres. Se forma según el desarrollo social de la persona.

Sexo: se refiere a las características fisiológicas propias de la naturaleza del hombre o la mujer.

Sexualidad: conjunto de condiciones anatómicas, fisiológicas, psicológicas y culturales que caracterizan a cada sexo.

Sexofilia: ser amigos de nuestra propia sexualidad. Vivir la sexualidad de manera positiva, natural, espontánea, como una parte más de nuestro cuerpo, en la que no se le da ni más ni menos importancia de la que tiene.

Sexofobia: tener miedo o temor de nuestra sexualidad. Vivir la sexualidad desde un punto de vista negativo, tabú, pecaminoso, malo y prohibido.

¿Cómo reforzar la autoestima?

- Leer buenos libros de superación personal.
- Mantener la mente ocupada con pensamientos positivos sobre usted y los demás.
- Comenzar a desarrollar confianza en usted mismo.
- Sentirse orgulloso de lo que hace, especialmente cuando las cosas las realiza bien.
- Sentirse orgulloso de lo que usted es.
- Establecer metas realistas a corto plazo.
- Adoptar la actitud de "YO PUEDO".
- Crear conciencia de que no es perfecto.
- Solicitar y aceptar la ayuda de otras personas.
- Mantener un diario de todo lo bueno y positivo que realiza diariamente.

SEMANA SEGUNDA. LAS RAMAS DEL ÁRBOL

Física: rama de las Ciencias Naturales que estudia las propiedades de la materia y la energía. La materia es todo cuanto existe y la energía es la capacidad que tiene un cuerpo de producir trabajo.

Biología: estudia los seres vivos y los fenómenos que en ellos ocurren, como nacer, crecer, reproducirse, alimentarse y morir. Se divide en varias ramas llamadas ciencias biológicas como la botánica (estudia las plantas), zoología (estudia los animales) y la ecología.

Química: estudia la composición y la transformación de la materia.

Geología: rama de las Ciencias Naturales que estudia la estructura, composición y los cambios que sufre la tierra.

Mineralogía: estudia los minerales que son sustancias que se encuentran en la corteza terrestre.

Astronomía: estudia los cuerpos celestes y el espacio.

Biografía del Dr. Clodomiro Picado Twright

- Bachiller del Colegio San Luis Gonzaga y estudiante de farmacia.
- Estudió zoología en la Universidad de La Sorbona (París).
- Inició estudios de botánica para observar la vida animal en las plantas bromeliáceas (bromelias).
- Fue miembro de la sociedad zoológica de Francia; alcanzó un doctorado a los 26 años al presentar la tesis sobre las bromeliáceas epífitas (plantas aéreas costarricenses).
- Fue miembro del Instituto Pasteur de París y del Instituto de Medicina Colonial.
- Fue profesor del Colegio Superior de Señoritas, del Liceo de Costa Rica y fundador de la Cátedra de Zoología Médica de la Facultad de Farmacia de la Universidad de la Sorbona.
- Obtuvo el título de Profesor de Estado y fue representante del país en el Centenario de Pasteur.

- La Universidad de Costa Rica le dio el título de “Doctor Honoris Causa” en 1942 y la República lo distinguió con el título de “Benemérito de la Patria” en 1944.

Algunos campos en los que se destacó son:

- **Zoología:** descubrió unas 150 especies animales nuevas que habitan en las plantas bromeliáceas, la mosca de la guayaba y el método para combatirla. También se especializó en las serpientes costarricenses y el tratamiento de los accidentes por mordedura de las serpientes venenosas.
- **Botánica:** mejoró la producción de algunos vegetales comestibles por medio del uso de abonos y mejoró algunas formas de maduración de frutos. Experimentó formas de combatir muchas plagas. Descubrió el efecto de muchos hongos y bacterias sobre los organismos. Practicó técnicas de laboratorio especializadas de acuerdo con las necesidades nacionales. Realizó experiencias de inmunización vegetal. Ensayó y mejoró algunas vacunas para los seres humanos. Encontró las bases de lo que luego sería el trabajo de Alexander Fleming con los antibióticos. Probó algunos tratamientos contra parásitos intestinales con el látex del higuero.
- **Biología:** escribió obras como: “La vacunación para la prolongación de la vida”, “Biología hematológica comparada”, “Fisiopatología Tiroidea”, “Mimetismo y homocromía” y “La laguna aérea de las plantas bromeliáceas epífitas”.

Aportes de la ciencia y la tecnología

En la agricultura:

- Mejoramiento de la agricultura, al aumentar la producción y calidad de los alimentos.
- Gran variedad de maquinaria y equipos que permiten mejorar tanto la siembra como la cosecha; sin embargo, esto ha sustituido la mano de obra, lo que aumenta el desempleo.
- Creación de plaguicidas y fungicidas o de abonos químicos y orgánicos que no afecten la salud humana, la calidad de los alimentos, el desgaste del suelo y las plantas.

¿Novedades?

- Cultivos resistentes a insectos y herbicidas.
- Indicadores automáticos en las plantas, que señalen la cantidad de agua y de fertilizante necesario, así como el momento preciso en que debe aportarlos.
- Cultivos resistentes a la sequía.
- Creación de alimentos con vacunas incorporadas, para reducir la tasa del colesterol o la propensión a padecer cáncer.

Fungicida: sustancia para combatir los hongos.

Plaguicida: sustancia que protege a la planta de insectos y algunas enfermedades.

Industria: conjunto de operaciones que se realizan para la obtención y transformación de productos. Ejemplos: industria metalúrgica, textil, alimentaria, etc.

Tecnología: conjunto de herramientas o instrumentos que tienen una función, es decir, su utilización permite realizar alguna actividad, ya sea compleja o simple.

Instrumento: aquello que nos sirve para hacer algo.

Herramienta: instrumento con el que se realiza un trabajo manual.

Ciencia: conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales.

Períodos de descomposición para algunos materiales utilizados por el hombre

- Productos orgánicos y vegetales: entre 3 y 4 semanas.
- Telas de algodón: 5 meses.
- Mecate natural: entre 3 y 4 meses.
- Aluminio: entre 350 y 400 años.
- Plástico: 500 años.
- Vidrio, cerámica y otros productos como tetrapack: tiempo indefinido.

Estación Espacial Internacional: laboratorio científico que se encuentra en órbita (fuera de la Tierra) y permite realizar avances en la producción de materiales y sustancias que no se pueden producir en el planeta.

Reciclar: recoger, reprocesar, revender productos que una vez se consideraron desechos.

Desarrollo sostenible: conjunto de medidas que permiten el desarrollo de los pueblos sin perjudicar el medio ambiente.

Nanotecnología: es el arte de manipular materiales a una escala atómica o molecular, especialmente para construir aparatos microscópicos.

Lombricultura: actividad centrada en la crianza de lombrices con diversos fines. Uno de estos es la producción de abono orgánico, de tal manera que las lombrices transforman el grave problema que son los desechos orgánicos en el más rico fertilizante orgánico.

SEMANA TERCERA. ESTIMACIÓN Y MEDICIÓN

Sistema internacional de unidades (SI): ayuda a hacer uso correcto de las unidades con las que se está trabajando. En Costa Rica es de uso oficial y se adoptó en 1973.

Estimación: nos referimos a una cantidad física sin utilizar un instrumento para precisar con exactitud su medida. La estimación la hacemos “a ojo”, es lo que nos parece según nuestro criterio y es en realidad una aproximación.

Medición: se requiere de un instrumento preciso, de relaciones que nos brinda la teoría y cálculos muy cuidadosos. Para obtener una medida confiable y válida son importantes la precisión del instrumento y la habilidad de la persona que mide, pero es indispensable utilizar bien el instrumento.

Medir: es comparar una cantidad con su respectiva unidad patrón. Debe tener carácter inequívoco, debe tener precisión y exactitud, debe ir acompañada de una unidad de medida.

Precisión: depende del valor de la menor división de la escala del instrumento.

Exactitud: para obtener la mayor exactitud se debe utilizar el mismo instrumento y hacer varias veces la medición al mismo objeto. Además, se debe verificar el grado de error que se dio en cada medida, para obtener un promedio.

Incertidumbre: en toda medición existe un inevitable grado de incertidumbre, el cual puede deberse a la fabricación del instrumento, y por otro lado, al error experimental. Cuanto más preciso sea un instrumento, menor será el error experimental y, por consecuencia, menor será la incertidumbre de la exactitud de la medida.

Error de medición: los errores se presentan durante la medición y son producidos por la deficiencia que pueda tener el instrumento utilizado o por el sujeto que mide. Existen dos clases de errores:

- a. Error accidental: se comete al usar equivocadamente el instrumento. Se puede corregir revisando minuciosamente el procedimiento y repitiendo las medidas varias veces para promediar o corregir las medidas.
- b. Error sistemático: se presenta por los defectos del instrumento empleado.

Instrumentos de medición

La cinta métrica: es una regla con divisiones marcadas, que forman las escalas de medición (décímetros, centímetros y milímetros), su unidad es el metro (m). Para medir longitudes con más precisión se utiliza el vernier, el cual mide longitudes muy pequeñas con gran exactitud.

Evaporímetro: aparato para medir la cantidad de agua que se evapora en la atmósfera durante un intervalo de tiempo dado. También se llama atmómetro y sus unidades son el mililitro (ml) o el milímetro de agua evaporada.

Probeta: es utilizada para medir volúmenes de líquidos en mililitros (ml) o en centímetros cúbicos (cm^3). Un mililitro es igual a un centímetro cúbico.

Higrógrafo: registra el porcentaje de la humedad relativa del aire.

Higrotermógrafo: registra, simultáneamente, la temperatura y el porcentaje de humedad relativa del aire.

Barógrafo: registra variaciones de la presión atmosférica.

Pluviómetro: mide la cantidad de lluvia caída en milímetros (mm).

Balanza: sirve para medir masas. Algunos tipos de balanzas son:

- a. Analítica: nos da la medida exacta en décimas de miligramos.
- b. Digital: da la medida en kilogramos. Las utilizadas en los supermercados nos dan el precio del producto por kilogramo, y el valor total que debemos pagar.
- c. Resorte: el producto que se desea pesar se coloca en un plato, el resorte se estira y una flecha indica la cantidad de masa correspondiente en kilogramos. Se utiliza en la feria del agricultor.

Termómetro: se utiliza para medir la temperatura de un cuerpo. Fue inventado por Galileo Galilei. Existen diferentes tipos de termómetros: de mercurio, de alcohol, metálicos, de aire, etc. En nuestro país la escala de temperatura que se usa es la escala Celsius, o centígrados y se representa como °C. En los Estados Unidos la unidad utilizada es el Fahrenheit que se representa como °F.

Dinamómetro: instrumento que se emplea para medir la magnitud de una fuerza. Debe estar calibrado en newtons.

Calorímetro: empleado para determinar el calor específico de un cuerpo. Este calor se mide en calorías (cal).

Notación científica: se utiliza para expresar números muy grandes o muy pequeños en números con potencias de base diez. Para que una cantidad esté en notación científica, el coeficiente de la expresión debe ser igual o menor que uno (1,00) pero menor que 10 (9,99) multiplicado por una potencia entera de 10, en la que el exponente puede ser positivo o negativo. Ejemplos:

$$0,000000000042 = 4,2 \times 10^{-11}$$

$$31\ 200\ 000 = 3,12 \times 10^7$$

Sistema internacional de unidades

| Magnitud | Unidad SI |
|-----------------------|--------------------------------|
| Longitud | Metro (m) |
| Masa | Kilogramo (kg) |
| Tiempo | Segundo (s) |
| Carga eléctrica | Coulombio (C) |
| Corriente eléctrica | Ampere (A) |
| Temperatura | Kelvin (K) |
| Cantidad de sustancia | Mol |
| Volumen | Metro cúbico (m ³) |
| Fuerza | Newton (N) |
| Presión | Pascal (Pa) |
| Energía | Joule (J) |

Para realizar conversiones es importante aprenderse algunas relaciones importantes como:

| | |
|----------------------------------|---------------|
| 1 km = 1000 m | 1 kl = 1000 l |
| 1 hm = 100 m | 1 hl = 100 l |
| 1 dam = 10 m | 1 dal = 10 l |
| 1 m = 10 dm | 1 l = 10 dl |
| 1 m = 100 cm | 1 l = 100 cl |
| 1 m = 1000 mm | 1 l = 1000 ml |
| 1 hora = 1 h = 60 minutos | |
| 1 hora = 1 h = 3600 segundos | |
| 1 minuto = (1 min) = 60 segundos | |
| 1 día = 1 d = 24 horas | |

La siguiente tabla muestra el nombre, símbolo y valor de los prefijos del SI.

| Nombre del prefijo | Símbolo | Valor numérico en potencia de base 10 |
|--------------------|---------|---------------------------------------|
| Exa | E | 10^{18} |
| Peta | P | 10^{15} |
| Tera | T | 10^{12} |
| Giga | G | 10^9 |
| Mega | M | 10^6 |
| Kilo | k | 10^3 |
| Hecto | h | 10^2 |
| Deca | da | 10^1 |
| - | - | 10^0 |
| Deci | d | 10^{-1} |
| Centi | c | 10^{-2} |
| Mili | m | 10^{-3} |
| Micro | μ | 10^{-6} |
| Nano | n | 10^{-9} |
| Pico | p | 10^{-12} |
| Femto | f | 10^{-15} |
| Atto | a | 10^{-18} |

Característica específica: características que diferencian a una materia de otra.

Las propiedades generales de la materia son:

- Masa: cantidad de materia que tiene un cuerpo.
- Volumen: es el lugar que ocupa un cuerpo en el espacio.
- Peso: es la fuerza con que la Tierra atrae a la masa de los objetos hacia su centro. Los cuerpos caen con la aceleración de la gravedad.

- d. Impenetrabilidad: dos cuerpos no pueden ocupar a la vez el mismo espacio.
- e. Porosidad: la materia tiene poros; algunos son fáciles de observar y otros no.
- f. Divisibilidad: la materia puede dividirse en partículas más pequeñas sin perder sus características.

Año luz: medida utilizada para medir las grandes distancias del universo.

Temperatura: es una propiedad de los cuerpos como la masa o el volumen. Las escalas para medir la temperatura son la Celsius ($^{\circ}\text{C}$), la Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) y la escala Kelvin o absoluta. Las fórmulas utilizadas para pasar de una escala a otra son las siguientes:

$$K = ^{\circ}\text{C} + 273,15$$

$$^{\circ}\text{C} = \left(\frac{5}{9}\right) (^{\circ}\text{F} - 32)$$

Intensidad luminosa: cantidad de luz emitida por la superficie de un cuerpo a determinada temperatura. La cantidad que se usa en física se denomina “candela” (cd).

