

Ciencias Naturales

Guía de autoaprendizaje

Material de apoyo para la continuidad educativa
ante la emergencia COVID-19

Estudiantes 2.º año de bachillerato

Fase 3, semana 18



Unidad 11. Problemas ecológicos		Fase 3, semana 18
Contenido	Fenómenos y problemas ecológicos globales	
Evaluación sugerida	Investiga (100%)	

Orientación sobre el uso de la guía

Esta guía es un resumen de los contenidos y actividades que se desarrollan de forma virtual por el MINED (www.mined.gob.sv/emergenciacovid19/), incluyendo las tareas sugeridas para la semana. Tu docente podrá revisar estas tareas en el formato que se te indique.

A. ¿Qué debes saber?



1. Introducción

El planeta está en un cambio constante, la noción de fenómenos estáticos prácticamente no existe en la dinámica de la Tierra. La naturaleza se manifiesta de diversas maneras: lluvia, mareas, vientos, sismos, terremotos, géiser, volcanes. Algunas de ellas son diarias, por épocas y otras ocurren esporádicamente. Trataremos de conocer las causas por las cuales se forman estos fenómenos naturales, además los clasificaremos de acuerdo con su origen.

2. ¿Qué son los fenómenos naturales?

Los fenómenos naturales son los procesos que han dado origen, transformación y fin a toda la existencia del planeta. Estos fenómenos son causados principalmente por cambios físicos que ocurren en la biosfera. Las magnitudes de los fenómenos naturales pueden ir desde un nivel micro hasta lo macro y sus escalas de tiempo pueden desarrollarse en fracciones de segundo como también en eras geológicas.

Algunos de los fenómenos naturales son considerados como "amenazas" debido a que son un conjunto de elementos y factores naturales que, al interactuar entre sí, son "potencialmente peligrosos" siempre y cuando estén asociados a una población y su medio construido. Todos los fenómenos que ocurren en el planeta son naturales, es decir, sismos, maremotos o vulcanismo son fenómenos naturales que no tienen que ser diferenciados del resto de procesos naturales que nos rodean. Pero por su origen se clasifican en geológicos, meteorológicos e hidrológicos.

3. Fenómenos naturales geológicos

Se forman a partir de movimientos que surgen en el interior de la Tierra y que liberan energía que provoca movimientos telúricos. Los más conocidos son los terremotos y erupciones volcánicas.

3.1. Terremotos

Es la consecuencia de la liberación brusca de la energía acumulada en la corteza que está sometida a esfuerzos compresivos, tensionales o de cizallamiento en el momento de producirse una ruptura súbita, generalmente estos esfuerzos se asocian al movimiento de una falla. Pero cuando el origen de un terremoto es debido al continuo movimiento de las placas tectónicas ocasionado por la convección del manto, lo hace por medio de límites de placas convergente (choque de placas), divergente (separación de placas) o transformante (desliza una con respecto a otra placa). Esta energía liberada se propaga en todas las direcciones desde su origen (foco o hipocentro), en forma de ondas sísmicas (figura 1).



Figura 1: Propagación de las ondas sísmicas en todas direcciones, desde su hipocentro. Fuente: ENZO

Las ondas sísmicas se propagan en todas direcciones, partiendo desde el hipocentro. Sin embargo, no todos los tipos de ondas son iguales,

ya que existen diferencias importantes entre ellas. Las ondas sísmicas se clasifican en dos grandes grupos de acuerdo con la forma de propagación:

Ondas de cuerpo: se dividen en **ondas longitudinales o primarias (P)**. En este tipo de onda las partículas vibran deformándose en la misma dirección sobre la que se propaga el movimiento ondulatorio, originando una serie de impulsos alternos de compresión y dilatación en las rocas. Y están también las **ondas transversales o superficiales (S)**; a diferencia de las anteriores, en este tipo de ondas las partículas vibran perpendicularmente a la dirección de propagación del frente del tren de ondas del sismo.

