

# Factores Abioticos de la Tierra

Climatología, Patrones de Viento,  
Corrientes Marinas, Fenómenos  
Climatológicos y Suelos

# Ecología

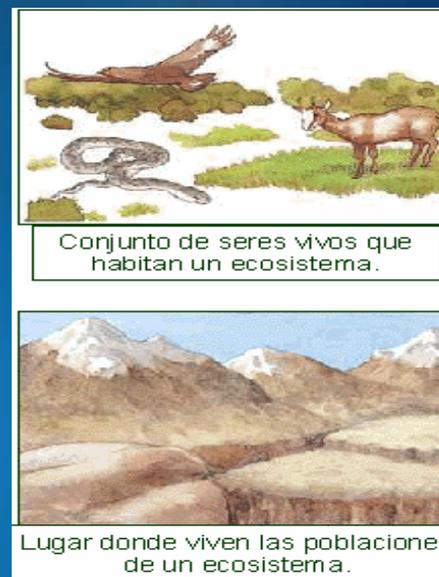
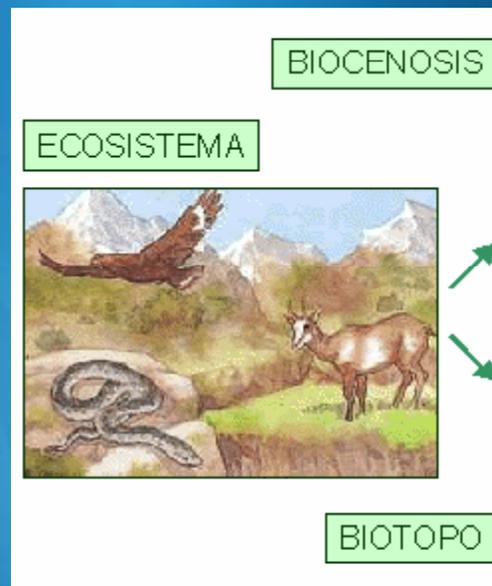
- Es el estudio de la interacción de los organismos con su medio ambiente.
  - Los organismos son afectados por su medio ambiente pero estos con su presencia y actividades pueden cambiar el medio ambiente
    - Ej. El cambio atmosférico causado por los organismos fotosintéticos
- La ecología estudia las especies en distintos niveles:
  - Organismo – como un organismo enfrenta los retos de su medio ambiente a través de su fisionomía o comportamiento
  - Población – como un grupo de individuos de una misma especie viven en un área geográfica en particular, que limita el tamaño de esa población y su comportamiento e interacción.
  - Comunidad – como diferentes especies habitan un área en particular y como interactúan entre unos y otros incluyendo la predación y las relaciones simbióticas.

# Ecología

- La ecología estudia las especies en distintos niveles:
  - Ecosistema – incluye todas las formas de vida en un área determinada y los factores no vivos que interactúan con estas.
    - Componentes Abióticos – factores no vivos en el medio ambiente (temperatura, formas de energía, agua, nutrientes inorgánicos y otros químicos).
    - Componentes bióticos – aquellos organismos que componen la comunidad.

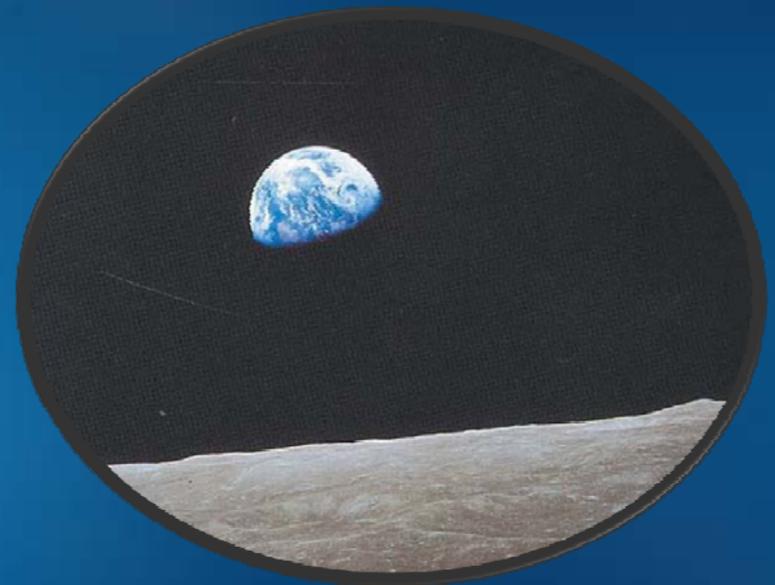
# Ecosistema

- Biocenosis + Biotopo = Ecosistema
  - Biocenosis = comunidad, conjunto de componentes vivos
  - Biotopo = conjunto de los componentes abióticos
- Así que el ecosistema esto formado por un lugar y el conjunto de los seres vivos que habitan en el



# Biósfera

- La suma de todos los ecosistemas del planeta
  - Incluye varios kilómetros de la atmosfera y hasta 3,000 metros bajo la superficie terrestre, lagos, ríos, océanos, cuevas y las profundidades oceánicas.
  - La biosfera es un sistema cerrado a excepción del flujo de energía



# Hábitat

- Medio ambientes específicos en los que habita una especie.
- La biosfera se compone de múltiples hábitats, al igual que los ecosistemas
  - En un mismo río pueden haber diferentes hábitats, determinados como por ejemplo por la temperatura, concentración de CO<sub>2</sub>, corriente, entre otras

# Factores químicos y físicos influyen la biósfera

- Entre los mas importante están la energía solar, viento, agua, suelo y temperatura.
  - Energía solar
    - provee la energía que mueve la mayoría de los ecosistemas (excepto aquellos que obtienen energía de otras formas).
    - Los organismos fotosintéticos son aquellos que la pueden utilizar directamente. (este no es el único factor para ellos, enfrentan la competencia, cantidad de nutrientes, entre otros).
    - En ambientes acuáticos es un factor limitante en el crecimiento de organismos fotosintéticos.
    - Es necesaria para mover la energía desde la producción primaria hasta el consumo en las redes alimenticias y los niveles tróficos.
    - La luz solar es importante para el desarrollo y comportamiento de organismos sensibles a los fotoperiodos (duración relativa entre día y noche)
    - Es de suma importancia para las estaciones del tiempo y el comportamiento periódico de especies que responden a las mismas

# Factores químicos y físicos influyen la biósfera

## – Agua

- Esencial para toda la vida y factor limitante en ciertos ecosistemas.
- Organismos que viven en cuerpos de agua parecen no tener problema en la limitación del agua pero si con la regulación del balance de solutos y agua que no es similar al de su medio ambiente, y muchas veces están restringidos a sistemas de agua dulce o salada por su propia osmoregulación.
- Los organismos terrestres enfrentan problemas de deshidratación y tienen adaptaciones para lidiar con el asunto como lo son los riñones.

# Factores químicos y físicos influyen la biósfera

## – Temperatura

- Es importante en la distribución de los organismos por su efecto en los procesos biológicos ( las células se pueden romper si el agua alcanza 0 grados celsius en la célula o las proteínas se pueden desnaturalizar si la temperatura en la célula aumenta de 45 grados celsius)
- La temperatura tiene efectos en el metabolismo, muchas especies tienen adaptaciones metabólicas para poder subsistir fuera del rango de temperatura de 0 a 45 grados celsius, aunque la mayor parte del tiempo funcionan mejor dentro de este rango de temperatura.
  - Un ejemplo son especies endotérmicas (regulan su temperatura externa)

# Factores químicos y físicos influyen la biósfera

## – Viento

- Es un factor abiótico importante por su efecto físico.
  - Puede abrir aéreas en los bosques y abrir paso a la colonización de otras especies por eliminación de la competencia.
  - Puede aumentar el nivel de pérdida de agua de una especie por evaporación o transpiración
  - Puede cambiar la temperatura
  - Incluso puede afectar la forma de crecimiento de las plantas

# Factores químicos y físicos influyen la biósfera

## – Suelo y rocas

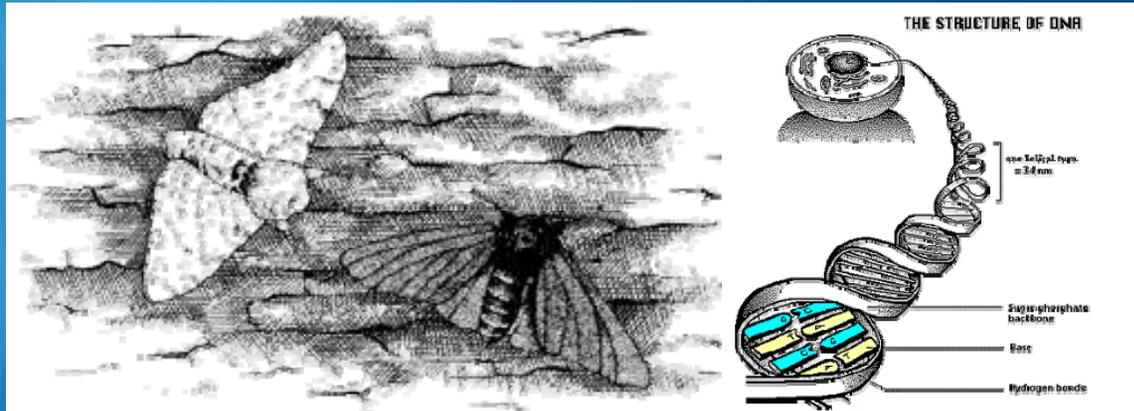
- La estructura física, pH, y composición de las rocas y el suelo limitan la distribución de las plantas a por consecuencia de los animales que se alimentan de estas.
- En los sistemas acuáticos la composición del substrato puede afectar la química de la agua lo que influye los organismos que residen ese hábitat. La estructura del substrato determina los organismos que se pegan y viven en el

## – Otros

- Incluyen disturbios impredecibles como fuegos, huracanes, tsunamis erupciones volcánicas.
  - Por ejemplo hay plantas adaptadas al fuego y dependen de los incendios para completar su ciclo de vida

# Selección natural

- Los organismos están adaptados a los factores bióticos y abióticos por selección natural.
  - Sobrevivencia del más apto a su medio ambiente y a la competencia
- Las especies en un área están ahí por que han evolucionado para subsistir en esa área o se han dispersado y han podido subsistir en la misma

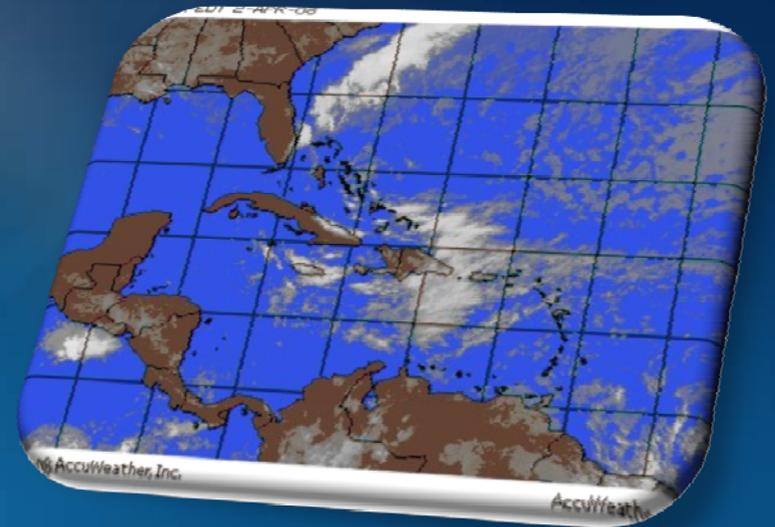


# Climatología

Efectos de la incidencia solar en el  
clima y patrones del clima

# Patrones climáticos globales

- Los patrones climáticos de la tierra están determinado a grandes rasgos por la entrada de radiación solar y el movimiento del planeta en el espacio.
- El calentamiento del sol en la atmosfera, tierra, y agua establece las variaciones en temperaturas, ciclos del movimiento del aire y evaporación del agua que establece las variaciones climáticas en diferentes latitudes.



# La tierra intercepta la radiación solar

- La radiación que nos llega del sol nos llega en ondas cortas mientras que la que emerge de la tierra sale en ondas largas que no puede escapar directamente por los gases atmosféricos lo que llamamos efecto de invernadero.

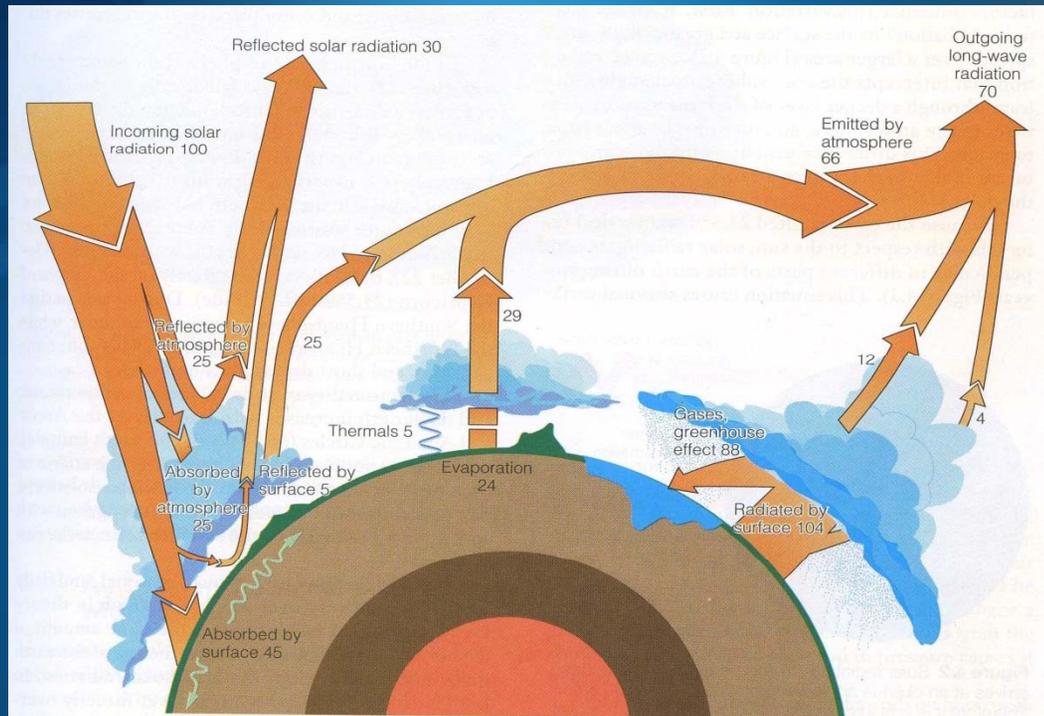
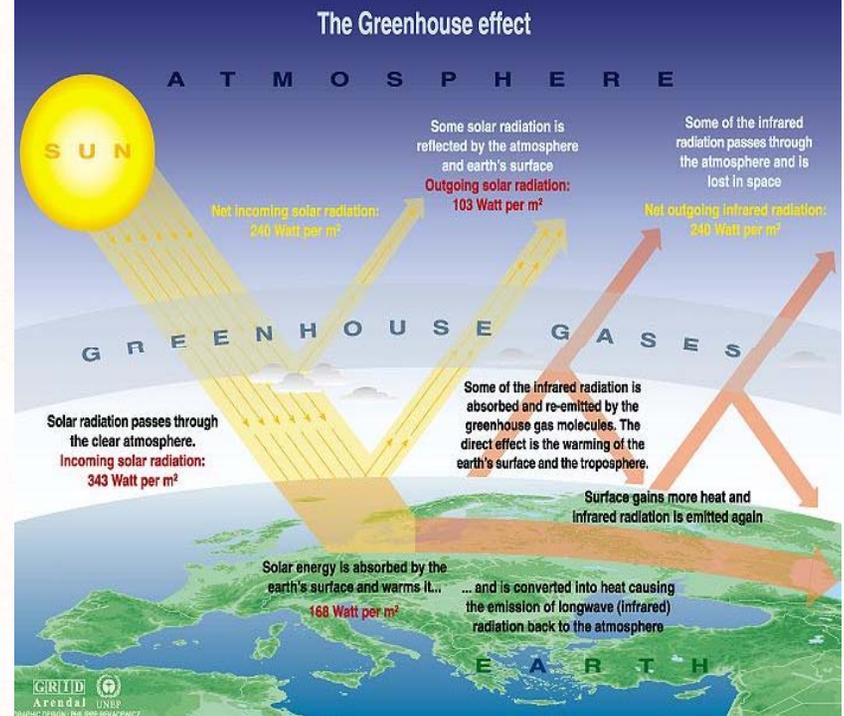


Figure 4.1 Disposition of solar energy reaching Earth's atmosphere.

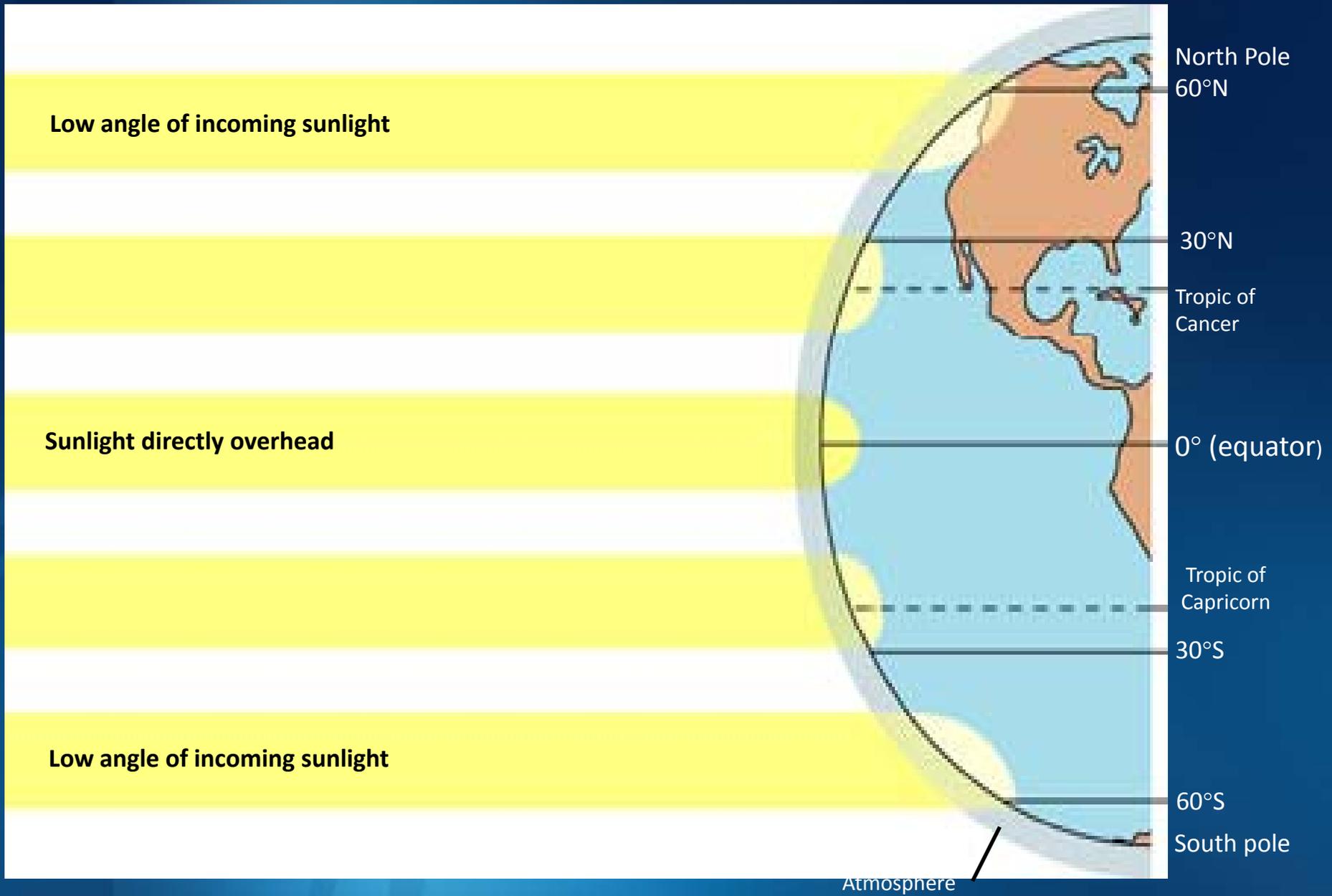


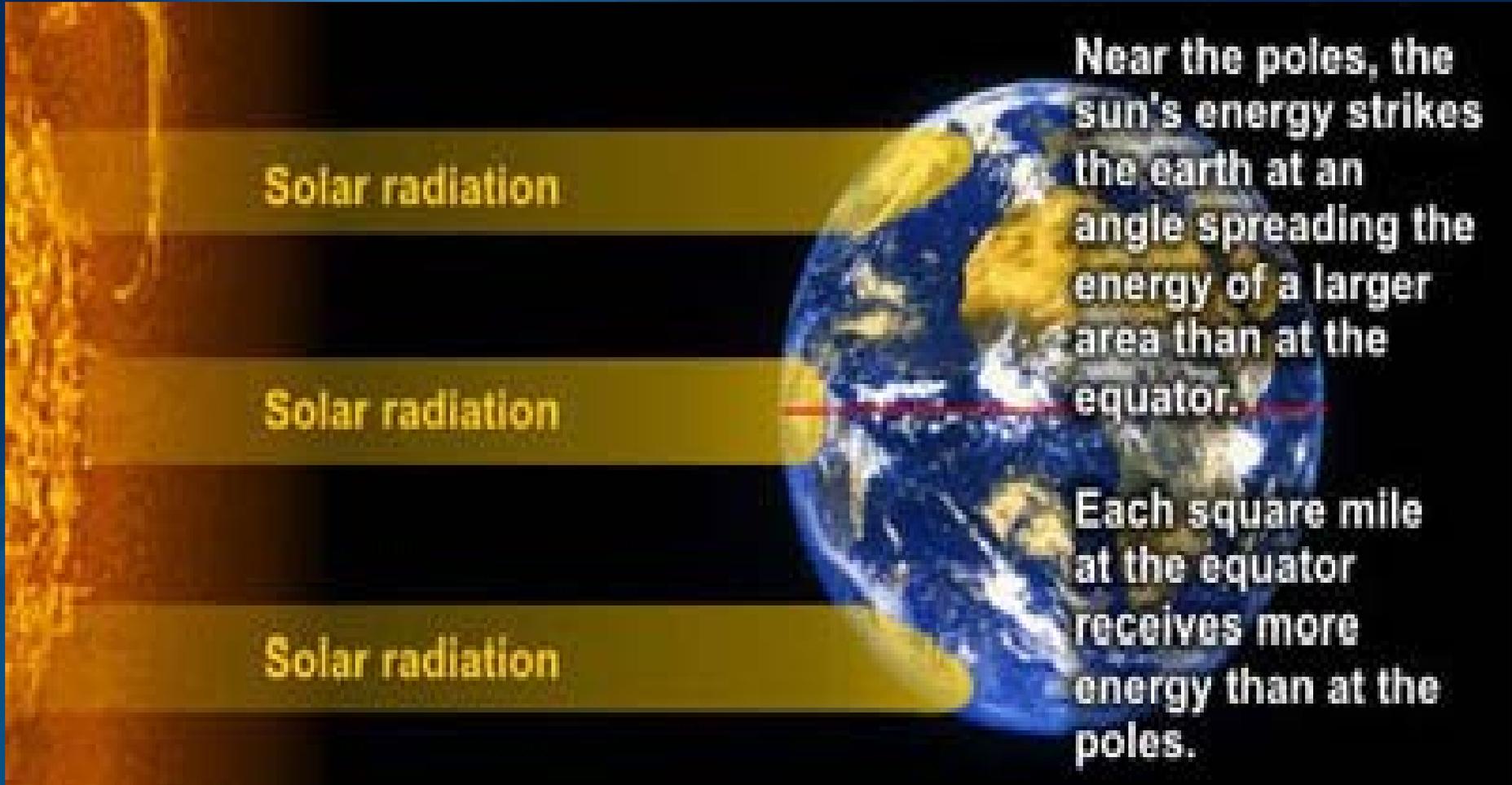
Sources: Okanagan university college in Canada, Department of geography, University of Oxford, school of geography; United States Environmental Protection Agency (EPA), Washington; Climate change 1996, The science of climate change, contribution of working group 1 to the second assessment report of the intergovernmental panel on climate change, UNEP and WMO, Cambridge university press, 1996.

## La radiación interceptada varia en la superficie terrestre

- La cantidad de energía solar interceptada varia marcadamente con la latitud.
  - En latitudes mas altas el sol golpea la tierra en un ángulo mayor por lo que se dispersa en un área mayor a diferencia de las áreas donde golpea la tierra directamente.
  - La luz solar también al entrar en un ángulo mayor golpea mas partículas de aire por lo que es mas luz la que es reflejada.
  - Como la tierra esta inclinada 23.5 grados sobre su eje vertical la radiación solar es perpendicular en distintas partes de la superficie a medida que transcurre el año

# LATITUDINAL VARIATION IN SUNLIGHT INTENSITY



A diagram illustrating how solar radiation is distributed across Earth's surface. On the left, a textured orange surface represents the sun, with three horizontal yellow bands of radiation extending towards the right. These bands are labeled 'Solar radiation'. The radiation hits a globe of Earth. The top band, representing high-latitude radiation, is spread over a large area of the globe. The middle band, representing equatorial radiation, is concentrated over a smaller area. The bottom band, representing low-latitude radiation, is also concentrated over a small area. A red line marks the equator on the globe.

Solar radiation

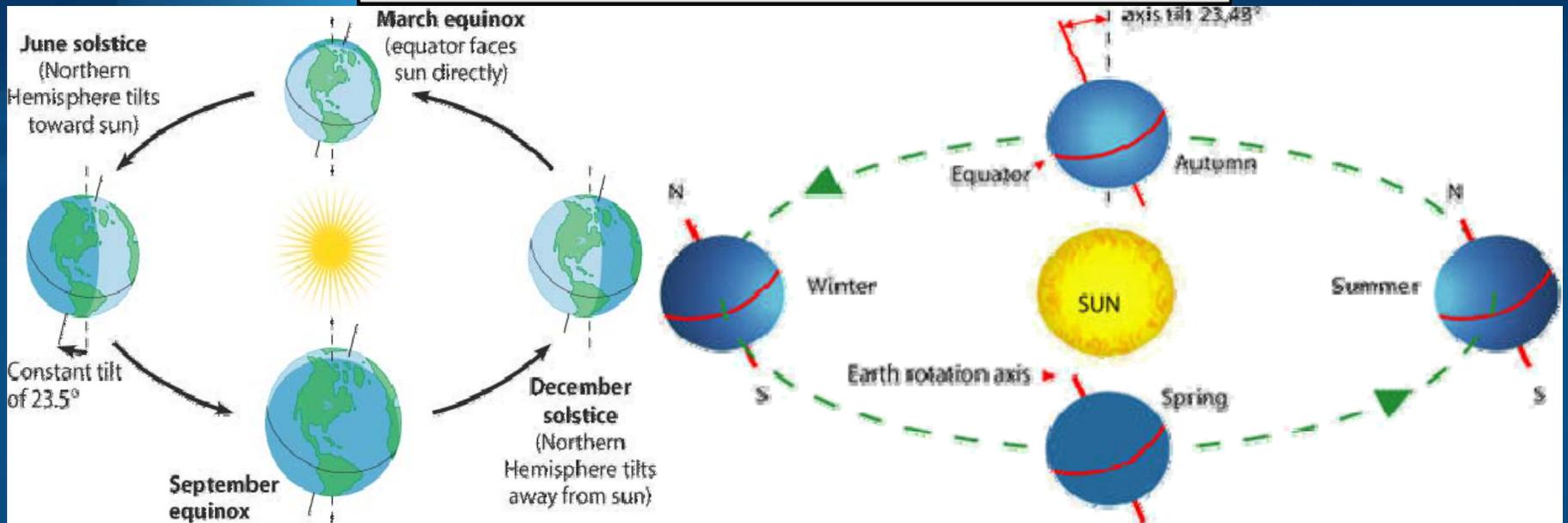
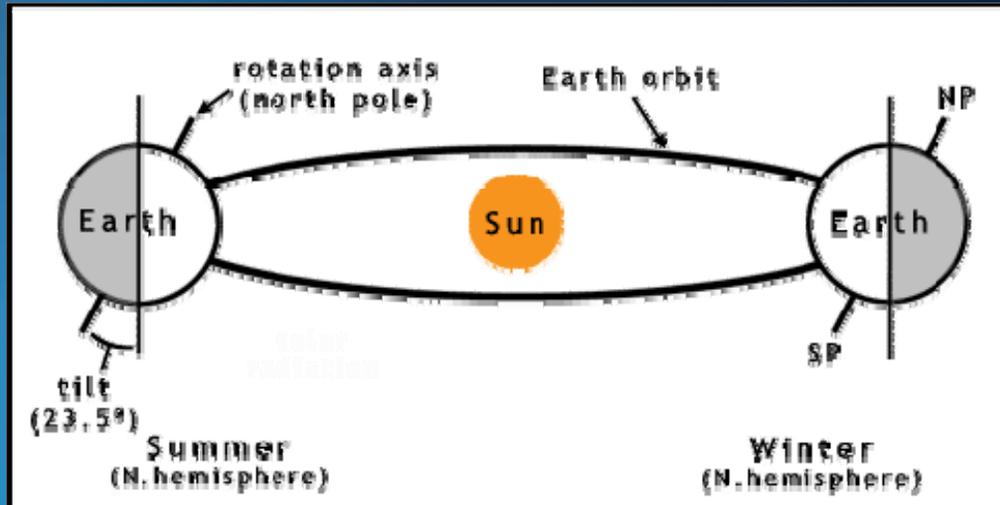
Solar radiation

Solar radiation

Near the poles, the sun's energy strikes the earth at an angle spreading the energy of a larger area than at the equator.

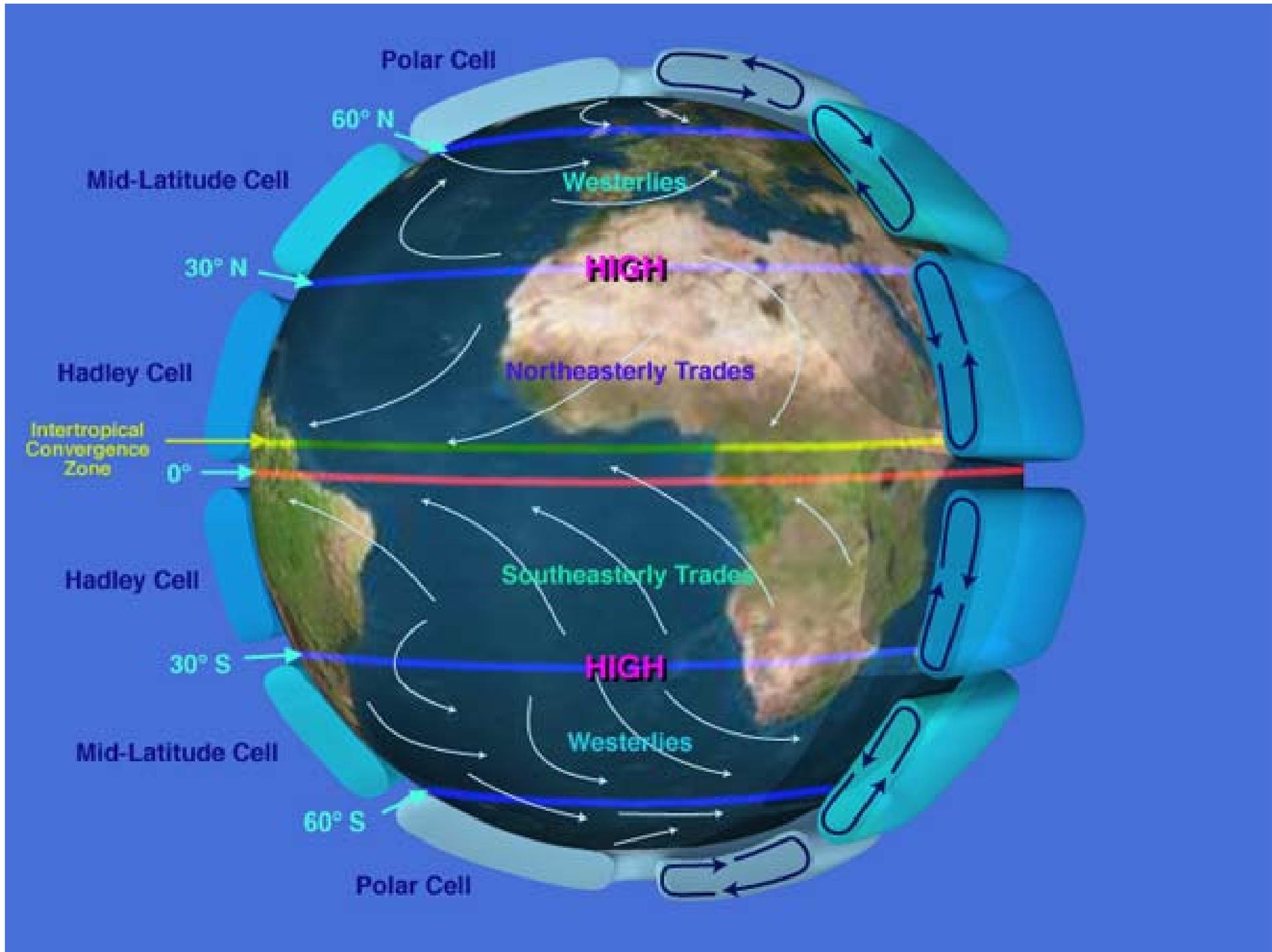
Each square mile at the equator receives more energy than at the poles.

# Estaciones del tiempo

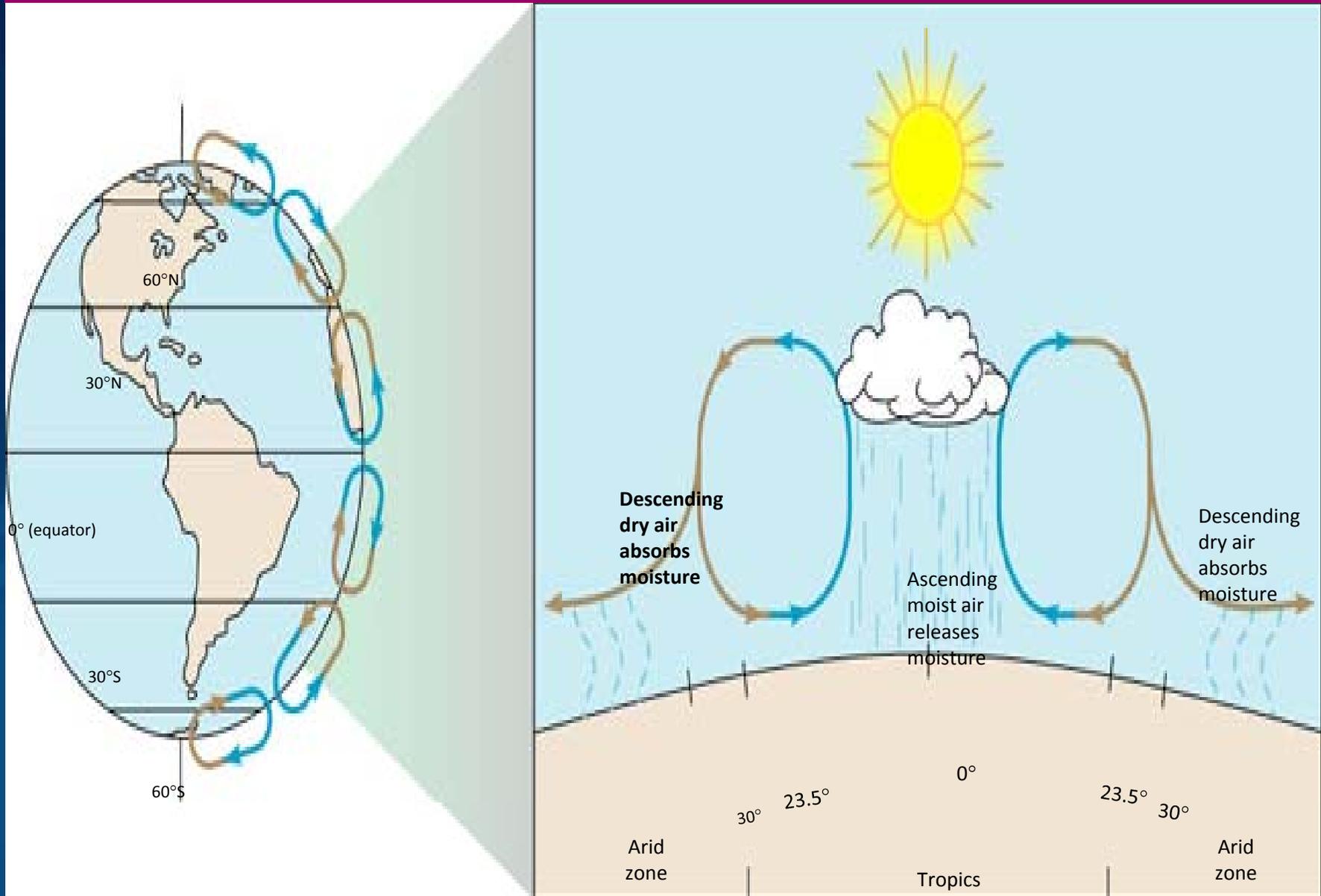


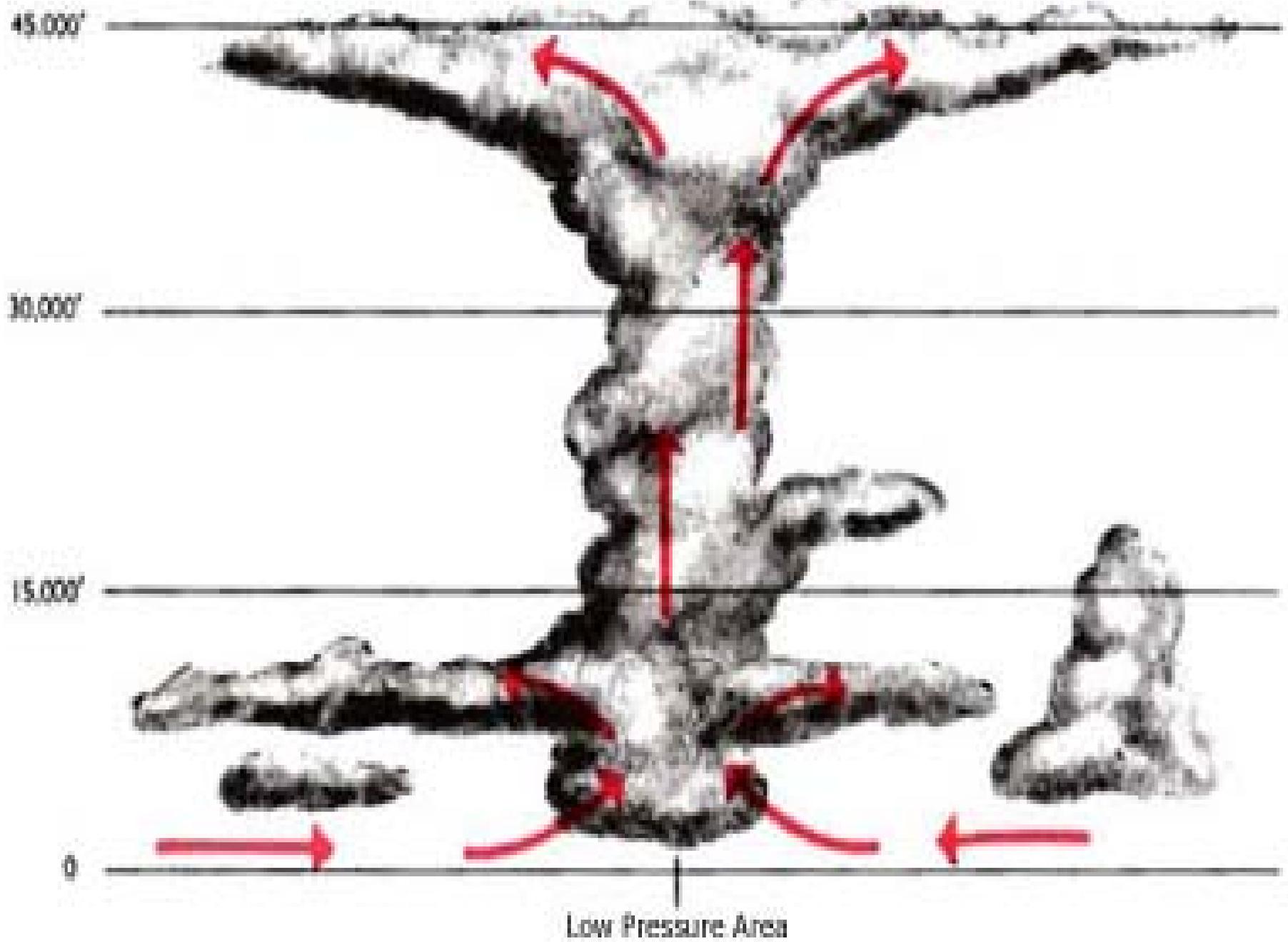
# Las masas de aire circulan globalmente

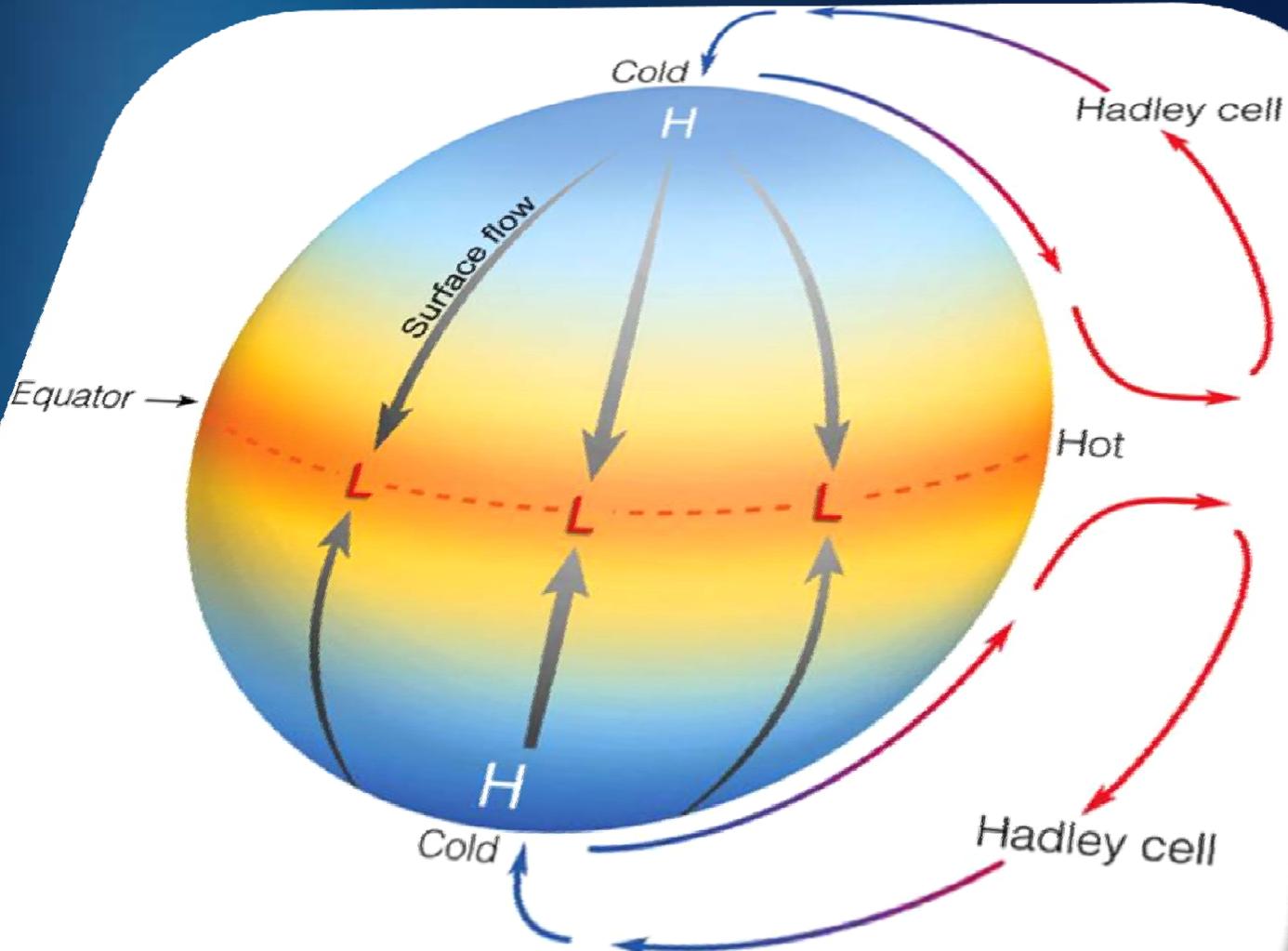
- Por celdas de convección el aire cálido sube y el frío baja por volverse más denso
- Las regiones tropicales reciben la mayor cantidad de radiación solar, el aire en el ecuador sube hacia áreas altas de la atmósfera creando presiones bajas en áreas cerca del ecuador, cuando estas masas se enfrían caen provocando presiones altas, esto mantiene un intercambio de aire frío y cálido en el planeta regulando la temperatura.
- El aire en presiones bajas usualmente tiende a estar cargado de humedad y son áreas donde llueve mucho.



# GLOBAL AIR CIRCULATION AND PRECIPITATION PATTERNS





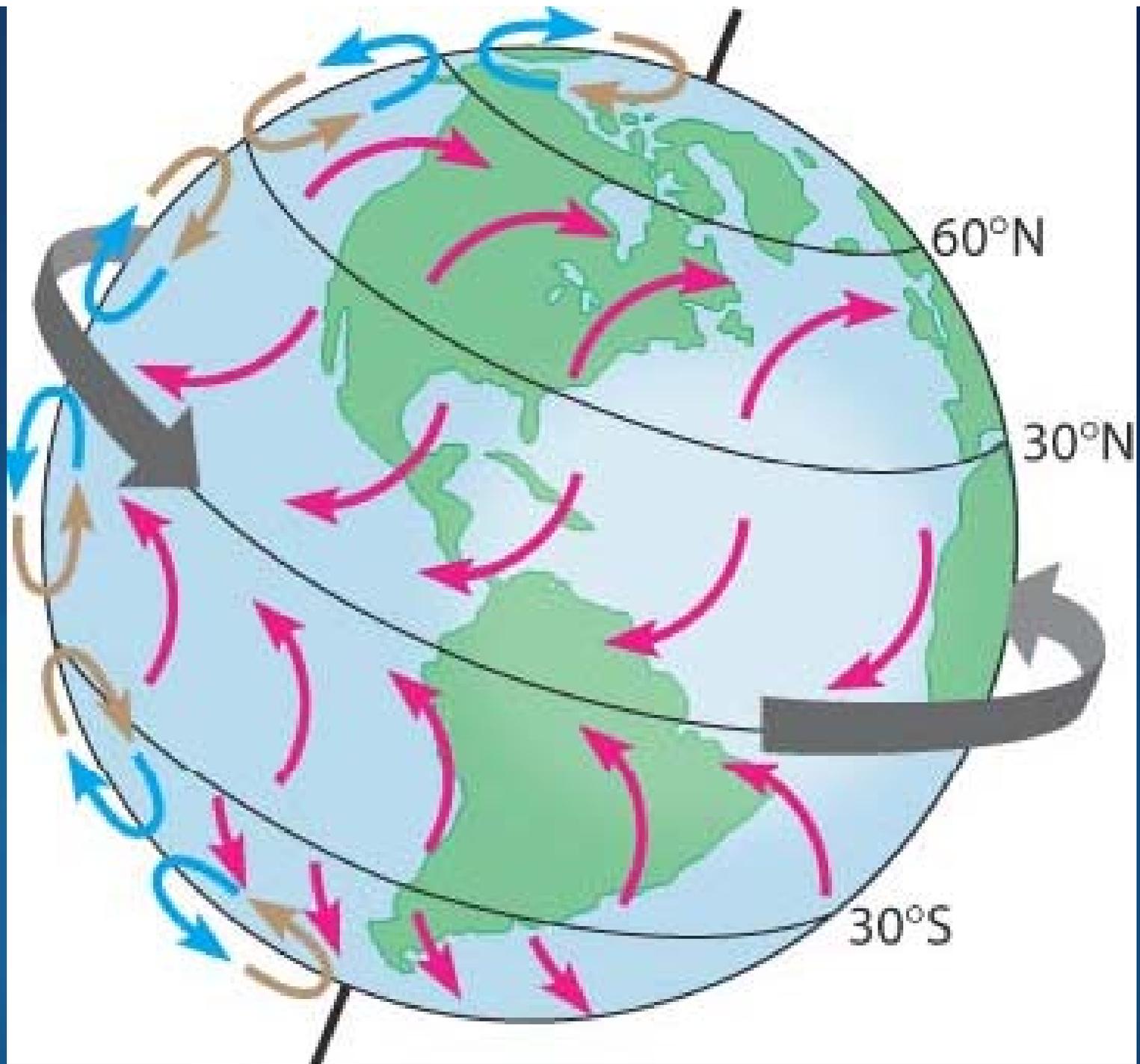


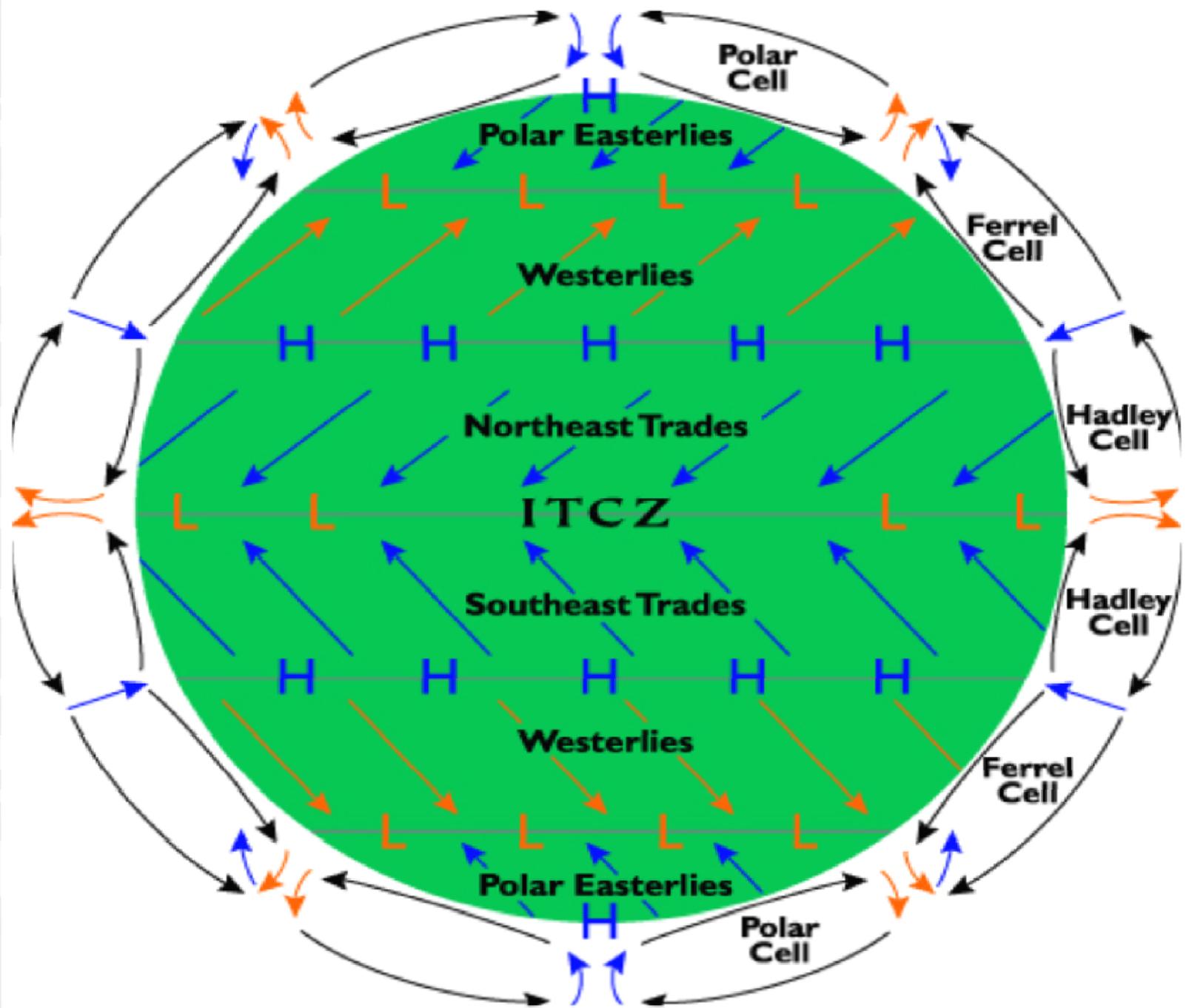
Higher Education

(a)