Error de medición: diferencia que existe entre el valor verdadero o exacto de una magnitud y el valor obtenido al medirla. Los errores en las mediciones pueden ser de dos tipos:

- a. Errores sistemáticos: se presentan por defectos en el instrumento de medición, observación incorrecta de la medición, por mala calibración del instrumento o por error de la escala empleada.
- b. Errores circunstanciales: provocados por las variaciones de la presión, la humedad y la temperatura del ambiente sobre los instrumentos.

SEMANA CUARTA. A MOVER EL ESQUELETO

Marco de referencia: es un punto o conjunto de puntos considerados inmóviles, respecto de los cuales se describen la posición y el movimiento de los objetos.

Trayectoria: conjunto de todas las posiciones de un cuerpo que se encuentre en movimiento. Es una característica propia de todo tipo de movimiento. Es la línea que describe el movimiento de un cuerpo en el transcurso del tiempo. Las trayectorias pueden ser rectilíneas, circulares, elípticas e irregulares y parabólicas.

Mecánica: es la rama de la Física que estudia todo lo relacionado con el movimiento de los cuerpos. La mecánica estudia el movimiento en tres campos diferentes: la Cinemática, la Dinámica y la Estática.

Cinemática: es la parte de la Mecánica que estudia el movimiento de los cuerpos sin tomar en cuenta las causas que le dan origen pero sí observando el desplazamiento y el tiempo.

Desplazamiento: es el segmento de recta que une la posición inicial con la posición final del móvil.

La unidad usada para la rapidez siempre es metros entre segundo (m/s) según el SI, pero popularmente también se usan los kilómetros por hora (km/h).

Distancia: es la longitud del recorrido a lo largo de la trayectoria.

Velocidad: es la relación entre el desplazamiento en una dirección específica y el tiempo. Es una magnitud vectorial porque además de la magnitud tiene dirección.

Rapidez: es la magnitud de la velocidad, sólo tiene magnitud.

La velocidad es un concepto vectorial (tiene dirección, por ejemplo 5m/s al Sur), mientras que la rapidez es un concepto escalar (no tiene dirección, por ejemplo 5m/s).

La diferencia entre la distancia recorrida y el desplazamiento es que la distancia recorrida posee únicamente magnitud y unidad de medida, mientras que el desplazamiento posee magnitud, unidad de medida y dirección.

Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU): ocurre cuando un cuerpo describe una trayectoria rectilínea y el cuerpo en movimiento no cambia su velocidad. Se caracteriza por:

- Ser un movimiento que se desarrolla con una velocidad constante; ésta no varía ni en magnitud ni en dirección.
- Se desarrolla a lo largo de una línea recta, sin cambiar de dirección.
- Se conoce la posición de los cuerpos en todo momento.

Al ser la distancia y el desplazamiento iguales, la rapidez y la velocidad también son iguales en magnitud, por ello, para averiguar la rapidez y la velocidad se emplea la misma ecuación:

| | | |
|-------------------|------------------|-------------------|
| $v = \frac{d}{t}$ | $d = v \times t$ | $t = \frac{d}{v}$ |
|-------------------|------------------|-------------------|

v = velocidad o rapidez

d = desplazamiento o distancia

t = tiempo

SEMANA QUINTA. ACELERACIÓN Y FUERZA

Aceleración: cambio de velocidad por unidad de tiempo. La unidad de la aceleración es de m/s^2 (metros entre segundos al cuadrado).

Las leyes de Newton

- Primera ley. Inercia:** todo cuerpo que se mantenga en estado de reposo o en movimiento rectilíneo uniforme a no ser que intervenga una fuerza externa que actúe sobre el cuerpo, no cambiará de posición ni se alterará su movimiento rectilíneo uniforme.
- Segunda ley. Subordinación entre fuerza y aceleración:** al aplicarse una fuerza constante en un cuerpo la aceleración creada es directamente proporcional a la fuerza e inversamente proporcional a la masa. La unidad de fuerza en el SI es el Newton y se representa con N. Un Newton corresponde a 1kg m/s^2 .

| | | |
|-------------------|------------------|-------------------|
| $a = \frac{F}{m}$ | $F = m \times a$ | $m = \frac{F}{a}$ |
|-------------------|------------------|-------------------|

donde: F = Fuerza
m = masa
a = aceleración

- Tercera ley. Acción y reacción:** la fuerza se produce en pareja, una fuerza sobrepuesta sobre un cuerpo permite que ese cuerpo reaccione con otra fuerza sobre el que se aplica y así puede haber interacción. A toda acción responde una reacción igual y de sentido contrario.

Fuerza: es una magnitud física vectorial cuyas características determinantes son la intensidad o magnitud, dirección y punto de aplicación.

Peso: fuerza con que son atraídos los cuerpos cercanos a la superficie de la Tierra. Su unidad es el newton (N). Es una cantidad vectorial pues posee intensidad (magnitud) y dirección.

Gravedad: aceleración con que caen libremente los objetos cerca de la superficie de la Tierra y tiene un valor de $9,8\text{ m/s}^2$.

| | |
|------------------|-------------------|
| $P = m \times g$ | $m = \frac{P}{g}$ |
|------------------|-------------------|

donde: P = Peso
m = masa
g = aceleración de la gravedad de la Tierra

Energía: es todo lo que es trabajo o que se pueda convertir en trabajo. La energía no se crea ni se destruye sólo se transforma.

Trabajo (W): magnitud utilizada para medir la transformación de la energía. En el SI, las unidades para el trabajo son los joules (J).

| | | |
|------------------|-------------------|-------------------|
| $W = F \times d$ | $F = \frac{W}{d}$ | $d = \frac{W}{F}$ |
|------------------|-------------------|-------------------|

donde: W = Trabajo
F = Fuerza
d = desplazamiento

Si la fuerza no logra mover el objeto, no habrá desplazamiento, por lo que el trabajo será cero.

Trabajo positivo: se da cuando por efecto de una fuerza un objeto logra desplazarse.

Trabajo negativo: se da cuando por efecto de una fuerza se desacelera el movimiento del cuerpo, es decir, hace que la velocidad disminuya.

Biografía de Isaac Newton

- Nació el 25 de diciembre de 1642 en Woolsthorpe en Lincolnshire.
- Estudió en la Universidad de Cambridge.
- Elaboró la ley de la gravedad que dice: “Dos cuerpos cualesquiera del espacio se atraen mutuamente con una fuerza que se calcula multiplicando las cantidades de sus masas y dividiendo el producto por el cuadrado de la distancia que las separa”.
- Diferenció entre el peso de un objeto y su masa y descubrió las “Leyes de Newton”.
- Descubrió que la luz blanca al atravesar un prisma se descompone en los siete colores del espectro: rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, añil y violeta.

SEMANA SEXTA. SIMPLES PERO EFICACES

Máquinas: herramientas de diferentes tipos utilizadas con el propósito de realizar un trabajo. Una máquina puede ser simple o compleja.

Máquina simple: aparato utilizado para obtener una fuerza grande aplicando una fuerza pequeña. Las máquinas simples se clasifican en:

1. Palancas
 - a. De primer grado o género.
 - b. De segundo grado o género.
 - c. De tercer grado o género.
2. Poleas
3. Torno
4. Plano inclinado

Palanca: barra rígida apoyada en un punto de apoyo sobre la cual se aplica una fuerza pequeña para obtener una gran fuerza en el otro extremo. La fuerza pequeña se denomina potencia (P), y la gran fuerza, resistencia (R), al eje de rotación sobre el cual gira la palanca se llama punto de apoyo (A). De acuerdo con la posición de la potencia y de la resistencia con respecto al punto de apoyo, se consideran tres clases de palancas, que son:

- a. **Palanca de primer grado o género:** el punto de apoyo está entre la potencia y la resistencia. (P A R) ó (R A P). Ejemplos: la balanza, el alicate, los remos de un bote, las tijeras.
- b. **Palanca de segundo grado o género:** la resistencia está entre el punto de apoyo y la potencia. (P R A) ó (A R P). Ejemplos: una carretilla, destapadores de botellas.
- c. **Palanca de tercer grado o género:** la potencia está entre el punto de apoyo y la resistencia. (A P R) ó (R P A). Ejemplos: un pedal, una pinza.

Ley de equilibrio de palancas: sin importar el tipo de palanca utilizada, el producto de la fuerza de potencia (FP) multiplicado por la longitud del brazo de potencia (bp) es igual al producto de la fuerza de resistencia (FR) por la longitud del brazo de resistencia (br). Las unidades de las fuerzas están en newtons (N) y la longitud de los brazos se miden en metros (m).

$$FP \times bp = FR \times br$$

Polea: están formadas por una rueda que gira alrededor de un eje. La rueda tiene un canal en su parte lateral por el que se hace pasar una cuerda. En esta máquina, la fuerza de potencia es igual a la fuerza de resistencia, por lo que la fuerza que debe aplicarse para efectuar el trabajo no se reduce, lo que se reduce es el esfuerzo. Existen dos tipos de poleas:

- a. Polea fija: solamente se utiliza para cambiar la dirección o sentido de la fuerza. Por ejemplo, se usa en construcción para subir materiales o para sacar agua de pozos.
- b. Polea móvil: en estas poleas el punto de apoyo está en la cuerda y no en el eje. Por ejemplo dos personas llevando una bolsa de una manillita cada una; el peso se reparte entre las dos.

Torno: es un cilindro o tambor que gira sobre un eje fijo por medio de una manivela a la que se le aplica la fuerza, de esta forma se enrolla la cuerda en el cilindro y se sube la carga. Al rotar la manivela, la fuerza se multiplica y facilita levantar la carga.

Plano inclinado: se utiliza especialmente cuando se tiene que bajar o subir algún objeto. Su superficie plana tiene un extremo elevado a cierta altura, y forma lo que se conoce como plano inclinado o rampa, lo que permite deslizar objetos en lugar de subirlos o bajarlos verticalmente. Entre mayor sea la inclinación del plano, mayor será la energía necesaria para transportar la carga hasta la cumbre del plano. Algunos ejemplos de planos inclinados son:

- a. La cuña: está formada generalmente por dos planos inclinados lado a lado, dando la forma de un triángulo. Se utilizan para cortar materiales, romper o separar una parte de estos del resto. Algunos ejemplos son: el cuchillo, el hacha, el picahielo, los clavos y las agujas.
- b. El tornillo: el tornillo es un plano inclinado arrollado alrededor de un cilindro o eje. La separación de los canales es importante, ya que entre más juntos estén, menor será el esfuerzo para introducirlo. Algunos ejemplos son: las “gatas” para levantar carros, las hélices de los botes y aeroplanos.

SEMANA SÉTIMA. NO ESTAMOS SOLOS

Galileo Galilei fue un astrónomo que inventó el telescopio.

Tolomeo decía que la Tierra era el centro del universo.

Nicolás Copérnico creyó que el centro del universo era el Sol.

Universo: es el conjunto de astros y espacio.

Galaxia: es una enorme acumulación de estrellas, polvo y gases que se concentran en una zona del espacio.

Vía Láctea: es una galaxia de forma espiral. La Tierra y todo el Sistema Solar se encuentran en esta galaxia.

Movimiento de traslación: movimiento realizado por los astros como los planetas alrededor del Sol. El camino recorrido por los planetas alrededor del Sol se llama órbita. La Tierra al recorrer este camino permite que se originen las estaciones del año.

Movimiento de rotación: es el movimiento que realiza la Tierra sobre su propio eje. Dura 24 horas por lo que se origina el día y la noche.

Planeta: significa errante. Son cuerpos opacos porque no poseen luz propia al igual que los asteroides. El Sol es una estrella porque sí posee luz propia.

Teoría del Big Bang: dice que el cosmos se originó desde hace unos 15 mil millones de años a partir de una pequeñísima partícula que condensaba en ella misma toda la energía del universo. Esta partícula explotó la materia fue lanzada en todas direcciones generándose la expansión del universo.

Teoría del Universo oscilante o Teoría del Universo pulsante: esta teoría propone la alternancia entre la máxima explosión y un proceso de concentración que reduciría toda la materia y la energía en un solo punto. La creación y reducción del universo ocurriría cíclicamente en períodos aproximados de 40 mil millones de años.

Teoría del estado de equilibrio: acepta el expansionismo del universo pero supone que las galaxias se separan entre sí, pero a su vez, se van formando nuevas cantidades de materia que ocuparán las zonas vacías.

Hasta ahora los planetas que se conocen en orden creciente de distancia al Sol son: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. Plutón ya no es considerado como un planeta.

Leyes de Kepler: Johannes Kepler (matemático y astrónomo) y Galileo Galilei (físico y astrónomo) fueron los que buscaron más información sobre los planetas y sus movimientos alrededor del Sol. De esta forma, Kepler estableció tres leyes denominadas las Leyes de Kepler.

- a. **Primera ley de Kepler:** establece que los planetas se mueven en órbitas elípticas y no en órbitas circulares, con el Sol localizado en uno de los focos. Esta ley explica las estaciones del año por lo que en algún momento el Sol se encuentra muy cerca de la Tierra (perihelio) y en otro momento se encontrará más lejos (afelio).
- b. **Segunda ley de Kepler:** establece que la recta que une al planeta con el Sol recorre áreas iguales en tiempos iguales. De esta forma, cuando la Tierra se encuentra lejos del Sol, experimenta una fuerza gravitatoria pequeña por lo que se mueve más lento, mientras que cuando está cerca del Sol, experimenta una fuerza de atracción mayor y se mueve más rápidamente.
- c. **Tercera ley de Kepler:** establece que entre más lejos esté el planeta del Sol, más tardará en realizar el movimiento de rotación. Esta ley permite calcular la distancia de un planeta con respecto al Sol y el tiempo que tarda en darle una vuelta.

Características principales del Sol

- Su diámetro es de 1 392 000 km, que equivale a 109 veces el de la Tierra. Su velocidad es 1 301 206 veces mayor y su masa es unas 330 000 veces la nuestra.
- Se encuentra en estado de plasma, que es un gas ionizado. La temperatura en su superficie es de aproximadamente 6000 °C, mientras que en el núcleo alcanza los 25 millones de °C.
- Está constituido en un 75% por hidrógeno, un 23% de helio y el otro 2% corresponde a otros elementos.
- Está dividido en:
 - a. Núcleo: región central, no puede observarse y es allí donde se deben producir las reacciones nucleares.
 - b. Zona de radiación: es la franja en la que la energía se transporta por convección.
 - c. Fotosfera: capa que podemos ver cuando observamos la imagen del Sol. Es una esfera luminosa que rodea al núcleo.
 - d. Capa inversora: es la zona oscura que vemos en la orilla del disco solar.
 - e. Cromosfera: es de color rosa o violeta. Puede observarse durante un eclipse, pero con telescopio.
 - f. Protuberancias: son erupciones provocadas por grandes cantidades de vapor inflamado que son proyectadas al espacio.