Ondas superficiales: se dividen en **ondas Love (L)**, que es cuando las partículas vibran horizontalmente en dirección normal a la de la propagación del tren de ondas sísmicas en la superficie, a partir del epicentro. Son de una longitud de onda grande y en general causan las mayores destrucciones en los terremotos de gran magnitud. Y están las **ondas Rayleigh (R)**, que tienen su máxima amplitud en la superficie libre, la cual decrece exponencialmente con la profundidad. La trayectoria que describen las partículas del medio al propagarse la onda es elíptica retrógrada y ocurre en el plano de propagación de la onda.

3.2. Erupciones volcánicas

La actividad volcánica suele percibirse como un proceso que produce una estructura pintoresca en forma de cono, la cual llamamos volcán. Algunas erupciones pueden ser muy explosivas como la del 2018 del volcán de Fuego, ubicado en Guatemala; pero muchas no lo son como la del volcán Kilauea en el estado de Leilani (islas de Hawái), también en el año 2018.

Los principales factores que determinan la naturaleza de las erupciones volcánicas son la naturaleza de las erupciones volcánicas son la composición química del magma, su temperatura y la cantidad de gases disueltos que contiene. Estos factores afectan, en grados variables, a la movilidad o viscosidad del magma. Cuanto más viscoso es un material, mayor es su resistencia a fluir y la viscosidad del magma está directamente relacionada con su contenido en sílice.

Un magma con alto contenido de sílice son magmas viscosos y un magma con bajo contenido de sílice son magmas fluidos. Los gases disueltos

tienden a aumentar la fluidez del magma y conforme se expanden proporcionan la fuerza que impulsa a las rocas fundidas desde la chimenea de un volcán. Un magma asociado con una erupción explosiva puede ser cinco veces más viscoso que el magma expulsado de una manera tranquila.

4. Fenómenos naturales meteorológicos

Estos fenómenos suceden en la atmósfera terrestre, su origen se debe a variaciones y desequilibrios locales de temperatura y densidad. Los fenómenos meteorológicos se pueden agrupar en distintas categorías, por ejemplo, por la frecuencia con la que se presentan y el grado de influencia o impacto que ejercen sobre el medio. A este tipo de clasificación se le denomina "escala espaciotemporal". En la figura 2 se muestra en detalle la clasificación que utilizan los meteorólogos donde se incluyen ejemplos de cada categoría, así como el tamaño espacial y duración.

	Fenómenos meteorológicos	Escala espacial	Escala temporal	Plazos predicción
Macroescala o Escala planetaria	Alisios, vientos del Oeste, ondas planetarias.	Miles de kilómetros.	Semanas a meses	Largo plazo (> 10 días)
Escala sinóptica	Borrascas, anticiclones, frentes, huracanes.	Cientos a miles de km.	Días a semanas	Medio plazo (3 a 10 días)
Mesoescala	Brisas de mar, tormentas, tornados.	Uno a cientos de km.	1 hora a 2 días.	Corto plazo (12 a 48 horas) Muy corto plazo (1 - 12 horas)
Microescala	Turbulencia, remolinos, ráfagas de polvo.	Centímetros a metros.	Minutos.	

Figura 2: Escala de fenómenos meteorológicos

4.1. Circulación de la atmósfera

La circulación general de la atmósfera se refiere a los grandes sistemas de vientos del mundo, a los sistemas más o menos permanentes de la troposfera y de la estratosfera, los cuales se dividen en 3 celdas de convección (figura 3).