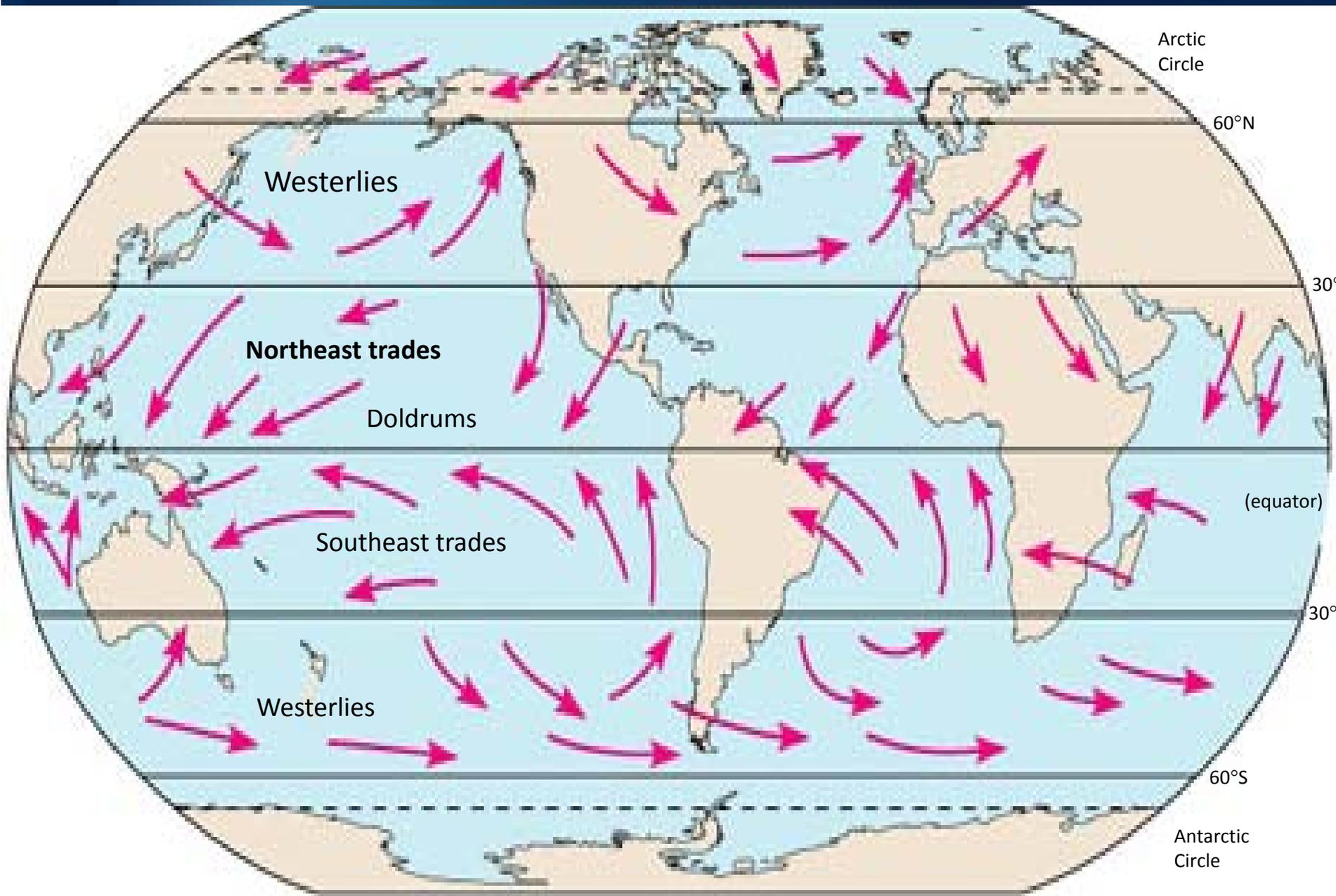
# Diferencia en el movimiento del aire

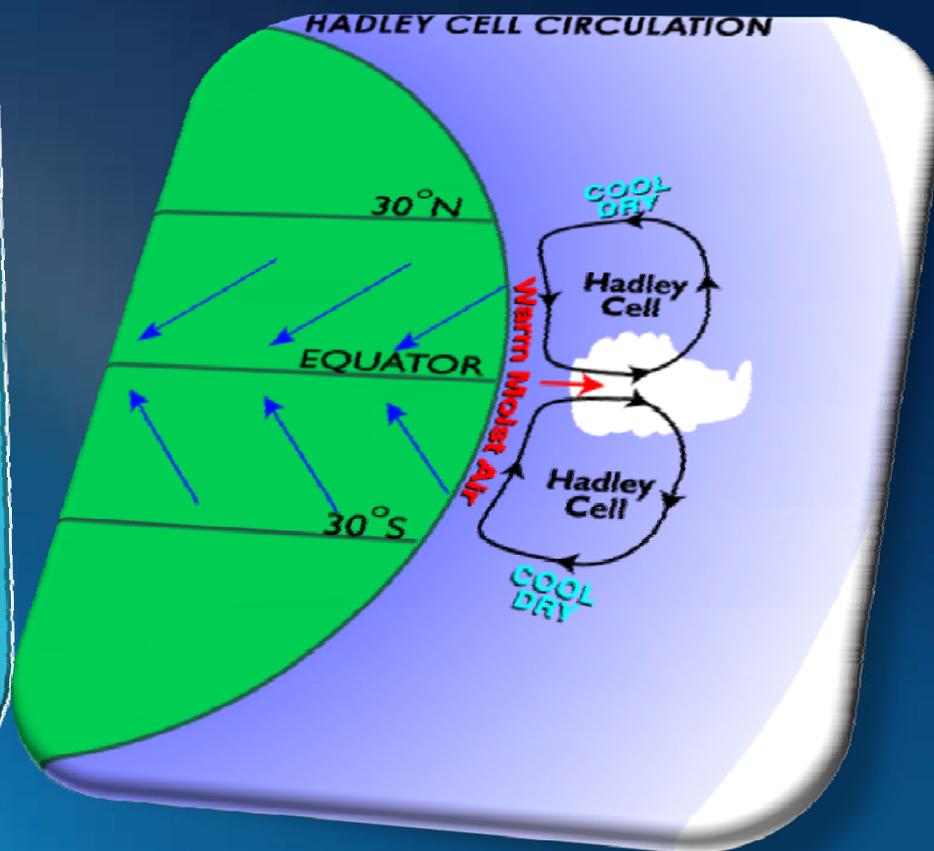
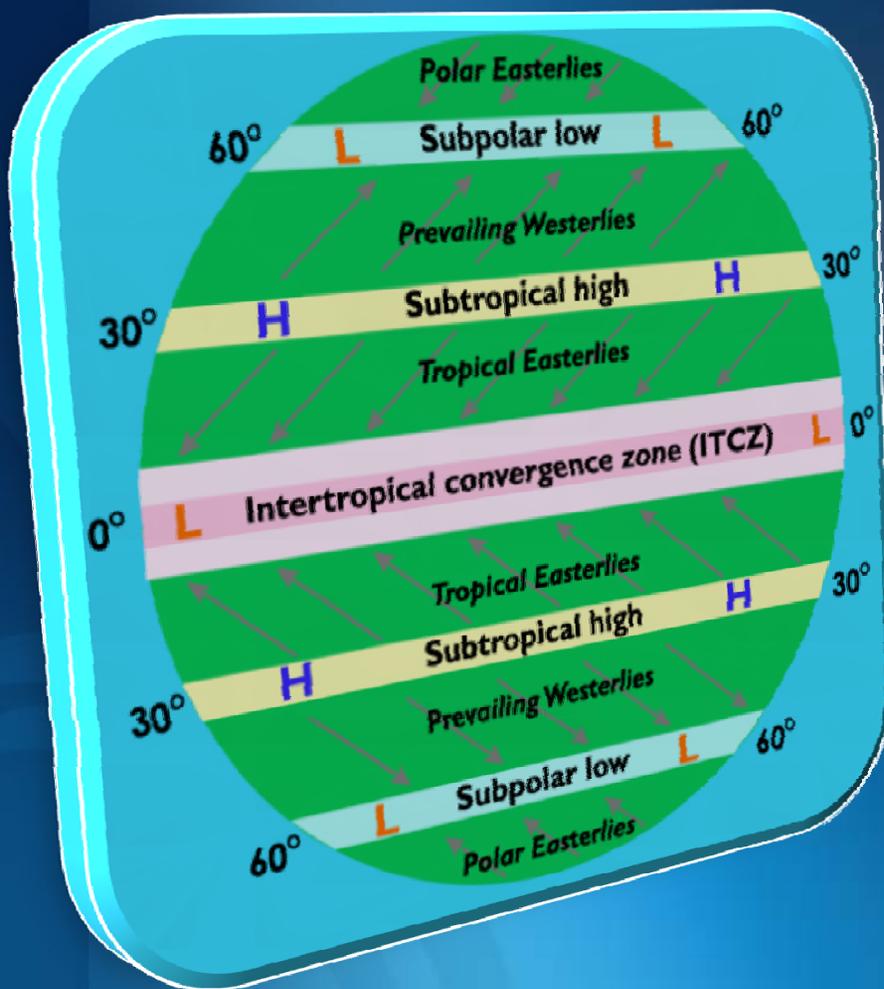
- Si la tierra estuviera quieta y fuera completamente plana el aire se movería uniformemente.
  - Efecto de coriolis – debido a la rotación de la tierra se crea un efecto que causa que las cosas en el hemisferio norte se muevan hacia la derecha y en el hemisferio sur hacia la izquierda. (esto crea los vientos alisios en PR)
  - Cuando una masa se mueve de una latitud mayor a una menor la tendencia es ir en dirección a la rotación terrestre, cuando lo hace al inverso la tendencia es ir al contrario
  - La geografía terrestre provoca cambios en la humedad y comportamiento del viento.

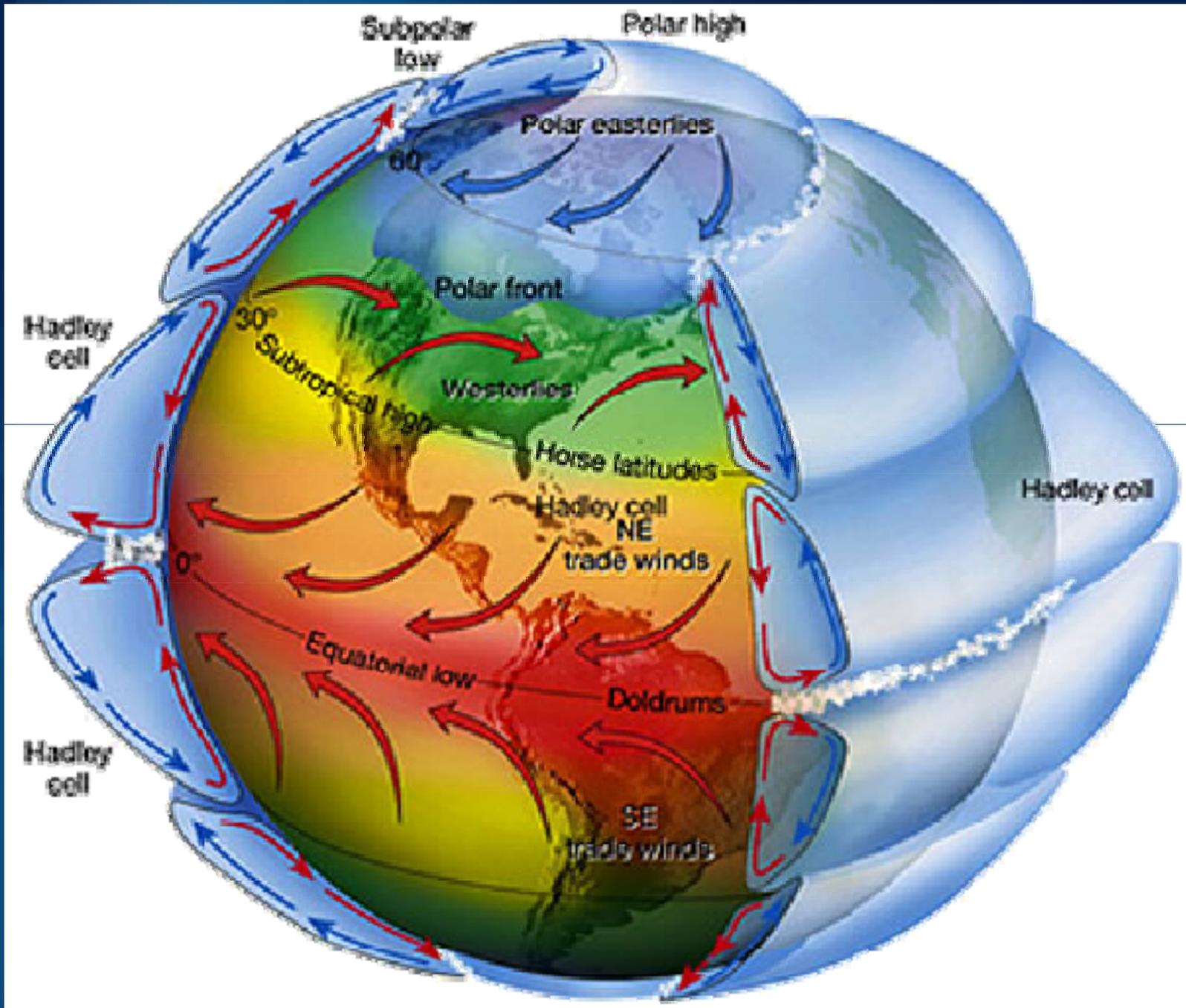




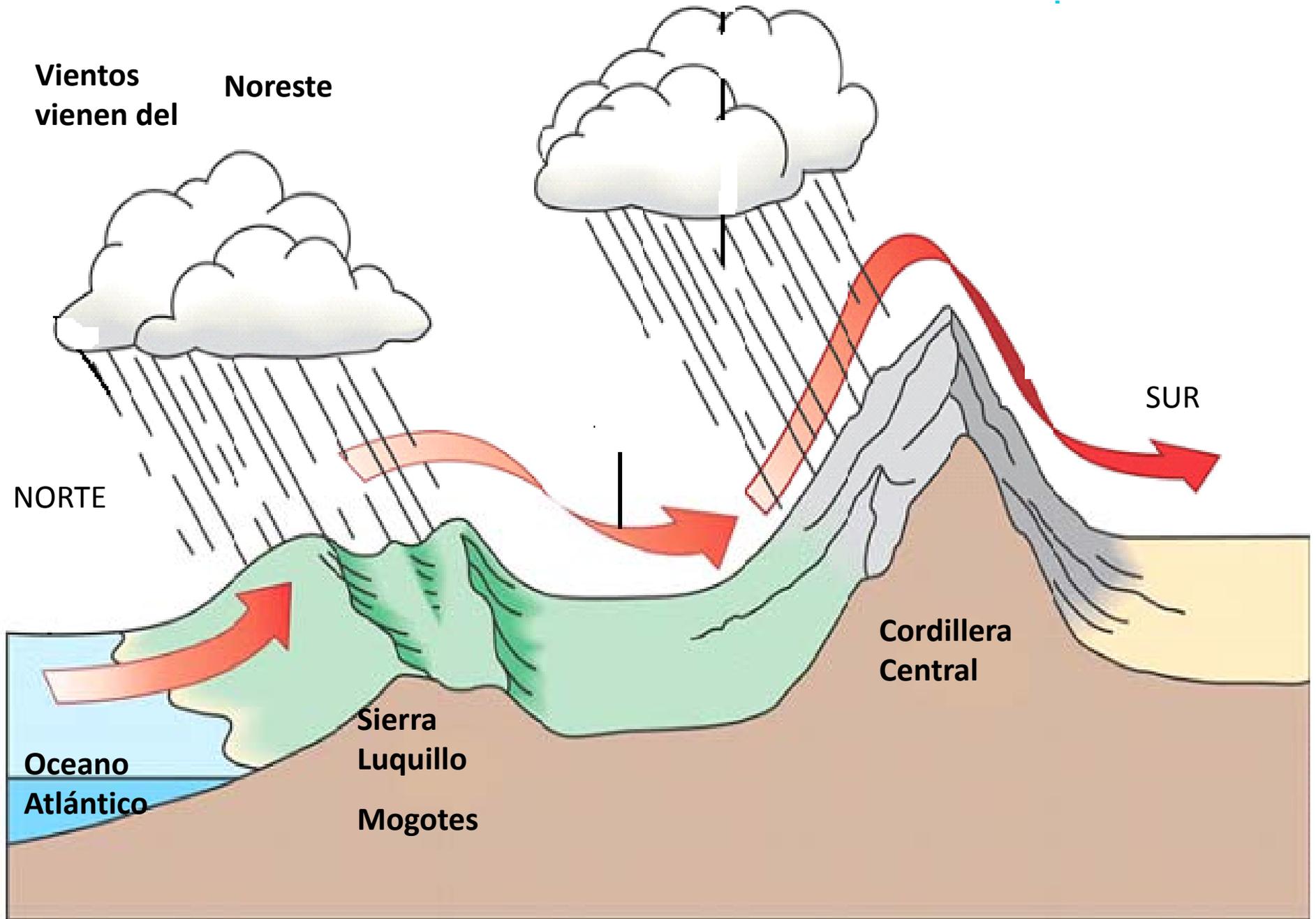
# GLOBAL WIND PATTERNS



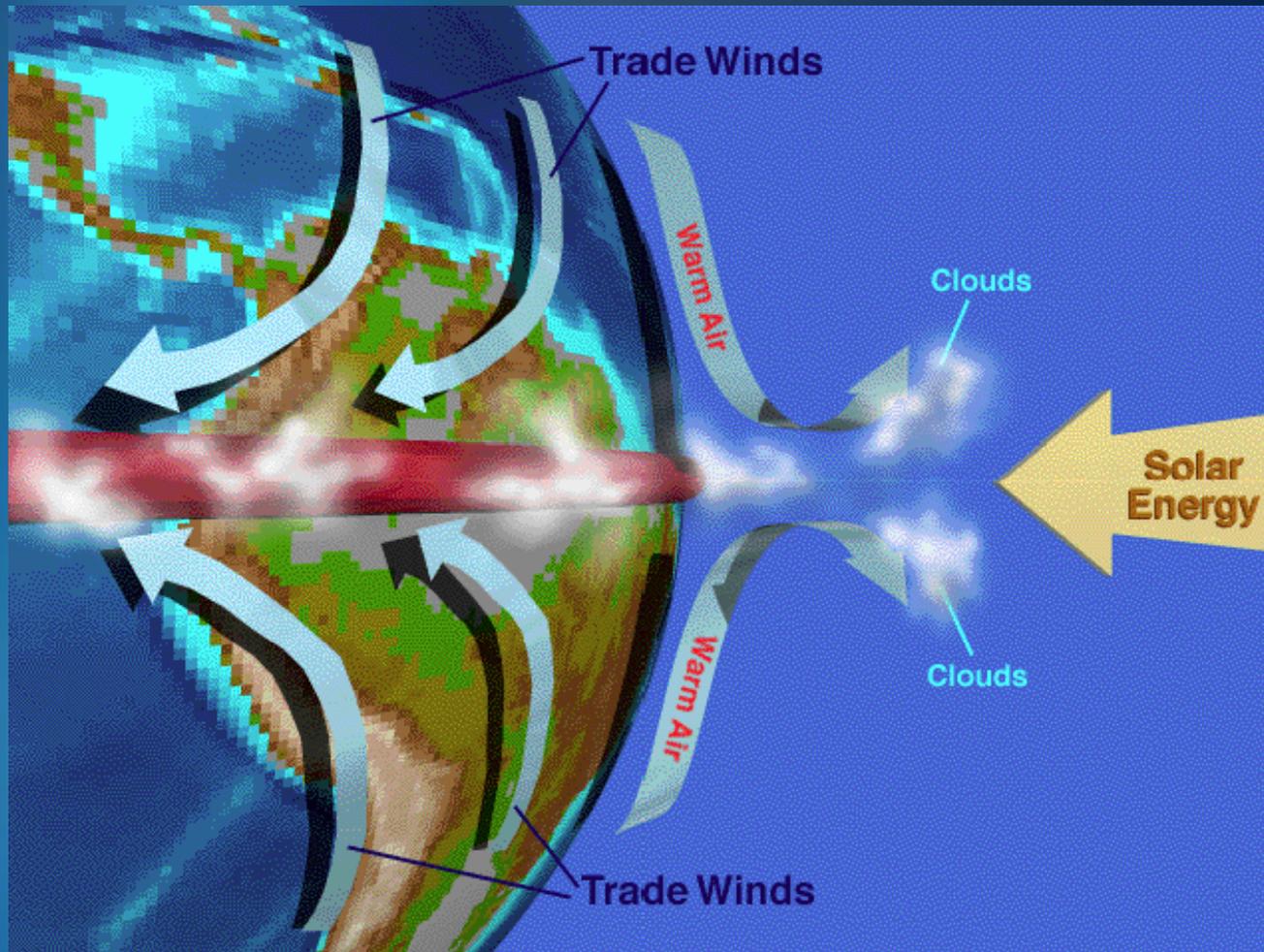




# Efectos de la topografía en el clima regional



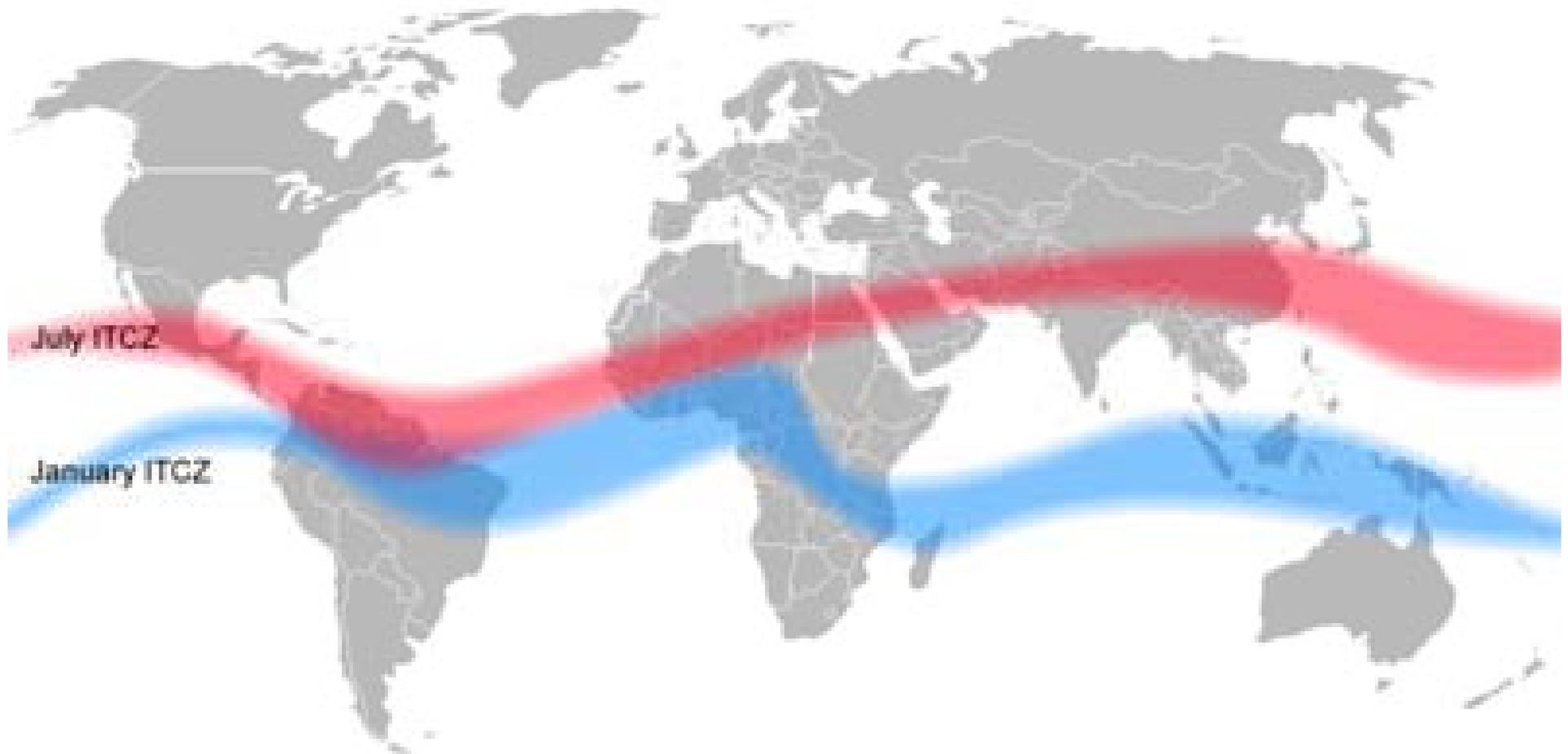
# Zona de Convergencia Intertropical



# Zona de Convergencia Intertropical



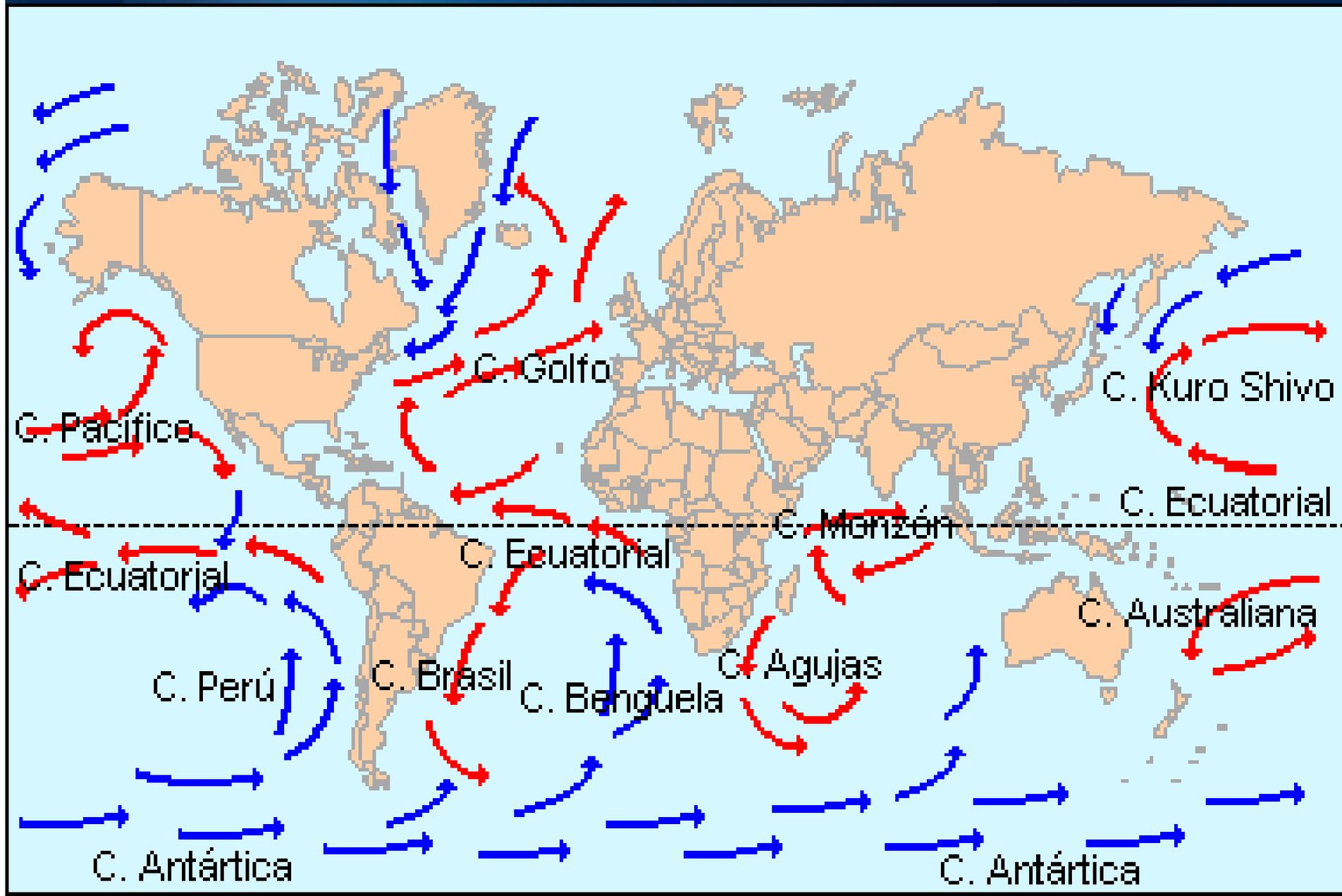
# Movimiento de la zona de convergencia tropical



# Cuerpos de agua

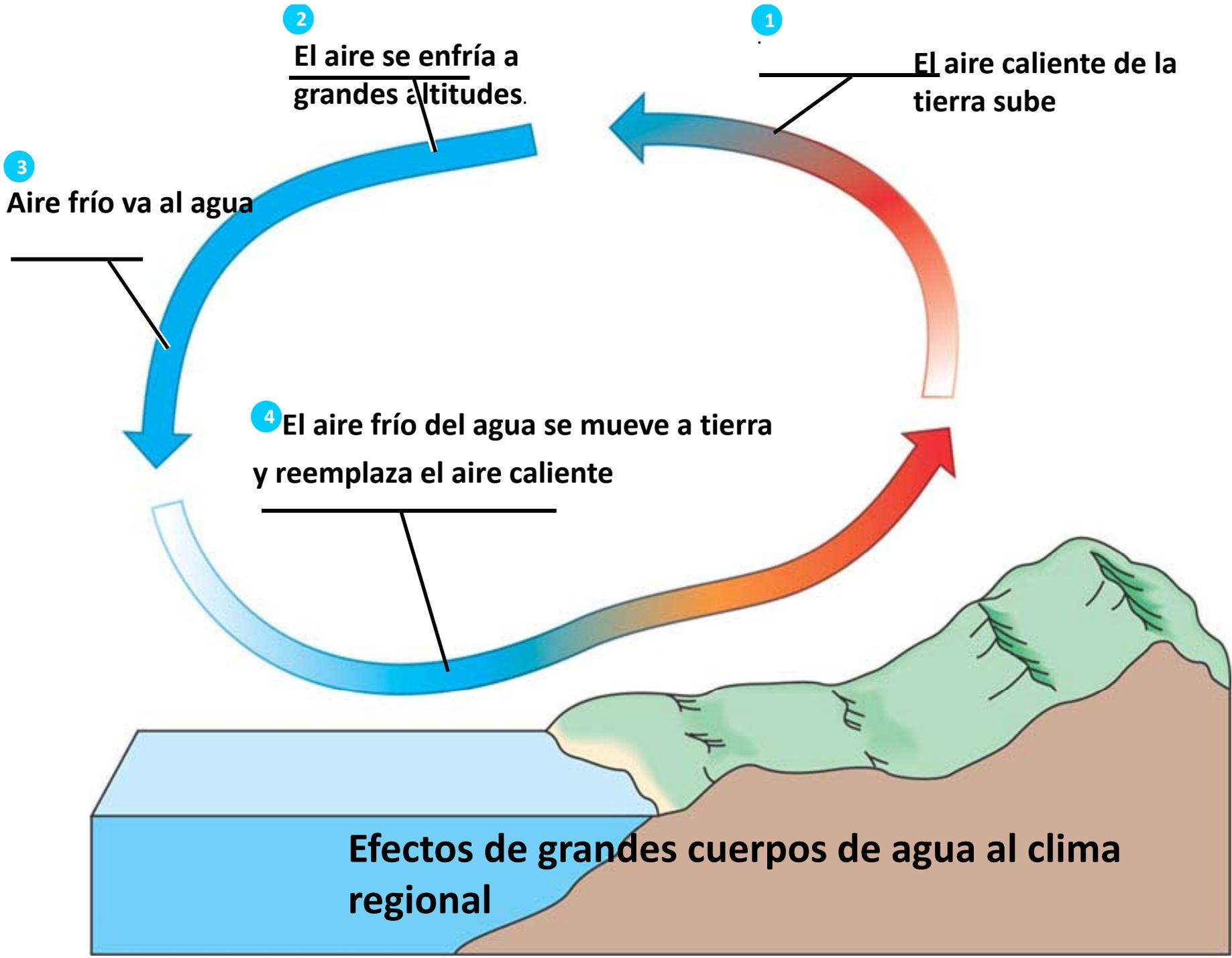
- Los cuerpos de agua tienen a tener un efecto en la temperatura regional creando microclimas.
- Las corrientes oceánicas son dominadas en gran medida por los patrones de viento y estas tienden a regular la temperatura del planeta, calentando áreas o enfriando otras.

# Corrientes marinas



# Regulación de la temperatura en la costa de California por el océano





**Efectos de grandes cuerpos de agua al clima regional**

# Microclimas

- Climas regionales causados por múltiples factores como la sombra, patrones del viento, tasa de evaporación, efecto orográfico, entre otros.
- Muchas de las especies viven en microclimas.

# Suelos

# Suelo

- Es la base de la que depende gran parte de la vida terrestre y acuática
  - Es el medio donde las plantas se enraízan y obtienen los nutrientes necesarios, de los cuales después van a depender los animales
  - Es el lugar donde se da la descomposición de la materia orgánica y el retorno de nutrientes y minerales a su ciclo
- El suelo actúa como un enlace entre el mundo mineral y orgánico
- Es un producto natural formado de la meteorización de la roca y la acción de los organismos vivos
- El suelo no es meramente un medio abiótico si no que esta lleno de vida y la interacción de lo biótico y abiótico hacen al suelo un sistema vivo

# Formación del Suelo

- Envuelve cinco factores interdependientes
  - Material parental
    - Material primario de la roca (sedimentaria, ígnea o metamórfica) de donde se forma el suelo, o material arrastrado por la erosión
  - Clima
    - Influencia el desarrollo de los suelos, la temperatura y la lluvia gobiernan el proceso de meteorización de las rocas, descomposición de minerales y materia orgánica
      - Además influencia los patrones de vida de especies en el ambiente que influyen sobre la formación de los suelos
  - Factores Bióticos
    - Plantas, animales, bacterias y hongos influyen en la formación de suelo
  - Topografía
    - El contorno de la tierra determina la cantidad de agua que entra al suelo y la erosión
  - Tiempo
    - Muchos suelos han tardado en formarse de 2,000 a 20,000 años otros mas rápido pero se requiere una cantidad de tiempo para que se formen suelos saludables

# Horizontes del Suelo

- Cambios en textura y estructura a medida que nos adentramos mas al suelo (bandas de distintos colores)
  - Cada horizonte tiene características peculiares como grosor, textura, estructura, consistencia, porosidad, química y composición.
- En general el suelo tiene 5 horizontes
  - O (orgánico), A, E, B y C que son las capas minerales
    - O – capa orgánica donde esta el humus
    - A – Zona de máxima actividad biológica y la parte superior de la capa mineral
    - E – capa de máxima infiltración, usualmente es granular
    - B – capa que acumula humus, arcilla, hierro, silicatos, entre otros de las capas anteriores
    - C – contiene material meteorizado

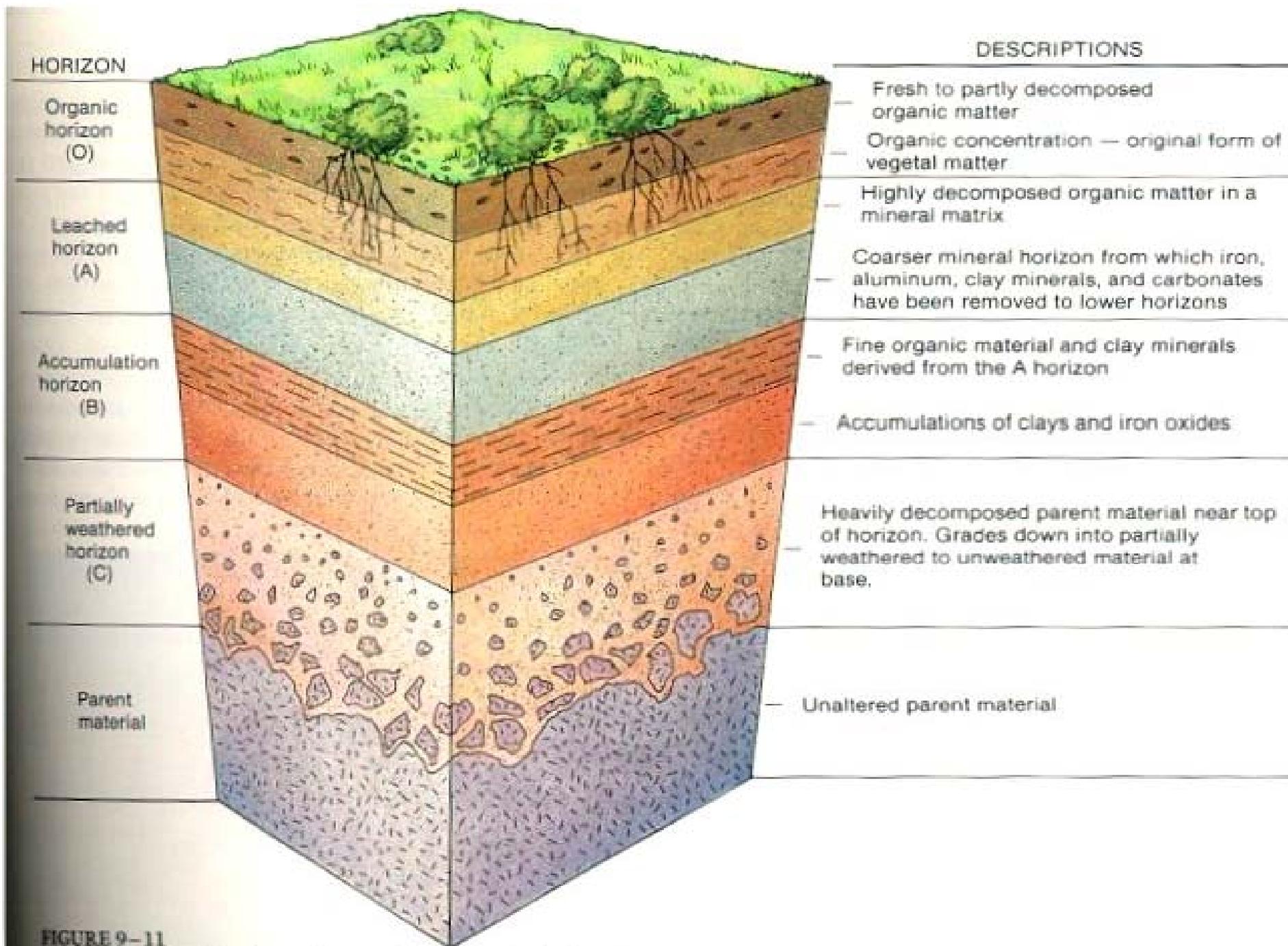


FIGURE 9-11

Cross-section of a soil in the northeastern U.S. showing horizons.

# Biomas

Acuáticos y Terrestres

# Bioma

- En función de la latitud, la temperatura y las precipitaciones, en definitiva, de las características básicas del clima, podemos dividir la tierra en zonas con elementos semejantes.
  - Dentro de cada una de estas zonas se desarrollan una vegetación y fauna parecidas.
    - Estos factores nos dan la definición de bioma.
- Un **bioma**, también llamado **paisaje bioclimático**, es una determinada parte del planeta que comparte un clima, vegetación y fauna relacionados.
- Son ecosistemas que se extienden por grandes regiones del planeta

# Biomas

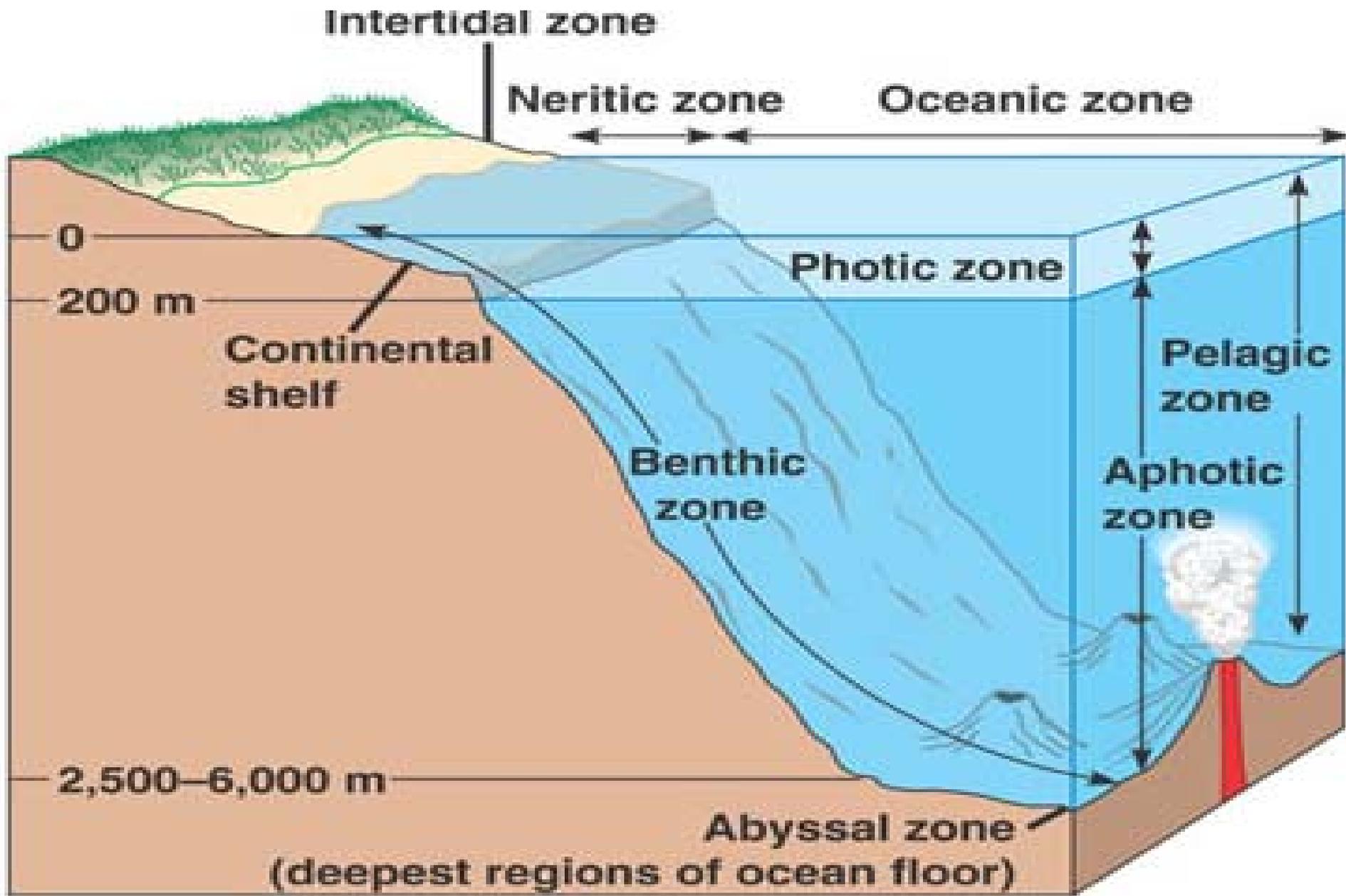
- Los ecosistemas mayores de la tierra
  - Acuáticos
    - Océanos
    - Arrecifes de coral
    - Estuarios
    - Tierras Anegadas (manglares)
    - Ríos
    - Lagos
  - Terrestres
    - Bosques tropicales
    - Sabana
    - Desierto
    - Chaparral
    - Praderas templados
    - Bosques deciduos
    - Bosques coníferos
    - Tundra

# Océanos

- Cubren el 75% del planeta, proveen la mayoría del vapor para la lluvia, y su temperatura tiene un efecto directo sobre el clima y los patrones de viento.
- La fotosíntesis por cianobacterias y algas producen una cantidad sustancial de  $O_2$
- Varios factores abióticos afectan la distribución de los biomas, por lo que se dividen los océanos en zonas
  - Zona intertidal – área donde la orilla se encuentra con el océano, azotado por las olas y expuesto al sol durante la marea baja
    - Habitado por algas y animales sedentarios en playas rocosas y por crustáceos y otros organismos en playas arenosas

# Océanos

- Zona pelágica – mar abierto, habitan especies móviles como peces, cianobacterias (fitoplancton), zooplancton, entre otros.
- Zona Béntica – fondo oceánico, dependiendo la cantidad de luz y profundidad, habitan peces, crustáceos, algas, esponjas, corales, anemonas, almejas, entre otros.
- Zona fótica – zona en la cual penetra la luz y se puede dar la fotosíntesis.
- Zona afótica – bajo la zona fótica donde la luz no penetra con intensidad suficiente o simplemente no hay luz



(b) Marine zonation

# Playa Rocosa y Arenosa

- Playa rocosa
  - Tipo de ecosistema en el cual las especies enfrenta un gran estrés con el oleaje y temperaturas
  - Principalmente de dunas solidificadas y acantilados
- Playa arenosa
  - Producto de la meteorización de la roca, con una fauna típica de la misma como animales de conchas crustáceos y ciertos tipos de aves marinas
  - Incluye sistemas de dunas y una vegetación costanera esencialmente compuesta por yerbas y arbustos

# Arrecife de Coral

- tropicales o subtropicales
- aguas poco profundas, claras y tibias
- Compuesto principalmente de corales
- Corales
  - Animales coloniales que poseen esqueleto de carbonato de calcio
  - Hay corales blandos y corales duros o pétreos
  - Un cambio las condiciones acuáticas los puede matar
  - Viven en simbiosis con zooxantelas



© Carlos Suárez  
<http://www.TheOceanLife.com>

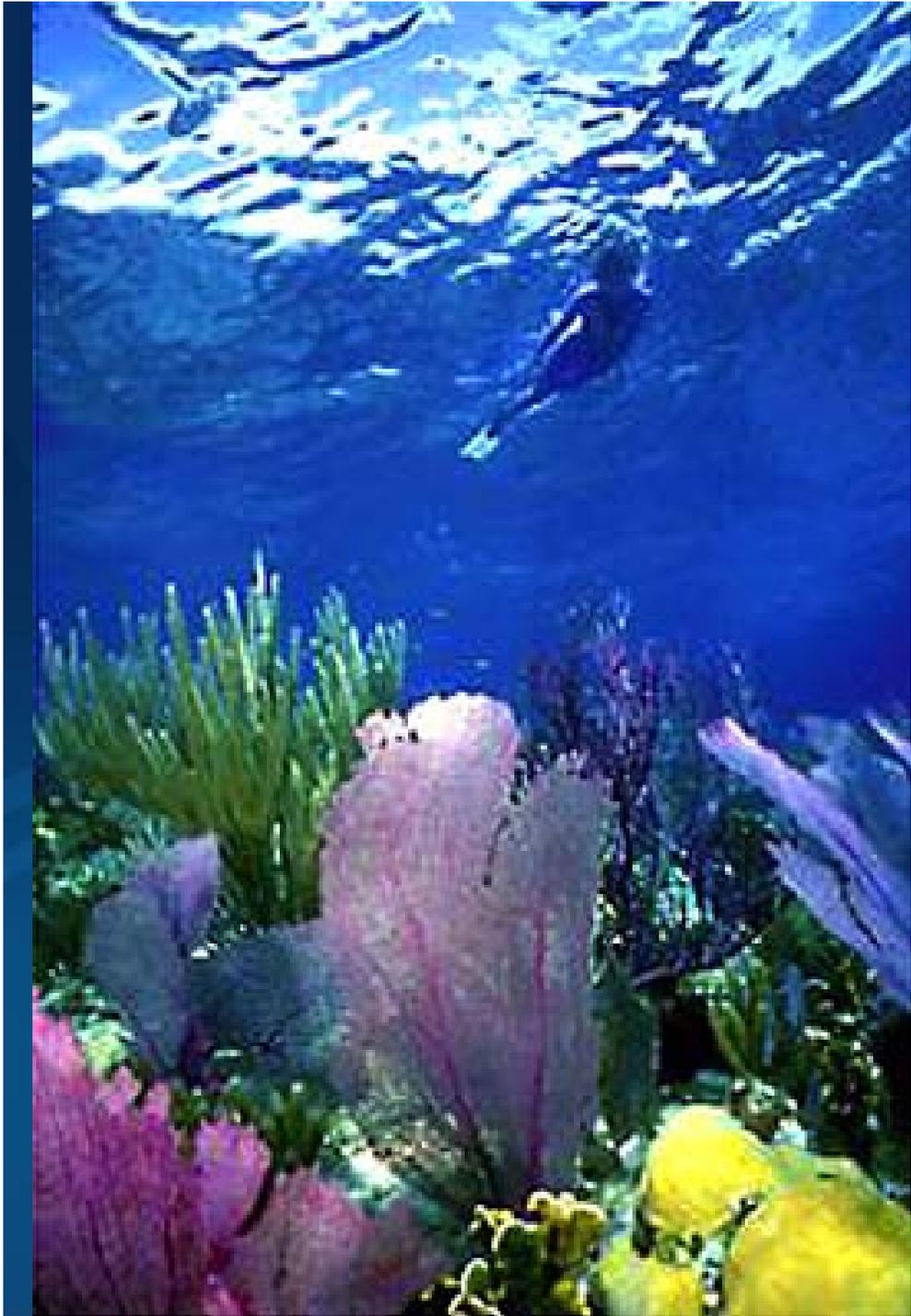


© Carlos Suárez  
<http://www.TheOceanLife.com>



© Carlos Suárez





Individual corals, or polyps, are sac-shaped organisms, each with a central mouth surrounded by a ring of tentacles.



Close-up of bleached fire coral after oiling during the Bahia las Minas spill in Panama (photo by Arcadio Rodaniche).

# Arrecife de Coral

- Estructura
  - Son ecosistemas complejos
    - El coral es un animal modular, con tentáculos para atrapar la presa por una apertura simple
    - Forman colonias sésiles y tienen una relación simbiótica mutualista con algas llamadas zooxantelas
    - Asociado a los corales viven colonias de moluscos, equinodermos, crustáceos, esponjas, y una gran variedad de peces herbívoros y carnívoros
  - Su zonación depende de las condiciones de profundidad, claridad del agua y temperatura
  - El coral es en sí parcialmente autótrofo y heterótrofo, asociado con algas y yerbas marinas componen los bosques del océano

# Estuarios

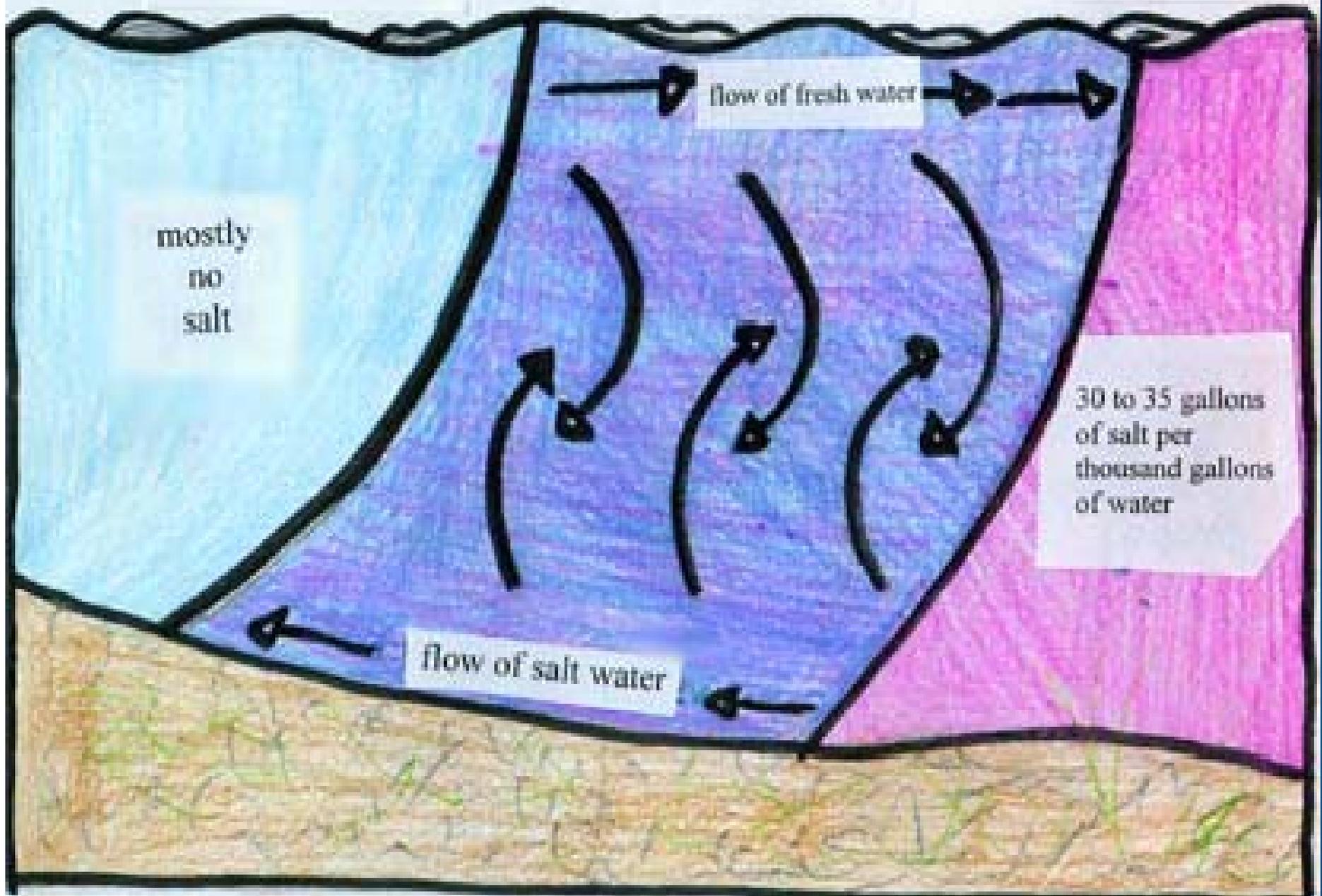
- Desembocaduras de ríos en el mar/ océanos.
- Unión de agua fresca con agua salada
- Áreas donde crecen muchos de los peces que generan la pesca comercial



Fresh Water

Estuary

Salt Water



mostly  
no  
salt

flow of fresh water

30 to 35 gallons  
of salt per  
thousand gallons  
of water

flow of salt water

# Estuario

- Estructura
  - Salinidad – varia vertical y horizontal, cambiante por la marea y el oleaje y estratificada con una capa de agua dulce encima y salada en el fondo
  - Temperatura – fluctúa de temporada en temporada y según la hora del día.
    - La temperatura cambia dependiendo el flujo oceánico de las mareas, oleaje y el agua que arrastra el río
  - Nutrientes- funciona como una trampa de nutrientes
    - El estuario recibe basas cantidades de nutrientes que llegan del río y la acción del oleaje le aporta de oxígeno y fósforo. El oleaje crea una contracorriente que provoca que los nutrientes se atrapen en el estuario.
  - Organismos – enfrentan problemas de lidiar con el cambio en salinidad y mantenerse en su posición
    - El oleaje aporta plancton al estuario y la salinidad dicta las especies que encontraremos en el mismo, en el mismo no viven casi especies de agua dulce

# Tierras Anegadas

- Manglares
  - Bosques costeros o rivereños
  - Resistentes a alta salinidad y a suelos saturados o cubiertos de agua
  - Tropicales y subtropicales
  - Barreras naturales contra vientos y oleaje
  - Filtros de sedimentos
- Pantanos salados y otros

# Manglares

- La palabra manglar se emplea para designar un grupo de especies de árboles o arbustos que poseen adaptaciones que les permiten colonizar terrenos sujetos a intrusiones de agua salada. El manglar es una de las comunidades botánicas más comunes y más productivas del trópico
- Estructura
  - Se concentran en áreas donde la acción de las olas permiten la acumulación de sedimentos
  - Las estructuras de raíces o neumatóforos detienen reducen la acción del oleaje lo que provoca que se acumulen mas sedimentos y se forme suelo nuevo que es colonizado por mas mangles
  - Albergan un a cantidad inmensa de fauna desde animales terrestres, aves, hasta especies acuáticas
  - Su producción primaria es transmitida a las aguas circundantes y sirven como filtros de contaminantes y estabiliza las costas de la acción de la erosión

# Manglares

- Toleran y crecen en ambientes salinos y pobres en oxígeno, gracias a mecanismos y adaptaciones especiales:
  - Glándula de sal (mangle blanco)
  - Excreción de sal a través de las hojas (mangle negro)
  - Raíces adventicias (mangle rojo)
  - Neumatóforos (mangle blanco y negro)
- La cuenca del Mar Caribe cuenta con 4 tipos de mangle de los 16 que existen alrededor del mundo: *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*
- La especie dominante en el Caribe es el mangle rojo (*Rhizophora mangle*).