- g. Corona solar: es la parte más externa. Se observa como una inmensa aureola durante los eclipses de Sol. Es una tenue luminosidad blanca, brillante. Su temperatura es de unos 2 millones de grados Celsius.

Características principales de Mercurio, el mensajero

- Es el planeta más interno del sistema y más pequeño que la Tierra.
- No se podría vivir en él, ya que carece de atmósfera y soporta una enorme temperatura.
- Es el planeta que se desplaza con mayor rapidez. Se encuentra a unos 46,8 millones de km de la Tierra.
- Su movimiento de rotación dura alrededor de unos 58,65 días terrestres y su movimiento de traslación alrededor del Sol tarda aproximadamente 88 días terrestres.
- En su superficie se han observado abundantes cráteres producidos por meteoritos que han chocado contra él.

Características principales de Venus

- Tiene un volumen parecido al de la Tierra.
- Es el astro más luminoso después del Sol y la Luna; a veces se observa de día.
- Se encuentra envuelto permanente y completamente en una capa muy densa de atmósfera nubosa e irrespirable que le da un color amarillo claro.
- Esta atmósfera está compuesta de gas carbónico y nitrógeno en su mayor parte.
- Posee una temperatura de 450 °C.
- Es el único planeta que gira en sentido contrario a los otros planetas. Tiene un período de rotación de 243 días terrestres y su movimiento de traslación dura unos 225 días terrestres.
- En su relieve se presentan llanuras, fosas y elevaciones.

Características principales de Marte, el planeta rojo

- Es llamado el primer planeta exterior y tiene un característico color rojo.
- Presenta un diámetro ecuatorial algo mayor al de la mitad de la Tierra y no tiene prácticamente achatamiento en los polos.
- Su distancia con el Sol está entre los 207 y 249 millones de kilómetros.
- Ha recibido la visita desde 1965 de las sondas Mariner y las Viking.
- En su relieve se encuentran cuencas, cráteres, llanuras, llanuras volcánicas, volcanes y casquetes polares.
- La atmósfera es bastante tenue, formada en un 95% por dióxido de carbono.
- En la zona ecuatorial las temperaturas oscilan entre los 20 °C en el día y -73 °C durante la noche.
- El viento puede alcanzar velocidades de hasta 60km/h lo que crea campos de dunas.
- Posee dos satélites: Deimos (terror) y Fobos (temor).
- Entre Marte y Júpiter se encuentra un cinturón formado por asteroides (planetoides), que son cuerpos pequeños que describen órbitas alrededor del Sol. Se dice que los asteroides son restos de un planeta destruido o restos del choque de dos planetas. El primero de los asteroides en ser descubierto fue Ceres en 1801, que es el más grande, seguido por Palas, Juno y Vesta.

Características principales de Júpiter, padre de los dioses

- Es el planeta más grande del sistema solar.
- Presenta un cierto achatamiento polar y un diámetro ecuatorial de 142 796 km.
- Su año dura casi doce años terrestres y su día no llega a las 10 horas terrestres
- La atmósfera está compuesta en un 82% por hidrógeno. Presenta una imagen de bandas de diferente brillo que se localizan paralelas al ecuador. Estas bandas son partes fluidas de su atmósfera y corresponden a formaciones de nubes a diferentes alturas y de diferentes tonalidades.
- Presenta el fenómeno conocido como rotación diferencial.
- En la zona ecuatorial hay un viento que circula en dirección oeste-este a unos 150 m/s, mientras que en las zonas polares cambia de dirección. El más conocido de estos torbellinos es la gran mancha roja, que tiene una longitud de 40 000 km y 1 500 km de latitud. Es la más grande estructura de su atmósfera.
- Posee un anillo delgado en el plano ecuatorial que es una mezcla de polvo y de hielo.
- Posee un total de 16 satélites y los satélites número 8, 9, 11 y 12 giran con dirección contraria a los otros.

Características principales de Saturno, el señor de los anillos

- Es achatado en los polos y es el menos denso de todos los planetas del sistema solar.
- Su atmósfera está compuesta de un 88% de hidrógeno.
- Posee un sistema de anillos que lo rodea, los cuales están formados por millones de fragmentos o partículas de gas congelado, hielo mezclado con residuos de polvo y fragmentos minerales.
- Posee el mayor número de satélites del sistema. Son más de 23 y son de diferente tamaño. El mayor es llamado Titán y posee una atmósfera densa, formada de nitrógeno. Otros son: Jano, Epimeteo, Encelado, Tetis, Dione, Rea, Hiperión, Japeto y Febe.

Características principales de Urano, padre de Saturno

- Su atmósfera en la parte alta presenta una temperatura de -214 °C y una alta concentración de metano e hidrógeno molecular.
- Posee nueve anillos que son oscuros y opacos. Cuenta con cinco satélites: Miranda, Ariel, Umbriel, Titania y Oberón.

Características principales de Neptuno, señor de los mares

- Tiene un mínimo de achatamiento polar. Solo puede verse con telescopio y presenta un color azul-verdoso.
- Tiene un anillo muy tenue y posee una atmósfera muy densa, fundamentalmente de metano.
- Se le conocen dos satélites: Tritón y Nereida. Tritón es uno de los mayores satélites del sistema solar.

Características principales de Plutón, señor de los infiernos

- Solo puede ser observado con potentes telescopios.
- Se supone que su superficie está cubierta de metano helado o silicatos.
- Es un cuerpo sólido y muy frío. Tiene solo un satélite, Caronte, el cual es bastante grande en relación con el tamaño del planeta.

Características principales de los cometas

- Está formado por una cabeza que posee un núcleo y cabellera, rodeada por una corona de hidrógeno y una cola.
- Su nombre significa cabellera y su cola siempre se orienta en contraposición con el Sol.
- El núcleo es un disco luminoso. La cabellera o cola es una nebulosidad alrededor del núcleo y más brillante que éste.
- Se supone que provienen de una zona llamada "Nube de Oort", que es una vasta zona en el espacio a una distancia de 40 000 a 150 000 U. A. (unidades astronómicas).
- Son bautizados con el nombre de su descubridor, además de números y letras.
- Sus órbitas tienen diferentes formas: elípticas, parabólicas e hiperbólicas. Cuando se acerca al Sol, el núcleo puede fragmentarse y originar meteoritos.
- El material más abundante en ellos es el metano, también hay amoníaco, monóxido de carbono y hielo.

Características principales de los meteoros o estrellas fugaces

- Son pequeñas partículas de material que atraviesan la atmósfera terrestre volatilizándose.
- Son fragmentos de materia o meteoritos que proceden del espacio interplanetario y pueden ser atraídos por el campo gravitatorio terrestre.
- Su tamaño y masa son muy variables.
- Cuando atraviesan la atmósfera y logran llegar a la superficie de la Tierra, producen un cráter de un tamaño mayor que el del mismo meteorito, esto por efecto de los gases que lo rodean.

Características principales de las estrellas

- Son gaseosas y esféricas, compuestas principalmente por hidrógeno en sus regiones centrales.
- En su parte interna se generan reacciones nucleares que producen gran cantidad de energía que es emitida al espacio.
- Existen estrellas de diferentes colores. Su coloración se debe a la absorción de una parte del espectro luminoso que realiza la atmósfera. Esta coloración es la que proporciona información sobre la temperatura de la estrella. Para esto, se inventó una clasificación para las estrellas de acuerdo con su color, donde la temperatura más alta es para las estrellas tipo O y las de menor temperatura son las de tipo M.

| Color | Tipo |
|--------------|-------------|
| Azul | O |
| Azuladas | B |
| Blancas | A |
| Amarillentas | F |
| Amarillas | G |
| Anaranjadas | K |
| Rojas | M |

- También se clasifican de acuerdo con su brillo en seis categorías o magnitudes. Las estrellas que pueden observarse al ponerse el Sol, se consideran como de primera magnitud y conforme sean más difíciles de observar va aumentando su magnitud hasta llegar a la sexta.
- Dos tipos especiales de estrellas son las **novas** y las **supernovas**. Las novas son estrellas que han llegado a la mitad de su vida y son gigantes rojas, las cuales explotan expulsando el gas caliente al espacio y producen una gran cantidad de luz en un período de tiempo muy corto lo que las hace visibles, como si fueran estrellas nuevas. Las supernovas, tienen magnitudes mayores en cuanto a tamaño, brillo, masa y energía liberada durante la explosión que las novas.
- **Los pulsares** son otro tipo de estrellas que emiten ondas luminosas y pulsaciones de ondas de radio.
- **Los agujeros negros** son cuerpos muy densos con una fuerza gravitacional muy alta; no permiten salir la luz visible, las ondas de radio ni los rayos X. Se llaman así porque se hacen invisibles y sólo se detectan porque cualquier cosa que pase cerca se desvía, como si cayera en un agujero.
- **Los cúmulos estelares** son grupos de estrellas que parecen estar muy cerca. Existen cúmulos abiertos los cuales no tienen forma definida y están los cúmulos globulares, que tienen forma de globo y contienen millones de estrellas. Un ejemplo es el cúmulo llamado Las Pléyades.
- **Las nebulosas** son grandes nubes cósmicas de gas y polvo que resplandecen por lo general por las estrellas que contienen. La más brillante es la nebulosa de Orión.

Quásares o quásars: son fuertes señales de radio provenientes de objetos que apenas se perciben y se parecen a una estrella. Se encuentran muy lejos del planeta Tierra y viajan a grandes velocidades. Son más brillantes que las galaxias y emiten más energía que ellas, aunque son pequeños.

SEMANA OCTAVA. LA SEÑORA DE LOS CUATRO TRAJES: LA LUNA

Existe una teoría que señala que la Luna se formó de acuerdo con los siguientes pasos:

- a. **Una colisión cósmica:** un cuerpo grande impactó sobre la Tierra en una zona donde multitud de planetesimales (cuerpos rocosos de gas y polvo) giraban en órbitas alrededor del Sol.
- b. **Un impacto ardiente:** una colisión a gran velocidad fundió el manto de la Tierra por lo que las rocas de baja densidad fueron expulsadas de la superficie.
- c. **Un anillo de fragmentos:** la gravedad de la Tierra atrajo el polvo y el gas, dispersos de la colisión. Los restos se establecieron en anillos que giraban en órbitas.
- d. **Formación de la Luna:** las fuerzas gravitacionales arrastraron los fragmentos del anillo, hasta juntarlos, formando planetesimales que se fundieron en la protoluna.

La Luna tiene tres movimientos importantes los cuales son:

- a. **Movimiento de rotación:** éste es el que realiza sobre su propio eje y dura 27 días, 7 horas, 43 minutos y 11,6 segundos.
- b. **Movimiento de revolución:** es el que realiza alrededor de la Tierra y lo hace en 29 días y medio.
- c. **Movimiento de traslación:** es el que realiza alrededor del Sol, acompañando a la Tierra.

Algunos datos físicos importantes sobre la Luna son:

- Distancia media a la Tierra: 384 400 km.
- Radio: 1738 km.
- Densidad: 3,33 g/cm³.
- Gravedad en su superficie: 0,166 m/s².
- Masa: 7,4 x 10²² kg.
- Temperatura en la superficie: de día es 107 °C y de noche es -153 °C. Estas temperaturas son debidas a que la Luna no tiene agua en la atmósfera.

Las fases de la Luna dependen de la posición relativa del Sol, la Tierra y la Luna. Al ciclo completo de las fases de la Luna se le llama lunaciones o meses sinódicos.

Luna Nueva: la Luna se encuentra entre la Tierra y el Sol. La luz del Sol no ilumina la Luna por lo que no podemos verla.

Cuarto Creciente: es cuando el Sol ilumina las tres cuartas partes de la Luna.

Luna Llena: la Tierra se ubica entre el Sol y la Luna, y la Luna queda completamente iluminada por el Sol.

Cuarto Menguante: se reduce la porción iluminada de la Luna a un pequeño pedazo. Posteriormente, se inicia el ciclo nuevamente comenzando por la Luna Nueva.

Los eclipses sólo pueden producirse cuando nuestro satélite se encuentra en fase de Luna Llena o Luna Nueva. Los eclipses de Luna sólo pueden suceder durante la Luna Llena.

Eclipse de Luna: se produce cuando la Luna entra total o parcialmente en el cono de sombra que la Tierra proyecta desde su posición intermedia. Puede producir un eclipse total o parcial. Estos eclipses son menos frecuentes que los de Sol pero son más fáciles de observar.

Eclipse de Sol: la Luna ocupa la posición intermedia, coincidiendo con los nodos.

Composición de la Luna

- Consta de tres partes: corteza, manto y núcleo.
- Al principio era una inmensa bola de roca caliente llamada magma. Cuando el magma se enfrió, se fue al centro y formó el núcleo lunar. Las rocas más ligeras dieron origen al manto y a la corteza.

- Debido a muchos impactos, en la corteza se produjeron cráteres, los cuales se llenaron de magma que subió desde el centro del núcleo.
- Posee un campo magnético variable.
- Su relieve se caracteriza por ser muy irregular.
- Se diferencian dos tipos de estructuras: los mares y las tierras.
- Los mares son grandes zonas llanas, sin agua, con pocos accidentes. Algunos de sus nombres son: el Mar de la Tranquilidad, Océano de las Tempestades y Mar de la Lluvia.
- Las tierras son de color claro y con cantidad de accidentes como los cráteres con cientos de kilómetros, montañas o cordilleras con alturas que pueden alcanzar los mil kilómetros y altitudes hasta 6500 km. También se han detectado valles y fallas de origen tectónico.
- Está compuesta principalmente por azufre, titanio, magnesio, hierro, manganeso, calcio, silicio y aluminio.

Las mareas: son movimientos alternativos y cíclicos de ascenso y descenso del nivel del agua originados por la influencia gravitatoria de la Luna, aunque el Sol también ayuda. El ciclo de las mareas consta de dos ascensos y dos descensos en un período de 24 horas y 50 minutos. Son importantes para la vida portuaria, para los animales marítimos y para la economía del país.

- Las mareas en los océanos se dan por la atracción de la Luna y el Sol.
- La fuerza de la marea depende de la distancia a la que se encuentran el Sol y la Luna de la Tierra.
- Cuando la marea está alta se le conoce como pleamar y cuando está baja se le conoce como bajamar.
- Hay mareas líquidas y sólidas. Las líquidas son las que se producen en océanos, mares y lagos. Las mareas sólidas se presentan en la parte sólida de la Tierra.
- El agua de mar es más pesada que el agua dulce.
- También existen las mareas vivas y las muertas. Las mareas vivas se presentan cuando la Luna y el Sol se encuentran en línea recta con la Tierra. Las mareas muertas se dan cuando las líneas de atracción de la Luna y el Sol son perpendiculares entre sí.