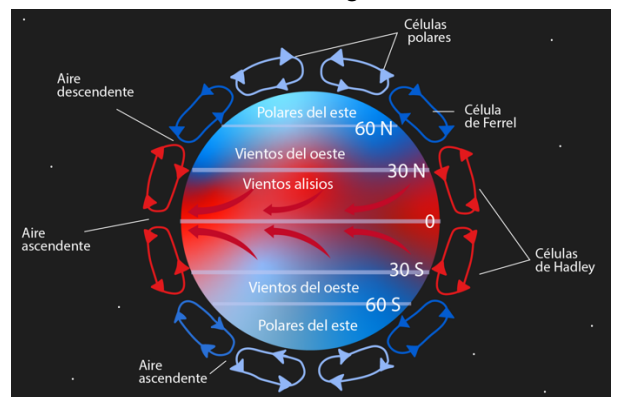


Figura 3: Comportamiento de las tres celdas convectivas en la atmósfera

• Vientos alisios en la Celda de Hadley

Los vientos alisios son zonas de vientos del este a baja latitud (hemisferio norte y sur). Estas dos zonas se llaman **cinturones de los alisios** y abarcan un área extensa entre 30° norte y 30° sur, tienen la característica de ser de intensidad moderada a fuerte, muy persistentes en su dirección, por lo que son favorables para la navegación a vela. En el hemisferio norte los vientos alisios tienen una dirección nordeste y en el hemisferio sur una dirección sudeste. Ambos convergen hacia el ecuador en una región con un gradiente de presión muy débil llamada **zona de calmas**, además producen una circulación vertical a la cual se le da el nombre de **celda de Hadley**, esto se debe al aire cálido del Ecuador que se eleva y luego se condensa liberando calor latente y formando grandes cumulus y cumulonimbos, que producen abundante precipitación.

• La celda polar

Se crea cuando el aire frío de niveles superiores en las zonas polares genera subsidencia sobre los polos produciendo por compresión altas presiones en superficie y divergencia. A su vez, la divergencia produce un flujo de aire en superficie desde los polos hacia latitudes subpolares, que es desviado por la fuerza de Coriolis, generando un sistema de vientos conocidos como los estés polares, entre los polos y los 60° de latitud. Alrededor de los 60° de latitud se produce convección y flujo hacia los polos en altura, cerrándose una celda de circulación directa.

• Vientos del oeste y la celda de Ferrel

Zonas de latitudes medias (hemisferio norte y sur) con vientos de componente oeste, comprendidas aproximadamente entre los paralelos 30° y 60°, llamados cinturones de los oeste dominantes. Estos vientos son más variables en intensidad y dirección y son de la mayor importancia en el mantenimiento del balance de calor a nivel global. A la franja latitudinal de convergencia de ambos sistemas de vientos se le llama la región del frente polar. En la región del frente polar se produce convección desde superficie y en altura flujo más frío hacia el norte, que desciende en la zona de subsidencia de latitudes medias, cerrándose una celda de circulación, llamada celda de Ferrel, que se desarrolla aproximadamente entre 30° a 60° de latitud.

4.2. Huracanes

Como las temperaturas del mar tienen que estar a más de 27 °C, los huracanes se van a formar en diferentes lugares y en diferentes meses del año, por lo general en la época más calurosa. Los huracanes ocurren en todas las áreas oceánicas tropicales, excepto el Atlántico Sur y el Pacífico Sur, a pesar de que se tiene el registro del llamado huracán sin nombre que se generó en las costas de Brasil en marzo de 2004. Es importante mencionar que un huracán necesita mucho océano para cobrar fuerza y se mueve con la rotación de la Tierra hacia el oeste. Eso implica que se va a formar en donde puedan moverse sin ser interrumpidos y se irán debilitado sobre tierra firme.

Los huracanes se forman en los trópicos cerca del Ecuador. No se pueden formar justo en el Ecuador porque allí no existe la fuerza de Coriolis. La fuerza de Coriolis hace que un huracán gire, de la misma manera que el agua empieza a girar cuando va cayendo por un desagüe en sentido antihorario en el hemisferio Norte. Las zonas geográficas donde se forman los huracanes son las siguientes.

- Cuenca del Atlántico (1).
- Noroeste de la cuenca del Pacífico (de México a la línea de cambio de fecha) (2).
- Noroeste de la cuenca del Pacífico (de la línea de cambio de fecha) (3).
- Norte del océano Índico (incluyendo la bahía de Bengala y el mar de Arabia) (4).
- Suroeste del océano Índico (de África a 100° Este) (5).
- Suroeste de la cuenca indo/australiana (100 °E-142°E) (6).
- Cuenca australiana/suroeste del Pacífico (142°E-120°O) (7).

