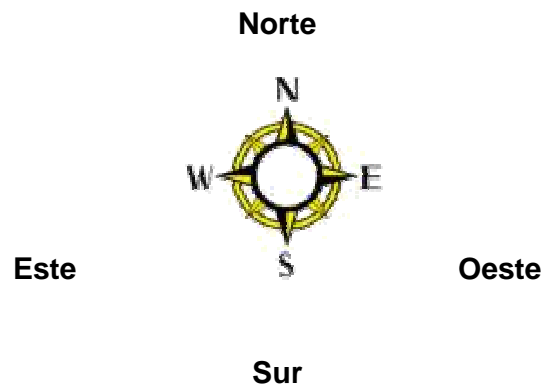


UNIVERSIDAD DE LOS ANDES – TÁCHIRA  
“DR. PEDRO RINCÓN GITIÉRREZ”  
MAESTRÍA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA  
PROGRAMA: AMBIENTE – SALUD Y SOCIEDAD  
SAN CRISTOBAL-EDO. TACHIRA

# FENÓMENOS EN CADA HEMISFERIO



COORDINADOR: PROF. HÉCTOR AUGUSTO MALDONADO DELGADO

ALUMNOS  
Cedeño Lisbeth  
Peña Beatriz  
Pérez Johanna  
Roso Iris

San Cristóbal, 2007

## INTRODUCCIÓN

Hablar de fenómenos ya sea meteorológicos o atmosféricos a lo largo y ancho del mundo, requiere de una gran y precisa información, sin embargo como el tema es tan vasto, es importante manejarlo con cuidado. A continuación se presentaran algunos de los fenómenos más significativos que ocurren con frecuencia en el mundo, dándole el nombre de ciclo y que indudablemente marcan o trastocan la vida del hombre.

Para iniciar se presentan las corrientes marinas asociadas directamente con los océanos y aunque la formación de éstos fue hace casi 4000 millones de años los mismos contienen la mayor parte del agua líquida de nuestro planeta; y éstos a su vez separan a los continentes.

En el mundo existen cinco. El más extenso es el Pacífico, que con sus 180 millones de km<sup>2</sup> supera en extensión al conjunto de los continentes. Los otros cuatro son el Atlántico, el Índico, el Antártico o Austral y el Ártico.

## LAS CORRIENTES MARINAS

Las corrientes marinas vendrían a ser entonces las aguas de la superficie del océano movidas por los vientos dominantes que a su vez forman unas gigantescas corrientes superficiales en forma de remolinos; clasificándose según su origen de la siguiente manera:

**Corriente de Densidad:** Debido a diferencias de temperatura y salinidad entre dos masas de agua situadas en distintos lugares o profundidades se produce una variación de densidad. La tendencia natural es a compensar esta diferencia de densidad, por lo que una de las masas se desplaza hacia la otra a una velocidad en nudos proporcional a la diferencia de densidad. Por ejemplo, el agua de superficie puede sufrir un aumento de salinidad por evaporación. Estas corrientes no suelen ser muy intensas.

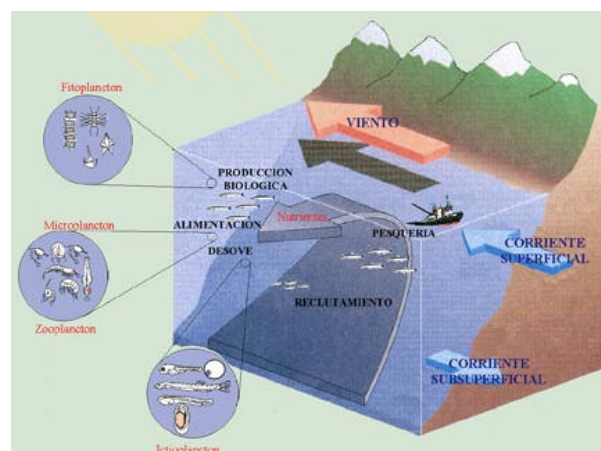
**Corriente de Arrastre:** Son las corrientes que se establecen en superficie por la acción directa del viento siendo de mayor intensidad cuando el viento es

constante sobre una masa extensa de agua, como es el caso de los alisios que soplan NE y SE en el Atlántico y Pacífico creando corrientes de grandes masas de agua en dirección W.

**Corrientes de Mareas:** Son debidas exclusivamente por la variación del nivel del mar debido a la atracción de la luna y el sol, y su dirección cambia a la vez que cambian las mareas. La velocidad de estas corrientes suele ser muy intensa dependiendo de la configuración de la costa, en pasos estrechos pueden llegar a alcanzar 10 nudos siendo un peligro o una atracción para los buceadores. En alta mar suelen carecer de importancia.

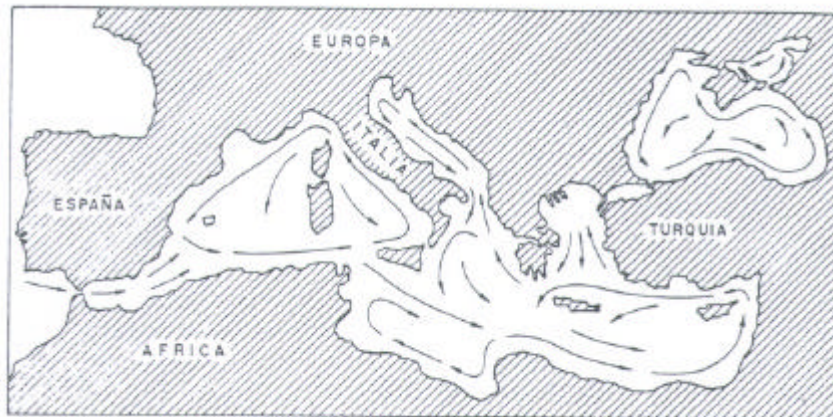
**CIRCULACIÓN OCEÁNICA:** Se establece una circulación de grandes masas de agua más o menos constante debido a la combinación de dos tipos de corriente, una por la compensación de densidad y la otra por corrientes de arrastre. De este tipo de corriente, las más conocidas son: la corriente del golfo que fluye en dirección NE transporta las cálidas aguas del golfo de México hasta las costas de Europa. La corriente del labrador fluye en dirección contraria desde las costas del labrador y terra-nova transportando agua de las regiones cálidas.

El giro de la Tierra hacia el Este influye también en las corrientes marinas, porque tiende a acumular el agua contra las costas situadas al oeste de los océanos, como cuando movemos un recipiente con agua en una dirección y el agua sufre un cierto retraso en el movimiento y se levanta contra la pared de atrás del recipiente. Así se explica, según algunas teorías, que las corrientes más intensas como las del Golfo en el Atlántico y la de Kuroshio en el Pacífico se localicen en esas zonas.



Este fenómeno es muy importante desde el punto de vista económico, porque el agua ascendente arrastra nutrientes a la superficie y en estas zonas prolifera la pesca. Las pesquerías de Perú, Gran Sol (sur de Irlanda) o las del África atlántica se forman de esta manera.

**Corrientes Oceánicas.** En los océanos hay también, corrientes profundas o termohalinas en la masa de agua situada por debajo de la termoclina. En estas el agua se desplaza por las diferencias de densidad. Las aguas más frías o con más salinidad son más densas y tienden a hundirse, mientras que las aguas algo más cálidas o menos salinas tienden a ascender. De esta forma se generan corrientes verticales unidas por desplazamientos horizontales para reemplazar el agua movida. En algunas zonas las corrientes profundas coinciden con las superficiales, mientras en otras van en contracorriente.



### Corrientes del Atlántico

<b>LABRADOR</b>	Fría	N -> SW	Comienza en el ártico y baña la costa atlántica de América del norte.
<b>CORRIENTE DEL GOLFO</b>	Cálida	SW - > NE	Parte de las costas de Florida hasta las costas atlánticas europeas
<b>CANARIAS</b>	Fría	N -> S	Desde las Azores al Cabo Verde
<b>N. ECUATORIAL</b>	Cálida	E -> W	Parte de la costas africanas hasta la costa americana, prolongándose por el mar Caribe

<b>CONTRACORRIENTE ECUATORIAL</b>	<b>Cálida</b>	W - >E	Es una corriente opuesta a las ecuatoriales del norte y del sur.
<b>S. ECUATORIAL</b>	<b>Cálida</b>	E -> W	Similar a la corriente ecuatorial del norte.
<b>FALKLAND</b>	<b>Fría</b>	SW - > E	Parte de la Patagonia hasta las costas sudafricanas
<b>BERENGUÉLA</b>	<b>Fría</b>	S -> N	Desde la costa Sudafricana hasta el ecuador

### Corrientes del Pacífico

<b>Ecuatorial del Pacífico</b>	<b>Calida</b>	<b>Oeste</b>	<b>Al Norte de las Filipinas</b>
<b>Del Japón</b>	<b>Caliente</b>	<b>Noroeste</b>	<b>De Japón</b>
<b>Oya Shio</b>	<b>fría</b>	<b>Norte</b>	<b>Mar de Japón</b>
<b>Humboldt</b>	<b>fría</b>	<b>Norte Sudamérica</b>	<b>Perú</b>
<b>De California</b>	<b>fría</b>	<b>Oeste de América Norte</b>	<b>California</b>

### Corriente del Indico

<b>Contracorriente Ecuatorial</b>	<b>calida</b>	<b>Al Este</b>	<b>India</b>
<b>sub. Ecuatorial del Sur</b>	<b>frío</b>	<b>Este</b>	<b>Indonesia</b>
<b>Agujas</b>	<b>fría</b>	<b>Oeste</b>	<b>Ecuador</b>
<b>Australiana</b>	<b>fría</b>	<b>Noreste</b>	<b>Australia</b>
<b>Malvinas</b>	<b>calida</b>	<b>Sur</b>	<b>América</b>
<b>Cabo de Hornos</b>	<b>fría</b>	<b>Sur</b>	<b>Tierra de Fuego</b>

## TORNADOS

La palabra "tornado" proviene del latín tonare, que significa "girar". Un tornado es un fenómeno meteorológico violento e impredecible, caracterizado por vientos que gira desde una formación nubosa densa en forma de embudo.

Un tonado es un vendaval muy violento caracterizado por una nube giratoria en forma de embudo. Se genera durante tormentas eléctricas (o, en ocasiones, como resultado de un huracán) y se produce cuando el aire frío se extiende sobre una capa de aire caliente, obligando al aire caliente a elevarse rápidamente. Los daños que ocasiona un tornado son el resultado de la alta velocidad del viento y los escombros arrastrados por el viento. La temporada de tornados generalmente es de marzo a agosto, aunque los tornados pueden presentarse en cualquier época del año. Suelen producirse por las tardes y

noches: más del 80 por ciento de todos los tornados se desencadenan entre el mediodía y la medianoche.

La mayoría de los tornados giran en el sentido de las agujas del reloj en el hemisferio sur, y al revés en el hemisferio norte pero, en ocasiones, los tornados pueden invertir esta conducta. La velocidad del tornado puede llegar a ser de 500 km/hr.

El peligro de estos dos fenómenos es que la diferencia de presión entre el centro (muy baja) y los bordes (muy alta) es tan grande, que puede aprisionar en el "ojo" (centro) a personas y objetos que, debido a la falta de presión en su interior, prácticamente estallan.

Las tierras al centro de los Estados Unidos son las que tienen las mejores condiciones para la formación de tormentas que producen tornados. El área de las Grandes Llanuras es relativamente plana y esto permite que el frío aire polar de Canadá se encuentre con el cálido aire tropical del Golfo de México. Es cuando estas dos masas de aire se encuentran, cuando se forman la mayoría de los tornados.

La mayoría de los tornados se forman en un área de los Estados Unidos conocida como el "Corredor de Tornados". Esta área incluye partes de Texas, Oklahoma, Kansas y Nebraska. Los cazadores de tormentas viajan hasta estas áreas porque allí es donde se suceden la mayoría de los tornados. Estos tornados se forman por las tempestades. Algunos de los tornados que surgen en los estados del Este de los Estados Unidos tales como Florida, Carolina del Sur y Georgia, aparecen como resultado de los huracanes.

Esta formación es visible por la presencia de polvo que es succionado de la tierra y por la condensación en su centro gotas de agua. El ancho de un tornado puede variar desde unos treinta centímetros hasta casi un par de kilómetros.

No se conoce con exactitud la velocidad a la que el viento se mueve en su interior, pero se estima que puede alcanzar los 500 km/h. No es extraño, entonces, que a tal velocidad pueda arrastrar árboles, automóviles, casas, etc. Afortunadamente, sólo el 2% de los tornados sobrepasan los 300 km/h.

Los tornados son ciclones de pequeñas dimensiones, pero muy destructivos, que ocurren en distintas regiones del mundo. Los mas frecuentes y devastadores se registran en las llanuras centrales de Estados Unidos. En algunos países del Caribe se les llama mangas de viento y rabos de nubes.

## **Formación**

Los Tornados se originan en las paredes de un huracán, debido a que se confrontan dos fuerzas opuestas: la fuerza centrífuga del viento que gira circularmente (debido a la influencia del movimiento de rotación de la tierra y a la tendencia física que tienen líquidos y gases a formar estas especies de remolinos al estar sometidos a "turbulencias") y la fuerza de succión que ésta

origina aspirando el aire caliente y haciéndolo subir hasta zonas más frías donde, al enfriarse, genera mayor succión y "tiraje" que perpetúan el fenómeno.

Estas masas de aire rotando se denominan, en lenguaje técnico, mesociclones. Una explicación más técnica del fenómeno, recientemente obtenida después de monitorear varios tornados, está dada por el hecho constante de que, al menos en los tornados de EE.UU., coincidían siempre tres tipos de vientos.

Un viento a ras del suelo, que provenía del sudeste, otro viento a unos 800 m de altura, proveniente del sur, y un tercer viento sobre los 1.600 m que provenía del suroeste. Al enfrentarse estas fuerzas comenzaba la rotación del aire.

Al enfriarse el aire en las zonas más altas se originan nubes con cargas electrostáticas que producen gran cantidad de truenos y relámpagos, sin forzosamente en relación con la magnitud del tornado. Esta frialdad del agua puede también producir enormes granizos en la vecindad del tornado, lo que debe ser un signo de alerta.

No siempre es visible el típico "embudo" giratorio, formado por polvo, agua y nubes, pudiendo existir una formación más atípica que es igualmente destructora.

Esta rotación (llamada ciclónica, que significa giratoria), ocurre en sentido contrario a las agujas del reloj (vista desde arriba) en el hemisferio norte - EE.UU., India, Bangladesh) y a favor de ellos en el hemisferio sur

El tornado es un fenómeno de escala local que se produce durante tormentas de gran intensidad. Se caracteriza por un movimiento circular en forma de embudo que desciende de la base de una nube cumuliforme, alcanzando un diámetro de algunos cientos de metros en la superficie. Su duración es muy variable, entre algunos segundos y algunas horas.

En el centro del tornado la presión atmosférica es muy baja, pudiendo alcanzar unos 100 milibares menos que en el ambiente alrededor del tornado. Los vientos máximos son muy difíciles de medir, estimándose que en los casos más intensos pueden superar los 650 km/hr. Debido a esto, el tornado es el fenómeno atmosférico que tiene la mayor capacidad destructora a nivel local.

Estados Unidos es el país más expuesto a la ocurrencia de tornados, con una frecuencia media de unos 750 episodios por año. En promedio tienen un diámetro entre 150 m y 600 m en la base, un velocidad de avance cercana a 50 km/h y un recorrido del orden de 25 km. Sin embargo, en casos excepcionales un tornado puede recorrer cientos de kilómetros permaneciendo durante varias horas.

La ocurrencia de un tornado en centros poblados puede provocar un desastre de grandes proporciones, por la pérdida de vidas humanas y materiales.

Un fenómeno parecido a un tornado, pero que ocurre sobre el océano o sobre un lago, se denomina Tromba. En Chile el tornado es un fenómeno de muy rara ocurrencia y los pocos casos documentados se han localizado en la zona centro-sur del país. Parientes lejanos de los tornados son los torbellinos de polvo (remolinos o tolvaneras) que en Chile se forman durante todo el año en la región árida del norte, y durante el verano en la región central del país. Su formación se asocia a las altas temperaturas de la superficie que condicionan la existencia de fuertes corrientes ascendentes.

Finalmente, están los micros tornados (o micro ráfagas), que se manifiestan como golpes de viento muy fuerte que parecen emerger de un punto central en el suelo. Este fenómeno es producido por una fuerte corriente descendente que se forma al interior de un cúmulo nimbo que está precipitando (nube de gran desarrollo vertical). En el movimiento de descenso se produce evaporación de la precipitación lo cual favorece el enfriamiento del aire y por consecuencia, acelera aún más del proceso de descenso. Aparte de los daños que pueden provocar los fuertes vientos en superficie, los micro tornados representan un riesgo particularmente severo para la navegación aérea.

## **TROMBAS MARINAS**

Como un remolino de aire rotando violentamente sobre un gran cuerpo de agua (mar, lago o un gran río), el cual se forma entre la base de una nube de tormenta (cumulonimbo) y el mar. A menudo (no siempre) es visible como un embudo.

Cumulonimbo:son nubes enormes y oscuras, que se crean cuando un frente frío se encuentra con una masa de aire húmedo y caliente.

### **FORMACION**

La formación de una tromba no es totalmente idéntica a la de un tornado, en todo caso el origen de ambos es un tipo de nube conocida como cumuliforme.

Los ingredientes básicos necesarios previos a la formación de una tromba son:

1. Convergencia o choque de vientos de distinta dirección.
2. Los vientos son débiles y variables, con una cortante vertical también muy débil.
3. Aguas más cálidas y alto contenido de humedad en las capas bajas de la atmósfera.
4. Presiones atmosféricas entre 1010 hPa y 1015 hPa.
5. Una corriente de aire frío en la atmósfera moviéndose sobre las aguas calientes y húmedas, resultando en una gran diferencia térmica y una fuerte inestabilidad.



Las trombas marinas se clasifican en tornádicas o no tornádicas. Las tornádicas se forman por el mismo mecanismo que los tornados en tierra, y son poco frecuentes.

Las no tornádicas, de menor intensidad, parece ser que se deben a una capa de aire súper calentada que produce corrientes que rotan y ascienden desde el agua a la base de la nube

Estos torbellinos de agua y viento son muy frecuentes en el Océano Pacífico, en las cercanías de la China y del Japón. Sus efectos son muy desastrosos, en especial para la embarcación pequeña.

## **AURORAS**

### **¿Qué son?**

Las auroras boreales, o luces del Norte, no son, como en un principio se creía, la luz del sol reflejada por el hielo del Océano Ártico o reflejada en cristales de hielo en suspensión en el aire, tampoco la altura a la que se encuentran es tan baja como se pensaba.

La causa de la formación de las auroras está en la interacción del viento solar con el campo geomagnético, la magnetosfera, que envuelve a la Tierra, y con la ionosfera.

El Sol emite, continuamente y en todas las direcciones, un flujo de partículas cargadas: electrones y protones, al que se llama plasma. Las partículas de plasma, "guiadas" por el campo magnético del Sol, forma el viento solar que viaja a través del espacio a unos 400 km/s, llegando a la Tierra en 4 o 5 días.

### **¿En dónde pueden verse?**

Las zonas en las que con mayor frecuencia se pueden observar las auroras corresponden a anillos o, mejor dicho, a óvalos centrados en los polos magnéticos (norte y sur), como puede verse en los gráficos de abajo y en la fotografía, tomada desde el espacio, en la que se ve la Tierra con dos auroras boreales simultáneas.

La "zona de auroras del norte" se extiende por Alaska, norte del Canadá, sur de Groenlandia, Islandia, norte de Noruega y Rusia. La "zona de auroras del sur" se encuentra en la Antártida y sur del océano Pacífico. En estos óvalos la frecuencia de auroras al año es de unas 240 noches, disminuyendo esta frecuencia, tanto hacia dentro como hacia fuera del óvalo.

En España, se pueden ver muy de vez en cuando; la probabilidad, en teoría, es de una al año en la parte norte, disminuyendo a 0.2 en el sur. En uno de los

enlaces que he puesto abajo tenéis la que se vio en Figueres el 6 de abril de 2001. Mi abuela me ha contado muchas veces, con gran entusiasmo, la que vio, allá por 1920 y tantos, en el norte de Palencia.

## DESIERTOS

Una quinta parte de la superficie de nuestro planeta está formada por regiones muy secas, donde la escasez de agua hace casi imposible la vida de los seres vivos, sean estas plantas o animales. Estos ambientes son lo que conocemos como desierto, los que podemos clasificar como desierto árido, polar o de altura.

El desierto árido es aquel que primero se nos viene a la cabeza, quizás con camellos, palmeras y oasis, y se caracteriza por su extrema falta de agua. Esto sucede porque las precipitaciones son muy escasas durante el año, incluso podría no llover durante un período largo. Podríamos llamar desierto árido a todos aquellos lugares con menos de 250 mm de precipitaciones al año.

Las temperaturas del desierto pueden ser muy extremas. En muchos de ellos el aire de la superficie es tan cálido, que pocas nubes llegan a formarse, lo que hace que el calor del sol llegue durante todo el día al suelo en forma muy intensa. De noche, sin una capa de nubes que atrape ese calor, la temperatura puede caer por debajo del punto de congelación.

Este tipo de desiertos los podemos encontrar en los trópicos de Capricornio o de Cáncer o en sus cercanías. Algunos de los desiertos asociados al trópico de Capricornio son el desierto de Atacama, sur de Perú y Patagonia, en América del Sur; el de Namibia y Kalahari, en África, y el desierto de la costa oeste y centro de Australia.

Junto al Trópico de Cáncer, en cambio, encontramos los desiertos de Mojave, Sonora y Arizona, en Norteamérica; el desierto del Sahara en África; y en Asia, los desiertos de Arabia, Takla-makán, el de Thar o Sind y el de Gobi.

El desierto polar difiere mucho del anterior, ya que en él el sol calienta poco y las temperaturas son extremadamente bajas, por lo que el agua, que es sumamente abundante, está congelada y no está disponible para ser usada por la flora y la fauna, como es el caso del Polo Norte, donde solo hay agua, a diferencia del polo sur, que está asentado en el continente Antártico. Esta escasez de agua disponible hace que, para los efectos prácticos, estos biomas se comporten como desiertos tradicionales.

Además de los polos, podemos encontrar este tipo de desierto en los campos de hielo, de los cuales Chile tiene dos: el Campo de Hielo Norte y el Campo de Hielo Sur. También dentro de este tipo de desiertos podemos encontrar, junto a los círculos polares Antártico y Ártico, a las tundras y las taigas, las que se dan

en latitudes bajas, donde la disponibilidad de agua también es escasa, ya que gran parte de ella está congelada. En este tipo de ambientes existen enormes bosques de coníferas con muy poca diversidad biológica.

Finalmente el **desierto de altura** es bastante parecido al polar, ya que el agua también está congelada. Esta situación comienza alrededor de los 2.500 metros sobre el nivel del mar (msnm), pero se va haciendo más drástica en la medida que se asciende, llegando a situaciones en que es imposible la vida, lo que sucede alrededor de los 5.000 msnm.

Este tipo de desiertos lo podemos encontrar en todas las grandes cordilleras donde existan nieves eternas y condiciones de permafrost (suelos permanentemente congelados).

### El paisaje

Gran parte de las regiones áridas del planeta se formaron por el movimiento de los vientos, ya que el movimiento de rotación de la Tierra produce grandes movimientos de aire, que pueden ser ascendentes o descendentes.

En general, podríamos decir que el paisaje del desierto está cincelado por acción eólica (el viento) e hídrica (el agua), ya que estas dos fuerzas erosionan la roca y el suelo desértico con mucha rapidez, creando formaciones aplanadas en todos los desiertos del mundo.

Las grandes cadenas montañosas son un factor importante en la formación de los desiertos áridos, ya que actúan como barreras para la lluvia, al enfriar las nubes que pasan sobre las laderas, que al perder su humedad no son capaces de precipitar.

En el paisaje del desierto, cuando el agua llega al suelo desprovisto de vegetación lo erosiona con gran facilidad. Los vientos, en cambio, arrastran partículas de arena, las que forman las conocidas **dunas** o actúan como un abrasivo sobre las piedras, creando figuras de extrañas formas y diversos tamaños.

La forma de las dunas depende en gran medida de la manera en que sopla el viento. Si este sopla solo en una dirección, las dunas son alargadas y se desplazan en el sentido de la dirección del viento. Si el viento sopla en varias direcciones, las dunas suelen tener formas caprichosas, con estrellas.

En el desierto de Atacama, propio del norte de Chile, la arena, entendiendo por tal el material particulado de menor tamaño, es escasa, y domina el paisaje material con partículas más gruesas, como gravas y ripios.



## **Desiertos Importantes**

### **SAHARA**

Localizado en África del Norte (7'780,000 Km<sup>2</sup>). Atraviesa el África desde el Mar Rojo hasta el Atlántico, tocando el Mediterráneo. Tiene profundidades de 134m bajo el nivel del mar; alturas de hasta 3 300 m, planicies de arena, colinas pedregosas y montañas. Está cruzado por caminos de caravanas y oasis.