SEMANA NOVENA. CON TODA LA ENERGÍA

Algunos datos sobre Albert Einstein

- De niño fue lento para aprender a hablar y aplazó en el colegio en Lenguas Modernas, Zoología y Botánica. Le gustaba mucho la música.
- Fue Premio Nobel de Física en 1921.
- Creó la ecuación o relación matemática de energía, la cual expresa que la energía (E) es igual a la masa (m) multiplicada por el cuadrado de la velocidad de la luz (c^2).

$$E = m \times c^2$$

- El einstenio (^{99}Es) es un elemento químico que se nombró en honor a Einstein. Se descubrió como residuo de la bomba termonuclear.

Manifestaciones de la energía

- Energía eólica (energía del viento) utilizada para mover embarcaciones de vela y molinos de viento. También se utiliza para producir electricidad.
- El Sol, que es la mayor fuente de energía de la Tierra. La energía radiante del Sol, compuesta por luz y calor, es transformada en energía química por las plantas. El petróleo se origina de la energía solar, ya que se produjo de residuos de plantas y animales atrapados en las capas de la tierra hace millones de años.
- La energía proveniente del mar. Más del 20% del petróleo mundial se extrae de los fondos marinos. También se obtiene hierro, fosfato, estaño, cobre, sodio, magnesio, níquel, cobalto, cinc, diamantes, oro y el rutilo (mineral rico en titanio). El agua del mar se utiliza para obtener energía eléctrica y agua potable.
- La energía del agua (hidráulica) se utiliza para producir electricidad, para mover molinos y producir harina de trigo, para aserrar la madera y en trapiches.

Represa: pared colocada en el curso de alguna corriente de agua. Se levanta sobre el nivel de la corriente, para que se deposite una gran cantidad de agua en la parte superior del curso. Esta agua se hace correr a través de inmensos tubos, canales o túneles para que caiga sobre una gigantesca rueda llamada turbina, la cual comienza a moverse produciendo la energía eléctrica.

Las 7 mayores plantas hidroeléctricas de Costa Rica con mayor producción de energía son:

| Nombre | Producción de energía |
|---------------|------------------------------|
| Angostura | 177 000 MW |
| Arenal | 157 000 kW |
| Cachí | 120 000 kW |
| Tapantí | 90 000 kW |
| Sandillal | 32 000 kW |
| La Garita | 30 000 kW |
| Río Toro | 24 000 kW |

Combustible: sustancia que reacciona con el oxígeno y sufre una transformación química. Ejemplo: el diesel, la madera, la gasolina, el canfín, el alcohol, entre otros. Un combustible también provee de energía al ser humano.

Algunas formas de energía descubiertas por el ser humano son: lumínica, calórica, sonora, mecánica, magnética, muscular, química, eléctrica y nuclear.

Energía lumínica: es producida por la luz, que es una forma de energía radiante, formada por fotones (pequeñísimos paquetes de energía que viajan como una onda). Existen fuentes naturales de luz como las estrellas, el fuego y las luciérnagas y, existen fuentes artificiales de luz como las lámparas y los focos. La luz es de naturaleza corpuscular ondulatoria, o sea, está formada por fotones, pero viaja por ondas que se desplazan en línea recta.

La luz se puede obtener de varias fuentes:

- Debido a las reacciones nucleares que ocurren en la naturaleza, se obtiene la radiación visible (luz), radiación cósmica, luz ultravioleta y luz infrarroja.
- Debido a las reacciones de oxidación cuando se quema combustible.

- Debido a la electricidad, al calentarse el filamento que tienen las bombillas, los fluorescentes, etc.

Energía calórica: esta energía es una forma de energía radiante y se da como producto de la transformación que ocurre al quemarse el combustible y transferirse al líquido del recipiente. Cuando las moléculas de la materia se agitan, (por ejemplo el agua que empieza a hervir) es porque se está liberando energía calórica.

La energía radiante es aquella que se transmite por medio de ondas. Dos formas bien conocidas son la luz y el calor.

La mayor fuente de luz y calor es la proveniente del Sol. Constituye la única fuente natural de energía lumínica y calórica.

La reflexión de la luz

Cuando la luz rebota en una superficie, se dice que es reflejada. Una buena superficie reflectora debe ser plana y brillante como por ejemplo, el metal. Un ejemplo de superficie que no es buena reflectora es el caucho o el hule.

Las leyes de la reflexión

Son utilizadas para hallar dónde se formará la imagen de un objeto situado delante de un espejo.

1. Primera ley de la reflexión: el ángulo con el que la luz de un objeto llega a un espejo (ángulo de incidencia) es igual al ángulo formado por la luz que se aleja del espejo (ángulo de reflexión). Estos ángulos son medidos a partir de una línea que forma ángulo recto con el espejo y que es llamada normal.
2. Segunda ley de la reflexión: el rayo incidente, la normal y el rayo reflejado se hallan en el mismo plano.



La refracción de la luz

Es el cambio de dirección de los rayos al pasar de un medio a otro. La luz se desplaza con diferentes velocidades en diferentes materiales transparentes y, debido a ello, cuando la luz pasa de un material a otro, su dirección varía ligeramente.

Índice de refracción de un material

Indica con qué lentitud la luz pasará a través del material, y, por lo tanto, cuánto se desviará. Se calcula como la velocidad de la luz en el aire dividida por su velocidad a través del material. Para el vidrio es de 1,5 y para el agua es 1,3.

Cuanto más denso es el material, más elevado es el índice de refracción.

Los prismas o el agua pueden descomponer la luz en los colores del espectro, debido a que refractan los diferentes colores que hay en la luz blanca. La luz violeta es la más refractada y la roja es la menos refractada.

El rayo láser

Amplificación de la luz por emisión estimulada de radiación.

Características del rayo láser

- La luz láser es tan intensa que puede, incluso, igualar a la del Sol; los rayos que emite son estrechos y no se dispersan tanto como la luz corriente.
- El láser es una luz coherente, es decir, todas las ondas luminosas que proceden de él se acoplan de forma ordenada, mientras que las de una bombilla se desplazan en distintas direcciones.
- El láser produce luz de un solo color, mientras que la luz de un bombillo común contiene todos los colores de la luz visible.

Usos del rayo láser

En la industria:

- Útil para taladrar diamantes, modelar máquinas, recortar componentes microelectrónicos, calentar chips o inducir la fusión nuclear.
- Hace fotografías de altísima velocidad con un tiempo de exposición mínimo.
- Los científicos lo utilizan en experimentos de relatividad, para detectar la contaminación atmosférica y para determinar la velocidad de la luz.

En comunicaciones:

- De tipo espacial es importantísimo, debido a su alta frecuencia (1000 veces más señal e información que un cable normal y menor gasto energético).
- Se usa en sistemas telefónicos y redes de computadoras.

En medicina:

- Con rayos intensos y estrechos de luz láser se pueden cortar ciertos tejidos en una fracción de segundo sin dañar el tejido sano que hay alrededor.
- Es imprescindible para soldar la retina, perforar el cráneo, reparar lesiones, cauterizar (cerrar) vasos sanguíneos, en los tratamientos de la piel, el cáncer y otros.

En tecnología militar:

- Se usa el láser para “tirar al blanco”; se apunta el objetivo y los sensores de los misiles localizan el blanco y atacan.

Circuitos de fibra óptica

Son filamentos de vidrio flexibles que tienen el espesor de un pelo. Llevan mensajes en forma de rayos o haces de luz de un extremo a otro, donde quiera que el filamento vaya sin interrupción. Generalmente se hacen de arena o sílice.

Las dos partes esenciales de las fibras ópticas son el núcleo y el revestimiento. El núcleo es la parte más interna de la fibra y es la que guía la luz. Consiste en una o varias hebras muy delgadas de vidrio o de plástico. El revestimiento es la parte que rodea y protege al núcleo. El núcleo y el revestimiento cuentan con un forro que los protege de la humedad, el aplastamiento, los roedores, etc.

Aplicaciones de la fibra óptica

- Telefonía.
- Televisión por cable.
- Enlaces locales de estaciones terrestres.
- Automatización industrial.
- Computación.
- Aplicaciones militares.

Ventajas de la fibra óptica

- Insensibilidad a la interferencia electromagnética.
- No pierde luz, por lo que la transmisión es también segura y no puede ser perturbada.
- No hay señales eléctricas en la fibra, por lo que no ocurren sacudidas ni otros peligros.
- Es liviano y el reducido tamaño del cable es capaz de llevar un gran número de señales.
- Compatibilidad con la tecnología digital.
- Fácil de instalar.

Desventajas de la fibra óptica

- Alto costo.
- Fragilidad de las fibras.
- Disponibilidad limitada de conectores.
- Dificultad para reparar un cable de fibras roto en el campo.

Energía eólica: es la energía producida por la acción del viento. Es una alternativa para generar electricidad sin contaminar el ambiente.

Aerogenerador: máquina empleada para convertir la fuerza del viento en electricidad.

Proyecto eólico Tejona

- Se inauguró en el 2002 en Tilarán, Guanacaste.
- Costa Rica se convirtió en el mayor productor de energía eólica en América Latina, al generar un total de 66 megavatios por hora.
- El proyecto, desarrollado por el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), tuvo una inversión de 18 millones de dólares.
- Se instaló en Tilarán por ser una zona con mucho viento debido a la cercanía con la Cordillera de Guanacaste y los cerros Montecristo y Altamira. Con esto se aprovecha el 50% del viento entrante y las fuentes propias y renovables.

Actualmente existen en Costa Rica tres proyectos de este tipo: Plantas eólicas S.R.L., Aeroenergías y MOVASA. El 4% de la electricidad empleada en nuestro país es generada por la acción del viento.

Energía química: es aquella que se obtiene de la combustión (quema) o de las reacciones químicas entre las sustancias. Ejemplo son las baterías, que poseen sustancias que reaccionan químicamente liberando energía en forma de electricidad.

Gas producto de desechos orgánicos

- La descomposición de los desechos orgánicos (biodigestores) en ausencia del aire, produce gas metano y los desechos pueden ser utilizados como abono.
- Los residuos de la cría de ganado son una fuente de contaminación que va a dar a las nacientes de agua, entonces, se usa el excremento para la construcción y uso de biodigestores y generar energía.
- Se obtiene gas que se emplea como forma de energía, por ejemplo para emplearlo en la cocina. Además, se reduce la contaminación y el consumo de leña u otros combustibles fósiles.

Biodigestores y sus beneficios

- Se evita en un 100% la contaminación de los suelos y el agua.
- Se evita la corta de árboles para ser utilizados en la cocina (leña).
- Permite la producción de fertilizante orgánico.
- No se produce humo.
- Se reduce la producción de gas metano. El excremento en estado natural, expulsa gran cantidad de este gas, que perjudica la capa de ozono.
- No se da la proliferación de insectos.
- No hay peligro de explosiones como con el cilindro tradicional de gas.
- Mejora la economía familiar.
- Es muy rápido para cocinar.
- El fuego del biodigestor se prende solamente cuando se ocupa.
- Es una inversión de bajo costo para la familia.

Energía eléctrica: se produce por el movimiento de cargas eléctricas llamadas electrones a través de un cable conductor. Tiene la gran ventaja que puede transformarse en otros tipos de energía, su producción es limpia así como su transporte. Una desventaja es que resulta difícil su almacenamiento.

Carga eléctrica: se produce cuando los cuerpos son frotados. Puede ser de dos tipos: estática o dinámica.

- **Carga estática:** se manifiesta en cuerpos que acumulan carga por rozamiento. Ejemplo: cuando se frota un peine y éste atrae pedacitos de papel.
- **Carga dinámica:** es la que presentan los conductos por donde circula la carga eléctrica. Ejemplo: carga que pasa por los cables de los electrodomésticos cuando están funcionando.

Corriente eléctrica: es un flujo de electrones que viajan continua y ordenadamente por un conducto.

Producción de energía eléctrica

La energía eléctrica se puede producir a través de distintos medios como centrales termoeléctricas y plantas hidroeléctricas.

- **Centrales termoeléctricas:** al quemar petróleo y carbón, se produce un calor tan intenso que es capaz de hervir el agua y transformarla en vapor de agua para hacer girar las turbinas y así generar electricidad.
- **Plantas hidroeléctricas:** obtienen la electricidad a partir de la energía potencial del agua que está retenida en una represa.

Energía sonora: el sonido es una forma de energía. Cuando un cuerpo se golpea, se rompe o pasa el aire a través de él, el cuerpo vibra y hace vibrar el aire en forma de ondas, hasta llegar a nuestros oídos. El sonido se propaga en todas direcciones, a través del agua, el aire y de otro cuerpo. El sonido no se propaga en el vacío, necesita un medio para ser transportado y tiene tres características principales:

- **Intensidad:** permite diferenciar los sonidos y saber qué los originó. Ejemplo: la explosión de una bomba y el sonido de un teléfono. La intensidad del sonido se mide en decibeles (dB).
- **Tono:** permite reconocer los sonidos graves (sirena, trompeta, voz ronca) de los agudos (pito, voz fina).
- **Volumen:** podemos identificar un sonido intenso o fuerte de uno suave.

El oído humano tiene un rango auditivo que va desde 0 dB hasta 120 dB. Algunas recomendaciones para cuidar nuestro oído son:

- Hable en voz baja.
- Evite escuchar música y televisión con alto volumen.
- Aléjese de lugares con altos decibeles (salones de bailes, discotecas, entre otros).
- Haga silencio en los lugares que así lo requieran (iglesias, hospitales, clínicas, albergues de ancianos, etc.).

Energía geotérmica: es aquella que proviene de las capas internas de la Tierra y que se utiliza para producir electricidad. Las aguas subterráneas extraen esa energía del interior de la corteza terrestre, especialmente en regiones volcánicas.

En nuestro país existe el proyecto geotérmico llamado Miravalles el cual genera 110 mil kilovatios. Este proyecto ayuda a balancear la producción de energía en época seca, o sea, es un complemento de las plantas hidroeléctricas. Por ello, una de las ventajas de este tipo de energía es que no depende de las lluvias y el caudal de los ríos, como la energía hidráulica. También, permite economizar los combustibles fósiles (carbón, petróleo y sus derivados) y así reducir las emisiones de gas que contaminan el ambiente.

Combustibles fósiles: fuentes de energía formadas a partir de los restos vegetales y animales que se depositaron en el fondo del mar, lagos y pantanos, y que fueron sepultados por las capas de la tierra.