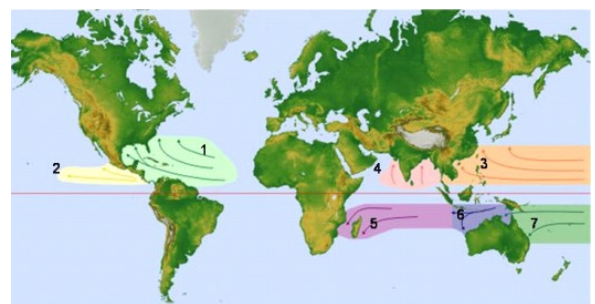


Figura 4: Zonas donde se forman los huracanes. Fuente: [MARN](#)

Al huracán se le llama **ciclón** si se forma en la bahía de Bengala y en el océano Índico Norte, **tifón** si se

forma en el oeste del océano Índico (Japón, Corea, China), **Willy-Willy** en Australia y **Baguío** en Filipinas. Todos son nombres equivalentes, referidos al mismo tipo de sistema atmosférico.

5. Fenómenos naturales hidrológicos

Aquellos que se relacionan con el agua en sus distintos lugares, facetas y recorridos, desde la simple lluvia hasta las mareas oceánicas. Entre ellos tenemos el oleaje.

5.1. Oleaje

Las aguas del mar siempre están en constante movimiento, principalmente por dos causas:

- **Atmosférica: Acción del viento**

Una ola es realmente energía que se desplaza a través de la superficie del océano, originada por la acción de la fuerza del viento sobre el mar. Al incidir el viento sobre la superficie del agua se produce una perturbación que se propaga como una onda por el agua. En general, cuanto más fuerte sopla el viento más alta es la ola que se forma. Pero no siempre es tan sencillo, y para que la ola crezca en altura hay más factores como la velocidad del viento, su duración y el área de la superficie del mar sobre la que influye. La extensión de mar donde influye el viento en una misma dirección y con una velocidad constante, generando olas, se llama fetch. El fetch se mide en millas, y cuanto mayor sea el fetch, mayor será la altura de las olas.

Mar de fondo: no está relacionado por el viento local, sino que se produce por tormentas lejanas a la costa, en el que las olas han viajado fuera de la zona de generación con una pérdida mínima de

energía. Este tipo de oleaje tiene un aspecto regular y ordenado, caracterizado por un periodo regular, crestas alineadas, una alta velocidad de desplazamiento y una dirección uniforme.

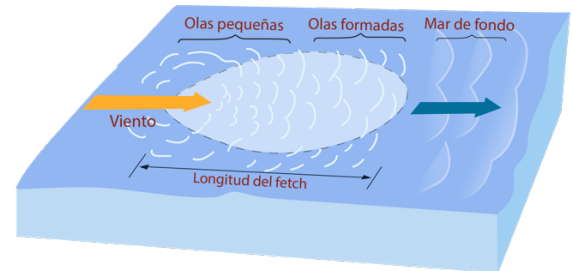


Figura 5: Elementos que conforma el fetch

- **Astronómicas: interacción de la Tierra, Luna y Sol**
Son producto del forzamiento de las atracciones gravitacionales entre La Tierra, la Luna y el Sol, y por lo tanto se ven afectadas por la rotación y la órbita de la Tierra y la órbita de la Luna. A medida que la Luna sigue la trayectoria de su órbita alrededor de la Tierra, ejerce cierta atracción gravitacional. Debido a que los efectos de la gravedad disminuyen con la distancia, esta atracción gravitacional es mayor en el lado de la Tierra más cercano a la Luna y más débil en el lado de la Tierra más distante de la Luna.

Aunque el Sol está mucho más lejos que la Luna, es bastante grande y también ejerce una atracción gravitacional sobre el sistema Tierra-Luna y contribuye a la formación de un abultamiento de agua de marea. Las explicaciones sobre las fuerzas gravitacional y centrífuga de la Luna también aplican al Sol. Sin embargo, la intensidad que aportan las fuerzas solares a los abultamientos de agua de marea son solo la mitad de las fuerzas lunares aproximadamente.

B. Ponte a prueba



1. Son ondas de cuerpo y las partículas vibran perpendicularmente a la dirección de propagación:
 - a) Onda P
 - b) Onda S
 - c) Onda Love
2. Lugar donde se da la liberación de la energía y se propaga en todas las direcciones:
 - a) Hipocentro
 - b) Epicentro
 - c) Movimiento de las placas tectónicas
3. Factores que afectan la viscosidad del magma:
 - a) Composición química y gases disueltos
 - b) Temperatura
 - c) Todas las anteriores



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN