

CIENCIAS NATURALES

AZ *en*
EQUIPO

8

GUÍA PARA EL DOCENTE

AZ Editora S.A.

Esta es una obra colectiva, creada y diseñada por el Departamento Editorial de AZ Editora S.A. con la adaptación para Ecuador de Bermusi S.A.S.

Directora de Proyectos Educativos AZ Editora: Analía Rodano

Director Editorial Ecuador: Jesús Moreno

Coordinadora de Contenidos Ecuador: Marisleidys Llanes Rodríguez

Edición: Equipo Bermusi, Dayra López

Corrección: Carlos Carcelén J.

Ilustraciones: Damián Atencio, Equipo de diseño AZ

Fotografías: Archivo AZ, Shutterstock

Autoría: Yrladis Rivas Bermúdez (guía docente)

Autoría: Magalí Bassarsky, Alejandra Valerani, Francisco Arriazu, Jorge Cornejo, Alejandro Drewes, María Julia Martínez Larghi, Daniela Villegas (libro del alumno).

Prohibida la reproducción total o parcial de este libro. Ninguna parte de esta obra puede ser almacenada, copiada o transmitida en forma alguna, sea electrónica o física, incluyendo su almacenamiento en sistemas de protección de información, sin el permiso escrito de AZ Editora S.A.

Primera edición: octubre de 2023

ISBN del libro del docente: 978-9942-639-39-4

© AZ Editora, 2023

www.AZ.com.ar

© Bermusi, 2023

Av. Granda Centeno Oe4 601 y Vasco de Contreras

Quito, Ecuador

Tel.: (593) 225 2198

E-mail: contacto@azeditora.com.ec

www.AZeditora.com.ec

   **AZeditoraEcuador**

Impreso en Ecuador en octubre de 2023.

CIENCIAS NATURALES

AZ en
EQUIPO

8

EGB

Presentación

¡Hola!

*Este es tu libro de **Ciencias Naturales 8**. Te acompañará durante todo el año lectivo, al igual que a otros estudiantes que, como tú, inician la Educación Básica Superior.*

Todas las situaciones de aprendizaje que encontrarás en las páginas de este libro están adaptadas a tu realidad cotidiana, para que te resulte más fácil aprender. Además, hallarás actividades para trabajar de manera individual y con tus compañeros; también recursos TIC para que uses la tecnología. La integración de conocimientos de cada unidad te permitirá constatar las competencias que vas adquiriendo. Al final del libro encontrarás un Proyecto Interdisciplinario de Ciencias Naturales con las otras asignaturas.

¡Disfrutarás mucho aprender Ciencias Naturales! Para ello, “AZ en equipo” te guiará y acompañará siempre.

AZ Editora

Cómo es este libro

En este libro encontrarás 8 unidades didácticas; en ellas podrás encontrar:

- Los objetivos propuestos.
- Una imagen alrededor de la cual se desarrollan preguntas generadoras y activadoras de conocimientos previos que tienes.
- Los bloques curriculares que se trabajan.

Los seres vivos y su ambiente

Los animales y plantas.
Los hongos, protistas y bacterias.
Los seres vivos y el medio que los rodea.

Materia y energía

El movimiento y tipos de fuerzas.
Ondas y el espectro electromagnético.
El movimiento de las partículas en la materia.
Átomos y moléculas.

Cuerpo humano y salud

Los sistemas del cuerpo humano.
La reproducción sexual y humana.

La Tierra y el universo

La Vía Láctea y el Sistema Solar.
La historia de la Tierra.
Geología en Ecuador.



Ciencia en acción

El desarrollo tecnológico del microscopio y su aporte en la ciencia y la tecnología.

Desarrollo de los temas de la unidad didáctica

● Cada tema presenta una **secuencia didáctica** que te permitirá aprender los contenidos de manera gradual.

● Antes de cada actividad encontrarás íconos que te permitirán anticipar la **propuesta de trabajo**:



Actividad de producción



Actividad de comprensión lectora



Actividad de pensamiento crítico



Actividad interdisciplinaria



Actividad de observación



Actividad de investigación



Actividad de intercambio grupal



● A lo largo del recorrido, en cada tema hay diferentes íconos que te permitirán identificar qué **competencias** vas a potenciar y así poder luego aplicarlas en tu vida cotidiana.



Competencias matemáticas



Competencias comunicacionales



Competencias digitales



Competencias socioemocionales

Sección de cierre de la unidad didáctica

Laboratorio

Espacio para que experimentes, refutes hipótesis y descubras infinidad de procedimientos vinculando la teoría con la práctica.



Integración de conocimientos

Esta evaluación sumativa te ayudará a comprender lo aprendido y mejorar tus competencias.



Al final de este libro hemos preparado para ti

Proyecto interdisciplinario (STEAM)

Es un producto final integrando las diferentes áreas del conocimiento, donde investigarás con apoyo de la tecnología.

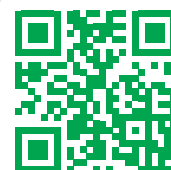


Me preparo para mi Bachillerato General Unificado

Te motivará aprender sobre los conceptos principales y cómo aplicarlos en situaciones cotidianas, temas de Astronomía, Biología, Física y Química.







Podrás escanear los códigos QR, para descubrir y explorar más información sobre los temas de cada unidad.



UNIDAD 1

▼ LA TIERRA Y EL UNIVERSO











La tierra en el espacio 9

Una visión hacia el exterior de la Tierra .. 10	  
La Vía Láctea	11
El Sistema Solar	12
Los planetas del Sistema Solar	13
Otros cuerpos del Sistema Solar	15
Los meteoritos y los asteroides	15
La Tierra y la Luna	16
La historia de la Tierra	17 
Las claves de la historia geológica	18
Las rocas durante el tiempo geológico ..	19
La edad de las rocas	20
Eras y períodos geológicos	20
Geología del Ecuador	22
Laboratorio	23
Integración de conocimientos	25

UNIDAD 2

▼ LA TIERRA Y EL UNIVERSO

Las esferas de la tierra 27

La hidrósfera	28  
El agua oceánica	29  
Las aguas continentales	30
Ciclo del agua	30
La litósfera	31
La litósfera, astenósfera y placas tectónicas	32 
Los componentes de la corteza	33  
Propiedades de los minerales	33
Clasificación de las rocas de la corteza ..	34 
Las rocas ígneas	35
Las rocas sedimentarias	35
¿Qué son los fósiles?	36
Las rocas metamórficas	36
La atmósfera	37  

Las capas de la atmósfera	38
El tiempo atmosférico	39
La temperatura atmosférica	40
¿Cómo funciona el efecto invernadero? ..	40
La presión atmosférica y los vientos ...	41
La circulación del aire en el planeta ...	42
Las tres formas de agua atmosférica ...	42
Laboratorio	43
Integración de conocimientos	45

UNIDAD 3

▼ LOS SERES VIVOS Y SU AMBIENTE. CIENCIA EN ACCIÓN

Los seres vivos 47

Las células	48 
Células procariotas y células eucariotas	49
Los organelos	50
Historia y diversidad de las células ...	51
¿Cómo se estudian las células	52
Los microscopios ópticos	53
Los microscopios electrónicos	54 
Funciones de los seres vivos	55
Clasificación de los seres vivos	57 
La taxonomía	58
Criterios de clasificación	58
Los Reinos Naturales	59
Laboratorio	61
Integración de conocimientos	63

UNIDAD 4

▼ LOS SERES VIVOS Y SU AMBIENTE

La diversidad de la vida 65


Los animales	66 
Características de los animales	66
Simetría bilateral	66






Movilidad y nutrición	67
Circulación	68
Respiración	69
Sistema nervioso	70
Animales extraños	71
El origen de los animales según los fósiles.	71
La clasificación de los animales	72
Las plantas	73
Fotosíntesis	73
Respiración e intercambio de gases	74
La importancia e historia de las plantas	75
La semilla	76
La clasificación de las plantas	77
Plantas no vasculares	77
Plantas vasculares	77
Xilema y floema	78
Plantas vasculares sin semilla	78
Plantas vasculares con semillas	79
Los hongos	80
Hongos multicelulares y unicelulares	81
Los protistas	82
Protistas autótrofos	82
Algas multicelulares	83
Protistas heterótrofos	83
Las bacterias	84
Curiosidades de las bacterias	84
Laboratorio	85
Integración de conocimientos	87

UNIDAD 5

▼ LOS SERES VIVOS Y SU AMBIENTE. LA TIERRA Y EL UNIVERSO

Los seres vivos y su entorno 89



Los seres vivos y el medio que los rodea.	90	
Los ecosistemas	90	
Los factores abióticos	91	

La influencia del suelo	91	
La atmósfera en el equilibrio del ecosistema	92	
La influencia de los cuerpos de agua	92	
Adaptaciones al ambiente acuático	93	
Adaptaciones al ambiente aeroterrestre	94	
La vida terrestre	95	
Biomás	96	
Tundra	96	
Taiga	96	
Bosque templado caducifolio	96	
Pradera y sabana	97	
Desierto	97	
Bosque tropical	98	
La biósfera: esfera de la vida	99	
Autótrofos, heterótrofos y cadenas tróficas	100	
El reciclaje de la materia en los ecosistemas	101	
El flujo de energía en los ecosistemas	102	
Redes tróficas	102	
Laboratorio	103	
Integración de conocimientos	105	

UNIDAD 6

▼ CUERPO HUMANO Y SALUD

El cuerpo humano 107

Características únicas de los seres humanos	108	
Los sistemas del cuerpo humano	109	
El sistema digestivo	109	
El sistema respiratorio	111	
El sistema circulatorio	112	
El sistema locomotor	114	
El sistema nervioso	115	
Los órganos de los sentidos	115	
La reproducción sexual	117	
Fecundación externa e interna	118	

La reproducción humana	119
El sistema reproductor masculino	119
El sistema reproductor femenino	120
La concepción en la especie humana	121
La pubertad	122
Los caracteres sexuales primarios y secundarios	122
Los cambios en las niñas	123
Los cambios en los niños	124
Laboratorio	125
Integración de conocimientos	127

UNIDAD 7

▼ MATERIA Y ENERGÍA, LA TIERRA Y EL UNIVERSO

El movimiento de los cuerpos 129

El movimiento	130	
Rapidez y velocidad	131	
Aceleración.	133	
La caída libre y la gravedad.	134	
La influencia del aire en la caída de objetos.	134	
La fuerza.	135	
La gravedad y el peso en la Tierra	136	
La relación entre fuerza, superficie y presión.	137	
Tipos de fuerzas en la naturaleza	138	
Ondas: cómo se propagan y transportan energía	139	
Ondas mecánicas y ondas electromagnéticas	141	
Espectro electromagnético	143	
Reflexión de la luz	145	
Refracción de la luz.	146	
El sonido.	147	
Luz y sonido: cómo interactúan con nuestros sentidos.	150	

El movimiento de las partículas en la materia.	151	
Laboratorio	153	
Integración de conocimientos	155	

UNIDAD 8

▼ MATERIA Y ENERGÍA

El interior de la materia 157

La ciencia detrás de los objetos	158	
Naturaleza eléctrica de la materia	159	
Tamaños y pesos de los átomos	161	
La historia de la Tabla Periódica.	162	
Fórmulas moleculares	164	
El carbono y las moléculas de la vida	165	
Los materiales en nuestro mundo	166	
Estados de la materia: sólido, líquido y gaseoso	167	
Sustancias puras y mezclas	169	
Métodos de separación	171	
Cambios físicos y químicos	173	
Reacciones químicas	175	
La atmósfera y su relación con la vida en la Tierra.	179	
El balance de los ciclos naturales.	180	
Laboratorio	181	
Integración de conocimientos	183	
Proyecto interdisciplinario	185	
Me preparo para mi Bachillerato General Unificado	187	
Solucionario	190	
Bibliografía	192	

La Tierra en el espacio

*¿Cuán grande es el universo? ¿Cuál es el tamaño de nuestra galaxia?
¿Hasta dónde se extiende el Sistema Solar?*

Esta unidad nos permitirá:

- ✓ Diferenciar los componentes del universo, de acuerdo a su estructura, origen, características y formas de asociación.
- ✓ Explicar fenómenos astronómicos, asociados con la posición relativa del Sol, la Tierra y la Luna.



A partir de la imagen, responde:

1. ¿Qué planeta aparece?
2. ¿Cómo lo reconociste?
3. ¿Cuáles son sus características?

1. El planeta de la imagen es la Tierra.

2. Por su forma redonda y azul, con nubes blancas y manchas verdes y marrones.

3. Tiene un clima variable y un ambiente diverso que incluye montañas, océanos, ríos, desiertos y selvas. También una atmósfera que nos protege de los rayos del Sol y proporciona el aire que respiramos.

Una visión hacia el exterior de la Tierra

Al observar el cielo en una noche sin nubes, se ven innumerables estrellas, algunas tenues, apenas visibles, y otras muy brillantes. Las estrellas son cuerpos luminosos que, como el Sol, brillan con luz propia.

También son visibles algunos planetas que lucen como estrellas en el cielo nocturno. Sin embargo, carecen de luz propia y brillan al reflejar la luz del Sol. Los planetas giran alrededor del Sol y la Tierra es uno de esos planetas.

El cuerpo más luminoso que refleja la luz y se observa desde nuestro planeta en la noche es también el más cercano: la Luna, único satélite natural de la Tierra. Los satélites son otra clase de cuerpos oscuros que giran alrededor de los planetas.

El Universo está compuesto por una gran variedad de objetos astronómicos, como estrellas, planetas, galaxias, materia oscura y energía oscura. En nuestro Sistema Solar, la Tierra es uno de los planetas que orbitan alrededor del Sol, la estrella más cercana. Además, existen miles de millones de estrellas más en nuestra galaxia y en otras galaxias, que conforman el vasto universo que nos rodea.



La belleza de la luz solar reflejada en la Luna y la Tierra.

La Vía Láctea

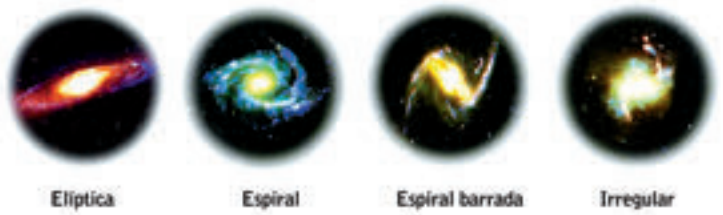
Las galaxias son enormes conjuntos de estrellas, planetas y otros cuerpos celestes, así como partículas de polvo y gases. Giran sobre sí mismas alrededor de un centro brillante llamado *núcleo*, formado por estrellas muy cercanas unas de otras. Existen varios tipos de galaxias, entre las que se encuentran en forma de: *espiral*, *elípticas* e *irregulares*.

La Vía Láctea es la galaxia a la que pertenece el Sistema Solar y nuestro planeta Tierra. Es tipo espiral, en cuyo centro se encuentran las estrellas más antiguas, y en los brazos de la espiral están las estrellas más jóvenes, como el Sol.

Todas las estrellas y los demás cuerpos que forman la Vía Láctea se encuentran girando alrededor del centro de la galaxia. El tiempo que tarda una estrella en dar una vuelta alrededor del centro se denomina *período galáctico*. Para el Sol, el período galáctico es de aproximadamente 225-250 millones de años terrestres, que es lo que se conoce como un *año galáctico*.

Algunos de los brazos de la Vía Láctea reciben nombres propios, tales como Brazo de Sagitario, Brazo Crux-Centaurus y Brazo de Orión o Brazo Local, donde se ubica el Sistema Solar.

Así como la Vía Láctea, existen muchas otras galaxias en el universo, que tienen formas diversas y se agrupan en conjuntos llamados *cúmulos*. Estos cúmulos, a su vez, se agrupan en grupos aún mayores llamados *supercúmulos*.



Las galaxias presentan diversas formas, todas ellas relacionadas con su movimiento circular alrededor de su núcleo.

1 Comenta por qué la Vía Láctea es considerada una galaxia.



La Vía Láctea es una galaxia espiral, donde se encuentra el Sistema Solar y a su vez la Tierra.

Refuerza tus conocimientos con la siguiente actividad.

1 Selecciona la forma de la Vía Láctea.

elíptica

espiral

irregular

Ingresa al enlace y consulta el simulador del Sistema Solar.

<https://bit.ly/N8U1p12>



El Sistema Solar

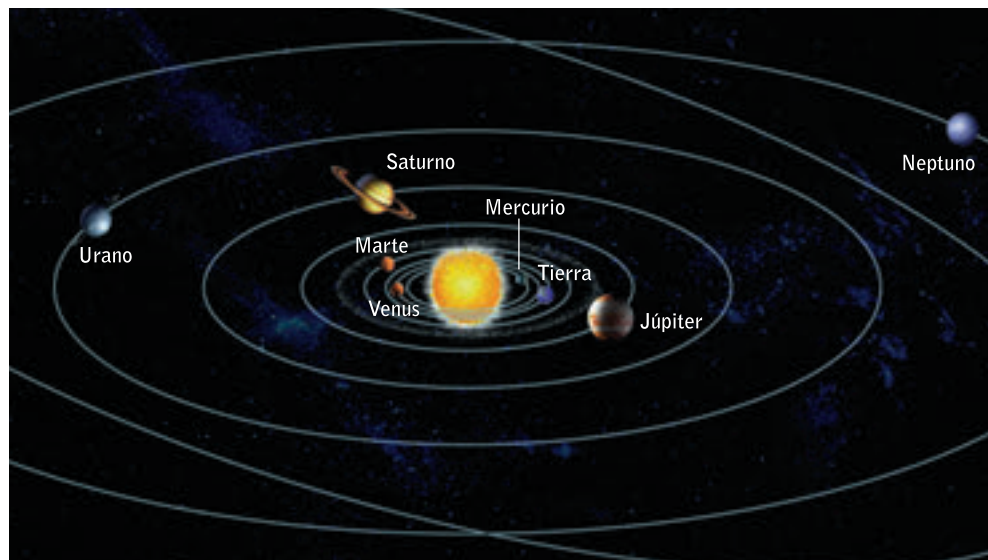
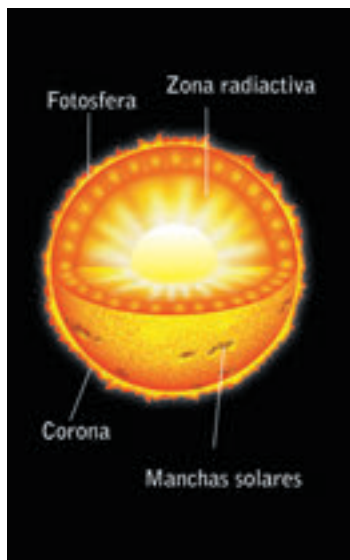
Se llama Sistema Solar al conjunto de cuerpos formado por el Sol, ocho planetas, satélites e innumerables asteroides y cometas.

Los planetas están "atrapados" por la fuerza de gravedad del Sol y giran a su alrededor en *órbitas* que recorren tanto más rápido cuanto más cerca del Sol se encuentren.

El Sol, la estrella más cercana a la Tierra, es el centro del Sistema Solar. Es una enorme esfera luminosa y caliente, compuesta sobre todo por dos gases: *hidrógeno* y *helio*. En su núcleo, se producen reacciones nucleares que transforman hidrógeno en helio liberando gran cantidad de energía, que llega a nosotros en forma de luz y calor.

La temperatura en el núcleo es muy elevada, es de alrededor de 15 millones de grados Celsius, mientras que la capa más externa, llamada *fotosfera*, es mucho más fría, con una temperatura de 5500 °C.

Sobre la superficie del Sol, existen manchas oscuras y frías, llamadas *manchas solares*, y sectores salientes denominados *protuberancias solares*, que constituyen chorros de gas ardiente.



El Sistema Solar y la ubicación de los planetas con respecto al Sol.



Refuerza tus conocimientos con la siguiente actividad.

1 Enlista los componentes del Sistema Solar.

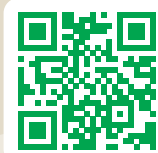
Constituido por una estrella, el Sol, ocho planetas (con sus satélites) los asteroides, los cometas y los meteoritos.

Los planetas del Sistema Solar

Según su posición, tamaño y propiedades, los planetas se dividen en dos grupos bien diferenciados: planetas *internos* y planetas *externos*. Los primeros, formados principalmente por *rocas*, son los más pequeños y próximos al Sol. El más cercano es Mercurio, lo sigue Venus, en tercer lugar está la Tierra y, en cuarto, Marte.

Los planetas externos son más grandes que los internos, por tal motivo también se los conoce como planetas gigantes. Están formados, fundamentalmente por *gases* en estado líquido. Los planetas gigantes son Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, y se encuentran en ese orden con respecto al Sol. Plutón ya no se considera como planeta del Sistema Solar, se lo categorizó como planeta enano el 24 de agosto de 2006, debido a que no sigue una trayectoria clara, incluso invade la trayectoria de Neptuno, por tanto no cumple con la condición para considerarse planeta, a saber, orbitar alrededor del Sol en una sola órbita.

1 ¿El planeta Tierra es considerado un planeta interior o externo? **Explica** tu respuesta.



2 ¿Y si descubrieran planetas con mejores condiciones para la vida que la Tierra? **Escanea** el código QR para averiguarlo.

		Planetas internos, pequeños y rocosos			
		Mercurio	Venus	Tierra	Marte
Diámetro del planeta y su comparación con el de la tierra		4 879 km	12 104 km	12 742 km	6 779 km
Duración medida en unidades de tiempo terrestres	Día	1 408 horas del día	5 832 horas del día	24 horas del día	24,6 horas del día
	Año	88 días por año	225 días por año	365,25 días por año	687 días por año
Inclinación del eje de rotación		0,01°	177,4°	23,5°	25,2°
Cantidad de satélites		Ninguno	Ninguno	1. La Luna	2. Fobos y Deimos
Presencia de atmósfera y sus características		Atmósfera muy tenue y delgada. No protege al planeta del impacto de meteoritos ni de las variaciones de la temperatura entre el día y la noche.	Atmósfera muy densa y carente de aire. Actúa como una capa aislante que evita la pérdida de calor de Venus, cuyas temperaturas son elevadísimas, casi 500°C.	Atmósfera propicia para la vida. Posee oxígeno y agua. Actúa como una capa protectora de la excesiva pérdida de calor, de los rayos solares nocivos para la vida y de los meteoritos. Distribuye el agua en el planeta.	Atmósfera muy tenue y delgada. Se producen nubes rojizas de polvo desprendido de su superficie.
Distancia media al sol en millones de kilómetros		57,9	108,2	149,6	227,9
Otras características salientes		El 60% de su superficie está colmada de cráteres producidos por impactos de meteoritos.	Su superficie tiene montañas y evidencias de una gran actividad volcánica.	Más del 70% de su superficie está cubierta por agua.	Posee enormes volcanes y valles fluviales actualmente secos. Su superficie es rojiza por la presencia de óxidos de hierro.
Curiosidades		Ocasionalmente, es visible desde la Tierra.	Tiene rotación inversa. Mientras los demás planetas giran de oeste a este, Venus lo hace de este a oeste. Es fácilmente visible desde la Tierra.	Es el único planeta del Sistema Solar que posee un rango de temperaturas en el cual el agua se encuentra en estado líquido.	Marte es visible desde la Tierra con un brillo rojizo intenso.



Planetas externos, gigantes y gaseosos

		Júpiter	Saturno	Urano	Neptuno
Diámetro del planeta y su comparación con el de la tierra		139 822 km 	116 460 km 	50 724 km 	49 244 km 
					
Duración medida en unidades de tiempo terrestres	Día	9,9 horas del día	10,7 horas del día	17,2 horas del día	16,1 horas del día
	Año	4 333 días por año	10 759 días por año	30 687 días por año	90 560 días por año
Inclinación del eje de rotación		3,1° 	26,7° 	98° 	28,8° 
Cantidad de satélites		79. Los cuatro satélites más grandes fueron descubiertos por Galileo Galilei, quien los llamó Ío, Europa, Ganimedes y Calixto.	82. El mayor se llama Titán.	27. Recibieron nombres de personajes de Shakespeare. Cordelia, Ofelia y Bianca son los más cercanos al planeta.	14. El mayor se llama Tritón.
Presencia de atmósfera y sus características		Atmósfera compuesta, principalmente, por hidrógeno. Se desarrollan enormes tormentas y fuertes vientos.	Atmósfera similar a la de Júpiter, pero más fría y con nubes más espesas.	Atmósfera dominada por hidrógeno. Posee gas metano, lo que le confiere un color azulado.	Atmósfera similar a la de Urano. Se observa sobre la superficie una gran mancha oscura que constituye una tormenta.
Distancia media al sol en millones de kilómetros		778,6	1 433,5	2 872,5	4 495,1
Otras características salientes		Es el mayor de los planetas del Sistema Solar. Su movimiento de rotación es el más veloz.	Presenta un sistema de anillos formados por fragmentos de rocas y de hielo. Si bien los otros planetas gigantes también poseen anillos, son mucho más delgados que los de Saturno.	Su eje de rotación es casi paralelo al plano de su órbita. Es posible que esta inclinación haya sido consecuencia de la colisión con otro cuerpo.	Posee un delgado sistema de anillos.
Curiosidades		Presenta un estrecho sistema de anillos formado por fragmentos rocosos y por polvo.	Los fragmentos rocosos mayores se ubican en los anillos más internos, mientras que las partículas finas están más alejadas.	Presenta un delgado sistema de anillos claros y oscuros.	Neptuno fue observado por primera vez en 1846. Previamente, su posición ya había sido calculada matemáticamente.



Refuerza tus conocimientos con las siguientes actividades.

1 Selecciona la opción correcta. El Sol es:

una estrella un planeta una galaxia

2 Escribe verdadero (V) o falso (F).

El Sol tiene luz propia. Plutón es un planeta. El planeta más cercano al Sol es Venus.

a) Escoge una opción falsa y justifica tu respuesta.

Plutón es un planeta enano, debido a que no sigue una trayectoria clara incluso invade la trayectoria de Neptuno.



Otros cuerpos del Sistema Solar

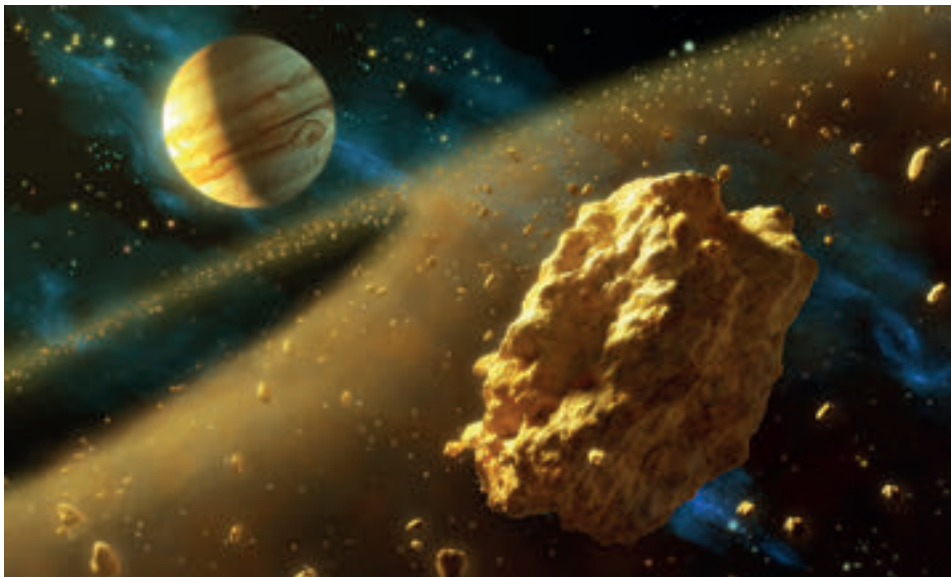
Los cometas son pequeños cuerpos compuestos por *rocas* y por *hielo* que viajan siguiendo trayectorias muy elípticas, en uno de cuyos extremos se encuentra el Sol. Cuando el cometa se acerca al Sol, presenta una *cabellera* y una *cola* luminosa formada por agua, gases y partículas de polvo.

Muchos de los cometas que se aproximan al Sol se ven solo una vez, pero otros retornan periódicamente, y se conoce su recorrido. Tal es el caso del cometa Halley, que cada setenta y seis años alcanza su máximo acercamiento al Sol, etapa que se denomina *perihelio*. El año 1986 fue la última vez que atravesó la órbita terrestre y fue visible desde nuestro planeta. El tiempo que tardan los cometas en retornar a su perihelio se denomina *período*. Hay cometas que tienen períodos más cortos, tales como el Encke, de 3,3 años; pero hay otros, que poseen períodos muy largos, imposibles de medir.

Los meteoritos y los asteroides

Diariamente, llegan a la Tierra partículas de polvo y de rocas. La gran mayoría se desintegra al chocar con la atmósfera y forma *estrellas fugaces*, pero unas pocas partículas de mayor tamaño alcanzan la superficie y constituyen los *meteoritos*. Estos son pétreos, compuestos principalmente por rocas, o férricos, constituidos sobre todo por hierro. Proviene de partículas desprendidas de los cometas que, al acercarse al Sol, interceptan la órbita terrestre.

Los *asteroides* o *planetoides* son fragmentos de rocas de unos pocos metros a cientos de kilómetros de diámetro. En general, tienen formas irregulares, pero algunos de ellos, sobre todo los de mayor tamaño, son esféricos. Giran alrededor del Sol en una órbita ubicada entre Marte y Júpiter, conformando el denominado *cinturón de asteroides*.



Meteorito.

►1 En diversos momentos de la historia de la humanidad, y en distintas culturas, la visión de un cometa era presagio de mala suerte. Pestes, guerras y catástrofes naturales se asociaban a los cometas.

Indaga: ¿cuándo fue visto por última vez el cometa Halley desde la Tierra?

►2 El cometa Halley debe su nombre al astrónomo inglés Edmond Halley (1656-1742), que en el año 1682 calculó su órbita de 76 años de duración. No obstante, este astrónomo no fue su descubridor, pues se conocen registros históricos acerca de dicho cometa que datan del año 467 a. C.

Indaga: ¿cuándo se espera que el cometa Halley sea visible de nuevo?



Cometa Halley.



La Tierra y la Luna

La Tierra

Es el tercer planeta más cercano al Sol. Tiene una ubicación privilegiada, porque es el único del Sistema Solar que posee la temperatura apropiada para que exista agua en estado líquido, condición indispensable para el desarrollo de la vida, al igual que su atmósfera, rica en oxígeno.

Su superficie es en extremo cambiante por la acción de los procesos internos y externos. Los primeros son producidos por volcanes, terremotos y crecimiento de montañas. Los externos son producidos por la acción de los ríos, vientos, glaciares, lluvias, animales, plantas y la actividad de los seres humanos. Estos procesos continuamente modifican el paisaje.

Las capas que componen la geósfera de la Tierra son: la atmósfera, la hidrósfera, la litósfera y la biósfera.

Atmósfera	Hidrósfera	Litósfera	Biósfera
Constituye la porción gaseosa y más externa del planeta.	Está compuesta por toda el agua de la superficie terrestre.	Es la parte sólida, desde el suelo hasta el centro de la Tierra.	Está conformada por los organismos vivos.

La Luna

La Luna es el único *satélite* que acompaña a la Tierra. A pesar de ser el astro más cercano, es un sitio muy diferente de nuestro planeta, ya que carece de agua, aire y, en consecuencia, de vida. Su superficie está cubierta de *cráteres* producidos por bombardeos de meteoritos que sucedieron hace miles de millones de años.

La Luna *carece* de luz propia. Sin embargo, brilla tan intensamente *reflejando* la luz solar, que puede ser observada incluso durante el día. El aspecto de la Luna es cambiante durante su recorrido alrededor de la Tierra. Estos cambios se denominan *fases* y se producen por las diferentes posiciones que va ocupando la Luna con respecto al Sol, mientras realiza su movimiento de traslación.



El equilibrio de la vida: la Tierra y la Luna en constante interacción.

La historia de la Tierra

La historia de la Tierra se remonta a su origen, hace *4600 millones de años*. Desde entonces, sufrió numerosos cambios internos y externos. Los primeros ocasionaron la formación de las distintas capas de la litósfera: *corteza, manto y núcleo*.

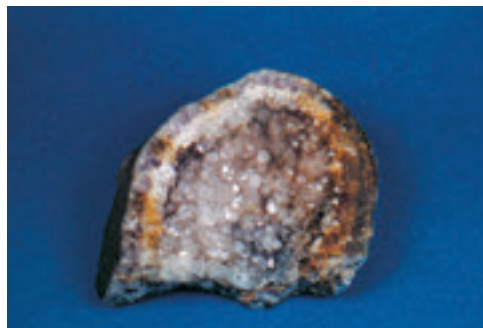
Los externos se relacionan con los internos y constituyeron el aspecto de su superficie: la presencia de montañas, llanuras, la formación de la hidrósfera y de la atmósfera. Acompañando a la evolución geológica de la Tierra, surgieron las diferentes formas de vida.

La historia de nuestro planeta se divide en *eras y períodos geológicos*, cuyos límites se relacionan con eventos importantes en el desarrollo de la vida. Los tiempos se miden en millones de años.

Cada uno de los eventos producidos en la evolución de la Tierra y de la vida sobre ella demoró miles o millones de años, períodos de tiempo superiores a la vida de una persona y a la historia de la humanidad.

geología histórica:

Es la rama de la Geología dedicada a la historia de la Tierra. Se basa en el estudio de los fósiles, disciplina denominada Paleontología, y en la Estratigrafía, que consiste en el estudio de las capas que provocan las rocas sedimentarias y en sus transformaciones, como movimientos y deformaciones. Con todo ello, se intenta reconstruir el ambiente en que se produjeron las rocas, y conocer así el aspecto de la Tierra en un momento y lugar determinados.



La clasificación de rocas es esencial para descifrar la historia de la Tierra.



Refuerza tus conocimientos con la siguiente actividad.

1 **Responde** qué consecuencias ha tenido para la Tierra los cambios internos y externos.

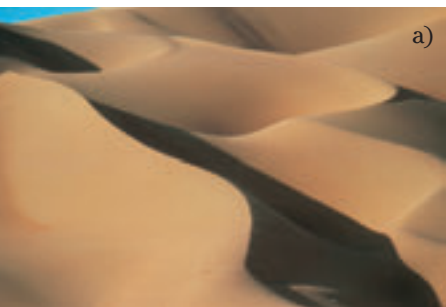
Formación de distintas capas de la litósfera, cambios en su superficie.

Las claves de la historia geológica

La historia de la Tierra puede descifrarse a partir de las rocas que se formaron en cada período geológico. Las *rocas sedimentarias* son las únicas que contienen fósiles, de modo que a partir de su estudio se conocen los tipos de vida dominantes para cada época. Estas rocas se forman por *procesos externos*, tales como la acción del viento, de los ríos, de los glaciares, de los mares, y la caída de rocas que transportan y acumulan sedimentos.

Debido a que en el pasado las rocas se formaron de la misma manera que en la actualidad, estudiando las rocas sedimentarias se puede conocer el ambiente y las características de la vida de ese momento. La presencia de fósiles es común en algunos tipos de rocas sedimentarias, principalmente en las que están constituidas por partículas muy pequeñas.

Distintos ambientes sedimentarios originarán rocas con características particulares a cada uno de ellos. Estas propiedades están determinadas por el tamaño de las partículas que las forman y por las estructuras sedimentarias, es decir, por el ordenamiento de esas partículas dentro de la roca. Por ejemplo, en los *ríos de montaña*, el agua se mueve muy rápidamente debido a la pendiente del terreno y tiene suficiente fuerza para acarrear fragmentos rocosos grandes y medianos, provenientes de las montañas que atraviesan. En cambio, los *ríos de llanura* recorren sus cauces más lentamente y llevan fragmentos pequeños, que tienen gran cantidad de partículas en suspensión, es decir, que flotan. Estas partículas les confieren color "marrón" a sus aguas.



a) Dunas de arena.
b) Roca sedimentaria arenisca con estratificación entrecruzada. La arenisca se formó por la acumulación y compactación de arenas de duna durante miles de años.

Tipo de río		Roca sedimentaria	Nombre y tamaño de las partículas que las forman
	Río de montaña	 Conglomerado	Formado por gravas: mayor a 2 mm
	Río de llanura	 Arenisca	Arena: menor a 2 mm

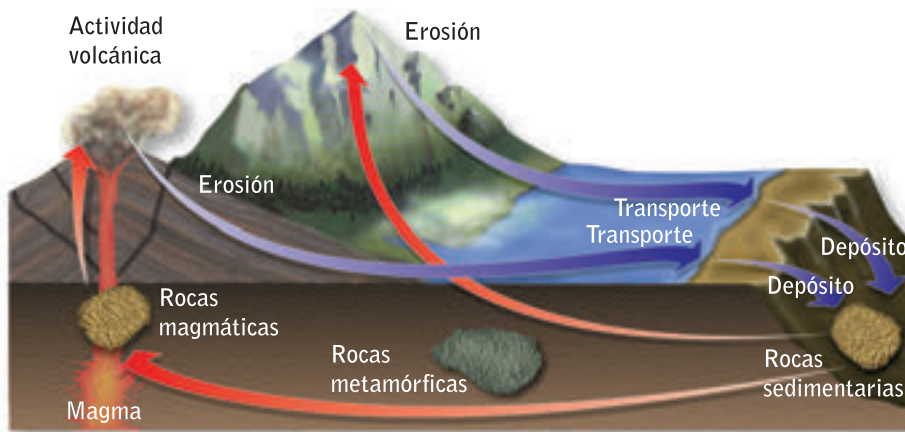
Las rocas durante el tiempo geológico

No existe un lugar en la Tierra en el que estén registrados todos los eventos sucedidos en su historia a través de las rocas. En distintos sitios se encuentran rocas de diferentes edades, y reuniendo esta información se puede reconstruir la historia de la Tierra en un esquema denominado *columna geológica*. En esta columna se observan todos los sedimentos, como si hubieran permanecido inalterables a lo largo de la historia de la Tierra, con las rocas más antiguas en la base y las más modernas en la parte superior. Sin embargo, la formación de rocas es acompañada por la *erosión* de cadenas montañosas, movimientos de las placas tectónicas y erupciones volcánicas, lo que forma un ciclo que impide que las rocas permanezcan inalteradas.

La erosión de las rocas que originan una montaña provoca la *acumulación de sedimentos*, los cuales son enterrados y compactados por capas más jóvenes que se depositan por encima de ellos en un modo sucesivo. Eventualmente, se intercalan coladas de rocas volcánicas o intrusiones de rocas plutónicas. Debido a los movimientos de las placas tectónicas, estos depósitos enterrados a miles de metros de profundidad pueden ser levantados y constituir montañas nuevamente. Cuanto más antiguas son las rocas, más deformadas están, y es menos probable que contengan fósiles debido a que fueron afectadas por procesos de *metamorfismo*.



A finales del siglo XVIII, el naturalista escocés James Hutton (1726-1797) elaboró una teoría acerca del origen de las rocas de la corteza terrestre. Hutton decía que las rocas se habían originado por los mismos procesos que actúan en el presente, tales como erosión, depositación y erupciones volcánicas. Esta teoría se llamó Uniformitarismo y proponía un ciclo sin fin de formación de rocas, erosión, depositación y nueva formación de rocas. Años más tarde, Charles Lyell (1797-1875), un abogado aficionado a la Geología, retomó las ideas de Hutton, las cuales fueron ampliamente aceptadas y provocaron una revolución en el conocimiento de las ciencias geológicas.



Ciclo de las rocas.



Refuerza tus conocimientos con la siguiente actividad.

1 En una cartulina o papel, **elabora** un diagrama sobre el ciclo litológico o ciclo de las rocas. **Añade** etiquetas a cada parte del ciclo litológico, como *erosión*, *sedimentación*, *compresión*, *metamorfismo* y *placas tectónicas*. **Incluye** también las etiquetas de los diferentes tipos de rocas, como rocas sedimentarias, rocas ígneas y rocas metamórficas.

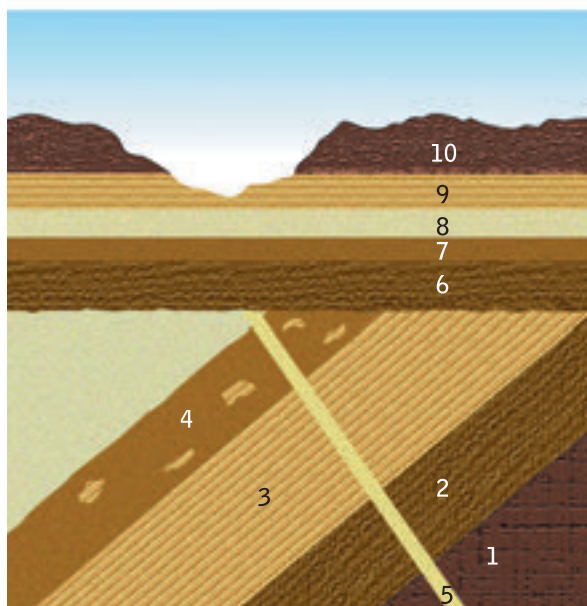


La edad de las rocas

Para interpretar la historia geológica, es necesario conocer el tiempo transcurrido desde que se formó una roca; este se define como *edad absoluta*. También es de suma utilidad conocer la *edad relativa*, es decir, saber qué capa de roca se originó primero y cuál, después. Si las rocas se encuentran en posición horizontal o levemente inclinadas, la edad relativa se determina con facilidad, ya que las capas más antiguas están por debajo de las más nuevas. Los *fósiles* son la herramienta más valiosa para determinar la edad relativa de las rocas y, en algunos casos, también para establecer la edad absoluta. Existieron organismos que vivieron durante una época y luego se extinguieron; considerando que las rocas que los contienen se formaron en el mismo momento, si se sabe con certeza cuándo vivieron esos organismos, se conoce también la edad de las rocas.

La determinación de la edad absoluta requiere estudios complejos llamados *dataciones*. Los métodos de datación utilizan *elementos radiactivos*, sustancias que existen en las rocas en muy pequeña cantidad. Estos elementos tienen la propiedad de transformarse en otros, en un período determinado. Por ejemplo, el uranio-238 se convierte en plomo-206 en 4510 millones de años. Midiendo la proporción de cada uno de ellos, se puede establecer cuánto tiempo hace que se formó la roca. Las rocas más antiguas que fueron datadas provienen de los meteoritos, y la edad medida es de 4600 millones de años, mientras que en la Tierra las rocas más antiguas tienen 3800 millones de años.

En este esquema se muestra un corte vertical del terreno y la sucesión de capas de rocas de 1 a 10; 1 corresponde al episodio más antiguo y 10, al más moderno.



Eras y períodos geológicos

El tiempo transcurrido desde el origen de la Tierra se divide en *eras*; estas a su vez, en *períodos* y los *períodos*, en *épocas*. Cada una de las divisiones se definieron según importantes eventos relacionados con la historia de la vida. Como comprenden lapsos muy extensos, la unidad de tiempo que se utiliza es millones de años antes del presente.

Las eras se denominan *Precámbrico*, *Paleozoico*, *Mesozoico* y *Cenozoico*. Si bien el origen de la vida ocurre en el Precámbrico, es a partir de la era Paleozoica cuando aquella se hace mucho más abundante y diversa.

El *Precámbrico* se inicia con el origen de la Tierra. En esta etapa se forma la litósfera. También en esta época surgen el mar y las primeras formas de vida: algas verdes y bacterias. Luego aparecen animales acuáticos

de cuerpos blandos, tales como gusanos, medusas y esponjas. En la era *Paleozoica*, los seres vivos son más abundantes y diversos. Numerosas especies animales y vegetales pueblan los océanos. Surgen las primeras plantas terrestres, luego los animales anfibios y hacia fines del Paleozoico, aparecen los dinosaurios, que dominaron la Tierra durante todo el Mesozoico. A principios del *Mesozoico*, aparecen los primeros mamíferos, que reemplazaron a los dinosaurios luego de su extinción, hecho que coincide con el comienzo de la era *Cenozoica*. Finalmente, aparece el hombre.

Eones	Eras	Períodos	Tiempo en millones de años atrás	Eventos geológicos importantes	En la evolución de la vida
Fanerozoico (Vida visible)	Cenozoico (Vida moderna)	Cuaternario	2,6 Presente	Enfriamiento global que causaron la expansión de los glaciares en los polos y montañas del planeta.	Aparición y expansión de los seres humanos, los homínidos evolucionaron y se extendieron por todo el mundo.
		Terciario	63	Formación de la cordillera de los Andes y la creación de nuevas tierras.	Extinción de los dinosaurios y otros reptiles gigantes. Surgimiento de los mamíferos.
	Mesozoico (Vida media)	Cretácico	145	Formación de la cordillera de los Alpes.	Extinción masiva de los dinosaurios.
		Jurásico	201	Formación de la cordillera de las Montañas Rocosas.	Aparecen los dinosaurios, evolucionan y se diversifican.
		Triásico	252	Formación de la cordillera del Atlas.	Primitivos mamíferos, dinosaurios, reptiles.
	Paleozoico (Vida antigua)	Pérmico	298	Formación de la cordillera de los Apalaches.	Extinción masiva: el 96% de todas las especies marinas y el 70% de las terrestres.
		Carbonífero	358	Formación del carbón.	Aparecen los insectos y los reptiles.
		Devónico	419	Expansión de los bosques.	Aparecen los anfibios y los árboles.
		Silúrico	443	Formación de las montañas escocesas y noruegas.	Aparecen los primeros organismos con exoesqueleto y de los peces.
		Ordovícico	485	Formación de Gondwana, un supercontinente.	Diversidad de vida marina, con la aparición de los trilobites y los moluscos.
Cámbrico		541	Formación del supercontinente Pannotia.	Surgimiento de los primeros artrópodos, moluscos, equinodermos y cordados.	
Precámbrico (Vida oculta)	Proterozoico y arcaico	Proterozoico (Evolución)	2500-1000	Formación de los primeros supercontinentes: Rodinia y Nuna.	Aparición de los primeros eucariotas, organismos con células que contienen núcleos y orgánulos.
		Arcaico (Origen de la vida)	3600-2800	Formación de la corteza continental primitiva con actividad volcánica y tectónica.	Aparecen los primeros indicios de vida en la Tierra, los océanos se llenan de oxígeno y se forma la capa de ozono.

El volcán Cayambe forma parte de la cadena de volcanes, ubicada en la Cordillera de los Andes, conocida como la "Avenida de los volcanes".



Geología del Ecuador

Hace mucho tiempo, hace unos 150 millones de años, América del Sur y África estaban juntas en un supercontinente llamado *Gondwana*. En el Bosque petrificado Puyango se pueden encontrar rastros fósiles de este tiempo.

Más tarde, hace unos 25 millones de años, la placa Sudamericana chocó con la placa de Nazca y se levantó la *cordillera de los Andes*. Esta cordillera tiene muchos volcanes a lo largo de su longitud, por lo que se le llama "Avenida de los volcanes".

En Ecuador, hay muchas rocas de diferentes edades. En la parte oriental de los Andes, las rocas son muy antiguas y no tienen fósiles, porque los organismos de esa época eran muy pequeños y no tenían partes duras. Las rocas se han transformado mucho con el tiempo.

En la provincia de Napo, hay una cordillera llamada *Galeras*, que tiene muchas rocas de piedra caliza. En Morona Santiago, la Cordillera de *Cutucú* tiene rocas sedimentarias del jurásico. La Cordillera del *Cóndor* tiene piedra caliza y arenisca del mesozoico.

El Archipiélago de Galápagos, que está lejos de la costa de Ecuador, se formó a través de *erupciones volcánicas* que crearon nuevas islas. Aunque es un lugar joven geológicamente hablando, todavía tiene rocas de hasta 3 millones de años.

Ecuador se encuentra en una zona con muchas fallas y fracturas, lo que causa actividad volcánica. Aunque esto puede ser peligroso, también ha creado un paisaje impresionante y diverso.

Observación de la Luna

Objetivo:

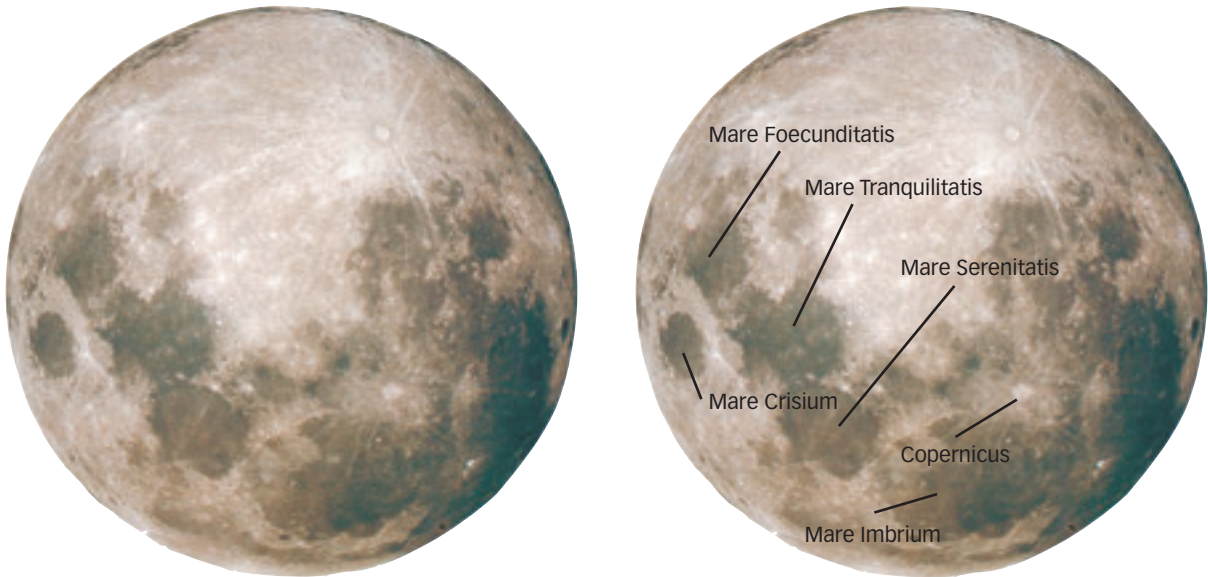
Observar y ubicar algunos "mares" de la Luna.

Introducción:

Uno de los objetos de investigación del famoso astrónomo Galileo Galilei fue la Luna, el cuerpo celeste más cercano a la Tierra.

Él observó con su rudimentario telescopio superficies elevadas, repletas de cráteres a las que llamó "tierras" y sectores más o menos planos y oscuros, a los que llamó "mares".

Hoy se sabe que los mares no tienen agua, sino que son amplias superficies cubiertas por lavas volcánicas, pero se conservan los nombres que les dio Galileo.



Materiales:

- binoculares o telescopio
- una hoja de papel o cuaderno
- un lápiz
- esferos

Procedimiento:

1. **Observa** la Luna llena a simple vista y **dibuja** las principales características de su superficie. **Utiliza** binoculares o un telescopio. ¿Pueden agregar más detalles al dibujo? **Compara** lo que observaste con la fotografía.
2. **Observa** la Luna menguante o creciente. ¿Cómo es el límite entre la parte iluminada y la oscura? **Describe**la en tu cuaderno.
3. **Investiga** en qué momento de la historia geológica se formaron la mayoría de los cráteres que hoy exhibe la Luna, y por qué la Tierra no presenta esa característica superficial.
4. **Averigua** cómo es la estructura interna de la Luna y **compárala** con la de la Tierra.

Resultados

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Hay placas tectónicas y cordilleras en la Luna?

No, no hay placas tectónicas ni cordilleras en la Luna.

2. ¿Hubo alguna vez actividad sísmica y volcánica similares a las de la Tierra?

Aunque la Luna tuvo actividad volcánica en el pasado, no es tan intensa como en la Tierra debido a la falta de tectónica de placas y su enfriamiento más rápido. Pero se han registrado algunos terremotos lunares causados por impactos de meteoritos.

3. ¿Existen los mismos tipos de rocas y minerales en la Tierra y en la Luna?

Existen similitudes entre las rocas y minerales de la Luna y la Tierra, sin embargo la Luna carece de agua y atmósfera, lo que significa que no hay erosión y procesos geológicos que dan lugar a la formación de muchos tipos de rocas y minerales encontrados en la Tierra.

4. ¿Qué sucesos tuvieron lugar en la Tierra que en la Luna no ocurrieron?

La Tierra tiene una tectónica de placas activa, lo que da lugar a volcanes, montañas y terremotos, que son eventos que no ocurren en la Luna.

Conclusiones:

¿A qué conclusiones llegaste con el experimento?

La superficie de la Luna presenta cráteres, montañas y valles. Tiene zonas iluminadas y oscuras. A diferencia de la Tierra no presenta tantos cráteres porque su superficie ha sido modificada por la actividad tectónica y erosión.

Evaluó mi proceso:

Marca con una X la casilla que consideres correcta.

Indicadores	Muy bien 😊	Bien 😐	Debo mejorar ☹️
¿Sigo las instrucciones dadas en la etapa experimental?			
¿Describo la Luna según sus características?			

Integración de conocimientos

►1 ¿Qué planetas del Sistema Solar tienen satélites? **Completa** con la información solicitada.

Planeta	Sí/No	Cuántos
Mercurio	No	0
Venus	No	0
Tierra	Sí	1
Marte	Sí	2
Júpiter	Sí	79
Saturno	Sí	82
Urano	Sí	27
Neptuno	Sí	14

►2 ¿Cuántas veces es más grande el Sol que la Tierra?

- a. 10 veces b. 109 veces c. 1099 veces

►3 ¿Cuánto dura un año en Mercurio?

- a. 200 días b. 365 días c. 88 días

►4 De los planetas: Mercurio, Saturno, Neptuno, Venus, Júpiter, Tierra, Urano y Marte, ¿cuáles son planetas terrestres y cuáles gaseosos? **Ubícalos** correctamente.

Planetas internos o terrestres	Mercurio
	Venus
	Tierra
	Marte
Planetas externos o gaseosos	Júpiter
	Saturno
	Urano
	Neptuno

Integración de conocimientos

5 **Ordena** cronológicamente las eras o períodos geológicos, desde el más antiguo al más reciente:

a. Holoceno, Precámbrico, Ordovícico, Cuaternario, Terciario

Precámbrico, Ordovícico, Terciario, Cuaternario, Holoceno.

b. Silúrico, Cámbrico, Devónico, Carbonífero, Ordovícico.

Cámbrico, Ordovícico, Silúrico, Devónico, Carbonífero.

6 ¿Cuánto hace que se extinguieron los dinosaurios?

Los dinosaurios se extinguieron hace aproximadamente 65 millones de años.

7 **Escribe** verdadero (V) o falso (F) según corresponda. **Justifica** uno de los falsos.

- V Los cometas son pequeños cuerpos compuestos por rocas y por hielo, que viajan siguiendo trayectorias muy elípticas, en uno de cuyos extremos se encuentra el Sol.
- F El Paleozoico se inicia con el origen de la Tierra. En esta etapa se forma la litósfera. También en esta época surgen el mar y las primeras formas de vida: algas verdes y bacterias.
- V Los asteroides o planetoides son fragmentos de rocas de unos pocos metros a cientos de kilómetros de diámetro.
- F A principios del Precámbrico aparecen los primeros mamíferos, que reemplazaron a los dinosaurios luego de su extinción, hecho que coincide con el comienzo de la era Cenozoica.
- V La historia de nuestro planeta se divide en eras y períodos geológicos, cuyos límites se relacionan con eventos importantes en el desarrollo de la vida. Los tiempos se miden en millones de años.

A principios del Mesozoico, aparecen los primeros mamíferos, que reemplazaron a los

dinosaurios luego de su extinción, hecho que coincide con el comienzo de la era Cenozoica.

Autoevaluación

- Explico cuáles son los componentes del Sistema Solar.

Coevaluación

- En clase analizamos con otros compañeros la importancia de las eras geológicas.

CIENCIAS NATURALES



088-0308-ECU-D