Energía mareomotriz: son centrales mareomotrices que permiten obtener energía de las mareas, donde el mar se une con los ríos. La energía del oleaje o de las mareas acciona las turbinas que transforman ese recurso mecánico en electricidad.

Energía nuclear: se extrae energía del núcleo atómico de material radioactivo como Uranio-235, Helio, Litio y Deuterio. Entre sus principales características se encuentra:

- Su uso en la agricultura, la medicina y la industria eléctrica.
- Bajo condiciones estrictas evita la contaminación que generan los combustibles fósiles como el carbón o el petróleo.
- Las plantas nucleares proveen entre un 10 y un 15 por ciento de la energía eléctrica mundial.
- Puede ser un instrumento importante para el desarrollo de los pueblos.
- Los residuos nucleares son un problema para los países que utilizan este tipo de energía. Muchos trasladan estos desechos a países en vías de desarrollo.

Energía hidráulica o hidroeléctrica: se obtiene debido a la caída del agua desde cierta altura, hasta un nivel más bajo. Esta caída provoca que las ruedas hidráulicas o turbinas se muevan y se inicie la producción de energía eléctrica. La potencia de una planta hidroeléctrica dependerá del caudal de agua y de la altura del salto de la presa.

Energía fotovoltaica: se produce por pequeñas celdas que poseen silicio, que es un elemento semiconductor, de forma que estas pequeñas celdas producen electricidad solamente con la presencia de luz solar o artificial, como la de una lámpara.

Ley de la conservación de la energía

“La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma”.

Todos los tipos de energía que se han mencionado hasta el momento, se clasifican en dos grupos: energía potencial y energía cinética.

Energía potencial: es la energía que se encuentra almacenada en los cuerpos debido a su composición o posición. Está relacionada con la posición respecto de la superficie terrestre y a la configuración de un objeto. La energía potencial se define como:

$$E_p = m \times g \times h$$

donde: $E_p =$ Energía potencial

$m =$ masa

$g =$ gravedad

$h =$ altura

Energía cinética: es la que presentan los cuerpos en movimiento. Este tipo de energía se define como:

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

donde: $E_c =$ Energía cinética

$m =$ masa

$v =$ velocidad

Energía mecánica: es la suma de la energía potencial y la energía cinética.

$$E_m = E_p + E_c$$

donde: $E_m = \text{Energía mecánica}$

$E_p = \text{Energía potencial}$

$E_c = \text{energía cinética}$

SEMANA DÉCIMA. CALIENTE, CALIENTE

El sol es la principal fuente de energía del planeta ya que es la estrella más cercana a la Tierra. Brilla porque en él ocurren reacciones nucleares. En un año el Sol suministra a la Tierra 4000 veces más energía que la consumida por todos los países del mundo.

Ventajas solares

- Es limpia y parcialmente inagotable.
- Nos libera de la dependencia del petróleo y de otras alternativas menos seguras y más contaminantes.
- No contamina ni produce ruidos.
- No necesita mantenimiento.
- No tiene costo económico.
- Es de fácil acceso.
- Las celdas solares agrícolas funcionan también en días nublados, captando la luz que se filtra a través de las nubes.

Desventajas solares

- Dificultad para almacenarla; sería por baterías pero contaminan el ambiente.
- Se puede obtener sólo durante el día.
- Insuficiente financiación para la investigación de la energía.

Usos de la energía solar

- Secado de ropa, semillas frutas y granos de café.
- Fotovoltaica, por medio de celdas fotoeléctricas, capaces de convertir la luz en un potencial eléctrico. Por ejemplo las calculadoras solares.
- Calefacción doméstica.
- Calentamiento del agua.
- Fotosíntesis.
- Hornos solares.
- Evaporación, por ejemplo para obtener la sal del agua de mar.

Problemas por exponerse al Sol por mucho tiempo

- Puede causar insolación cuyos principales síntomas son:
 - a. Temperatura corporal elevada.
 - b. Piel roja, caliente y sin sudor.
 - c. Pulso rápido y más fuerte de lo normal.
 - d. Dolor palpitante de cabeza.
 - e. Mareos.

- f. Náuseas.
- g. Pérdida del conocimiento.

- ¿Qué hacer en caso de insolación?
 - a. Lleve a la víctima a una zona de sombra.
 - b. Enfríe a la víctima rápidamente utilizando cualquier método disponible.
 - c. Vigile la temperatura del cuerpo y siga tratando de bajar la temperatura.
 - d. No dé a la víctima bebidas alcohólicas ni medicamentos.
 - e. Consiga asistencia médica lo antes posible.
- Puede causar cáncer de piel debido a los rayos ultravioleta

Recomendaciones para tomar el Sol

- Utilice sombreros, sombrillas, gorras, etc.
- Utilice cremas o bronceadores con factor de protección adecuado al tipo de piel.
- Póngase el bronceador cada vez que tome el sol.
- Evite la exposición al sol más fuerte, entre las 10 a.m. y las 2 p.m. incluso en los días nublados.
- Las personas de piel sensible, los niños, las personas que viven cerca de las llanuras y costas, los recién nacidos y las personas mayores no deben exponerse mucho al sol.
- Utilice anteojos especiales para el sol, cuyos lentes filtren entre un 50% y el 90% de las radiaciones solares.

Formas en que se manifiesta el calor

- a. **Radiación:** el Sol nos irradia energía en forma de ondas electromagnéticas. Esta es la fuente primordial de energía para la vida sobre la Tierra.

- b. **Conducción:** el aire se calienta con dificultad por contacto directo con los océanos y las rocas porque la transmisión del calor entre las moléculas es muy pobre cuando se encuentran en estado gaseoso.

- c. **Convección:** los diferentes lugares de la superficie terrestre se calientan desigualmente por diversas causas. Esto hace que el aire que está en contacto directo con la superficie se caliente también desigualmente.

Procesos naturales en los que se utiliza la energía proveniente del Sol

- Mantener una temperatura adecuada en la Tierra.
- Producir corrientes de aire.
- Producir el ciclo hidrológico.
- Mantener las corrientes marinas en los océanos.
- Proveer la energía necesaria para el proceso de la fotosíntesis.

Pasos para prevenir o detectar cualquier trastorno en la piel provocado por el Sol

- Revisar completamente toda la parte de adelante del cuerpo, desde la cabeza hasta los pies, sin olvidar observar bien los brazos, antebrazos y manos.
- Examinar la región trasera del cuerpo, desde el cuello hasta los pies.
- Revisar ambos laterales del cuerpo, sin olvidar la región interna de las piernas.
- Realizar un examen del cuero cabelludo y de las plantas de los pies.

¿Cómo se destruye la capa de ozono?

- a. Cuando los rayos del sol llegan a la capa de ozono, la mayor parte queda absorbida en ésta; sólo algunos logran alcanzar la tierra.
- b. Algunos productos como refrigerantes, solventes, aerosoles y espumas rígidas y flexibles, contienen gases con sustancias como los clorofluorocarbonos (CFC), los cuales suben a la parte alta de la atmósfera donde se encuentra la capa de ozono.
- c. Esta contaminación ha provocado la destrucción de la capa de ozono, por lo que los rayos ultravioleta la atraviesan y logran llegar a la superficie terrestre.

SEMANA UNDÈCIMA. ¿POR QUÈ EL CIELO SE VE AZUL?

Atmósfera: corresponde a la capa gaseosa que envuelve a la Tierra. También se le llama aire. Es transparente e impalpable. El aire puro se caracteriza por no tener sabor, olor ni color. Está compuesta por nitrógeno en tres cuartas partes y por oxígeno, en una quinta parte, lo que provoca el color azul que se observa.

Capas de la atmósfera

De acuerdo en la forma en que se estudia, la atmósfera puede dividirse según su estructura química, su estructura electromagnética o su temperatura.

Según su estructura química

- ***Homosfera:*** se encuentra entre los 0 km y los 90 km de altura. Aquí el aire se mueve y renueva constantemente. El oxígeno y nitrógeno permanecen en proporciones constantes y homogéneas.
- ***Heterosfera:*** se encuentra entre 90 km y 1400 km. Predominan los gases ligeros: hidrógeno, nitrógeno y helio. La composición del aire cambia y se enrarece (se diluye).
- ***Exosfera:*** es la capa más externa de la atmósfera; en ella las partículas del aire son muy escasas y alejadas unas de otras. Es la transición entre la atmósfera y el espacio vacío. Se encuentra sobre los 500 km y su límite superior no está definido (aproximadamente 10 000 km).

Según su estructura electromagnética

- ***Ionosfera:*** se encuentra entre los 60 km y 600 km. Está formada por partículas cargadas de electricidad gracias a los rayos cósmicos y los rayos ultravioleta. Es muy útil en la radiocomunicación.
- ***Magnetosfera:*** se le llama así por ser la zona de mayor influencia del magnetismo terrestre. Esta capa rodea de forma irregular a la Tierra, y se extiende desde la misma superficie del planeta hasta más allá de la Luna. Atrapa muchas partículas (electrones y protones) y otras muchas partículas cargadas que vienen viajando a gran velocidad desde el sol.

Según su temperatura

- **Troposfera:** es la capa más cercana a la superficie terrestre (aire). Está comprendido el oxígeno que respiramos. Aquí se forman las nubes, los vientos, la lluvia y se dan todos los cambios climáticos. Es el lugar de vuelo de los aviones y comprende los 12 km de altura.
- **Estratosfera:** se extiende entre los 12 km y 50 km de altura. Aquí la temperatura aumenta un poco y se producen pocas corrientes de aire, por lo tanto no hay cambios climáticos.
- **Mesosfera:** se extiende desde los 50 km hasta los 80 km. Aquí la temperatura disminuye rápidamente hasta llegar a los $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ (temperatura más baja del planeta).
- **Termosfera:** comienza a los 80 km de altura. Aquí el aire es muy liviano y la temperatura cambia con la actividad solar, llegando a $1500\text{ }^{\circ}\text{C}$ y aun más.
- **Tropopausa u ozonfera:** es una capa intermedia entre la troposfera y la estratosfera. Mide 2 km y aquí casi no hay movimientos del aire. Es este espacio las moléculas de oxígeno sufren una transformación y se convierten en moléculas de ozono, por eso se llama capa de ozono, la cual nos protege de los rayos ultravioleta.

Funciones de la atmósfera

- Transmite el sonido.
- Permite el ciclo hidrológico.
- Regula la temperatura.
- Filtra ciertas radiaciones como las ultravioletas.
- Por ella se producen los vientos, la lluvia, la neblina, la evaporación, el arco iris, la nieve, etc.
- Ella le da al cielo su color.
- Por medio de ella existe vida.
- Al proveer el oxígeno, permite obtener la energía de los combustibles, por medio de la combustión.
- Nos protege del choque directo de los meteoritos, dado que éstos se queman al ingresar a ella, convirtiéndose en estrellas fugaces.

Constitución de la atmósfera

- **Dióxido de carbono o bióxido de carbono:** es un gas que se encuentra en un porcentaje muy bajo. Es importante para que las plantas puedan realizar la fotosíntesis. Los seres vivos devuelven este gas al ambiente a través de la respiración. También permite retener el calor en la atmósfera.
- **Oxígeno:** es el elemento vital para que haya vida pues es respirado por casi todos los seres vivos. Permite la combustión (quema) para obtener energía. Es fuente de purificación del aire y de las aguas.
- **Nitrógeno:** al combinarse con otras sustancias, el nitrógeno forma excelentes fertilizantes. Sin embargo, su tarea más importante es hacer respirable el oxígeno ya que lo diluye.

- **Vapor de agua:** es el estado gaseoso del agua, el cual es fundamental para la formación de las nubes. Cuando cae en forma de lluvia, nieve o granizo, es utilizado por los animales y vegetales. Además, retiene el calor en la atmósfera.
- **Ozono (O₃):** forma una capa que sirve de filtro de la radiación solar pues absorbe la radiación ultravioleta. Este tipo de radiación puede provocar daño óptico, cáncer de piel y destrucción de los vegetales.

El agujero en la capa de ozono

- En algunas partes del mundo como la Antártica, Nueva Zelanda y Australia se ha presentado una rápida pérdida de la capa de ozono.
- Los principales causantes de este daño en la capa de ozono son los químicos industriales que contienen cloro y bromo.
- Las emisiones de clorofluorocarbonos (CFC) son los principales destructores, acabando con el 80% del ozono.
- Ecologistas solicitan a los gobiernos la prohibición de compuestos como el bromuro de metilo (BrMe) y los HCFCS (hidroclorofluorocarburos) y que no se produzcan otros nuevos.
- También destruyen la capa de ozono ciertas actividades humanas como la deforestación, el uso de algunos fertilizantes, y la quema de combustibles fósiles.
- Otros contaminantes y destructores de la capa de ozono son los gases emanados por los automóviles, la espuma de estereofón, los aerosoles y algunas sustancias usadas en refrigeración.
- El 16 de septiembre se celebra el Día Internacional de Protección de la Capa de Ozono, establecido en 1995 por la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

Clima o tiempo

Tiempo atmosférico: conjunto de condiciones de la atmósfera en un lugar y en un momento determinado (unas horas, un día, una semana). El tiempo atmosférico es observable directamente.

Clima: promedio del estado atmosférico de un determinado lugar. En este caso, se realizan estudios científicos por un largo tiempo (varios años) de las condiciones atmosféricas. Se realizan estudios en cuanto a la presión, temperatura, vientos, humedad, precipitaciones y otros.

Estaciones meteorológicas

- Son puestos de control y estudio de las condiciones atmosféricas que se establecen en zonas estratégicas.
- Existen diferentes tipos:
 1. Climatológicas: vigilan los cambios climáticos en una zona.
 2. Sinópticas: monitorean la atmósfera.
 3. Específicas: captan los datos de eventos específicos.
- En las estaciones meteorológicas se captan datos como:
 1. Cantidad de evaporación.
 2. Altura de la base de las nubes.

3. Humedad.
 4. Temperatura del aire, del agua y del suelo.
 5. Duración del brillo solar o insolación.
 6. Presión atmosférica.
 7. Velocidad y dirección del viento.
 8. Cantidad de lluvia.
 9. Radiación solar.
- Los instrumentos para medir estos datos deben cumplir ciertos requisitos como regularidad en el funcionamiento, precisión en la recolección de los datos, sencillez en el diseño, comodidad de manejo y solidez de construcción.

Instrumentos meteorológicos más comunes

Anemógrafo: registra en el papel la dirección de la velocidad instantánea del viento.

Anemómetro: mide la velocidad del viento, en algunos tipos también se puede medir la dirección.

Barógrafo: registra en papel la presión atmosférica.

Barómetro de mercurio: mide la presión atmosférica.

Evaporímetro: mide la cantidad de agua que se evapora en la atmósfera durante un intervalo de tiempo dado.

Heliógrafo: registra la cantidad de horas que brilló el Sol.

Higrotermógrafo: registra, simultáneamente, la temperatura y la humedad relativa del ambiente.

Pluviógrafo: registra en papel la cantidad de lluvia caída.

Pluviómetro: mide la cantidad de lluvia caída.

Termógrafo: registra en el papel la temperatura del aire.

Termómetros de Máxima y Mínima: indican la temperatura máxima y mínima del aire ocurrida en el día.

Satélite meteorológico: está diseñado para captar y transmitir información meteorológica hasta la estación en tierra.

Efecto invernadero: en los últimos años el dióxido de carbono (CO₂) ha aumentado en la atmósfera. Este gas permite que la energía solar llegue a la Tierra, pero impide que las radiaciones vuelvan al espacio, por lo que la temperatura del planeta aumenta. Esto ocasiona el efecto invernadero y provoca lo que se conoce como calentamiento global.

Consecuencias del calentamiento global

- Los cascos polares se derriten por lo que la cantidad de calor reflejado será menor, lo que hace que la tierra se caliente más y aumente la profundidad de los océanos y mares, dejando sumergidas muchas zonas costeras.
- Se ponen en riesgo ecosistemas como los mares polares, los arrecifes coralinos, las montañas, los humedales costeros, la tundra, la taiga y los bosques templados.
- Se expanden ciertas especies como malezas, plagas y organismos patógenos (que provocan enfermedades).
- Las plantas sufren graves consecuencias porque son incapaces de trasladarse cuando las condiciones no son favorables.
- Se incrementa la frecuencia y duración de las sequías.

Fenómeno El Niño, Oscilación del Sur (ENOS)

- Producción de un evento cálido de propagación de temperaturas más altas de lo normal que se proyecta hasta el extremo este del Pacífico Ecuatorial, donde en forma simultánea se da un enfriamiento relativo en el Pacífico Occidental presentando variaciones en la atmósfera, sobre el océano, de presión y de viento. Cuando se da una permanencia de fase cálida en el ENOS se conoce como El Niño y si es la fase fría del ENOS, La Niña, en la cual se da un enfriamiento de las aguas superficiales del Océano Pacífico Tropical.

Consecuencias del fenómeno El Niño y La Niña

- Crean un desbalance en la ecología y en la economía.
- Los organismos marinos huyen en busca de alimento.
- Producen fuertes sequías o drásticas lluvias.
- Impacto de huracanes sobre todo en América Central.

Comisión Nacional de Emergencias

- Su fin es organizar, coordinar y controlar las acciones de salvamento y de defensa de las áreas afectadas o en peligro.
- Realiza una importante labor en la prevención y mitigación de desastres.
- Desarrolla investigaciones sobre amenazas, coordina con otras entidades estatales proyectos de educación y trabaja sobre planes de salvamento y recuperación para zonas que poseen riesgos de desastres.
- Coordina con otras instituciones gubernamentales la evaluación de los daños, así como la rehabilitación y reconstrucción de la zona afectada.

Recomendaciones para cuidar el aire

- Use la bicicleta siempre que sea posible o vaya caminando a los lugares cercanos.
- Coloque filtros especiales en las chimeneas de las cocinas de leña para evitar la emanación de contaminantes.
- Al barrer, no levante polvo, porque éste se incorpora a la atmósfera.
- Comparta los viajes en automóvil con vecinos o amigos.
- Prefiera el transporte público en lugar del auto particular.
- No queme hojas o basuras, ya que su combustión origina contaminantes hacia la atmósfera.
- Evite tener vehículos motorizados detenidos con el motor funcionando.
- Evite fumar, sobre todo en lugares cerrados, cerca de ancianos, mujeres embarazadas y niños.

- Mantenga en buen estado artefactos de uso doméstico como cocinas de gas.
- Mantenga el encendido para la carburación del automóvil a punto, para no producir cantidades innecesarias de gases tóxicos.

SEMANA DUODÉCIMA. EL AGUA, COMPONENTE ESENCIAL DE LOS SERES VIVOS

El agua en los seres humanos

- Representa entre un 65% y un 75% de su peso corporal incluyendo la sangre y otros fluidos del cuerpo humano.
- Cuando el ser humano es un embrión está formado por un 97% de agua y muere con un 65% ó 70%.

El agua en los animales

- Entre el 60% y 90% de su peso está formado por agua. Existen casos extremos como la medusa de mar con un 99% y algunos insectos que sólo poseen un 40%.

El agua en los vegetales

- Los vegetales contienen hasta un 95% de agua. Ejemplos: el tomate con un 95%, la manzana con un 85% y el melón con un 98% de agua.

El 75% del planeta está cubierto por agua. Hay 383 millones de km² con agua ya sea en forma líquida o sólida y sólo 127 millones de km² cubiertos de tierra.

La hidrosfera

- Está constituida por todas las masas de agua que forman parte del planeta (tres cuartas partes de la Tierra).
- El agua se encuentra en forma líquida, sólida y gaseosa y también como agua dulce y salada.
- La distancia entre la Tierra y el Sol determina la cantidad de agua que poseemos y la posibilidad de encontrarla en sus tres estados.
- La mayor cantidad de agua se encuentra en los mares (más del 97%). Es agua salada porque contiene diversas sales disueltas. Esta agua no sirve para beber, ni se puede utilizar en la agricultura o la industria.
- Aproximadamente el 2,7% es agua dulce, la cual contiene disuelto oxígeno y dióxido de carbono.

Fuentes de agua

Ríos y lagos: esta agua requiere de un proceso de purificación para ser usada por las personas.

Pozos: algunas veces es agua contaminada ya que contiene agua filtrada proveniente de alcantarillas, pozos negros, etc. Es mejor hervirla antes de usarla.

Lluvia: el agua de lluvia es muy aireada y contiene ciertas sustancias presentes en la atmósfera. Se debe hervir para beber, pero puede ser utilizada para lavar el patio, las aceras, las granjas, etc.

Aguas de deshielo: son aguas muy puras y frías, pero les falta aire.

El agua bajo la superficie

Aguas subterráneas: agua que se ha infiltrado por el suelo y corre por los acuíferos.

Acuíferos: se le llama así a cualquier capa subterránea que tiene rocas permeables capaces de contener agua. Existen dos clases de acuíferos:

1. **Libres:** no tienen protección contra la contaminación. El agua superficial está de 2 a 5 metros. Sin presencia de precipitaciones, su caudal puede disminuir en época seca.
2. **Confinados:** trabajan a presión, es decir, la capa superior está protegida por arcilla que retiene el agua para que no siga filtrándose; la capa inferior está protegida por roca acuífera. Esto protege el agua de la contaminación. Su nivel alcanza de 60 a 80 metros.

Manto o capa freática: se llama así al nivel más alto de un acuífero.

Ciclo hidrológico

El ciclo hidrológico es el movimiento del agua de la tierra a la atmósfera y de ésta a la tierra. Este ciclo consta de algunos pasos o fases:

1. **Evaporación:** sucede cuando el sol calienta los mares, ríos, lagos, lagunas, tierras y otros. Se produce la formación del vapor de agua, el cual sube a la atmósfera.
2. **Condensación:** ocurre cuando el vapor de agua da origen a la formación de nubes, neblina, rocío.
3. **Precipitación:** se produce cuando las nubes están sumamente pesadas y el agua cae atraída por la gravedad en forma de lluvia. Si las gotas de las nubes se han congelado, se producen precipitaciones en forma de nieve o granizo. También existe lo que se llaman **cumulonimbus** que son grandes nubes de tormenta, donde los granizos se encargan de producir las tormentas y los tornados.
4. **Infiltración:** es cuando las aguas precipitadas penetran o se hunden en las capas del suelo y se depositan entre las rocas formando los mantos acuíferos.
5. **Escurrimiento:** depende del tipo de suelo, donde a veces el agua no se sumerge, sino que se escurre. Esto ocurre por ejemplo sobre las pendientes.

Contaminación del agua

Aguas residuales: son aquellas aguas que provienen de las actividades del hogar (lavar ropa, limpieza personal, aseo del patio y carros). A mayor número de personas y casas, se da un mayor volumen de aguas residuales.

Residuos provenientes de industrias: las aguas de residuos industriales pueden contener detergentes, sales metálicas, residuos minerales, derivados del petróleo, plaguicidas, fertilizantes, residuos de animales y vegetales, etc. Aunque existen bacterias que pueden destruir estos desechos, cuando el volumen es muy grande no pueden

desintegrarlo completamente. Este tipo de contaminación causa la muerte de muchos peces y algas. Muchas de estas aguas se utilizan para regar sembradíos, por lo que diferentes virus y bacterias se depositan en los alimentos que consumimos, provocando enfermedades como el cólera, fiebre tifoidea, disentería, entre otros.

Requisitos del agua potable de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS)

- No debe contener sustancias nocivas para la salud, es decir, contaminantes biológicos (microbios y/o gérmenes patógenos), químicos, tóxicos (orgánicos o inorgánicos) y radioactivos.
- Poseer una proporción determinada tanto de oxígeno como de dióxido de carbono y sales inorgánicas disueltas.
- Debe ser incolora o translúcida, inodora y de sabor agradable.

Sistema de abastecimiento de agua potable

Consta de diferentes etapas:

1. Captación de agua dulce desde sus fuentes naturales: ríos, lagos, vertientes, pozos, etc.
2. Aducción o canalización del agua dulce desde su fuente natural hasta las plantas de tratamiento a través de cañerías o canales adecuados.
3. Tratamiento de potabilización del agua dulce con el objeto de eliminar contaminantes y dejarla en condiciones adecuadas para el consumo humano.
4. El agua potable es conducida desde el centro de obtención, a través de tuberías adecuadas hasta los estanques de almacenaje, ubicados en diferentes lugares del país, para de ahí administrarse a los lugares de consumo (hogares, industrias, instituciones, etc).

SEMANA DÉCIMOTERCERA. UNA HISTORIA MUY ANTIGUA

Debido a la forma en que está constituido nuestro planeta (núcleo, manto y corteza), se producen los temblores, que sentimos por medio de las ondas sísmicas. Las ondas sísmicas se clasifican en tres tipos:

1. **Primarias:** también se llaman longitudinales; se mueven a través de sólidos, líquidos y gases.
2. **Secundarias:** se propagan sólo a través de sólidos y se conocen como transversales.
3. **Largas:** son una forma de onda transversal conocidas como longitudinales y sólo viajan o se propagan en la superficie terrestre.

La geosfera

- Corresponde a la porción sólida del planeta.
- Está formada por tres grandes zonas: la corteza terrestre, el manto y el núcleo.

1. La corteza terrestre o litosfera

- Es la capa más externa de la geosfera. Su espesor varía de 6 a 70 kilómetros.
- Está formada por la corteza continental (continentes y montañas) que está constituida por silicio y aluminio, conocido como SIAL, y también está

formada por la corteza oceánica (tierra cubierta por los mares y océanos) que contiene silicio y magnesio, conocido como SIMA.

- Es la capa en la que el ser humano realiza todas las actividades.
- Es la zona donde se obtiene el petróleo y las aguas subterráneas.
- Contiene las placas tectónicas y el lecho marino, bajo los cuales hay diferentes tipos de rocas.

2. Manto o mesosfera

- Está después de la corteza oceánica, su espesor es de 2800 km y presenta 1000 °C de temperatura.
- Las rocas que lo forman pueden desplazarse lentamente una sobre otra.
- Está formado principalmente por silicatos ricos en magnesio y hierro.
- Consta de dos partes: el manto inferior, que está en contacto con el núcleo, y, el manto superior, que está en contacto con la corteza terrestre.
- Se producen fenómenos de convección de materiales, donde los materiales calientes tienden a ascender desde el núcleo, alcanzando la superficie. Cuando los materiales se enfrían tienden a hundirse de nuevo hacia el interior. A esto se le conoce con el ciclo de convección.
- El desplazamiento de los continentes, los terremotos, el vulcanismo, la creación de islas y cordilleras depende de este ciclo de convección.

3. Núcleo o endosfera

- Es la capa más interna de la Tierra, con un espesor de 3800 km y más de 5000 °C.
- No es una capa líquida sino sólida, debido a la presión que ejercen las otras capas.
- Esta capa está formada por hierro y níquel, lo que convierte a la Tierra en un gran imán.
- Existen dos zonas, el núcleo externo, que es parcialmente fundido y, el núcleo interior, que es sólido, se cree que es metálico y que está formado por hierro y otras sustancias.

Relieve terrestre

- Es el lugar donde los seres humanos realizan todas las actividades.
- Presenta un aspecto diferente porque existen mesetas, montañas, lagos, ríos, cordilleras, etc.
- Este relieve cambia constantemente debido a fuerzas internas y externas que actúan sobre él.
- Las fuerzas externas son debidas al clima, al hombre, a los animales y, las fuerzas internas se denominan diastrofismo y vulcanismo.

Diastrofismo: es la modificación de la corteza debido a un cambio en su ordenamiento. Es el acomodo de las capas o bloques rocosos a lo largo de una falla. Las principales fuerzas diastroficas son los plegamientos y las fallas.

- 1. Plegamientos:** se presentan cuando, debido a una fuerte presión lateral, las rocas se pliegan, o sea, se amoldan a la presión.

2. **Fallas:** ocurren cuando las fuerzas diastróficas actúan sobre rocas que no son flexibles, por lo que, en lugar de plegarse u ondularse, se dislocan, fracturan o agrietan.

Vulcanismo

- Hace referencia a la actividad volcánica.
- Un volcán se forma cuando la presión que ejerce el magma sobre las capas de la corteza es tan fuerte que es capaz de agrietarlas y romperlas, provocando la salida de materiales volcánicos como magma, polvo, lava y piedras.
- Cuando el magma asciende hacia la superficie, funde las rocas que encuentra a su paso, originando una erupción volcánica al llegar a la superficie.
- Cuando el magma no logra salir a la superficie, se solidifica en las partes superiores de la corteza y forma las rocas ígneas.
- Las erupciones volcánicas permiten equilibrar la presión en el interior del planeta.

Magmatismo

- El magmatismo se refiere a todos los procesos en los que intervienen los materiales internos de la Tierra, cuando están fundidos o en forma de magma.
- El magma está formado por silicatos, que se encuentran entre 700 °C y 1500 °C.
- El magma es un tipo de roca líquida que viene del manto exterior.

¿Qué son las rocas?

- Una roca es un material sólido formado por uno o más minerales.
- Son en general muy duras y pueden durar millones de años.
- Están compuestas por tres o cuatro minerales comunes y una pequeña proporción de otros menos usuales.
- Hay tres tipos de rocas en la corteza terrestre: las rocas ígneas, las rocas sedimentarias y las rocas metamórficas.

1. Rocas ígneas

- Se forman por la solidificación del magma una vez que se enfría.
- Algunos tipos son: la diorita, el tezontle, la piedra pómez y la obsidiana.
- Se clasifican en rocas ígneas intrusivas y extrusivas.
- Las rocas ígneas intrusivas se cristalizan en altas profundidades, presentan un enfriamiento lento, forman cristales grandes, no presentan porosidad y su textura es gruesa.
- Las rocas ígneas extrusivas se cristalizan en la superficie, su enfriamiento es rápido, presentan cristales pequeños, poseen porosidad y son de grano fino.

2. Rocas sedimentarias

- Se producen por desgaste de las rocas que se encuentran en la superficie terrestre, producido por la acción del viento, el agua, la temperatura, etc.
- Las rocas desgastadas se fragmentan y son transportadas por la lluvia a las partes más bajas (ríos, valles, llanuras).
- En estas rocas se encuentran fósiles (fragmentos de plantas y animales petrificados).
- Ejemplos de estas rocas son: la arenisca, el yeso, la hulla, la arcilla y la caliza.
- Se utilizan para hacer monumentos, fabricar cal y algunas como combustible.

3. Rocas metamórficas

- Se originan a partir de las rocas ígneas o sedimentarias, debido a que cambian su composición por la cantidad de calor y presión que reciben del interior de la Tierra.
- Entre éstas se encuentran: la pizarra, el gneis, la cuarcita, la mica y el mármol.
- Estas rocas son muy coloridas y se utilizan para decoración.

SEMANA DÉCIMOCUARTA. ¿POR QUÉ EXCAVAN TANTO?

Yacimiento: es una zona donde se depositan minerales. Las rocas están formadas por minerales.

Los minerales

- Son sólidos inorgánicos naturales que poseen una estructura interna ordenada y una composición química definida.
- Existen alrededor de 4000 minerales clasificados por su composición química y su estructura interna.
- Están compuestos por átomos químicamente unidos en una disposición ordenada formando una estructura cristalina concreta.

Propiedades físicas de los minerales

Dureza

- Mide la facilidad con que se puede rayar la superficie de un mineral.
- En 1822 Friedrich Mohs inventó la escala de durezas basada en la habilidad de un mineral para rayar a otro.
- A continuación se muestra una escala para medir la dureza:

| | |
|-----------|----------------|
| Talco | 1 (menos duro) |
| Yeso | 2 |
| Calcita | 3 |
| Fluorita | 4 |
| Apatito | 5 |
| Ortoclasa | 6 |
| Cuarzo | 7 |
| Topacio | 8 |
| Corindón | 9 |
| Diamante | 10 (más duro) |

Clivaje (exfoliación)

- Es la tendencia de un mineral a romperse a lo largo de una superficie plana.
- Si los enlaces entre átomos son fuertes, el clivaje será malo y si el enlace es débil, el clivaje será bueno.

Peso específico

- Se relaciona el peso del mineral y el del agua a la misma temperatura.

Color

- Aunque no es una propiedad segura para identificar minerales, se usa de forma general.
- Los minerales con hierro, son de color oscuro que puede ser gris oscuro, verde oscuro y negro.
- Los minerales con aluminio son de color claro, que pueden incluir el púrpura, rojo profundo, amarillo y tonos en café.

Brillo

- Se refiere al aspecto de la luz reflejada por un mineral.
- Los minerales con aspecto metálico se dice que tienen brillo metálico independiente del color que posean.
- Los parcialmente metálicos son submetálicos.
- Los minerales de brillo no-metálico pueden ser de brillo vítreo (parecido al vidrio), perlado, sedoso, resinoso o terroso.

Raya

- Es el color que presenta el mineral cuando se pulveriza finamente.
- La raspadura puede ser muy diferente al color del mineral que se tiene en la mano.

Fractura

- Se da cuando los minerales no poseen clivaje.
- La mayoría se rompe en formas irregulares.

Clasificación de los minerales

Minerales metálicos

- Se subdividen en hierro y metales para aleaciones (mezcla de dos o más metales).
- Metales básicos: cobre, zinc, plomo y aluminio.
- Metales raros: berilio y el litio.
- Metales preciosos: oro, plata y el platino.

Minerales no metálicos

- Agrupa las piedras preciosas como el diamante.
- También están presentes el azufre, silicio, nitratos, fosfatos, la sal gema y la sal marina.

Minerales energéticos

- Comprende los combustibles minerales como el carbón, el petróleo y el uranio.

Exploración minera

- Consiste en realizar un reconocimiento y observación de un lugar, donde se cree, se puedan extraer minerales. Consta de dos etapas.
- **Primera fase:** consiste en delimitar la zona minera, la duración puede llevar de 1 a 3 años; se determina la cantidad y calidad del mineral.
- **Segunda fase:** consiste en calcular las reservas para decidir si se continúa con el proyecto o no. La duración es de 2 a 5 años.
- Si se decide desarrollar el proyecto, se inicia con la explotación minera.
- Las operaciones mineras se dividen en subterráneas y de superficie (cielo abierto).

- Las operaciones mineras de superficie son preferidas por los bajos costos, la producción es más alta, el periodo de desarrollo es más corto, es más mecánico y ofrece más seguridad laboral.

Análisis de algunos minerales

Oro

- Es un metal maleable (se puede modelar), dúctil (se puede estirar o adelgazar sin romperse), de color amarillo (según su pureza).
- En 1821 se inició la explotación del oro en los montes del Aguacate y en las faldas de la Cordillera de Tilarán, las Juntas, Miramar y Palmares.
- Algunas minas conocidas fueron Tres Hermanos, Boston, La Unión y Bellavista.
- El oro presente en las rocas sedimentarias aparece en las “venas” de éstas. El extraído de los ríos se presenta en forma de hojuelas y pepitas puras.

Usos del oro

- Para la joyería: anillos, aretes, pulseras y dijes.
- En el acuñado de monedas en tiempos antiguos.
- Para laminar los discos compactos (CD's) por su resistencia a la oxidación y asegurar la durabilidad.
- En los trajes espaciales porque brinda protección contra los rayos solares.
- Para destruir tumores se usan radiaciones emitidas por oro radioactivo.

Azufre

- Es de color amarillo pero puede variar de acuerdo con las impurezas.
- Se encuentra en los poros, fracturas y en el material secundario de los materiales volcánicos.
- Los yacimientos en Costa Rica son de origen volcánico y se ubican en la Cordillera Volcánica Central y de Guanacaste.
- Los depósitos más importantes se localizan en los cerros Chocosuela o Congos, en el cerro Góngora y el cerro Santa María.

Usos del azufre

- Es un componente principal en la producción de ácido sulfúrico.
- En la agricultura como plaguicida.
- En la producción de fertilizantes.
- Componente en la producción de caucho, fósforos, pólvora, pinturas, medicinas y papel.

Cobre

- Se presenta en masas, escamas irregulares como alambres y placas.
- Es muy dúctil y maleable, de color rojo cobre; cuando se oxida tiende a ponerse verde.
- Se encuentra en Guayabo de Mora y Tarbaca, en forma de láminas de poco menos de 30 cm.
- Algunos minerales de cobre presentes en el país son: la malaquita, la calcosina, la bornita y la calcopirita.

- Estos minerales están ubicados en la Península Santa Elena, Pueblo Nuevo y Cerro Boruca. También al este de la Cordillera de Talamanca y cerca de la frontera con Panamá.

Usos del cobre

- Como conductor de electricidad.
- En las aleaciones como el latón (cobre + níquel), el bronce (cobre + estaño + zinc) y plata alemana (cobre + zinc + níquel).

Galena

- Es de color gris y de brillo metálico. Está constituido por plomo.
- Se encuentra en Salitral de Santa Ana, Puntarenas, Aserrí, Montes del Aguacate, San Isidro del General y toda la Cordillera de Talamanca.

Usos de la galena

- Es tóxico para el ser humano, pero se usa en las arandelas que acompañan los clavos para sostener las láminas del techo y en las cañerías de agua que están sobre pendientes muy pronunciadas, con el fin de disminuir su caudal.
- Es uno de los materiales más empleados para blindar contra radiaciones peligrosas.

Cuarzo

- En realidad es óxido de silicio (SiO_2).
- Sus cristales tienden a tener forma de prisma hexagonal (6 lados).
- Es un mineral formador de rocas como los granitos, las riolitas y las areniscas.
- El cuarzo en veta se encuentra en los Montes del Aguacate y la Cordillera de Tilarán.
- Es uno de los minerales más abundantes.
- Puede ser de color blanco, rosado, violeta, gris o transparente.
- Algunas variedades presentes en nuestro país son la amatista, la calcedonia, el ágata, el ónice y el ópalo.

Usos del cuarzo

- Útil en la fabricación de radios, televisores y lentes.
- Como pedrería fina (piedras semipreciosas).
- Las arenas de cuarzo son componentes del concreto y el vidrio.

Arcilla

- Está formada por cristales llamados minerales de arcillas (silicatos de aluminio).
- Son plásticas cuando están húmedas, y por acción del fuego pueden parecer una piedra.
- Se caracteriza por su plasticidad, resistencia y alta temperatura para que se funda.
- Se puede encontrar en Colorado de Abangares, en Lourdes de Aguacaliente, Tablón, entre Turrialba y Zarcero, Cordillera de Talamanca, Tarbaca, Montes del Aguacate, entre otros.

Usos de la arcilla

- Componente en la fabricación del vidrio refractario.
- Cerámica.
- Papel.

- Tintas para impresión.
- Grasas lubricantes.
- Fertilizantes.
- Limpiezas faciales y corporales.
- Medicinas.
- Cueros.

Yeso

- Es muy escaso en Costa Rica y no hay yacimientos que suplan la industria nacional.
- Es muy suave (se raya con la uña), muy frágil y de color blanco.
- Se ha encontrado en Jateo de Mora y el río Reventado, donde rellena fracturas.

Usos del yeso

- En construcción.
- En el enyesado de paredes interiores y exteriores.
- En molduras.
- En los ladrillos.
- En el papel.
- En las pinturas y los esmaltes.

Calcita

- Es carbonato de calcio.
- Generalmente es de color blanco e incoloro, pero también puede tomar tonos grisáceo, rojizo, verdoso o azulado.
- Es el componente principal de muchas rocas sedimentarias de origen marino.
- Los yacimientos se localizan en la zona de Patarrá (Cartago), Corredores de Golfito, Barra Honda y Parque Nacional de Cabo Blanco.

Usos de la calcita

- Como componente en la fabricación de cemento.
- Permite regular la acidez de los suelos.
- Como componente de los abonos.
- Se utiliza como piedra ornamental.

Diatomita

- Es una piedra caliza liviana formada por el esqueleto de millones de seres microscópicos llamados diatomeas, ricos en sílice y que vivieron en el mar hace miles de años.
- Se mezcla con cemento y sirve para bloques que se colocan en los edificios para mantener el calor.
- También se utiliza para fabricar plásticos, papel, fertilizantes, esculturas y otros.
- En Costa Rica hay yacimientos al norte de Liberia, Guanacaste. También se encuentra en Montano de Bagaces y Turrúcares de Alajuela.

Piedra pómez

- Es una roca liviana, porosa y de apariencia esponjosa.
- Proviene de lava que se enfría en la superficie de los volcanes.
- Es muy utilizada en los salones de belleza para eliminar los callos de pies y manos.

Mármol

- Es una piedra muy apreciada por el brillo que toma al pulirla.
- Entre sus usos está la decoración de edificios.
- Las mejores variedades (color blanco y marfil) se emplean para realizar obras de arte, especialmente estatuas.
- El mármol puede ser destruido por sustancias ácidas.

Desgaste de la superficie terrestre

- Este desgaste ocurre por dos fenómenos: la meteorización y la erosión.

Meteorización

- Es el proceso de desintegración biológica, física y química de los materiales sólidos de la superficie de la Tierra bajo la acción de los agentes atmosféricos.
- Existen tres tipos de meteorización: la biológica, la mecánica o física y la química.
- La meteorización biológica se da, cuando las bacterias y los líquenes obtienen los elementos necesarios para su subsistencia de las rocas sanas.
- La meteorización física se da principalmente por la acción de la temperatura, ya que, en un día muy caluroso, las rocas se calientan aumentando de tamaño, pero, al enfriarse, recobran su tamaño original lo que provoca que se fragmenten.
- La meteorización química se produce cuando el agua hidrata las rocas y libera ciertos ácidos que las modifica. También cuando mueren plantas y animales, se descomponen y producen líquidos y gases que afectan las rocas.

Erosión

- Es el desgaste del relieve y se produce cuando el agua, el hielo en movimiento, la gravedad o el viento arrastran la tierra o la roca que sufrió la meteorización.
- Existen varios tipos de erosión: hídrica, hidráulica, litoral, eólica, glacial.
- La erosión hídrica se produce cuando la lluvia "lava" el terreno, y transporta los restos a lagos, ríos y mares.
- La erosión hidráulica se da por el desgaste de las superficies por la acción de las corrientes de agua, los drenajes y las cuencas.
- La erosión litoral es producida por el golpe de las olas y las corrientes del océano.
- La erosión eólica es la ocasionada por las corrientes de aire, viento y los tornados.
- La erosión glacial se produce, cuando el agua se mete por las grietas de las rocas y luego se congela, por lo que se expande y rompe las rocas.
- El ser humano también contribuye a la erosión al deforestar, construir en lugares inapropiados, construir caminos, carreteras, autopistas y al romper las rocas por la vibración de buses, tráileres y camiones.

SEMANA DÉCIMOQUINTA. UN DÍA DE EXPEDICIÓN EN BUSCA DE ROCAS

Rocas sedimentarias

- Se forman a partir de otras rocas, que previamente han sufrido procesos de meteorización y erosión, causados por el agua, el viento o hielo.
- Están compuestas por la acumulación y consolidación de minerales pulverizados.
- El proceso mediante el cual los sedimentos se transforman en rocas sedimentarias se denomina diagénesis.
- Algunos ejemplos de rocas sedimentarias son: calizas, conglomerados, brechas, lutita, yeso, sal de roca, petróleo, carbón y areniscas.