**Mangle rojo**





Mangle negro



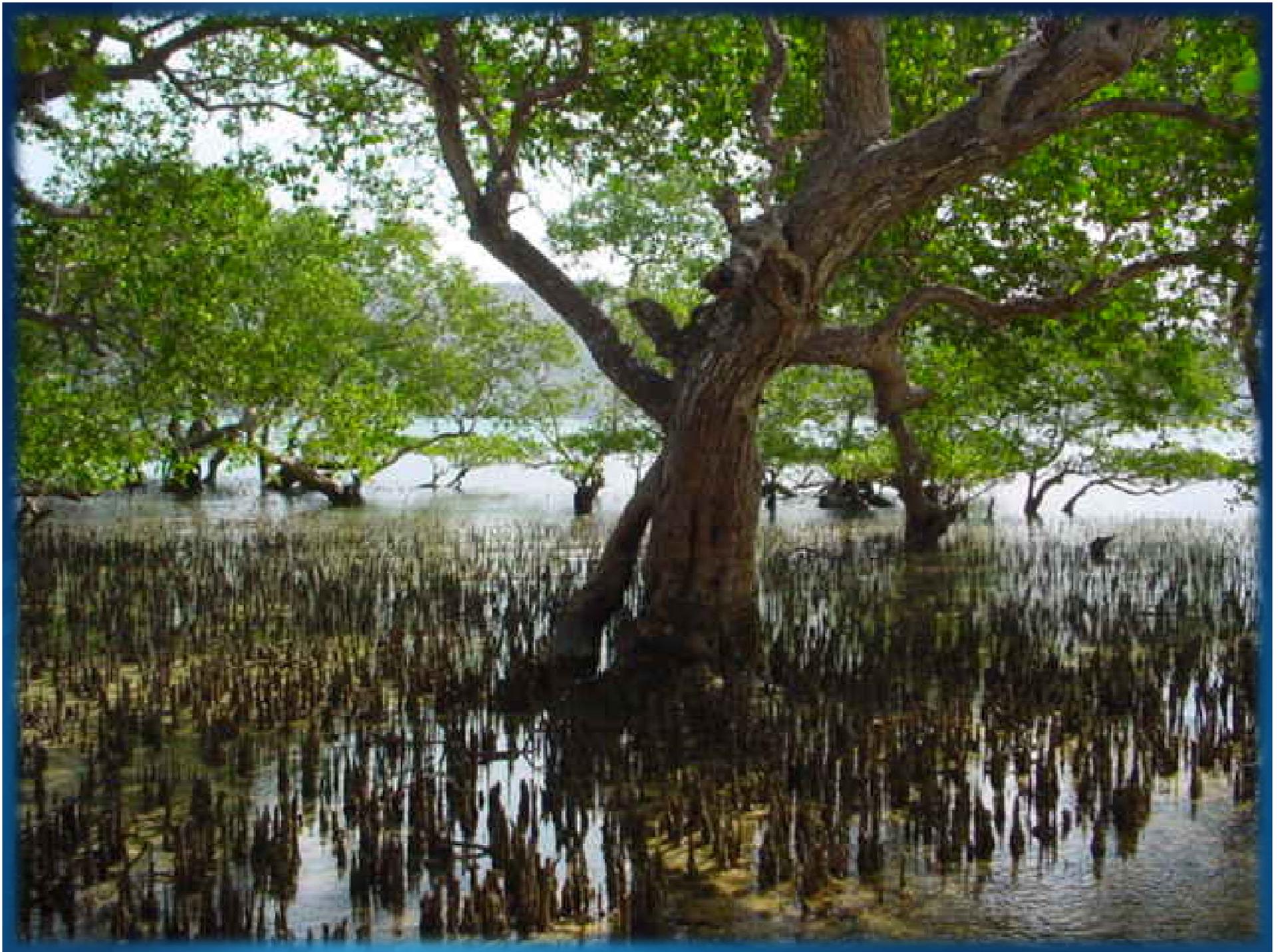


Photo by Vic Ramey  
*Laguncularia racemosa*  
White mangrove



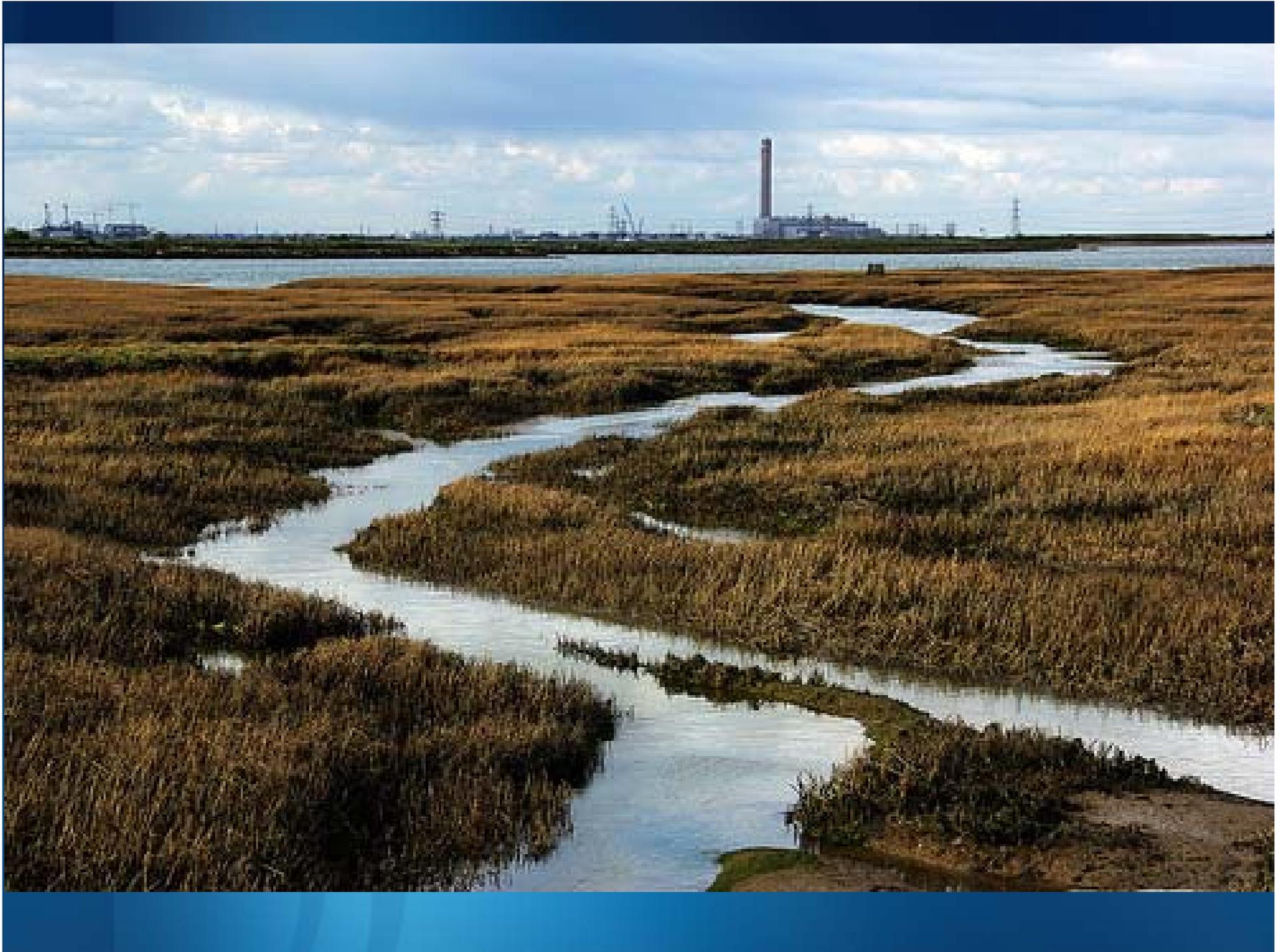
White mangrove  
*Laguncularia racemosa*  
Photo by Vic Ramey  
Copyright 2002 Univ. Florida

# Mangle Blanco



# Pantanos Salados

- Cerca de las planicies aluviales del estuario y protegido por isletas y barras de arena
- Estructura
  - Las plantas están determinadas por la zonación que se encuentran desde la costa hasta las partes altas
  - Dependen de establecerse en suelos anegados y fangosos además de alta salinidad
  - Típico de costas del atlántico en Norte América pero distribuido en otras áreas
  - La fauna no es tan diversa y se compone de especies residentes y visitantes
  - Es un sistema mayormente detritívoro



# Biomassas de agua fresca

- Lagos
- Lagunas
- Charcas
- Ríos
- Tierras anegadas (ciénagas, pantanos)

# Ríos y arroyos

- Estructura

- La velocidad de las corrientes moldean el carácter y estructura de los ríos, además de la naturaleza del canal, la profundidad y composición de los suelos
- Los ríos poseen hábitats de corrientes y piscinas quietas interconectados unos de otros
- La producción primaria proviene de musgos y el perifiton además de material alóctono al medio ambiente del río, en las piscinas se da principalmente la descomposición
- La temperatura es variable a través de todo el canal del río
- Las especies viven adaptadas a las condiciones peculiares del río y muchas enfrentan adaptaciones para un ambiente móvil

## Rio La Plata



# Lagunas y Lagos

- Tiene límites definidos como las orillas, los declives del fondo, los sedimentos de fondo y las aguas superficiales
- La cantidad de luz va a estar definida por la atenuación natural, sedimento suspendido y crecimiento de fitoplancton
- El oxígeno es limitante por que solo una parte del agua esta en contacto con el y la descomposición en el fondo lo reduce
- Las temperaturas afectan la distribución de las especies acuáticas

# Lagunas y Lagos

- Estructura

- Se puede dividir en zonas

- Zona Litoral

- Las aguas poco profundas de las orillas y la de mayor biodiversidad

- Zona Limética

- Aguas superficiales que se extienden hasta donde entra la luz, habitado por animales y plantas

- Zona Profundal

- Donde no llega la luz y las especies dependen de la precipitación de materia orgánica de la zona limética

- Zona Béntica

- Común de la litoral y profundal es la región del fondo y lugar de la descomposición



Laguna  
Tortuguero

# Terrenos anegados de agua dulce

- Pantanos, ciénagas, entre otros
- Áreas cubiertas por agua en cierta época del año o todo el año y con una flora y fauna características de las mismas
- Usualmente terrenos bajos con suelos saturados de humedad o de poca infiltración
- Su estructura va a estar influenciada por el fenómeno que lo ha creado y el movimiento de agua y cantidad de precipitación mas el hidropereodo del área
  - Esto influencia la composición de las plantas (cuando germinan, sobrevivencia, ciclos de vida)
- Son ecosistemas de una riqueza de especies abundante

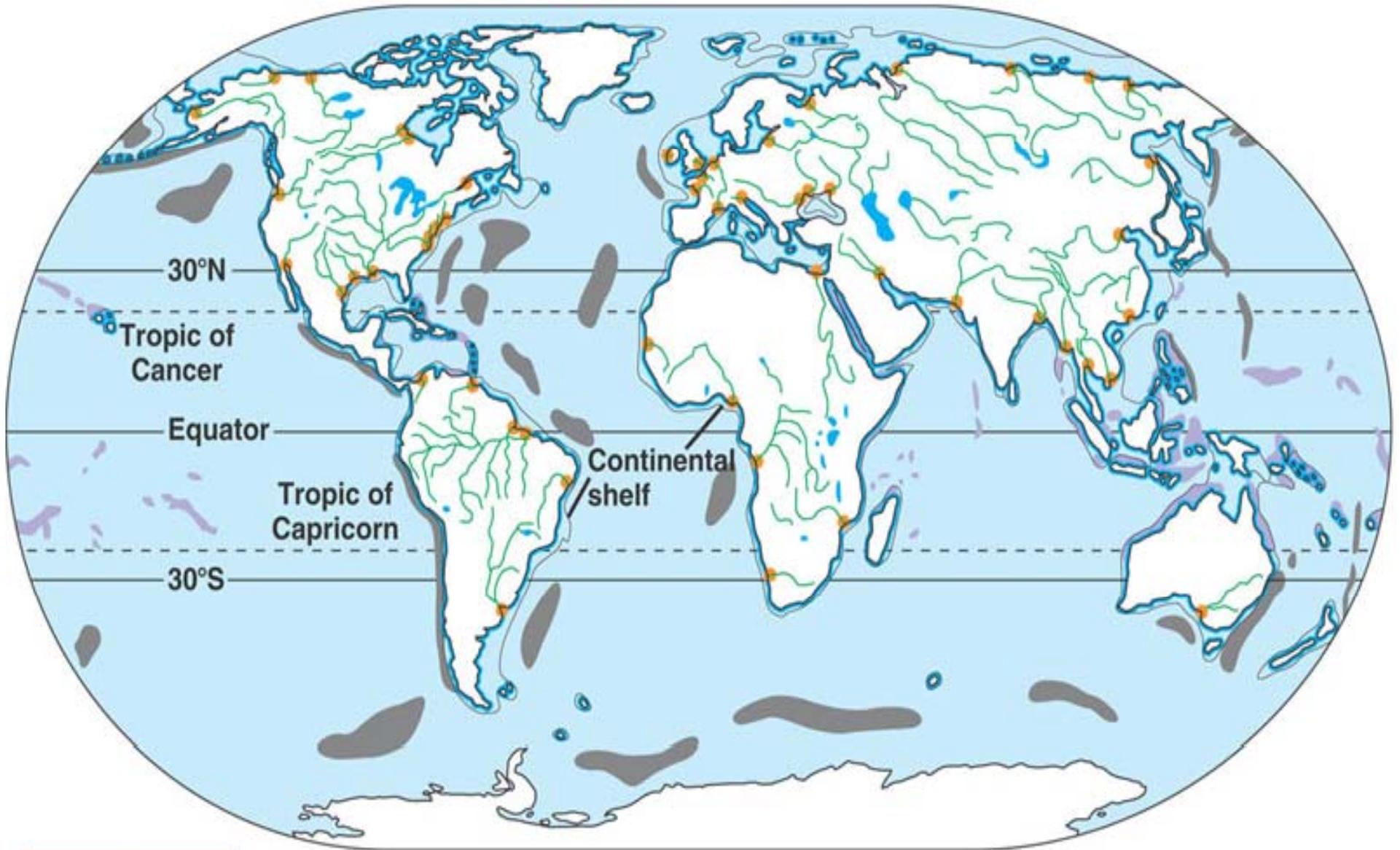






ciénaga





### Leyenda



Lagos



Ríos



Estuarios



Zona abismal  
(Debajo de la zona pelágica)



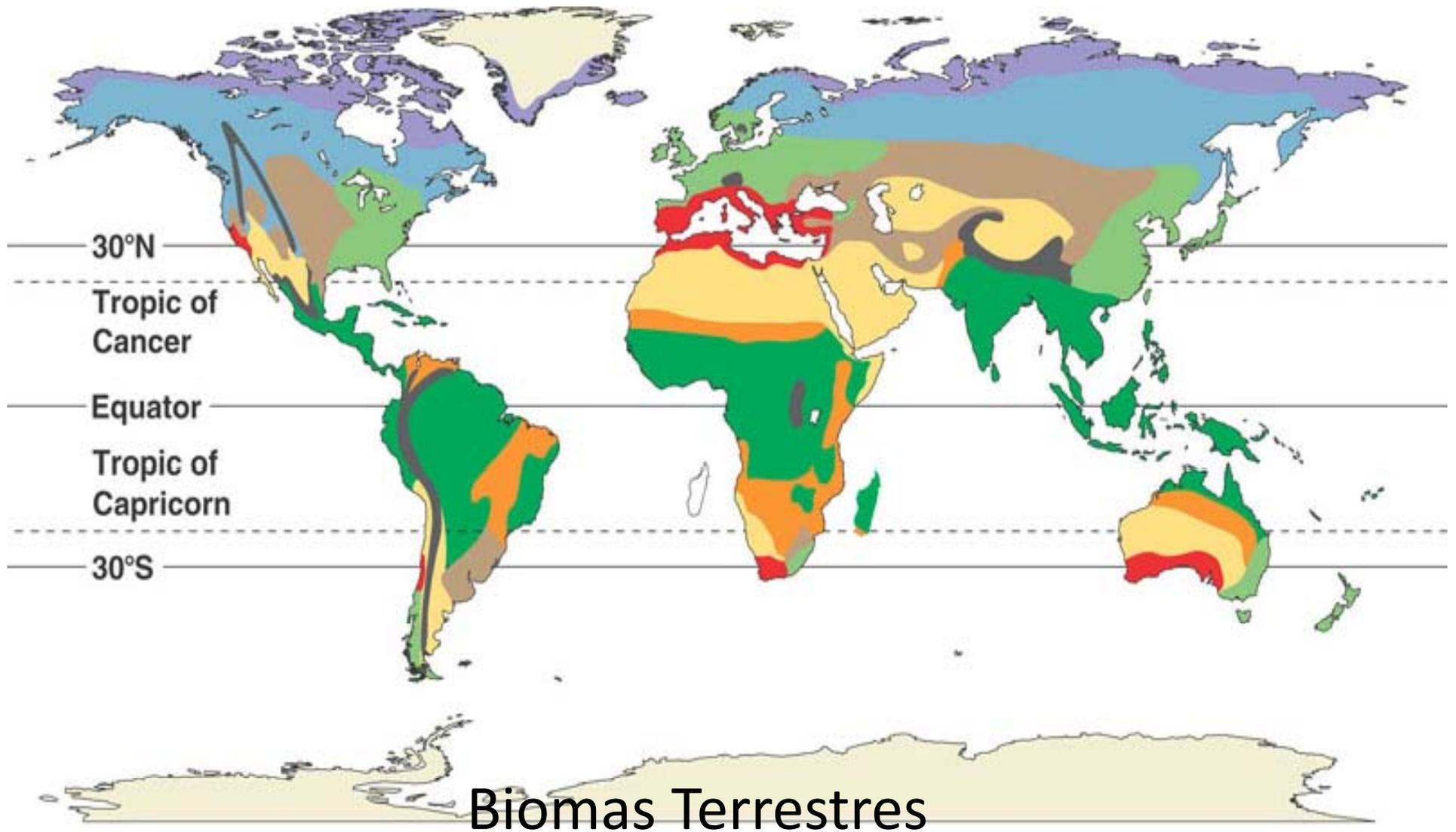
Corales



Zonas pelágicas  
oceánicas



Zona intertidal



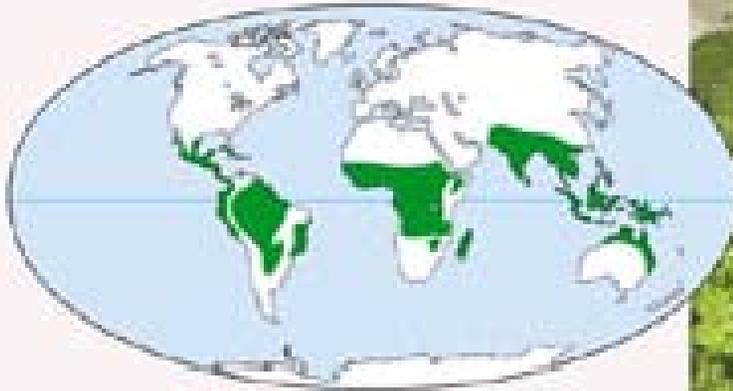
## Biomias Terrestres

Key

- Tropical forest
- Savanna
- Desert

- Chaparral
- Temperate grassland
- Temperate broadleaf forest
- Coniferous forest
- Tundra
- High mountains
- Polar ice

# BOSQUE TROPICAL



En áreas ecuatoriales, con temperaturas altas, mucha precipitación.

Lluvia y sequía

Mayor biodiversidad y complejidad.

# Bosque Tropical

- Restringido básicamente a las latitudes  $10^{\circ}$  ocupan lugares del mundo con temperaturas calientes y mucha precipitación
- No son entidades continuas y dependen de las condiciones de lluvia, patrones de viento entre otros
- Existen varios tipos como el bosque lluvioso, bosque montano, bosque nuboso, bosques de galería que siguen el curso de un río, bosque de temporada, y bosque seco

# Bosque Tropical

- Estructura
  - Es un bosque estratificado y de alta competencias por recursos y luz
  - Posee grandes cantidades de plantas que dependen de los arboles como soporte
  - Posee muchos microclimas
  - Los animales también viven en estratos y poseen adaptaciones para ese medio ambiente
  - Los nutrientes en el suelo son utilizados con rapidez por la basta cantidad de especies y los nutrientes son guardados en la biomasa, mantienen balance ciclando los nutrientes internamente

# DESIERTOS



Temperaturas extremas altas (mas de 60°C) o bajas (-30°C).

Secas (ppt menos de 30 cm/año)

# Desiertos

- Son lugares donde la evaporación supera la precipitación y van desde las áreas extremadamente áridas hasta aquellas que tienen humedad para soportar vida
- Ocurren entre las latitudes 15 y 30
- Los desiertos ocurren por patrones del clima como topográficos
- Característicos de temperaturas altas durante el día y frías en la noche, aunque existen aquellos que son fríos

# Desiertos

- Estructura
  - Suelos definidos por la erosión del agua (en aquellas tormentas periódicas) y el viento
  - Arbustos y plantas adaptadas a la ausencia de agua son características, algunas plantas solo florecen y nacen en el periodo de lluvias y el resto del tiempo permanecen como semillas
  - Los animales generan adaptaciones para sobrevivir a dicho ambiente

# SABANAS



Dominado por gramíneas y pocos árboles

Precipitación 30-50 cm/ año.

Temperaturas tibias.

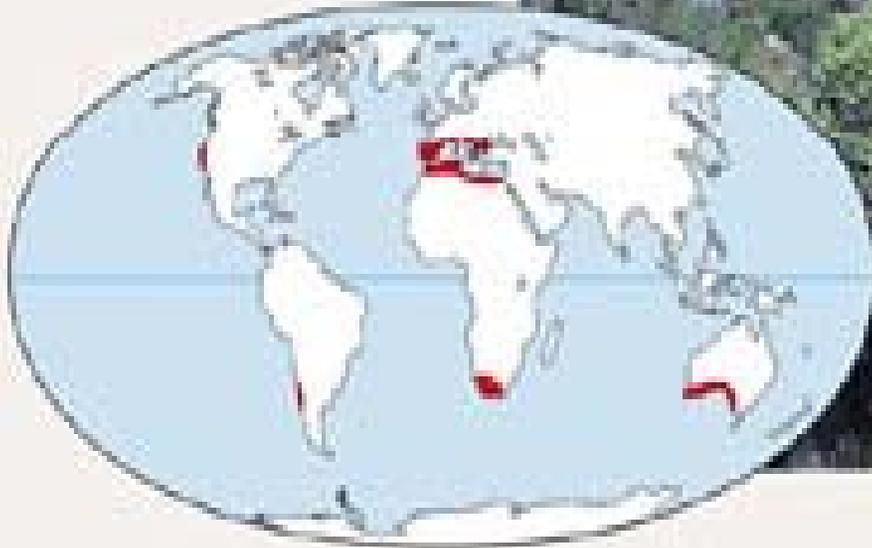
Fuegos



# Sabana

- Estructura
  - Muchos pastizales, arbustos leñosos, las plantas tienen sistemas de raíces complejos y extensos
  - Contiene terrenos anegados en muchas areas
  - Es capaz de soportar una gran cantidad y variedad de herbívoros donde los dominantes son los invertebrados y por ende consumidores secundarios de estos
  - Hay distintos tipos de sabanas y algunas son naturales y otras seminaturales

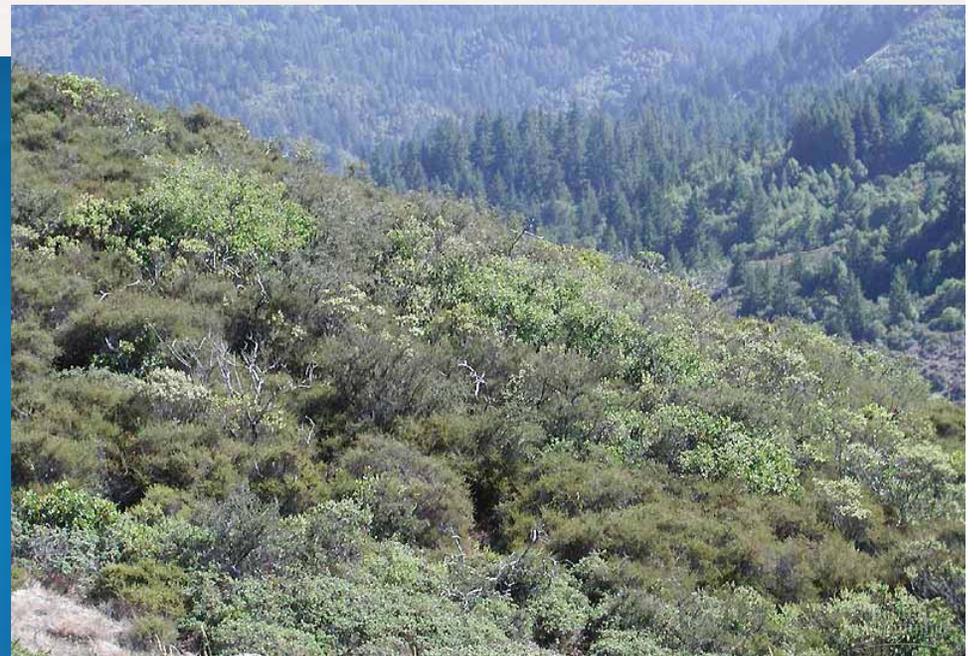
# CHAPARRAL



Arbustos espinosos con hojas duras siempreverdes.

Corrientes frescas del océano modifican el clima: lluvias vs veranos calientes.

Fuegos



# Chaparral

- Chaparral es un ecosistema de arbustos, con un clima mediterráneo (medio, inviernos húmedos y veranos cálidos y secos) y adaptado al fuego
- El chaparral, un medio ambiente bastante uniforme, soporta relativamente pocas especies, pero muchas de sus plantas producen bayas comestibles y dan vida a vastas poblaciones de insectos y lo que el chaparral pierde en diversidad lo gana en número de individuos
- Como comunidad vegetal, el chaparral está adaptado a las lluvias de invierno y está, al menos parcialmente, mantenido por los fuegos naturales que estimulan la germinación de las semillas y promueven un nuevo crecimiento

## Bosques Templados



Húmeda

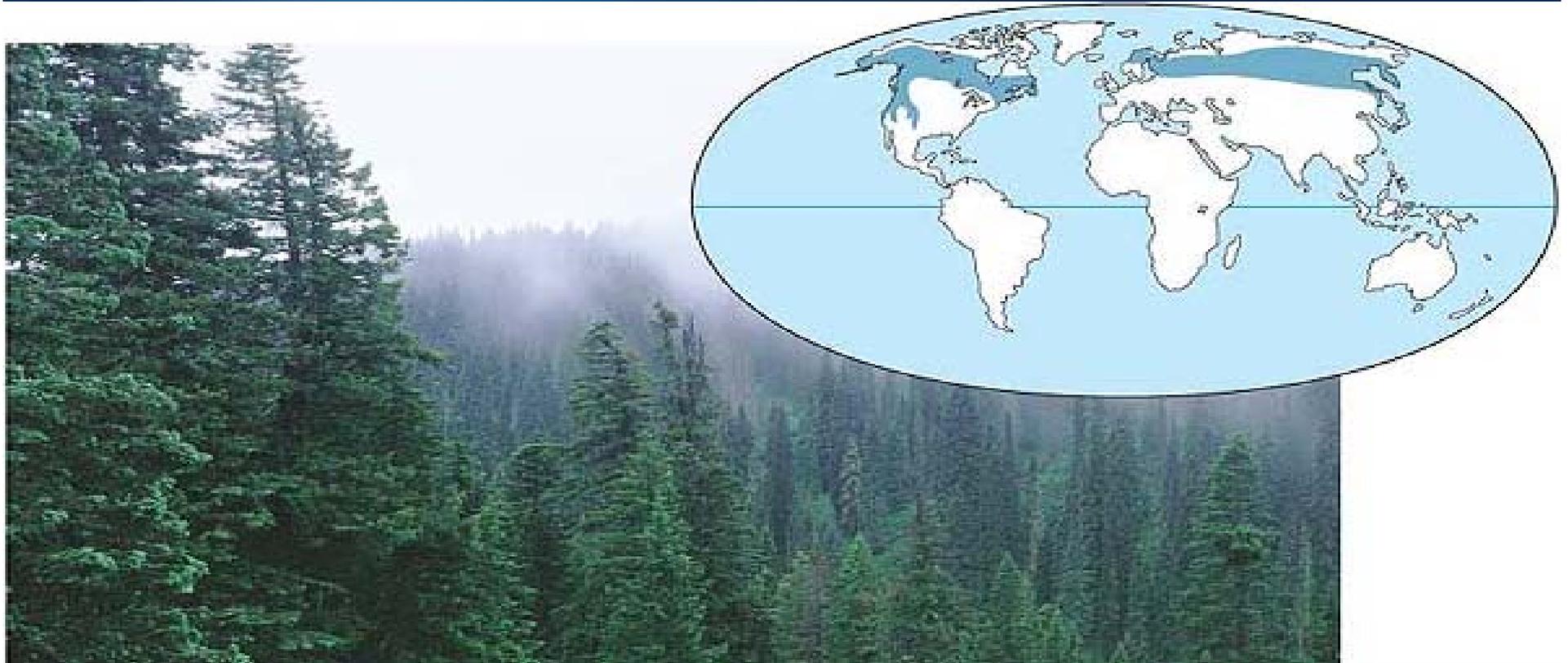
Arboles deciduos

Inviernos bien fríos, veranos calientes (-30-30C)

# Bosques Templados

- En algunos lugares predominan los árboles deciduos mientras que en otros las coníferas son mas comunes. También hay bosques mixtos con árboles de coníferas, deciduos de hoja ancha y siempreverdes de hoja ancha
- Los Bosques Templados ocupan áreas con precipitación abundante y uniformemente distribuida y temperaturas moderadas con un marcado patrón estacional, veranos cálidos e inviernos fríos
- La flora y la fauna de los Bosques Templados son muy diversificados, aunque muchos animales emigran o hibernan durante el frío invierno

# BOSQUE CONIFERO



Taiga

Bioma mas grande

Inviernos largos fríos, veranos cortos calientes.

Suelos ácidos, descomposición.

Compuesto primariamente por una clase de arbol

# Bosque Conífero o Boreal

- Hemisferio Norte entre las latitudes 50° y 60° N donde los inviernos son largos y fríos
- Las bajas temperaturas inhiben la acción bacteriana y de los hongos, por lo que la tasa de descomposición es lenta y la capa de hojarasca es relativamente profunda
- La diversidad de especie es considerablemente menor que en los bosques templados deciduos; algunos bosques boreales pueden presentar apenas 1-3 especies dominantes de árboles, aún en los lugares más altamente desarrollados y productivos
- Debido a la lenta liberación de nutrientes en el suelo, sería muy costoso reemplazar las hojas cada año; por esto, las hojas de coníferas son persistentes, las cuales son pequeñas, con forma de aguja y fuertemente enceradas para resistir la desecación invernal al mismo tiempo que permite la fotosíntesis en cualquier día que sea lo suficientemente cálido
- Entre las adaptaciones de la fauna para conservar el calor en las temperaturas bajas se encuentran gran tamaño, y apéndices cortos (orejas, hocicos, patas, cola), aislamiento bien desarrollado con plumas o piel

# PRADERAS TEMPLADAS

## TEMPERATE GRASSLAND



Dominadas por gramíneas, sin árboles.

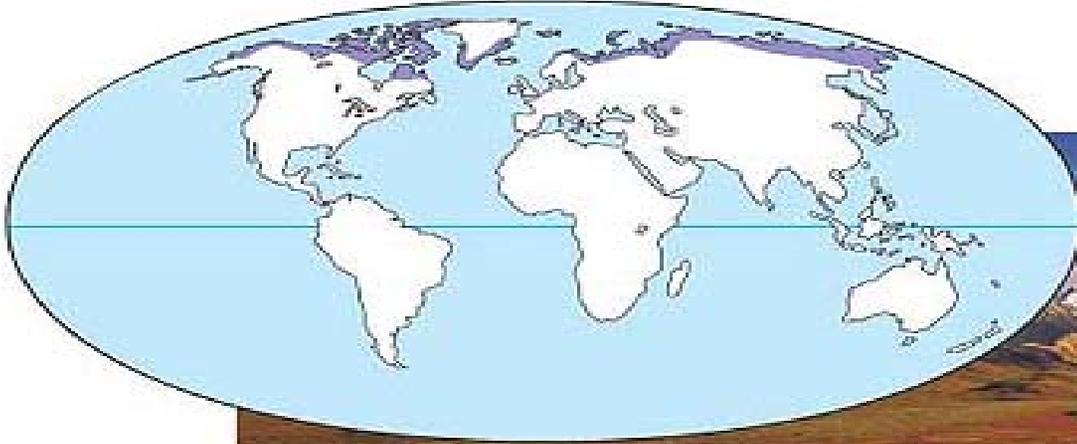
Inviernos fríos

Sequías, fuegos, grandes mamíferos;  
equivalentes a las sabanas tropicales

# Praderas Templadas

- Las praderas ocurren generalmente en el centro de los continentes donde la precipitación pluvial es intermedia entre la de los desiertos y los bosques y donde hay grandes variaciones estacionales de la temperatura (veranos calientes e inviernos fríos)
- La vegetación dominante en las praderas es la de yerbas con algunas plantas perennes y herbáceas no gramíneas entremezcladas en diferentes proporciones en diferentes lugares
- Las gramíneas están bien adaptadas para cubrir el suelo descubierto y son relativamente resistentes tanto al fuego como al pastoreo

# Tundra



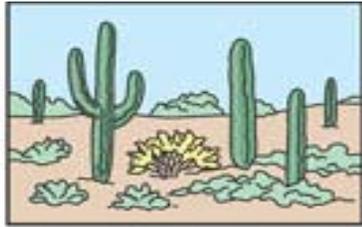
Temperaturas bajas

Abunda el permafrost

Viven especies adaptadas al frío

# Tundra

- Es tan fría que los árboles no pueden sobrevivir
- Veranos frescos e inviernos muy fríos caracterizan áreas de baja precipitación sin embargo permanecen húmeda debido a que la evapotranspiración es baja y el suelo congelado (*permafrost*) retiene agua
- La tierra permanece constantemente congelada, variando la profundidad del *permafrost*
- La vegetación está aplastada sobre el suelo, junto con musgos y líquenes
- La diversidad vegetal y animal es baja, ya que es un ambiente riguroso y estructuralmente simple



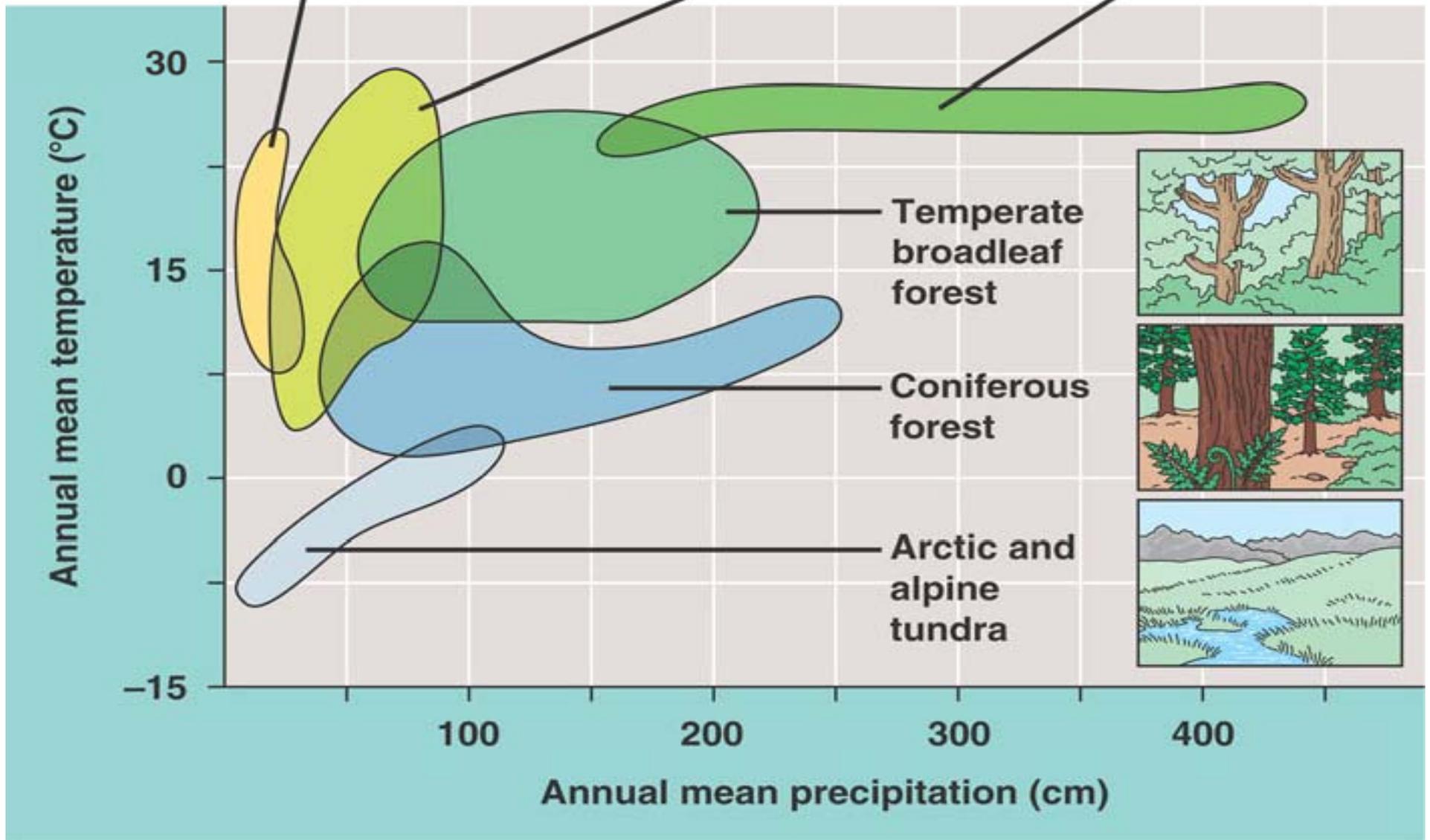
**Desert**



**Temperate grassland**



**Tropical forest**



# Poblaciones

Ecología Poblacional



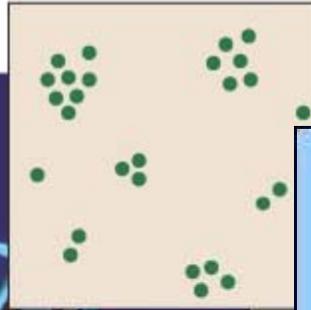
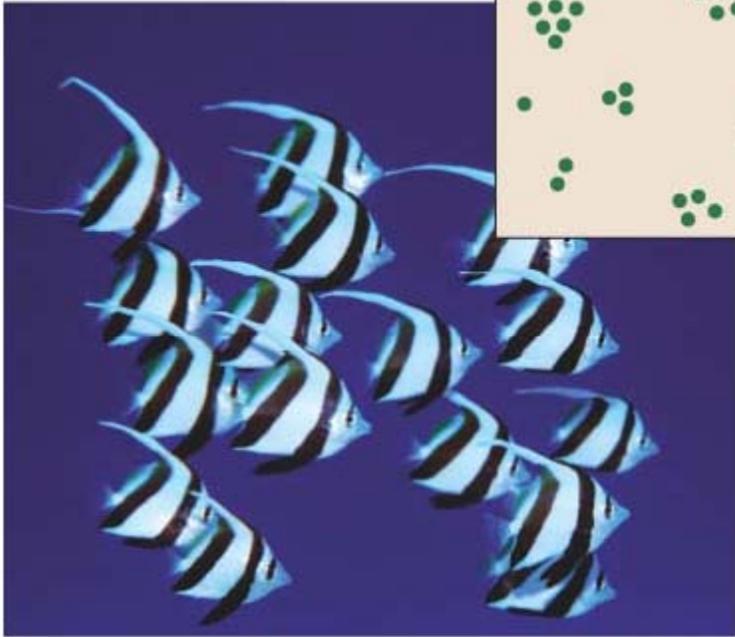
# Ecología Poblacional



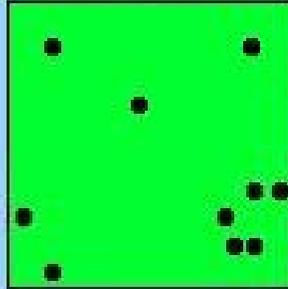
- Población – Un grupo de individuos de una misma especie que ocupan un mismo lugar
  - Estos individuos dependen de los mismos recursos, están influenciados por los mismos factores ambientales y existe una alta probabilidad de que interactúen y se apareen unos con otros
- El estudio de la población siempre está limitado a un área específica
  - Por ejemplo la población de cotorras en el Yunque, la población de humanos en China, el efecto de la cacería en los venados de New York

# Dispersión

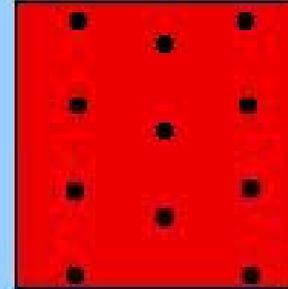
- Dispersión
  - Agrupada – cuando los individuos están agregados en parchos, este es el arreglo mas común en la naturaleza.
    - Resulta de respuestas a hábitats diferentes, cambios en el clima durante el día, patrones reproductivos, y comportamiento social.
      - Los peces se agrupan en escuelas para reducir los riesgos de la depredación.
  - Al azar – los individuos se encuentran en una dispersión sin patrones.
- Los individuos casi nunca se encuentran en poblaciones uniformes a través de todo el terreno, si no que existen en sub-poblaciones que están conectadas unas con otras por el movimiento de las mismas especies.



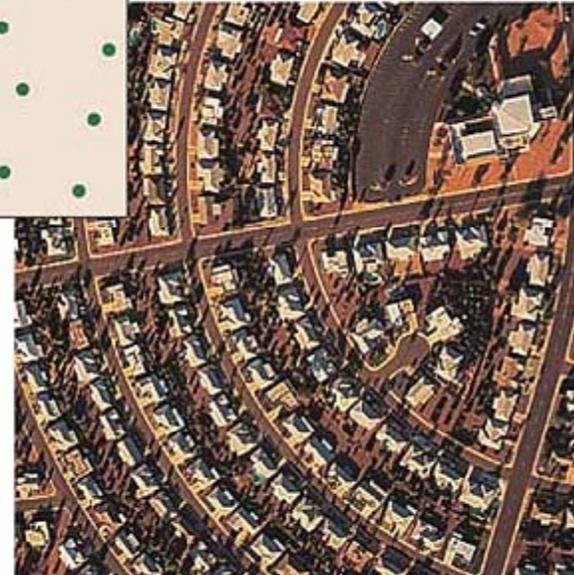
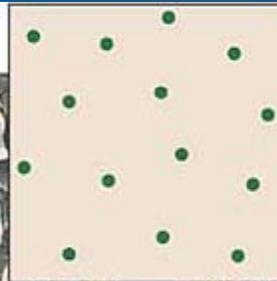
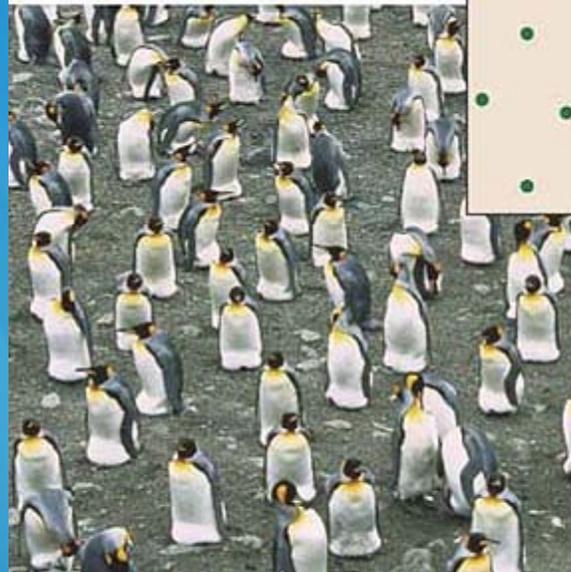
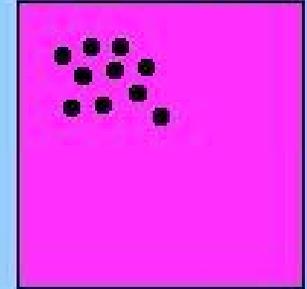
Random



Uniform



Clumped



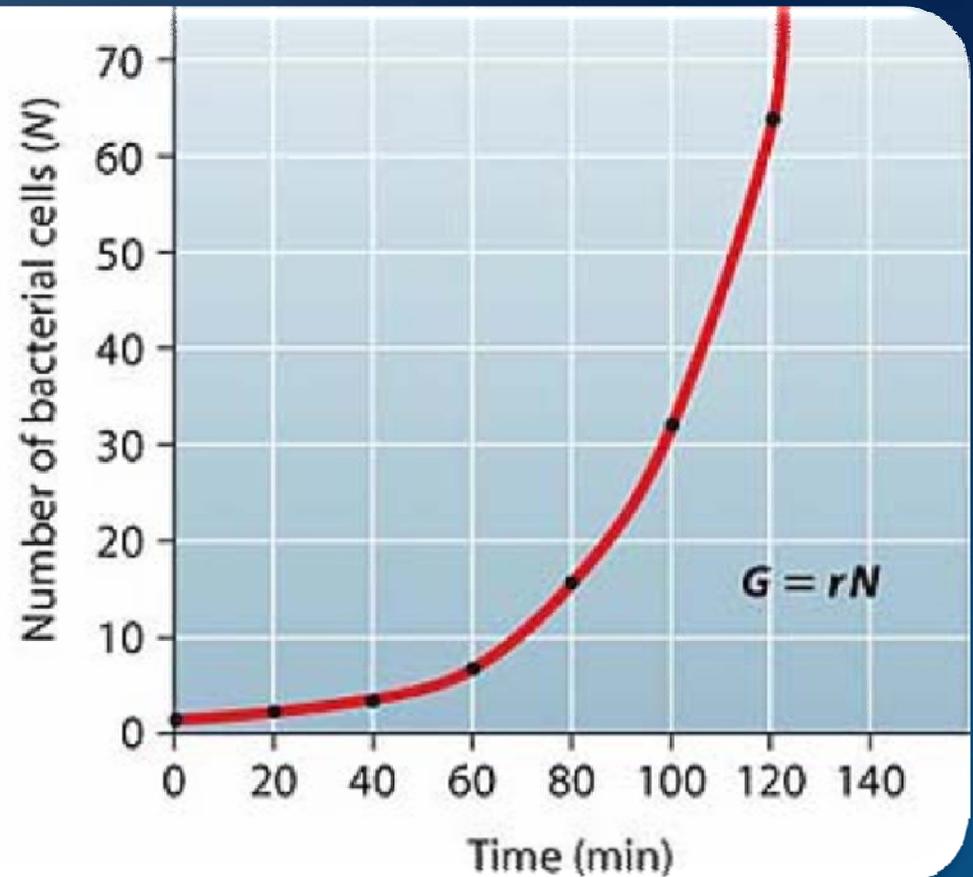
# Crecimiento Poblacional

- El mismo se da dependiendo la dinámica de cuantos nacen, la inmigración vs. Cuantos emigran y cuantos mueren



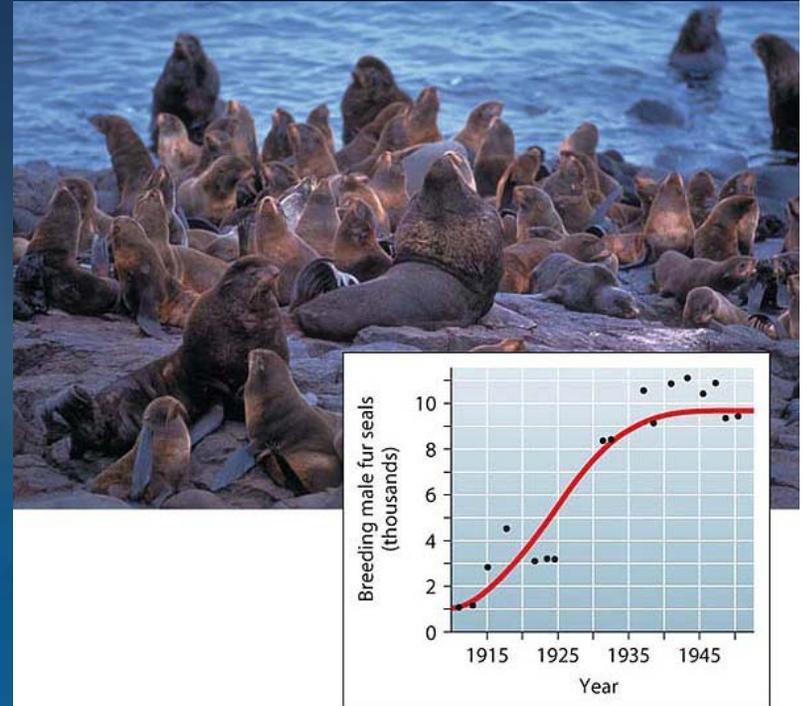
# Crecimiento exponencial

Time	Number of Cells	
0 minutes	1	$= 2^0$
20	2	$= 2^1$
40	4	$= 2^2$
60	8	$= 2^3$
80	16	$= 2^4$
100	32	$= 2^5$
120 (= 2 hours)	64	$= 2^6$
3 hours	512	$= 2^9$
4 hours	4,096	$= 2^{12}$
8 hours	16,777,216	$= 2^{24}$
12 hours	68,719,476,736	$= 2^{36}$



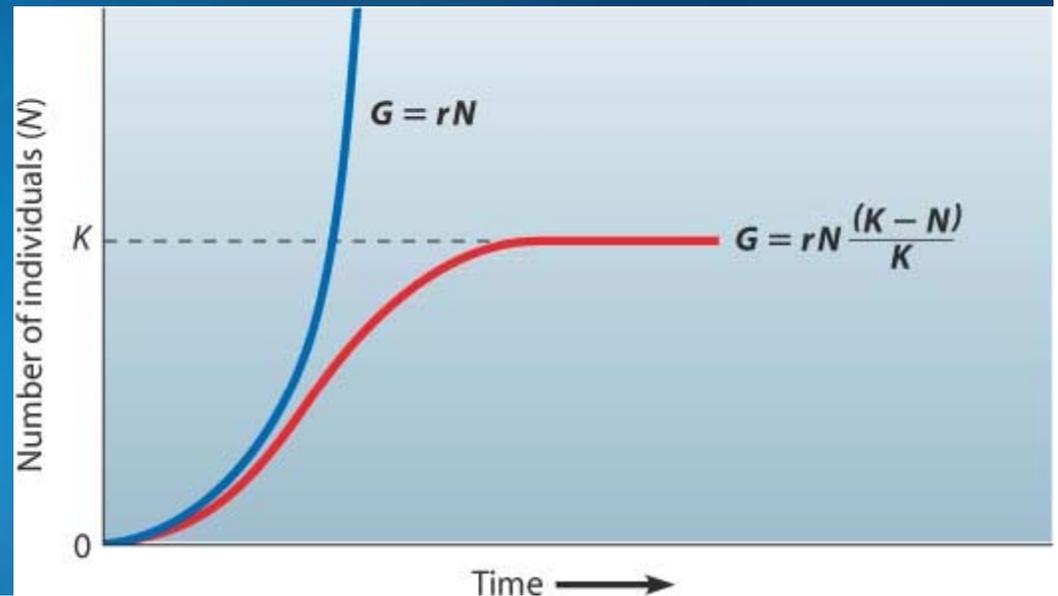
# Modelos para entender el crecimiento poblacional

- Modelo de crecimiento logístico y factores limitantes
  - Los factores ambientales que limitan la reproducción le llamamos factores limitantes.
    - En la foto veos el ejemplo de una población afectada por la cacería y como se restituyo hasta que los factores ambientales detuvieron su crecimiento



# Modelos para entender el crecimiento poblacional

- El modelo de crecimiento logístico predice que cuando hay pocos individuos los recursos son abundantes por lo que van a crecer, que el crecimiento de la población va a ser mayor cuando haya muchos individuos y eventualmente la tasa de mortandad igualara la de natalidad cuando la población se acerque a la capacidad de acarreo
- Crea una tasa dependiente de la densidad

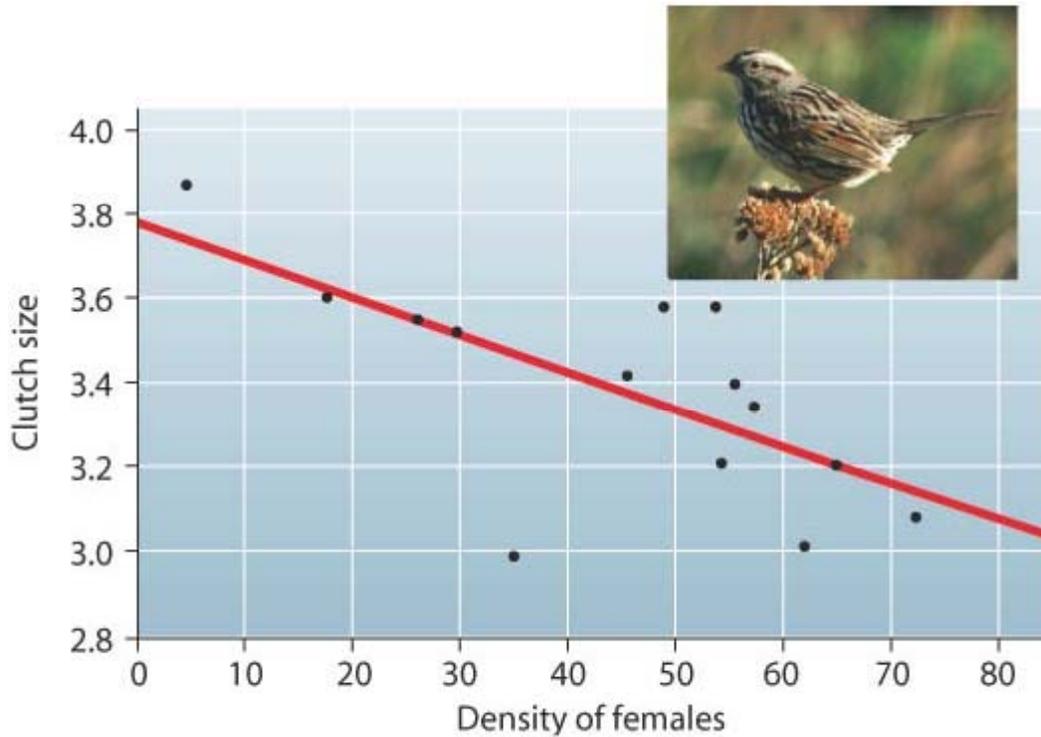


# Factores que limitan el crecimiento poblacional

- Competencia entre los miembros de la población – a medida que los recursos limitados se tienen que dividir entre mas individuos las tasas de natalidad disminuyen.
- Espacio – por ejemplo aquellas especies territoriales compiten por espacio lo que regula el crecimiento de su población.
- Densidad poblacional – tiende a limitar la salud y la sobrevivencia de los organismos.
  - En plantas el estar en una densidad grande poblacional les limita el crecimiento y la producción de frutos y flores
  - En animales la alta densidad poblacional ayuda a propagar enfermedades, acumulación de desperdicios
- depredación – Limita el crecimiento removiendo individuos de una población

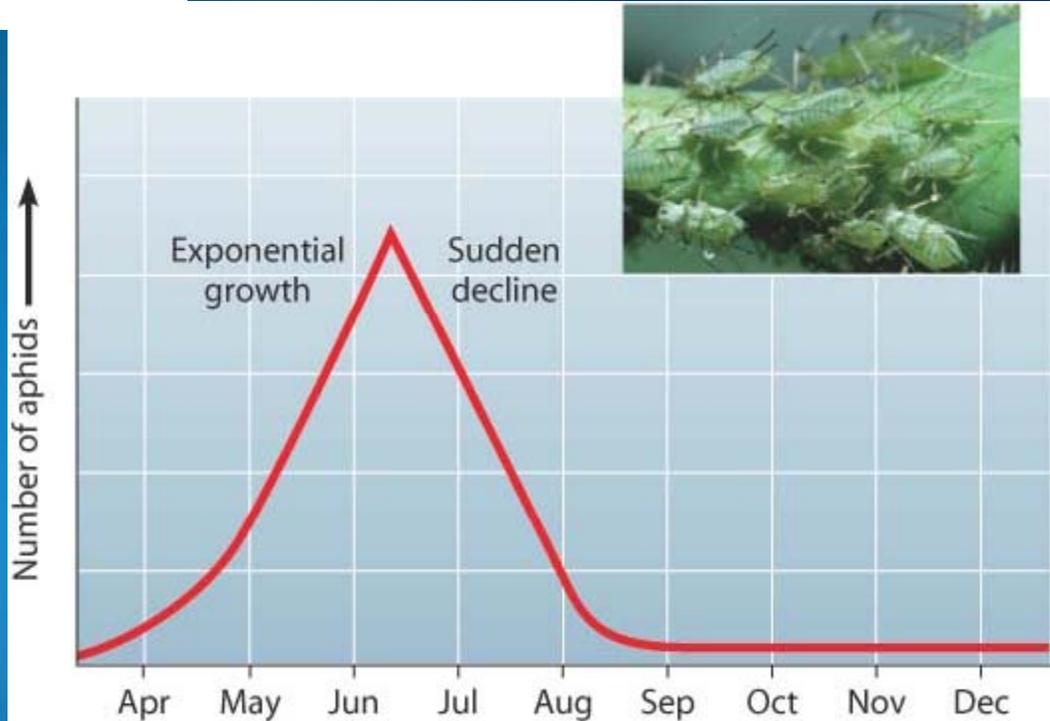
# Factores que limitan el crecimiento poblacional

- Factores fisiológicos – como el estrés u otras condiciones que limiten el crecimiento de la población a pesar de que hayan recursos disponibles.
- Factores abióticos – como el clima, temperaturas, viento, entre otros
- La mayoría de las especies están limitadas por una mezcla de factores.



Mientras mas hembras de "Song Sparrow" estas tienden a poner menos huevos

El efecto del clima en la población de estos insectos

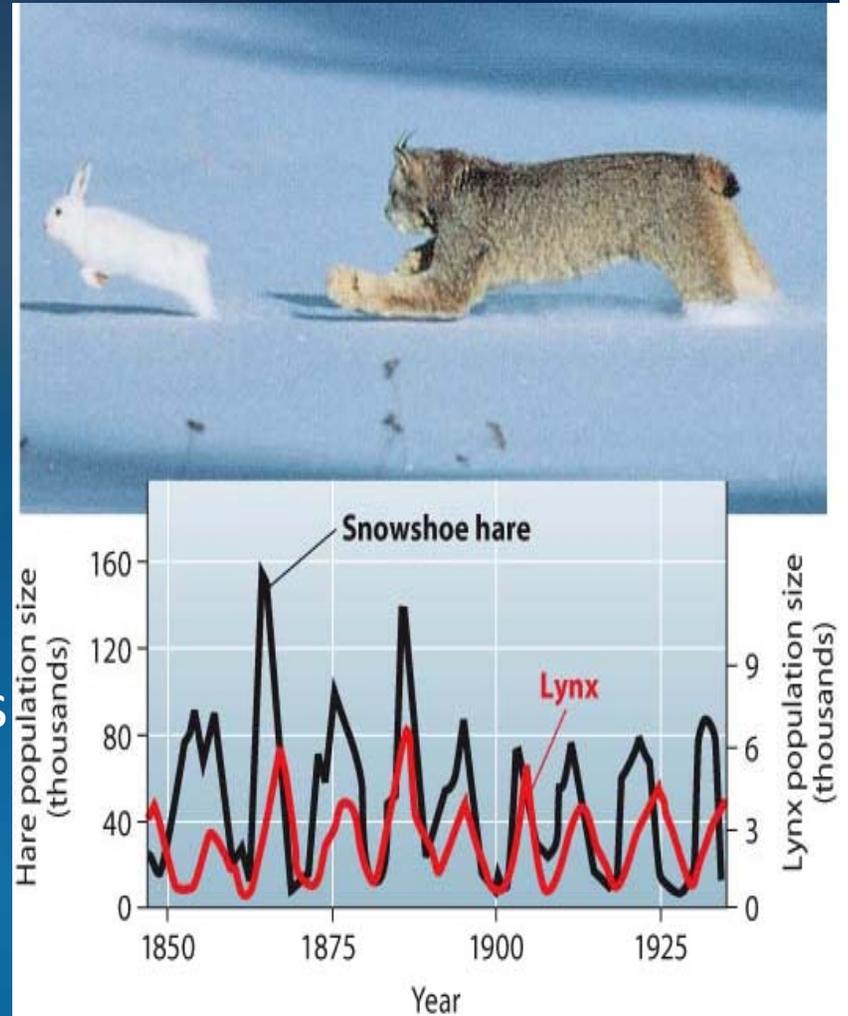


# Extinción por periodos de clima extremo



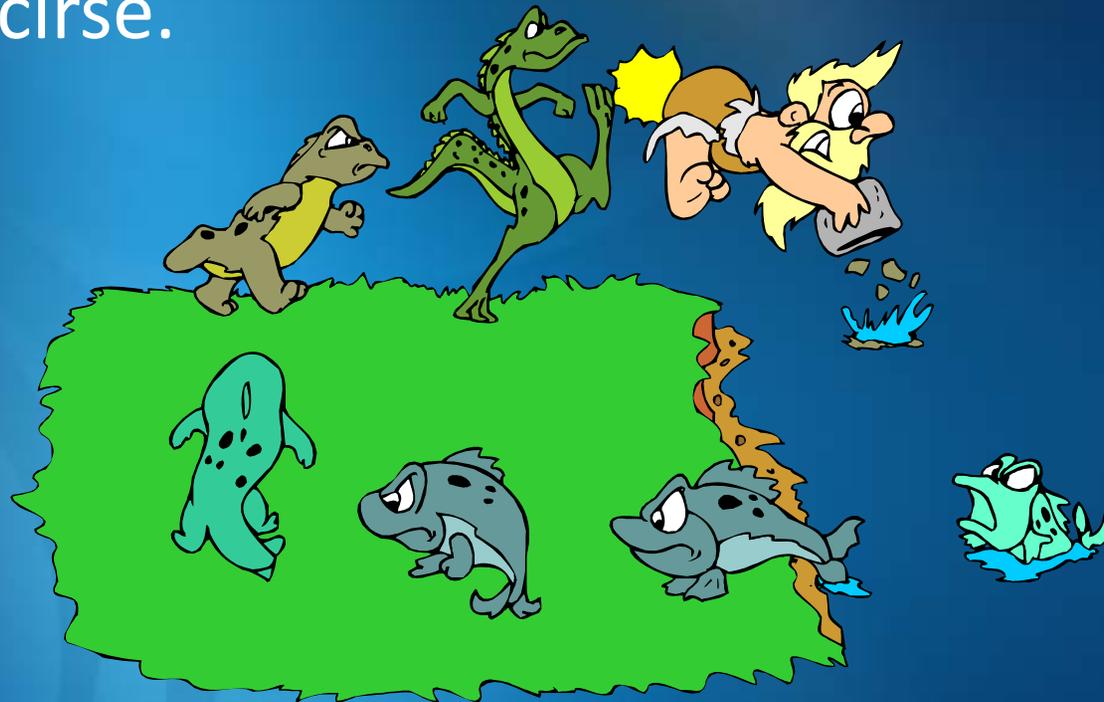
# La explosión poblacional en especies

- Algunas especies muestran un crecimiento poblacional exagerado y luego un decrecimiento.
  - Esto se puede deber a ciclos como que en ciertas épocas haya mas comida y en otras menos, interacciones entre presa y depredador, por mezclas de cantidad de comida y depredación excesiva.



# Evolución

- Para una población en particular en un medio ambiente particular la selección natural va a favorecer la combinación de rasgos que maximicen la producción de descendencia fértil para reproducirse.



# Comunidades y Ecosistemas

A photograph of a savanna landscape. In the foreground, a herd of antelope, including several large kudu with long, spiraling horns and smaller gazelles, are gathered around a watering hole. Some are drinking water, while others are looking around. The background shows a line of green trees under a clear sky with several birds in flight. The overall scene is a natural, wild environment.

Comunidad es.....

Grupo de poblaciones que viven  
suficientemente cerca como para interactuar  
entre ellas

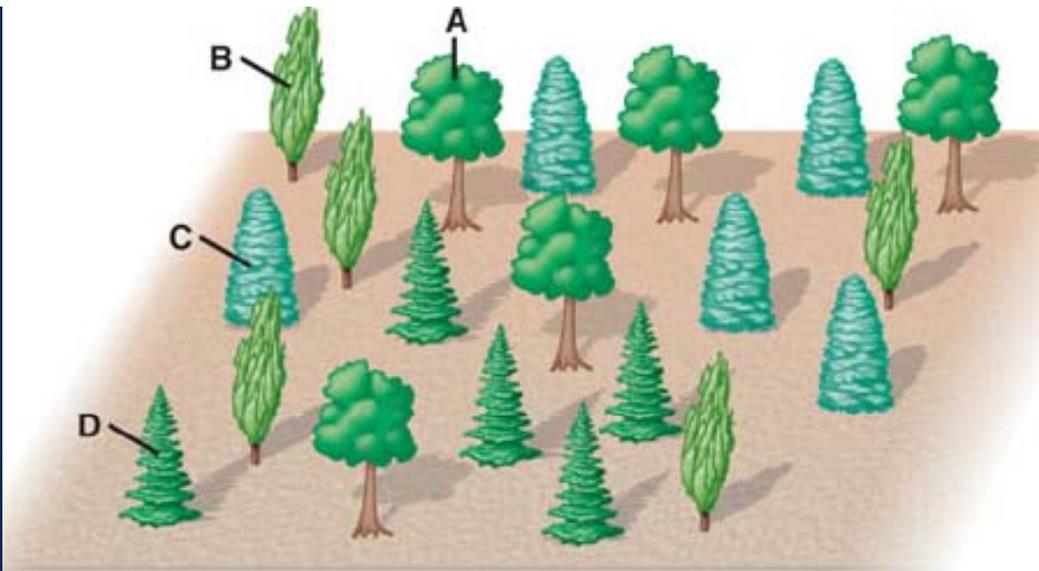
# Características de una Comunidad

- Las características claves de una comunidad son: la diversidad de especies, dominancia de especies, respuesta a disturbios y estructura trófica.

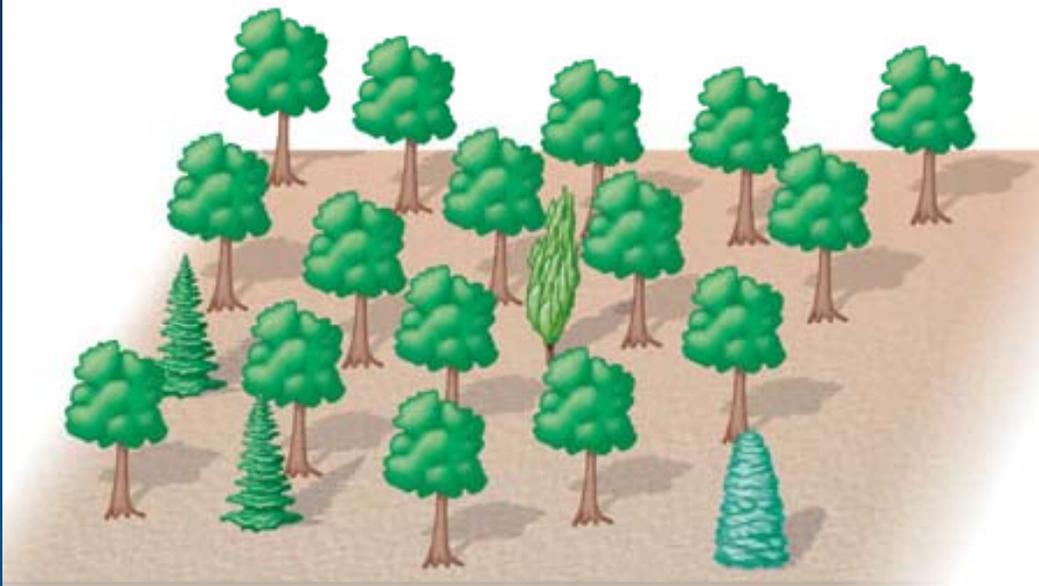


# Diversidad de Especies

- La variedad de diferentes tipos de organismos que componen una comunidad.
  - La diversidad de especies tiene dos características
    - Riqueza de especies – El total de especies distintas en una población
    - Abundancia relativa – la proporción que cada especie representa del total de individuos de la comunidad
  - Comunidad 1 – 25 A, 25 B, 25 C, 25D
  - Comunidad 2 – 97 A, 1 B, 1C, 1 D
- Riqueza Igual  
Abundancia Distinta  
La comunidad 1 es mas diversa



**Community 1**  
**A: 5    B: 5    C: 5    D: 5**



**Community 2**  
**A: 16    B: 1    C: 1    D: 2**

**Riqueza especies    4**

**Abundancia relativa de especies**

**A    5**

**B    5**

**C    5**

**D    5**

**Riqueza especies    4**

**Abundancia relativa de especies**

**A    16**

**B    1**

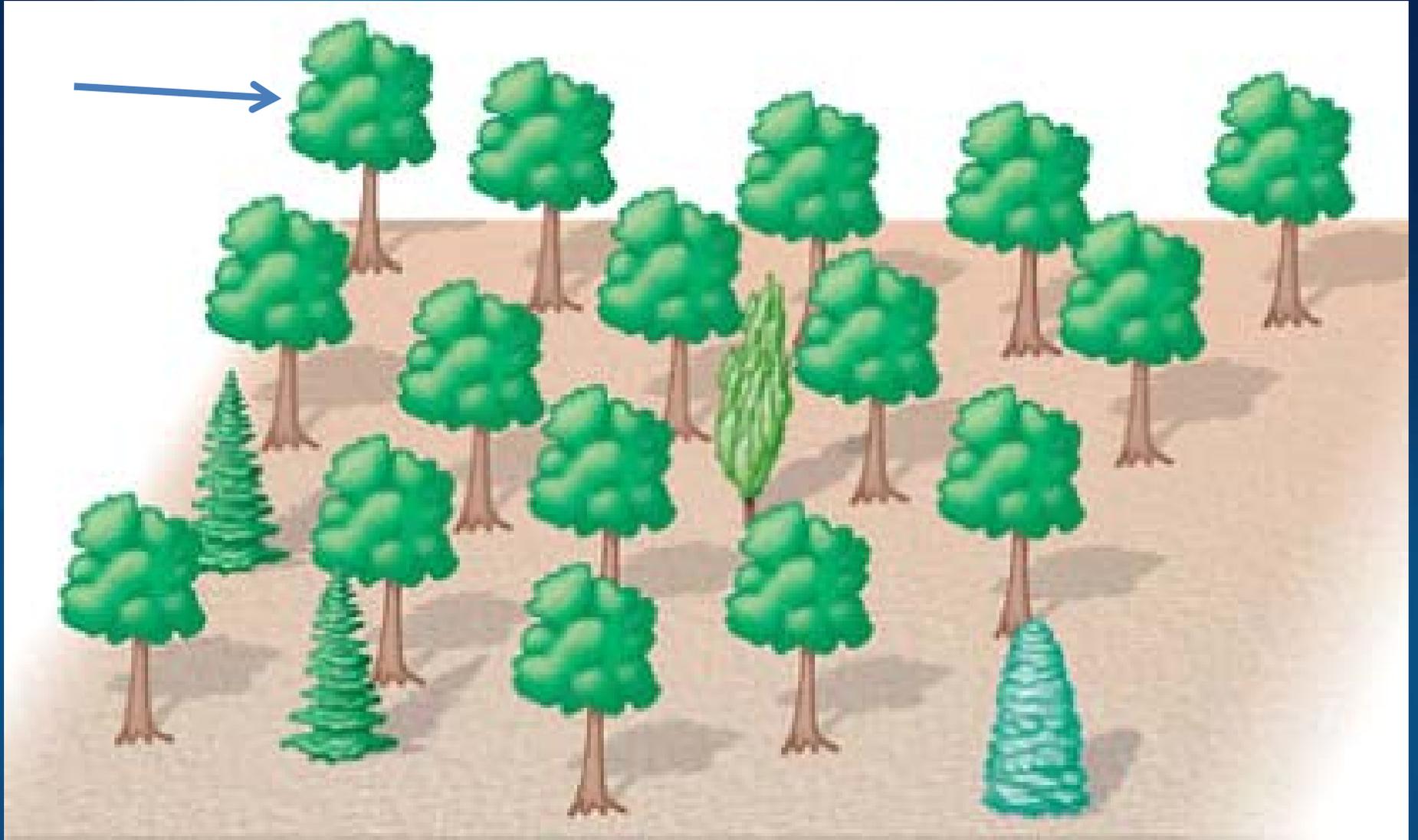
**C    1**

**D    2**

# Especies Dominantes

- Las especies de una comunidad que son mas abundantes y tienen la mayor biomasa (masa total de los individuos de la población).
- Ejercen un control sobre la distribución y ocurrencia de otras especies
  - \*\*\*Son mas aptas para evitar la competencia y competir por recursos en un área o son muy aptas para evitar la depredación o hay ausencia de depredación (especies invasivas)

# Especie Dominante



# Respuesta a Disturbios

- Los disturbios son eventos como fuegos, inundaciones, huracanes, sequias, actividad humana, sobre pastoreo, entre otros que cambia una comunidad, remueve organismos de esta y altera la disponibilidad de recursos.
- Grandes niveles de disturbancia afectan la diversidad de especies y la diversidad genética, aunque hay especies que aprovechan los disturbios, en especial aquellas que son invasivas
- Pequeños disturbios pueden enriquecer un medio ambiente

# Estructura Trófica

- La relación alimenticia entre las especies que componen una comunidad
  - Es la transferencia de energía a través de los niveles tróficos, desde los productores primarios hasta los consumidores y eventualmente a los descomponedores o detritívoros. (red alimenticia)

# Estructura Trófica



Quaternary consumers

Carnivore



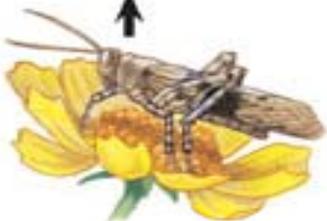
Tertiary consumers

Carnivore



Secondary consumers

Carnivore



Primary consumers

Herbivore



Primary producers

Plant

A terrestrial food chain



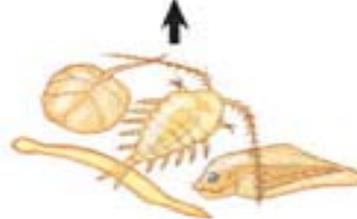
Carnivore



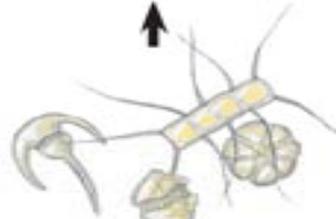
Carnivore



Carnivore



Zooplankton

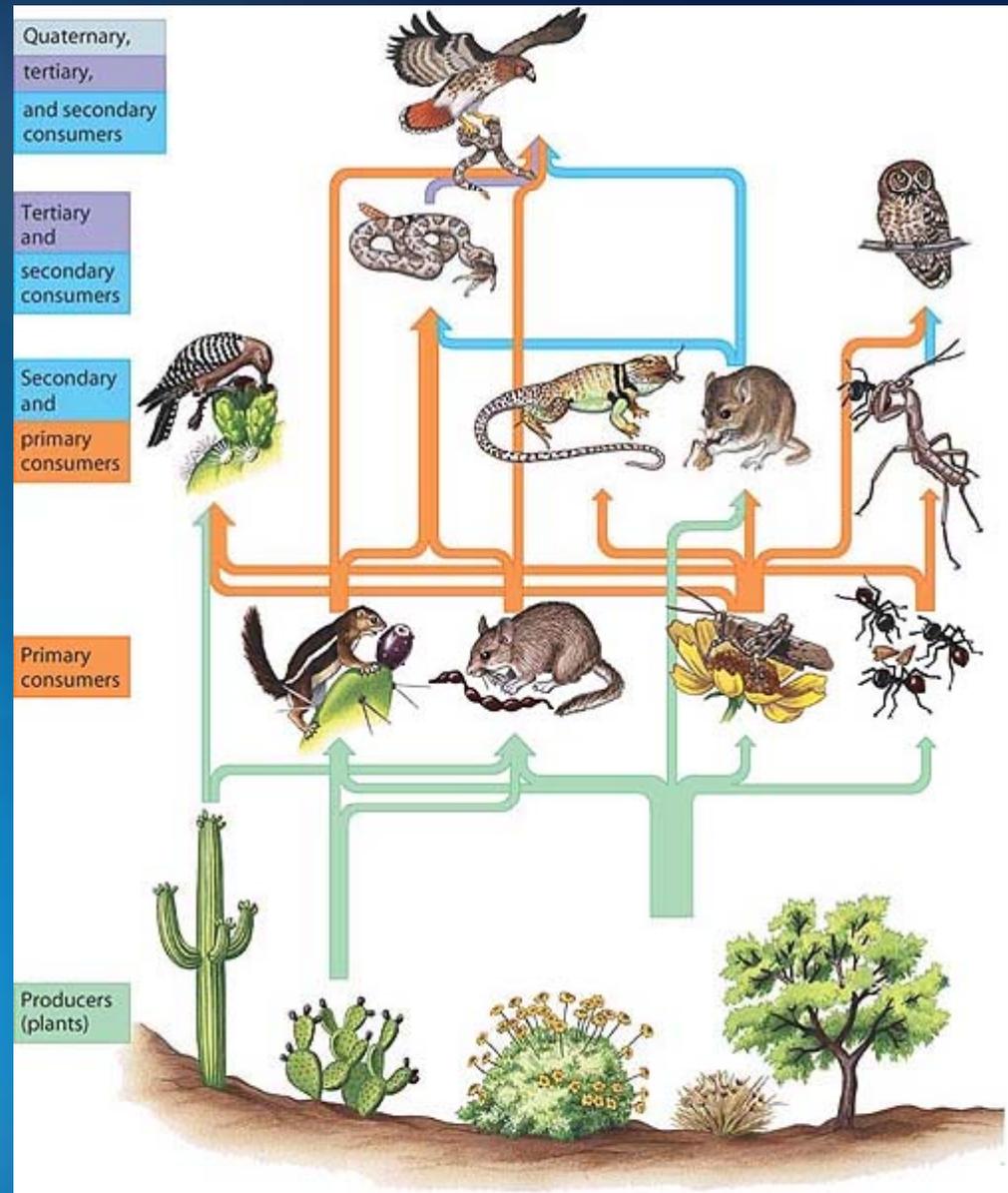


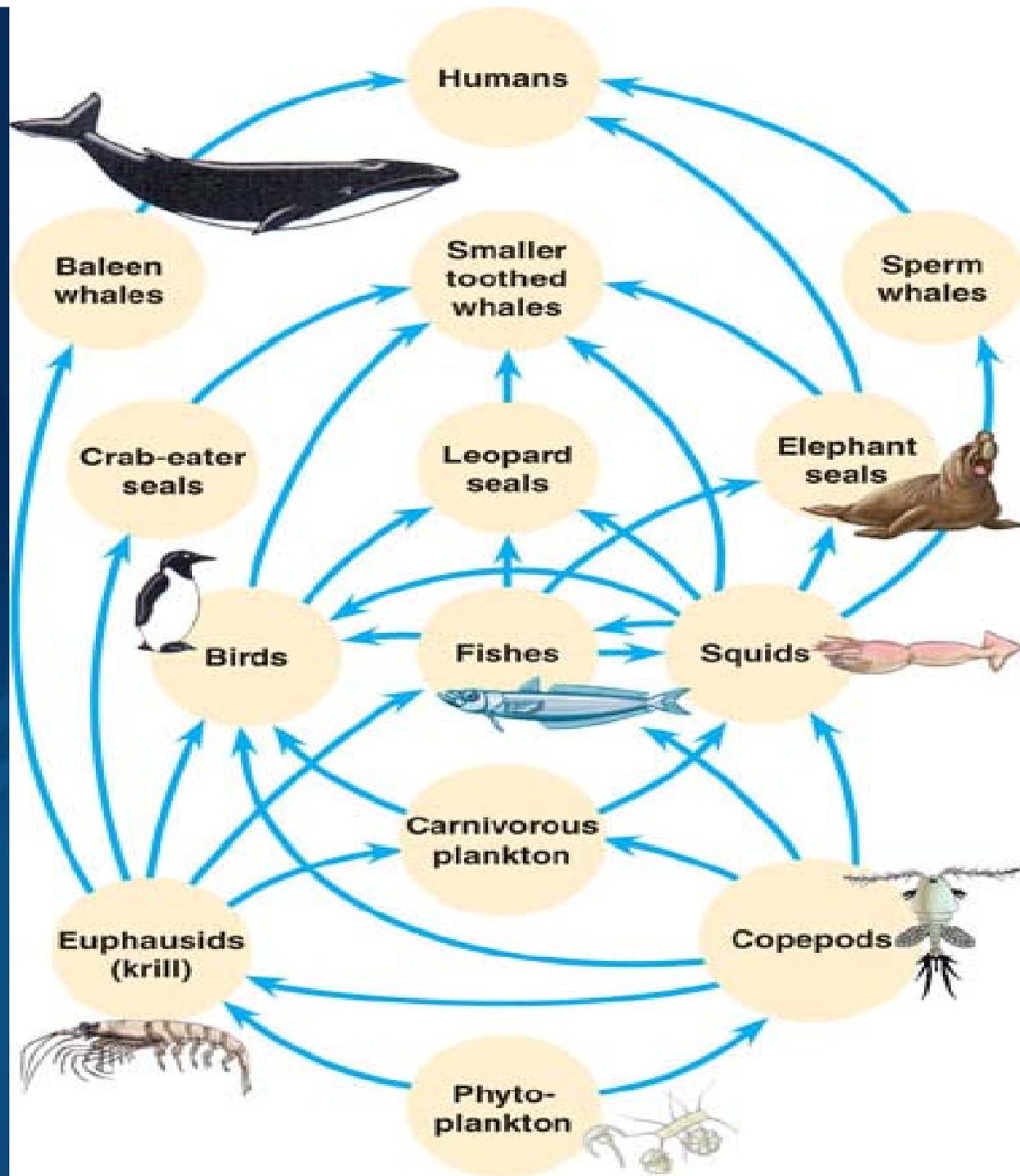
Phytoplankton

A marine food chain

# Red alimentaria

- Una red de cadenas alimenticias interconectadas

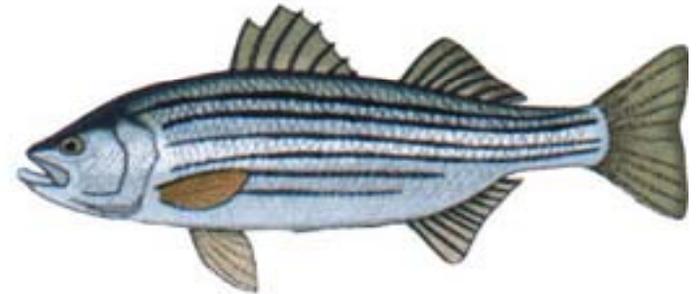




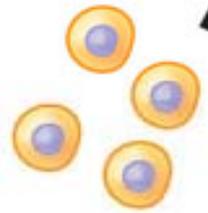
Las cadenas alimenticias se interconectan formando redes alimenticias