### **LIBIA**

Parte NE del Sahara, al Oeste del Nilo (1'680,000 Km<sup>2</sup>). Grandes planicies y depresiones cubiertas de arena. Cruzado por caminos de caravanas y oasis.

### **AUSTRALIANO**

(1'550,000 Km<sup>2</sup>) Ocupa casi la mitad del continente y tiene altitudes entre 180 y 300 m, con regiones arenosas y planicies pétreas.

### **ARABIGO**

Arabia (1'300,000 Km<sup>2</sup> ). Cubre la mayor parte de la península, con mesetas y planicies áridas y poco frecuentes oasis.

### **GOBI**

Mongolia (1'040,000 Km<sup>2</sup> ) En sus terrenos arenosos y alcalinos se han encontrado muchos fósiles y reliquias prehistóricas.

### **KALAHARI**

En Botswana (520,000 Km<sup>2</sup>). Con sus arenas Rojas y alguna vegetación. Situado entre los ríos Orange y Zambeze, a una altitud de 900 m.

### **SIRIO**

N. de Arabia (310,000 Km<sup>2</sup>) Pedregoso y con muchos causes secos. Llamado "El Hamad", continuación del Desierto Árabe

### **TAKLA MAKLAN**

Sinkiang, China (310,000 Km<sup>2</sup>) Helado e inhabitado. Lo cruzó el explorador Marco Polo.

### **NUBIA**

Al E. del Sahara (260,000 Km<sup>2</sup>). Del Mar Rojo hasta el Nilo. Planicies de rocas y arena, con algunos oasis.

### **THAR**

NO de la India (250,000 Km<sup>2</sup>). Planicie Arenosa, con algunos trechos de tierras cultivadas, a un altitud de 150m.

### **KIZIL KUM**

Turquestán, Rusia (225,000 Km<sup>2</sup>). Tierras áridas con innumerables dunas de arena, al SE del lago Aral.

### **ATACAMA**

Chile (180,000 Km<sup>2</sup>). Más de 1500 km de longitud, con altitudes de 2000 y 4000m, situado al N de Chile. Rico en nitratos, en cobre y en otros yacimientos de minerales.

### **COLORADO**

California, EEUU (78,000 ) Clima ardiente, con profundidades de 76 m. bajo el nivel del mar.

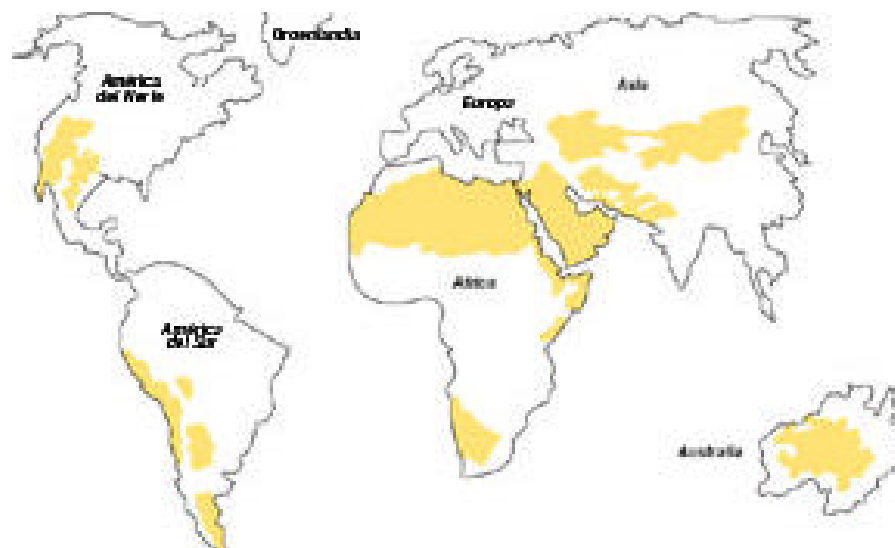
### **SECHURA**

Perú (26 900 Km<sup>2</sup>) Entre los departamentos de Piura y Lambayeque. En el subsuelo de estos arenales hay ricos yacimientos de petróleo.

### **NEGEV**

S. de Israel (12,000 Km<sup>2</sup>), región árida que comprende casi la mitad del país y que debido a los esfuerzos judíos está transformándose en tierra productiva. Tiene alturas de hasta 1,200 m.

+



## **ECOSISTEMAS DE LOS DESIERTOS**

Los enlaces en color anaranjado lo llevan a las páginas en Inglés, que aún no han sido traducidas al Español.

La imagen muestra los desiertos alrededor del mundo. Nótese que no hay ninguno en Europa. Las áreas en amarillo muestran los desiertos. El tema Ecosistema de los Desiertos hace que surjan preguntas interesantes.

¿Cómo puede sobrevivir algo en un lugar prácticamente carente de agua? ¿Por qué son tan secos? Con esta sección de Ecosistema de los Desiertos, esperamos poder responder a algunas de sus preguntas y mucho más. Pero antes vamos a explicar qué es lo que verdaderamente es un desierto.

A excepción de Europa y la Antártida, en cada continente podemos encontrar por lo menos un desierto. Cada desierto es diferente a su manera, pero todos tienen algo en común. Para que cualquier porción de tierra sea considerada como desierto, debe recibir menos de 10 pulgadas de agua al año.

¿Cómo es que los desiertos reciben tan poca agua? Las nubes son escasas en esas regiones y, todos sabemos que sin nubes no puede haber lluvia, nieve, ¡ni ningún otro tipo de precipitación! Pero las nubes también cumplen otra función - bloquean al sol. Los desiertos se calientan muchísimo durante el día porque el Sol pega directamente sobre la arena. Y por las noches los desiertos se ponen muy fríos, porque no hay nubes que eviten que el calor escape hacia la atmósfera.

Existen muchas diferencias entre los desiertos alrededor del mundo. Algunos desiertos son de arena roja muy fina, mientras que otros son de arena mezclada con piedras y rocas. La arena en los desiertos comenzó como rocas pero, muchos años de erosión por vientos y agua, dieron origen a las dunas en los desiertos. Estas arenas están, en su mayoría, constituidas por minerales, y algunas veces puede encontrarse aceite dentro de las rocas.

## HURACANES Y MONZONES

El huracán es un tipo de **ciclón tropical**, término genérico que se usa para cualquier fenómeno meteorológico que tiene vientos en forma de espiral y que se desplaza sobre la superficie terrestres. Generalmente corresponde a un centro de baja presión atmosférica y de temperatura más alta que la que hay inmediatamente alrededor. Tiene una circulación cerrada alrededor de un punto central. Rotan en sentido contrario a las agujas del reloj en el Hemisferio Norte y en el sentido de las agujas del reloj en el Hemisferio Sur. El mismo fenómeno se denomina ciclón en el Océano Índico y en el Pacífico Sur, huracán en el Atlántico Occidental y el Pacífico Oriental y tifón en el Pacífico Occidental. Los huracanes y tifones son el mismo tipo de tormentas que los "ciclones tropicales" (el nombre local de las tormentas originadas en el Caribe y en la región del Mar de China, respectivamente). Los ciclones tropicales se clasifican de acuerdo a la velocidad de sus vientos: **depresión tropical** (bajo las 38 mph o los 65 km/h), **tormenta tropical** (entre las 38 y las 73 mph) o **huracán** (sobre las 73 mph o 110 km/h).

### CÓMO SE ORIGINA UN HURACÁN?

El huracán funciona como una máquina sencilla de vapor, con aire caliente y húmedo proveyendo su combustible. Cuando los rayos del sol calientan las aguas del océano, el aire húmedo se calienta, se expande y comienza a

elevante como lo hacen los globos de aire caliente. Más aire húmedo reemplaza ese aire y comienza ese mismo proceso de nuevo.

---

**Tiene que haber ciertos elementos presentes para que se forme un huracán:**

**1. TEMPERATURA SUPERIOR A LOS 80 F:** A esa temperatura, el agua del océano se está evaporando al nivel acelerado requerido para que se forme el sistema. Es ese proceso de evaporación y la condensación eventual del vapor de agua en forma de nubes el que libera la energía que le da la fuerza al sistema para generar vientos fuertes y lluvia. Y com. En las zonas tropicales la temperatura es normalmente alta, constantemente originan el segundo elemento necesario:

**2. HUMEDAD:** Como el huracán necesita la energía de evaporación como combustible, tiene que haber mucha humedad, la cual ocurre con mayor facilidad sobre el mar, de modo que su avance e incremento en energía ocurre allí más fácilmente, debilitándose en cambio al llegar a tierra firme.

**3. VIENTO:** La presencia de viento cálido cerca de la superficie del mar permite que haya mucha evaporación y que comience a ascender sin grandes contratiempos, originándose una presión negativa que arrastra al aire en forma de espiral hacia adentro y arriba, permitiendo que continúe el proceso de evaporación. En los altos niveles de la atmósfera los vientos deben estar débiles para que la estructura se mantenga intacta y no se interrumpa este ciclo.

**4. GIRO o "spin":** La rotación de la tierra eventualmente le da movimiento en forma circular a este sistema, el que comienza a girar y desplazarse como un gigantesco trompo. Este giro se realiza en sentido contrario al de las manecillas del reloj en el hemisferio norte, y en sentido favorable en el hemisferio sur.

### **¿CUÁNTO MIDE UN HURACÁN?**

Un huracán mide normalmente entre 8 y 10 kilómetros de alto y de 500 a 100 km de ancho, pero su tamaño puede variar considerablemente.

Los huracanes más pequeños pueden medir sólo 40 km de diámetro y los más grandes entre 600 y 800 km. Los huracanes más gigantescos se forman en el Océano Pacífico Y pueden medir hasta 1.700 km de diámetro. El ojo de un

huracán mide generalmente entre 25 y 35 km, aunque puede variar mucho. El ojo de los huracanes del pacífico, donde los ciclones tienen más agua que recorrer antes de tocar tierra, tiende a ser de los más grandes del mundo, con un diámetro aproximado de 80 km.

**FRECUENCIA** En un año normal se originan en el mundo alrededor de 60 huracanes, siendo mucho más frecuentes en el Pacífico Noroeste (Filipinas y Japón).

**VELOCIDAD** La velocidad de desplazamiento de un huracán es de aproximadamente 20 km/h, pero puede variar en forma considerable y brusca. Un ser humano camina a una velocidad de 4 a 5 km/h.



## **¿DÓNDE SE ORIGINAN LOS HURACANES?**

Como las temperaturas del mar tienen que estar a más de 80 F, los huracanes se van a formar en diferentes lugares 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. Recuerden que el huracán necesita mucho océano para cobrar fuerza y para nutrirse, y se mueve con la rotación de la tierra hacia el oeste. Eso implica que se va a formar en donde puedan correr sin ser interrumpido y debilitado por tierra firme. Hay ondas tropicales formándose todo el tiempo, pero no todas tienen las condiciones y el espacio para cobrar fuerza.

---

## **ESTRUCTURA DE UN HURACÁN**

Esta máquina de vapor tiene un centro que es más cálido que el aire que lo rodea. Recibe su energía de la condensación del vapor de agua. El vapor (originado por la evaporación del mar) comienza a expandirse y a ascender rápidamente. Al llegar a las zonas altas de la atmósfera, donde la temperatura ya no es tan alta, este vapor vuelve a condensarse liberándose gran cantidad de energía y originándose enormes nubes (que pueden alcanzar los 15.000 m de altura) y abundante lluvia. Estos fenómenos son claramente distinguibles en las imágenes satelitales mostradas en el pronóstico del tiempo en TV. En la zona inferior de los huracanes (hasta los 3.000 m) el aire es succionado hacia el centro de éste. En los niveles medios hay circulación ciclónica de aire ascendente (gira alrededor del centro). Y en la parte superior del huracán, sobre los 6.000 m., el aire se mueve hacia afuera.

---

## **EL FAMOSO OJO DEL HURACÁN**

El ojo es un área de relativa calma en el centro de un huracán, que se extiende desde el nivel del mar hasta la parte superior y está rodeado por una pared de nubes espesas cargadas de lluvia. En el interior del ojo, sin embargo, debido a la alta temperatura y la presencia de viento caliente, el agua evaporada es arrastrada rápidamente hacia arriba, originándose un aire seco, incapaz de condensarse, y por ende sin nubes. Esto es lo que más llama la atención al observar el huracán desde un satélite. Mientras mayor es el huracán, más nítidamente se aprecia su ojo, salvo que se hallan formado nubes muy altas que impidan su visualización. La pared del ojo es una zona donde se encuentran dos fuerzas opuestas: la fuerza del aire que se mueve hacia el centro y la fuerza centrífuga que es hacia afuera. En la pared del ojo se encuentran los vientos más intensos y allí se originarían los tornados. La presencia de ojo y pared diferencian al huracán de una tormenta tropical (que no tiene ojo y que además sus vientos son de menor velocidad). El tamaño del ojo no siempre es proporcional a la magnitud del huracán, aunque los más grandes se han visto en los de categoría 4.

---

## LA TEMPORADA DE HURACANES

Existe un patrón general más o menos constante, pero que puede variar según las condiciones meteorológicas.

En el Atlántico, Caribe y Golfo de México comienza el 1° de Junio de cada año, debido al calentamiento del agua durante el verano, y se extiende hasta el 30 de Noviembre, aunque puede haber huracanes todo el año (excepto Marzo). En el Golfo de México y El Caribe Occidental, por ser aguas más tranquilas, el calentamiento precede al resto, originándose allí los primeros sistemas ciclónicos de la temporada.

A medida que avanza el verano el sol se va desplazando a latitudes más boreales (hacia el norte) de modo que los huracanes se producen al norte del Caribe y se desplazan, merced al movimiento rotacional de la Tierra, hacia el Oeste, arribando frecuentemente a la costa Este de Estados Unidos después de haber pasado por los países caribeños, especialmente Puerto Rico, Cuba, Las Bahamas, etc. Primero arriban en la costa de Florida y, a medida que avanza el verano (Agosto - Septiembre) y según la potencia del huracán, pueden llegar a los estados centrales de EE.UU e incluso a los más norteños de la costa atlántica y avanzar continente adentro. Al final de la temporada, cuando el agua se comienza a enfriar otra vez, los huracanes se forman nuevamente en el Caribe y el Golfo.

En el Océano Pacífico, debido a la corriente fría de Humboldt, la temperatura del agua rara vez excede los 80°F, de manera que los huracanes no son frecuentes. La "Corriente del Niño", que aumenta la temperatura oceánica puede constituir una excepción. El desplazamiento hacia el Oeste (por la rotación de la Tierra, como ya mencionamos) de los huracanes disminuye aún más las probabilidades de que alguno arribe a las costas de Chile, Perú o Ecuador. Mucho más probable, como señalamos al inicio, es que se originen más al Norte y se desplacen hacia Asia afectando a Japón, Hong Kong, Filipinas, etc.

## MONZONES

Se define un monzón como un cambio estacional en la dirección del viento; la palabra monzón se deriva de la palabra árabe "*mausim*", que significa estación

La palabra en sí no significa "fuertes lluvias", aunque esa mala aplicación tiene su fundamento. En un verdadero clima monzónico, los cambios estacionales del viento provocan típicamente un cambio drástico en los patrones generales de precipitación y temperatura. Sin embargo, el monzón también puede asociarse igualmente con tiempo seco, ya que la fase

monzónica "húmeda" de aire cálido y húmedo es reemplazada por un monzón "seco de aire fresco y seco.

Este fenómeno es la característica dominante de los climas de bajo latitud que van desde África Occidental hasta el Océano Pacífico occidental . Para comprender las razones por las que estas son las áreas favorecidas, necesitamos discutir algunas de las fuerzas que impulsan los monzones y el clima de la Tierra en general.

Se puede describir físicamente el ciclo monzónico anual como el resultado de la variación de la radiación solar entrante y el calentamiento diferencial en las superficies de la tierra y el agua. Esto ha sido reconocido por más de un siglo, tal como Webster observa en su discusión de la dinámica del monzón. Dicho de manera simple, secciones de la superficie del planeta se calientan y enfrían con tasas diferentes que dependen de su capacidad de absorber la radiación solar y de la época del año. Los cuerpos de agua, que pueden absorber luz solar a varias profundidades (y por consiguiente reflejan menos hacia la atmósfera), almacenan energía más eficientemente que la tierra y, por lo tanto, retienen el calor por más tiempo que una masa de tierra. Las superficies terrestres ganan o pierden calor a una mayor velocidad debido a lo superficial de sus áreas absorbentes. Para mantener el equilibrio energético, el calor se transfiere de áreas con exceso hacia las que tienen un déficit y, en el caso de un diferencial tierra-agua, esto se realiza por medio de un fenómeno conocido como brisa tierra-mar. Por ejemplo, en un día soleado en la playa, la tierra se calienta más rápidamente que el océano. A medida que el aire caliente se eleva sobre la tierra, es reemplazado por el aire más fresco que está sobre el agua. Sin embargo, por la noche la tierra se enfría a mayor velocidad que el agua por lo que el viento cambia, soplando de la tierra hacia el agua más cálida

En una escala mayor, como en un continente rodeado por océanos, la acumulación en el tiempo de calor sobre la tierra da como resultado la formación de masas de aire de baja densidad, o áreas de baja presión. E inversamente, aire más denso asociado con alta presión domina las superficies oceánicas. Las corrientes oceánicas y de viento, que resultan porque el aire fluye de alta hacia baja presión, mezclan las áreas de aire y agua más cálidas y más frescas, contribuyendo al equilibrio energético global. Este intercambio es evidente a niveles diferentes de la atmósfera. El aire que converge en un centro de baja presión en la superficie se eleva, lo que conduce a condensación de la humedad y la subsiguiente liberación de calor en la atmósfera superior. El aire que diverge en la superficie en un centro de alta presión está asociado con el aire que desciende de la atmósfera superior y con la evaporación, un mecanismo para el almacenamiento de energía.

Al tiempo que se desarrollan desequilibrios energéticos entre las superficies terrestres y acuáticas, la variación en el espacio y el tiempo del calentamiento solar debido a la inclinación de la Tierra crea desequilibrios energéticos estacionales en los hemisferios. El hemisferio que recibe más radiación directa (durante los meses de verano) experimenta un calentamiento radiactivo neto (más energía se gana del sol que lo que se pierde hacia el espacio). Al mismo tiempo, el hemisferio que está en invierno experimenta un enfriamiento

radiactivo neto. Como parte de una compensación global, el calor es transportado de las áreas más cálidas hacia las más frescas por las corrientes oceánicas y de vientos. Ya que las áreas con exceso o déficit de calor cambian a través del año, como en el ejemplo de la brisa marina, también deben cambiar la dirección del transporte.. Tal como se indicó anteriormente, los climas dominados por los monzones experimentan los cambios estacionales del viento más pronunciados, lo que indica un pronunciado efecto tierra-mar. En Asia del Sur, por ejemplo, la estación de lluvias, que típicamente empieza en Junio, está precedida por casi dos meses de temperaturas ardientes, refrescadas solamente con el inicio de las lluvias de verano aportadas por los vientos provenientes de suroeste. El pico de la estación seca es en Enero, que es marcado por vientos frescos y secos provenientes del noreste y que soplan por la mayor parte de la región.

## **El Monzón en la India y Bangladesh**

El comprender los mecanismos que impulsan los patrones globales de clima nos lleva a preguntarnos "¿qué estuvo mal?" cuando se originan condiciones anómalas. Cuando los períodos de sequía o inundación exceden lo que normalmente se espera, es posible que las fuerzas impulsoras del clima hayan sido o suprimidas o reforzadas de alguna manera. Anticipar las anomalías ayuda a mitigar sus impactos.

Como con cualquier fenómeno meteorológico, especialmente uno que demuestra una tendencia periódica (cíclica o recurrente), durante siglos se ha intentado pronosticar el monzón. De hecho, se ha tratado de predecir el comportamiento del monzón con base a correlaciones de características climáticas observadas desde finales del siglo 19, cuando Blanford emitió la hipótesis de que la cubierta de nieve en el Himalaya afectaba directamente el clima regional

Sin embargo, antes de hacer cualquier pronóstico, debe conocerse el fenómeno en sí. En el caso del monzón de la India, qué observar en el período que lleva a la aparición del monzón lo mismo que durante el mismo monzón activo son componentes vitales para comprender la naturaleza física del fenómeno

En los meses previos al inicio esperado de la estación de lluvias, el Departamento Meteorológico de la India predice la fecha de presentación y el potencial de precipitación del monzón usando un modelo estadístico que evalúa 16 condiciones "precursoras", que indican la fuerza potencial de la circulación monzónica . De los 16 parámetros usados, 6 tienen que ver con condiciones de temperatura, 3 con valores de campo del viento o presión, 5 con anomalías de la presión, y 2 con la cubierta de nieve. Aparentemente, los más importantes son: 1) el promedio durante el mes de Abril en que el dorsal de 550 mb se encuentra centrada sobre la longitud 75 E; 2) las temperaturas mensuales promedios sobre el sub.-continente de la India (los promedios de Marzo y Mayo en diferentes localidades); y 3) las condiciones de El Niño/Oscilación del Sur (ENSO). Estudios independientes han demostrado que

estos parámetros tienen una alta correlación separados de otros campos, y frecuentemente se usan separadamente para hacer pronósticos no oficiales

Una vez que ha iniciado la estación, se intenta pronosticar la precipitación diaria observando y prediciendo las longitudes de períodos "activos" y "de descanso". Estos son fases que ocurren naturalmente en el monzón, que duran de 5 a 7 días, identificados por fluctuaciones en el patrón típico. Das identificó varias características asociadas con la fase activa, que trae lluvias a las Planicies del Norte de la India y su costa occidental. Entre ellas se encuentran depresiones tropicales en la Bahía de Bengala, una corriente en chorro a bajo nivel a lo largo de la costa oriental de África, y las variaciones en el mínimo monzónico (el área de baja presión que se desarrolla sobre la India durante la estación monzónica de verano). La representa un típico monzón activo

### **Planificando la Agricultura para el Monzón en la India**

Es vital conocer el clima local para asegurar una agricultura sostenible en una región. Las limitaciones climáticas son un fuerte indicador del potencial agronómico y se pueden usar para determinar los cultivos más apropiados para un región, ya que la precipitación y las temperaturas son las dos principales variables que afectan el tipo de cultivo y su producción.

La planificación es especialmente crítica en regiones monzónicas que experimentan estaciones claramente húmedas y secas. La humedad del suelo antes del inicio de la estación de lluvias es mínima, una situación complicada por el calentamiento previo y las altas pérdidas por evaporación. Excepto en los lugares donde se dispone de riego, la siembra está restringida al inicio de la estación de lluvias.

En la India, el establecimiento del monzón del suroeste (cuando se han establecido los vientos dominantes cargados de agua) para un área particular se espera en Junio o Julio, dependiendo de su localización. La mayor concentración de agricultura no irrigada existe en el Oeste y en el Sur, donde se siembra oleaginosas, granos y algodón, y en el Este, donde gran parte del arroz que se cultiva depende de las lluvias. Estos cultivos sufriría si se retrasa, o empieza débil, el inicio de la estación de lluvias, y podrían ser muy afectadas si se suspenden por un largo período las lluvias monzónicas. También, si el monzón del suroeste se retira de la región antes de lo esperado, los cultivos sembrados tardíamente sufrirían durante las etapas de llenado debido a la falta de humedad. Y a la inversa, un retiro tardío, si acompañado de lluvias, puede ser perjudicial para las cosechas en maduración, especialmente algodón.

Pero, una fuerte circulación monzónica puede ocasionar inundaciones, especialmente en las cuencas de los ríos Ganges e Indus. Bangladesh ocupa la mayor superficie de lo que se considera las Bocas del Ganges, con otros ríos importantes (principalmente el Brahmaputra y el Meghna) convergiendo dentro de sus fronteras. Rao demostró que la India oriental y Bangladesh son las áreas menos propensas a la sequía, lo que indica consistencia del monzón en la región. De hecho, todos los años se espera un cierto nivel de inundación, y

los patrones locales de siembra de arroz dependen de la abundancia estacional.

## **DIFERENCIAS ENTRE HURACANES Y MONZONES**

### **HURACAN**

**Resultado de zonas de baja presión sobre el océano.**

**Se “alimentan” del agua cálida**

**Pueden crecer hasta tormentas realmente importantes**

### **MONZONES**

**Cambios estacionales en la dirección del viento**

**Provocados por la diferencia de temperaturas entre el agua y la tierra.**

**Produce estaciones de aire calido y húmedo fresco y seco**

## **CONCLUSIONES**

- o Todos los fenómenos son producto de un ciclo
- o Estos fenómenos pueden afectar áreas específicas o grandes áreas planetarias
- o El nombres de los fenómenos deriva de acuerdo a la región donde se produzcan
- o En la actualidad los ciclos presentan cambios tanto en su duración como en los lugares que afecta y la frecuencia de repetición.