Importancia de las rocas sedimentarias

- El petróleo se considera una roca sedimentaria. Es de origen orgánico y no mineral.
- El petróleo es de gran importancia debido al poder económico que genera en una zona o país. Ejemplos son: Venezuela, Reino Unido, Emiratos Árabes Unidos, Irán, Irak, México, Estados Unidos, Arabia Saudita y Noruega.
- El yeso es útil en construcción, la escultura y la obtención de ácido sulfúrico.
- La silvina, parecida a la sal común, se usa en la preparación de abonos potásicos.
- Las rocas fosfatadas se utilizan en la obtención del fósforo y como fertilizante.
- De la halita se obtiene el sodio, el cloro y el ácido clorhídrico; también se usa como condimento y sazón.
- Tanto el carbón y el petróleo se usan como combustible.

Los fósiles

- Un fósil es un resto de animal o vegetal que vivió hace muchos años y ha quedado impreso en las rocas sedimentarias.
- Algunas veces, los seres orgánicos cuando mueren, se destruyen rápidamente debido a la acción combinada de agentes mecánicos (golpes), químicos (oxidación) y biológicos (bacterias), llegando a desaparecer completamente.
- Otras veces, los restos orgánicos son cubiertos por sedimentos que los protegen, por lo que las piezas esqueléticas más duras se fosilizan.
- Los fósiles informan sobre la vida en el pasado, y ayudan a calcular la fecha de las rocas y su ambiente.
- Para establecer la edad de los fósiles encontrados, se utilizan distintos procedimientos con el uranio-238 y el carbono 14.
- Los fósiles son patrimonio natural, pertenecen a toda la nación y su venta es ilegal.

Tipos de fósiles

Fósiles corporales: son restos de partes duras de un organismo que se han preservado como tales (dientes, una concha entera, un hueso).

Moldes: ocurre cuando los fósiles corporales desaparecen y solo quedan los moldes. Estos moldes pueden ser internos o externos, por ejemplo hojas y conchas.

Restos de actividad orgánica: el organismo no se preserva sino que deja las huellas de sus pisadas, sus huevos o su excremento.

Paleontología: es la ciencia que estudia los seres vivos que han poblado la tierra con anterioridad a la época actual, sus relaciones y su ordenación en el tiempo, mediante la adecuada interpretación de los fósiles.

Registro fósil en Costa Rica

- Fósiles de esponjas han sido encontrados en rocas localizadas en Tranquerillas de Aserri y los alrededores de la ciudad de Limón.
- En la zona caribeña se han encontrado fósiles de corales y medusas, así como colonias de corales asociados a los arrecifes.
- En la región Central, Guanacaste y en el Pacífico Sur es posible encontrar restos de fósiles de vertebrados como tortugas (Esterillos), peces (Ciudad Colón, Turrúcares), mastodontes (Guanacaste, Valle Central, San Ramón, Palmares, Cartago) y dientes de tiburón en Alto Guayacán, Turrialba, Montezuma y Esterillos.
- Es frecuente encontrar restos de plantas (semillas, frutos y hojas) en Curré, Esparza-Caldera, Siquirres y Coris (Cartago).

Las eras son lapsos de tiempo que se diferencian por cambios radicales que afectaron la corteza terrestre, el clima y por consiguiente las formas de vida existentes.

Se presentan cinco eras geológicas:

- Azoica.
- Precámbrica.
- Paleozoica.
- Mesozoica.
- Cenozoica.

El suelo

- Es una capa consolidada, superficial, contiene partículas producto de la erosión de las rocas, aire, agua, sol, materia orgánica, inorgánica y humus en descomposición.
- Es la capa viva de la superficie de la corteza terrestre y uno de los principales elementos para nuestra supervivencia en el planeta.
- Se forma por medio del proceso de descomposición llamado meteorización, que transforma las rocas en partículas más pequeñas.

Composición del suelo

Compuestos inorgánicos: producto de la meteorización y la descomposición de las rocas superficiales, el suelo está constituido por partículas de diferentes tamaños, como piedras, arcillas y gravas.

Materia orgánica: ya sea viva o muerta; también se le llama humus (sustancia de aspecto negrozco que resulta de la descomposición parcial de los desechos de plantas y animales).

Gases y agua: entre los gases se encuentran grandes cantidades de oxígeno, dióxido de carbono y nitrógeno. El agua es importante ya que permite la absorción de los nutrientes por las raíces.

Tipos de suelos

Suelos arcillosos: están formados por arcilla (granos muy finos de color amarillento); retienen el agua formando charcos. Si se mezclan con humus pueden ser buenos para cultivar.

Suelos calizos: tienen abundancia de sales calcáreas. Son de color blanco, son secos y áridos y no son buenos para la agricultura.

Suelos pedregosos: formados por rocas de todos los tamaños. No retienen el agua y no son buenos para el cultivo.

Suelos humíferos: en ellos abunda la materia orgánica. Son de color oscuro, retienen el agua y son buenos para el cultivo.

Capas de la litosfera

Horizonte A o suelo

- Está formado por partículas muy pequeñas de minerales.
- Contiene abundante humus o materia orgánica.
- Su color es oscuro y es apto para el cultivo.
- Puede desaparecer fácilmente por la erosión, la tala y las quemadas.

Horizonte B o subsuelo

- Se encuentra debajo del suelo.
- Está formado en su mayoría por piedras medianas y pequeñas.
- Posee cantidades muy pequeñas de materia orgánica provenientes de la descomposición de raíces que están muy profundas.

Horizonte C o roca madre

- Es la capa más profunda de la litosfera.
- Está compuesta por rocas de gran tamaño. Cuando se desintegran por factores físicos y químicos, originan el subsuelo y el suelo.
- En esta capa no hay vida.

Características de un suelo fértil

- Tiene suficientes partículas pequeñas, que le permiten retener la humedad en las raíces de las plantas.
- Cuenta con la cantidad adecuada de partículas grandes, de modo que pueda escurrir el agua.
- Contiene todos aquellos nutrientes que necesitan las plantas para crecer.

Prevención y recuperación de los suelos

- Hacer conciencia ante los agricultores acerca de los beneficios y ventajas de la agricultura orgánica (sin agroquímicos).
- Evitar la quema desmedida.
- Evitar las talas de bosques.
- Mejorar el uso de agua de riego mediante tecnología avanzada.
- Promover la fabricación de biofertilizantes y bioinsecticidas.

- Desarrollar campañas de control de plagas mediante el control biológico de insectos benéficos.
- Promover técnicas para detener la erosión que sufren los terrenos agrícolas por las lluvias que año con año se presentan en el país.
- Promover la construcción de huertas caseras orgánicas.
- Promover la plantación de árboles Neem, ya que con los extractos de sus hojas, semillas y corteza, se fabrican bioinsecticidas, se controla la garrapata en los animales y sirve como medicamento natural para algunas enfermedades en personas.

Restauración ecológica

- Consiste en rehabilitar aquellos ambientes que se encuentran degradados y restablecerlos a sus condiciones naturales originales, o crear otras que sean similares al hábitat afectado y que compense los daños causados.
- Estos daños pueden deberse a causa de actividades humanas (minería, deforestación) y fenómenos naturales (erupciones volcánicas, actividad sísmica, inundaciones).

Los deslizamientos y derrumbes de terrenos

- Se producen en las pendientes de las montañas debido a la acumulación de agua o saturación del terreno por fuertes lluvias.
- Pueden agravarse debido a actividades humanas como la construcción de carreteras y caminos, obras de desagüe, pozos sépticos, deforestación, construcción de urbanizaciones e industrias y actividades agrícolas sin sus respectivos permisos.

¿Cómo evitar tragedias?

- No compre lotes o alquile construcciones en zonas propensas a deslizamientos.
- Desconfíe de ventas de lotes o casas a precios muy cómodos en zonas propensas a deslizamientos. Recorra a entidades que facilitan viviendas seguras y legales.
- Organice acciones de prevención de deslizamientos en el lugar donde vive.
- Asesórese antes de construir su casa para no correr el riesgo de deslizamientos.
- No haga cortes en las montañas si no está totalmente seguro de la resistencia de la ladera.
- No construya con materiales pesados en terrenos débiles.
- Si habita en una zona de alta pendiente, asegúrese de que su casa y la de sus vecinos están firmemente construidas para evitar que caigan unas encima de otras.
- Evite quemas, talas y surcos en el sentido de la pendiente.
- Proteja el terreno sembrando plantas que crezcan rápido y se extiendan fácilmente cubriendo el suelo.
- Siembre en curvas de igual nivel, o sea, siguiendo las curvas naturales del terreno.
- Proteja el nacimiento de agua, chorros, arroyos y quebradas sembrando pasto, cañabrava y bambú, entre otros.
- No amontone basuras o desechos en suelos de pendiente porque terminan tapando desagües, provocando la filtración del agua por otro lugar y desestabilizando terrenos.
- No permita canteras ni excavaciones que desestabilicen las laderas, poniendo en peligro el vecindario.

- Si está en zona de amenaza, establezca un plan de emergencia para su familia y vecinos.
- No permita el uso de explosivos en terrenos propensos a deslizamientos.
- Si observa un principio de deslizamiento avise a la Comisión Nacional de Emergencias o a la municipalidad a la que pertenece.
- Siempre debe tener a mano: foco, pilas, comida enlatada, botiquín básico y agua embotellada.

Compostaje o compost

- El compostaje es un proceso biológico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable, que permite obtener excelente abono para la agricultura.
- El compost es un nutriente para el suelo que mejora la estructura y ayuda a reducir la erosión. También ayuda a la absorción del agua y nutrientes por parte de las plantas.
- Para la elaboración del compost pueden usarse restos de cosechas, abonos verdes, las ramas de poda de los frutales, hojas, restos urbanos, estiércol animal, complementos minerales, plantas marinas y algas.

SEMANA DÉCIMOSEXTA. ¿FUERZAS OCULTAS O CASTIGO DE LA NATURALEZA?

Fenómeno natural

- Es una manifestación de la naturaleza producto del funcionamiento de sus componentes.
- Algunos son regulares (lluvias, llovizna, pequeños temblores, vientos) y otros son extraordinarios (terremoto, maremoto, sismo, etc).
- Cuando ocurre un fenómeno natural están involucrados tres elementos: el ser humano, el medio natural y el medio social.

Desastre natural

- Es un fenómeno natural que requiere de la atención y la respuesta inmediata de la comunidad, los bomberos, los equipos de rescate y la Cruz Roja.
- Los desastres generan pérdida de vidas, bienes materiales, servicios públicos y un deterioro ecológico.
- Ejemplos son los terremotos y las inundaciones.

Riesgo

- Es la consecuencia de una amenaza próxima a suceder.
- Un ejemplo de riesgo es construir casas en terrenos no adecuados.

Amenaza

- Es un peligro que está fuera del control humano. Es un factor externo de riesgo.
- Por ejemplo, en época de lluvias, las personas que viven cerca de ríos sufren la amenaza de una inundación y los daños que éstas provocan.

La vulnerabilidad

- Es la posibilidad de sufrir daños a causa de una amenaza.
- Es un factor interno de riesgo.

- Se corre un riesgo cuando alguien es vulnerable, o sea, cuando se puede recibir daño o lesión.

Hay dos tipos de factores que propician los desastres naturales: los naturales y los antrópicos.

Factores naturales

- Influye la ubicación geográfica y el tipo de clima.
- Las características anteriores propician una tendencia a inundaciones, derrumbes, actividad sísmica, entre otros.

Factores antrópicos

- Son producto de las actividades de los seres humanos.
- Entre ellos se encuentran: el uso inadecuado de la tierra, la deforestación y la ganadería extensiva.
- También ocurren por apertura de caminos, túneles y puentes.
- Construcción de habitaciones en zonas de peligro.
- Empresas constructoras irresponsables que no hacen un estudio de los lugares donde se desea construir.
- Mala calidad de los materiales de construcción.
- Emisión de permisos de construcción en zonas vulnerables.

Deforestación

- Es la eliminación o destrucción de los árboles o plantas de un terreno.
- Una consecuencia de esto es la erosión del suelo y la pérdida de especies animales y vegetales.
- También provoca inundaciones, ya que por la falta de raíces no se retiene agua, lo cual provoca que haya mucha humedad en los suelos.

Sedimentación

- La sedimentación también provoca que hayan desastres naturales, ya que cuando llueve mucho, el suelo se humedece y provoca deslizamientos, por lo que la tierra que corre queda depositada en una zona más baja, modificando y alterando el estado anterior de la zona afectada.

Consecuencias de la contaminación del aire

- Provoca cambios en el clima del mundo.
- Provoca daños en la salud.
- Es causa de la lluvia ácida (sustancias químicas que se producen al quemar combustibles o residuos contaminantes).
- Ocurre la acidificación de los suelos.
- Provoca la pérdida de la biodiversidad.
- Provoca daños sobre los bienes materiales.
- Ocurren cambios en la temperatura a nivel mundial.
- Se altera el proceso de fotosíntesis y la cantidad de oxígeno en la atmósfera.

Consecuencias de la contaminación del agua

- Provoca la muerte desmedida de peces y otras especies, por la escasez de oxígeno provocada por los contaminantes.

- Provoca enfermedades peligrosas para los seres humanos que beben agua contaminada.

Consecuencias de la contaminación de los suelos

- Por el uso excesivo de plaguicidas puede provocar reacciones alérgicas, quemaduras, irritación en ojos e intoxicaciones.

Con el fin de disminuir la contaminación ambiental, la sociedad ha implementado estrategias de reducción, reutilización y reciclaje.

- Reducir la cantidad de materia prima que contamina el ambiente y reducir el consumo de productos que utilicen esta materia prima.
- Reutilizar esta materia prima de otras maneras, una vez desechada de su uso primario.
- Reciclar o convertir los bienes de consumo, una vez aprovechados, en materia prima nuevamente.

Algunas recomendaciones que benefician al planeta

- Uso adecuado de los recursos naturales (agua, suelo, aire).
- Reforestar los parques y otras zonas de recreo con árboles, arbustos y plantas ornamentales.
- Evitar las quemas.
- Planificar con ayuda de expertos, la construcción de casas y edificios.
- Uso adecuado de plaguicidas.
- No lanzar basura a fuentes de agua como lagos, ríos, océanos y arroyos.
- Evitar el uso de detergentes no biodegradables.
- Tomar las precauciones para evitar incendios.
- No producir ruidos intensos.
- Evitar el uso de combustibles que contaminan el ambiente.
- Proteger los animales y plantas silvestres y aquellos en peligro de extinción.
- No construir viviendas en laderas y zonas de alto riesgo.
- Elaborar con la familia y vecinos un plan de emergencia en caso de terremoto, inundación o incendio.
- Llevar campañas educativas acerca de cómo prevenir desastres naturales y accidentes.
- Ser parte de comités pro-ayuda al medio ambiente.
- Elaborar y participar activamente en proyectos ecológicos de la comunidad e instituciones.
- Contribuir a las campañas de reciclaje.