**Sea nettle**



**Juvenile striped bass**



**Fish eggs**



**Zooplankton**

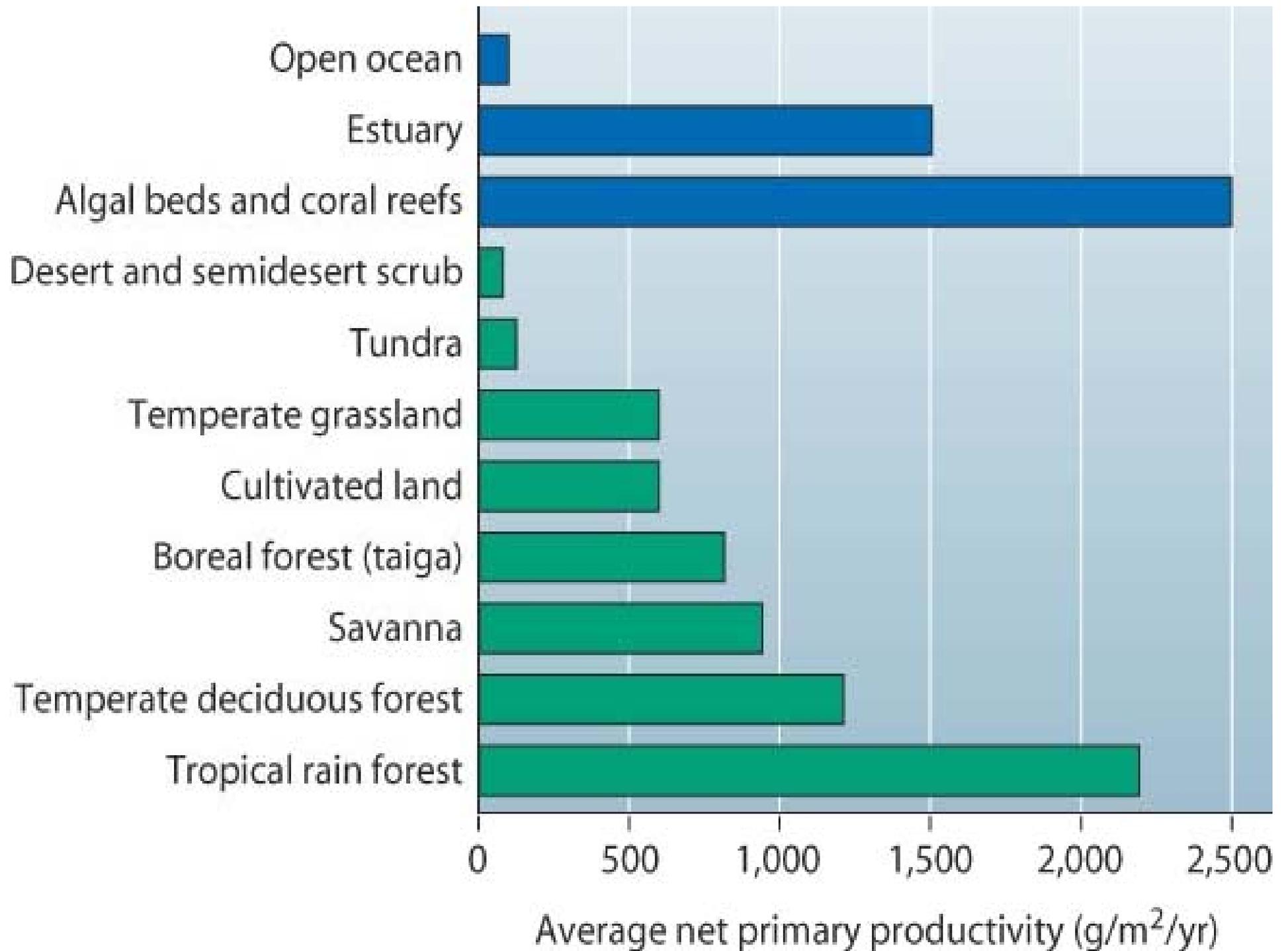


**Fish larvae**



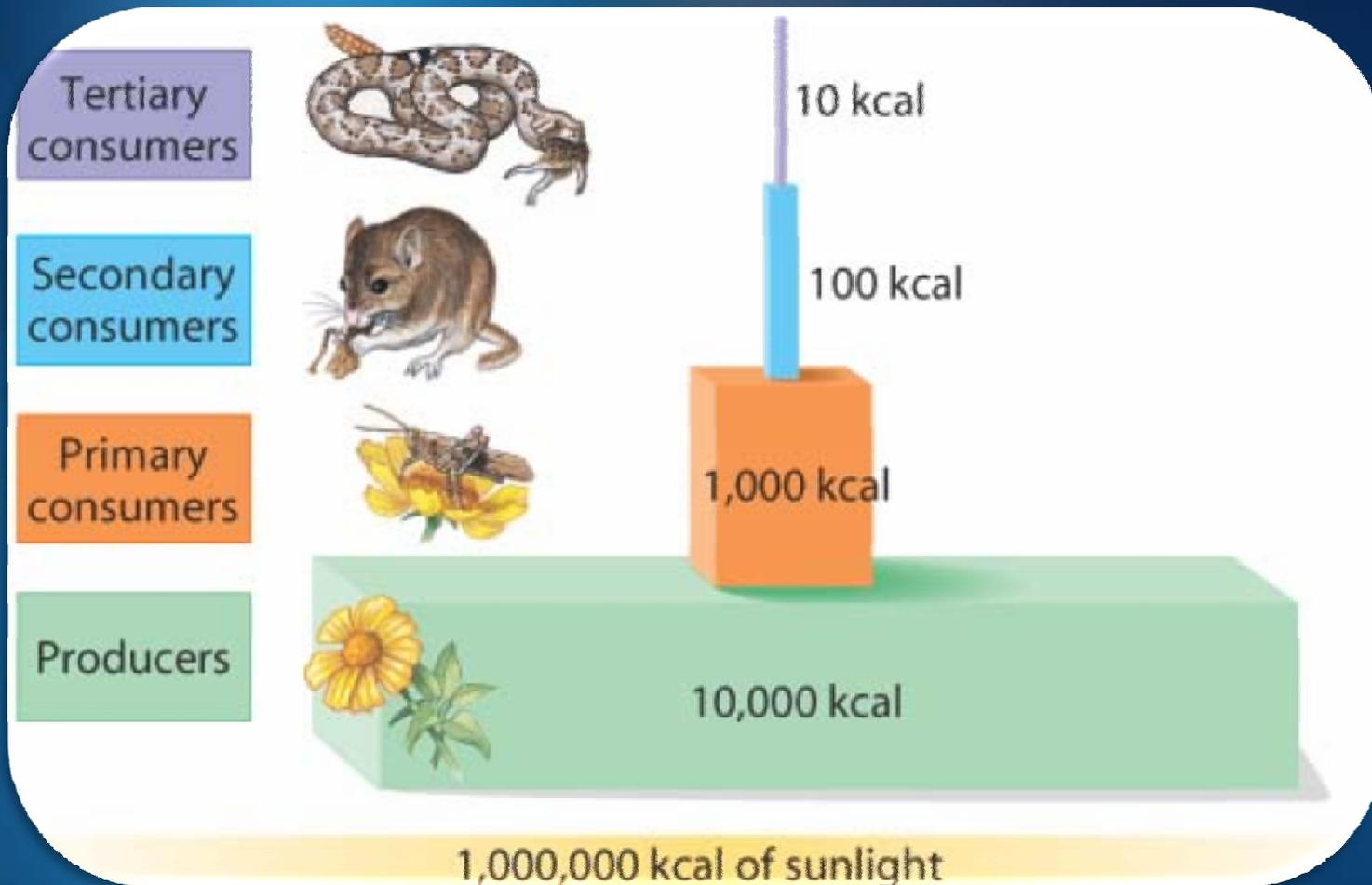
# Productores Primarios

- Cada día la tierra recibe alrededor de  $10^{19}$  Kcal de energía solar la energía equivalente a 100 millones de bombas atómicas.
- La cantidad de energía solar convertida a energía química por los productores del ecosistema en un área determinada y durante un periodo de tiempo dado se le conoce como la **Producción Primaria**
- La producción primaria de la biosfera es de 170 billones de toneladas de biomasa al año.
- La producción primaria varia de ecosistema en ecosistema
  - Los bosques tropicales son los mas productivos
  - Los arrecifes de coral son sumamente productivos pero ocupan un área pequeña del planeta
  - Los océanos son poco productivos pero ocupan una basta cantidad por lo que contribuyen bastante a la producción primaria



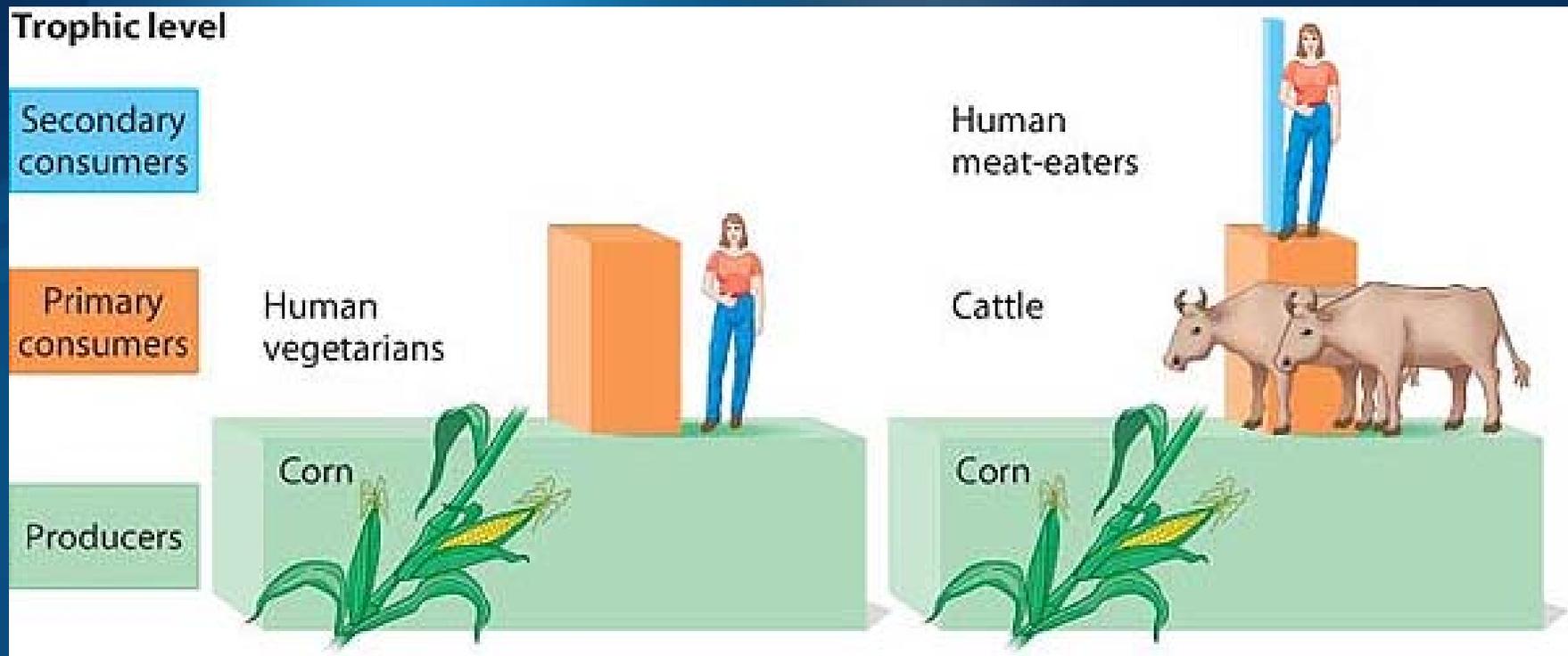
# La reserva energética limitan las redes alimentarias

- La eficiencia de la transferencia de energía usualmente es de un 5% a 20%



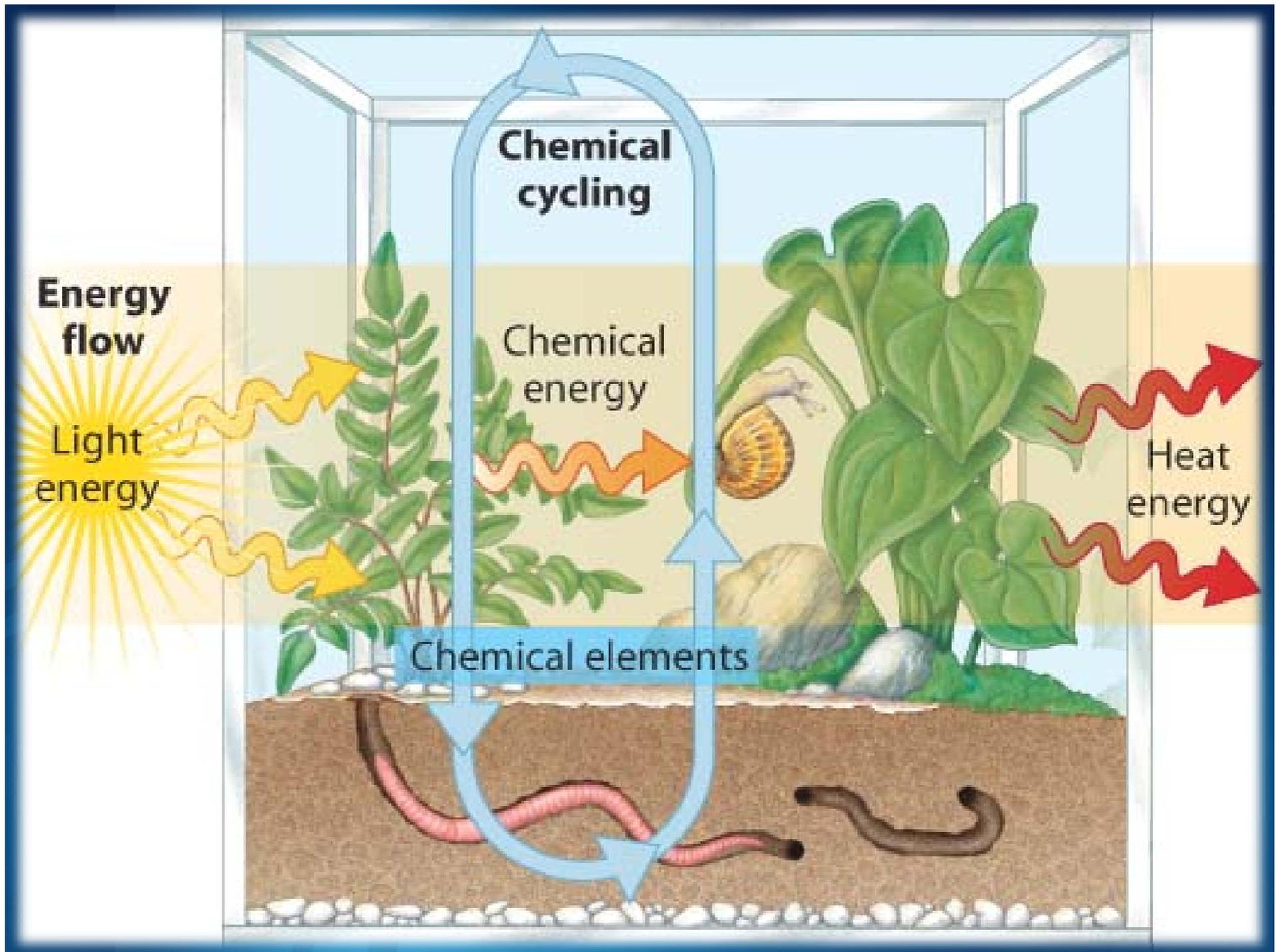
# El comer carne es un lujo para los humanos

- Para ser consumidores secundarios o terciarios necesitamos comprometer una basta cantidad de recursos ambientales: mas terrenos para cultivo, mas irrigación, mas fertilizantes, entre otros.



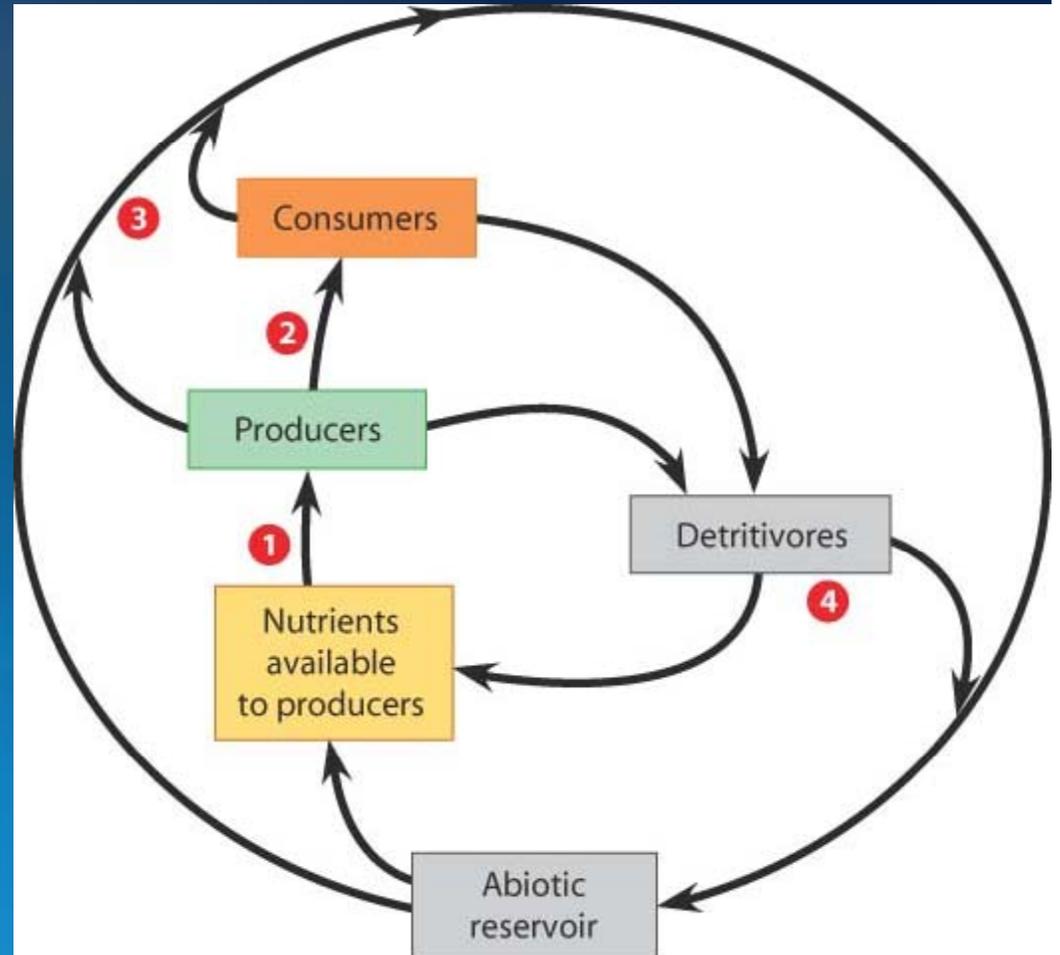
# Flujo energético y ciclos químicos

- Todo ecosistema envuelve dos procesos
  - El flujo energético
    - Primariamente del sol, en algunos ecosistemas se obtiene de químicos inorgánicos.
      - La fuente de energía entra al ecosistema y es transferida a sus componentes abióticos, parte de la energía se pierde.
  - Los ciclos biogeoquímicos
    - La transferencia de materiales en el ecosistema
      - Químicos pasan de componentes abióticos a los componentes bióticos y luego son retornados al ecosistema por los detritívoros



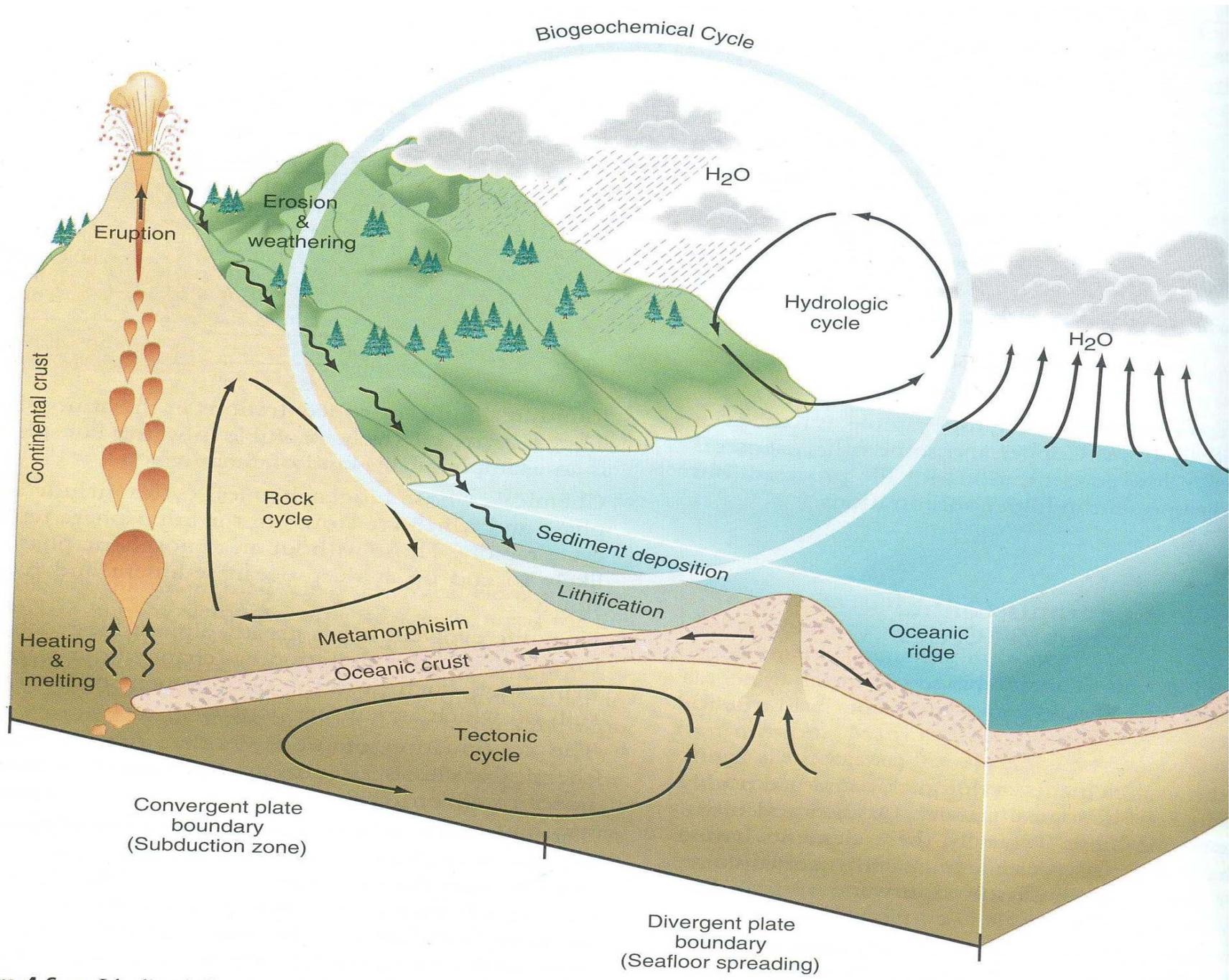
# Reciclaje de químicos

- 1. los productores incorporan los químicos de las reservas abióticas en compuestos orgánicos
- 2. los consumidores se alimentan de productores incorporando algunos químicos en sus propios cuerpos
- 3. Los consumidores y productores sueltan sus químicos al medio ambiente como desechos ( $\text{CO}_2$  y Desechos Nitrogenados)
- 4. Cuando los animales mueren, o los desechos se retornan al ecosistema los detritívoros juegan un papel importante ya que retornan los químicos en compuestos inorgánicos al medio ambiente



# El Ciclo Geológico

- Las rocas y suelos han sido continuamente creados, mantenidos, cambiados y destruidos por procesos químicos, físicos y biológicos
- El ciclo Geológico es aquellos procesos responsables para la formación y cambio de los materiales terrestres que forman rocas y suelos
- Depende del ciclo tectónico para energía y del ciclo hidrológico para el agua (meteorización)



**Figure 4.6** • Idealized diagram of the geologic cycle, which includes the tectonic, hydrologic, rock, and biogeochemical cycles.

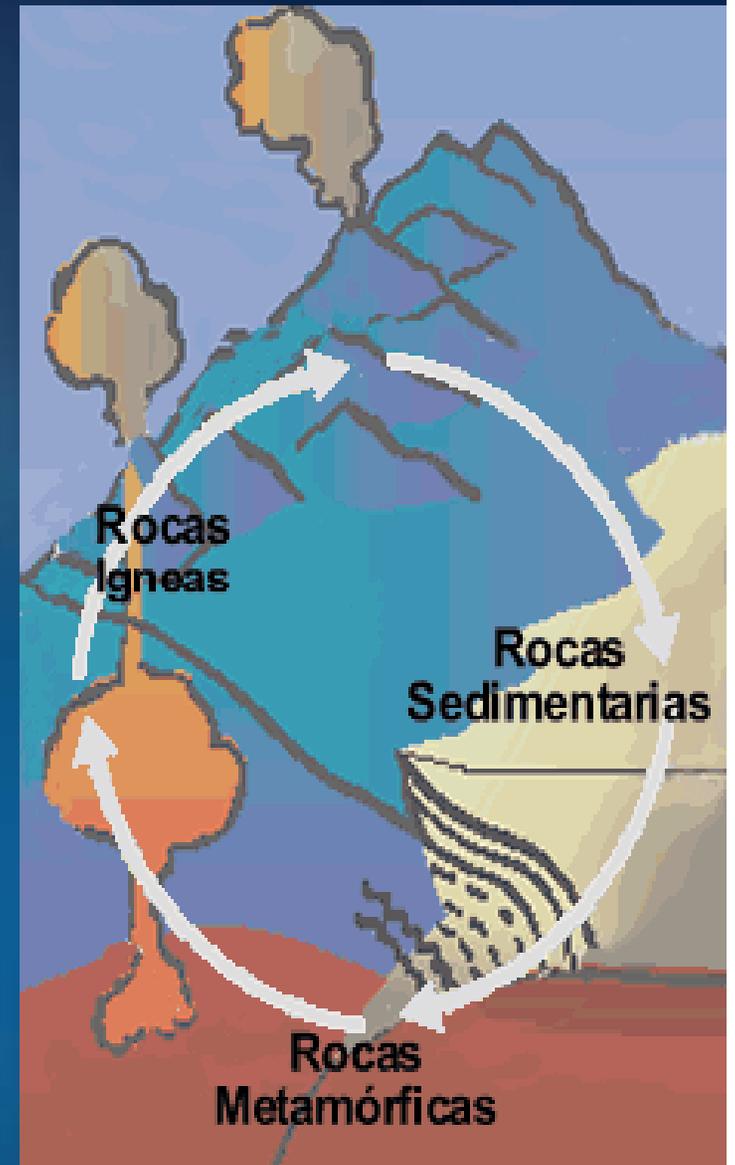
# La Tierra es un Sistema Dinámico

- Los materiales en cada una de sus capas están en movimiento, como el aire en la atmósfera
- La litosfera terrestre parece estar fija, pero es una que está en constante movimiento
- Las masas terrestres (continentes) se encuentran en constante movimiento
- La superficie terrestre no siempre ha sido como es hoy día



# Ciclo de las Rocas

- Durante millones de años, las rocas se han sido reciclando, y convirtiendo en otras rocas. El movimiento de la placas tectónica es responsable de destruir y formar diferentes tipos de rocas.
- Podemos agrupar las rocas en tres grandes grupos
  - Sedimentarias
  - Metamórficas
  - Ígneas



# Rocas Sedimentarias

- Se forman en la superficie de medio ambientes tales como, las playas, los ríos, y océanos, y en cualquier parte en donde se acumulen la arena, el barro y cualquier otro tipo de sedimento
- También se forman por reacciones químicas o procesos orgánicos como la acumulación de restos de seres vivos (conchas, esqueletos, etc.)
- Las rocas sedimentarias preservan un registro de los medio ambientes que existieron cuando se formaron.





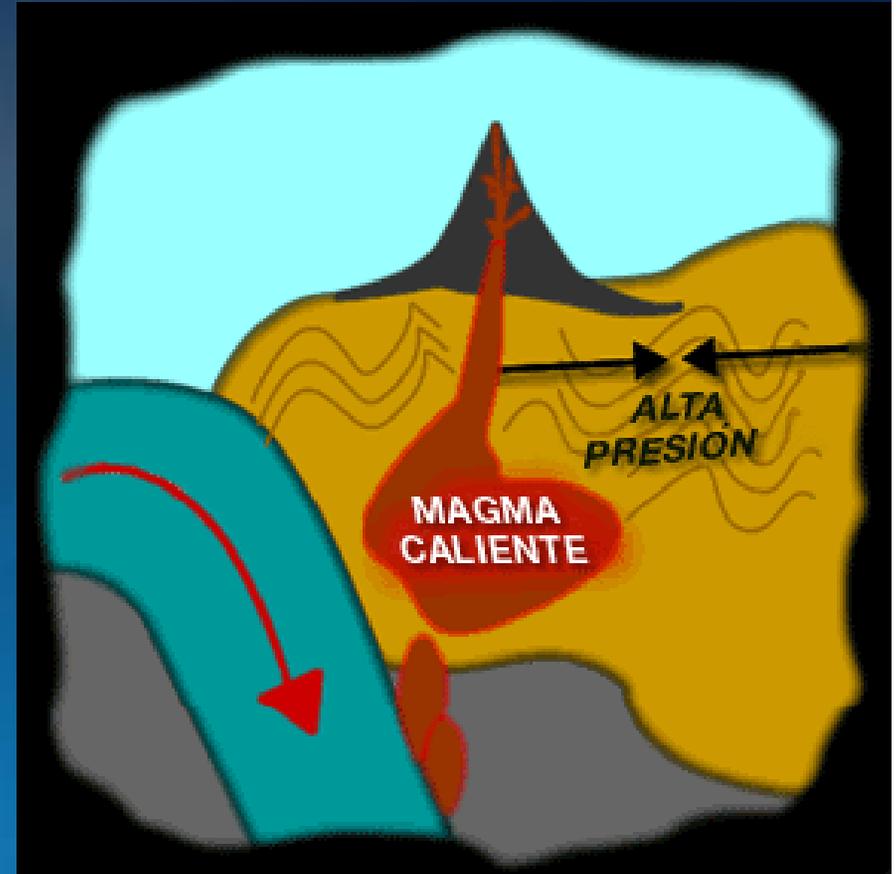
# Rocas Ígneas



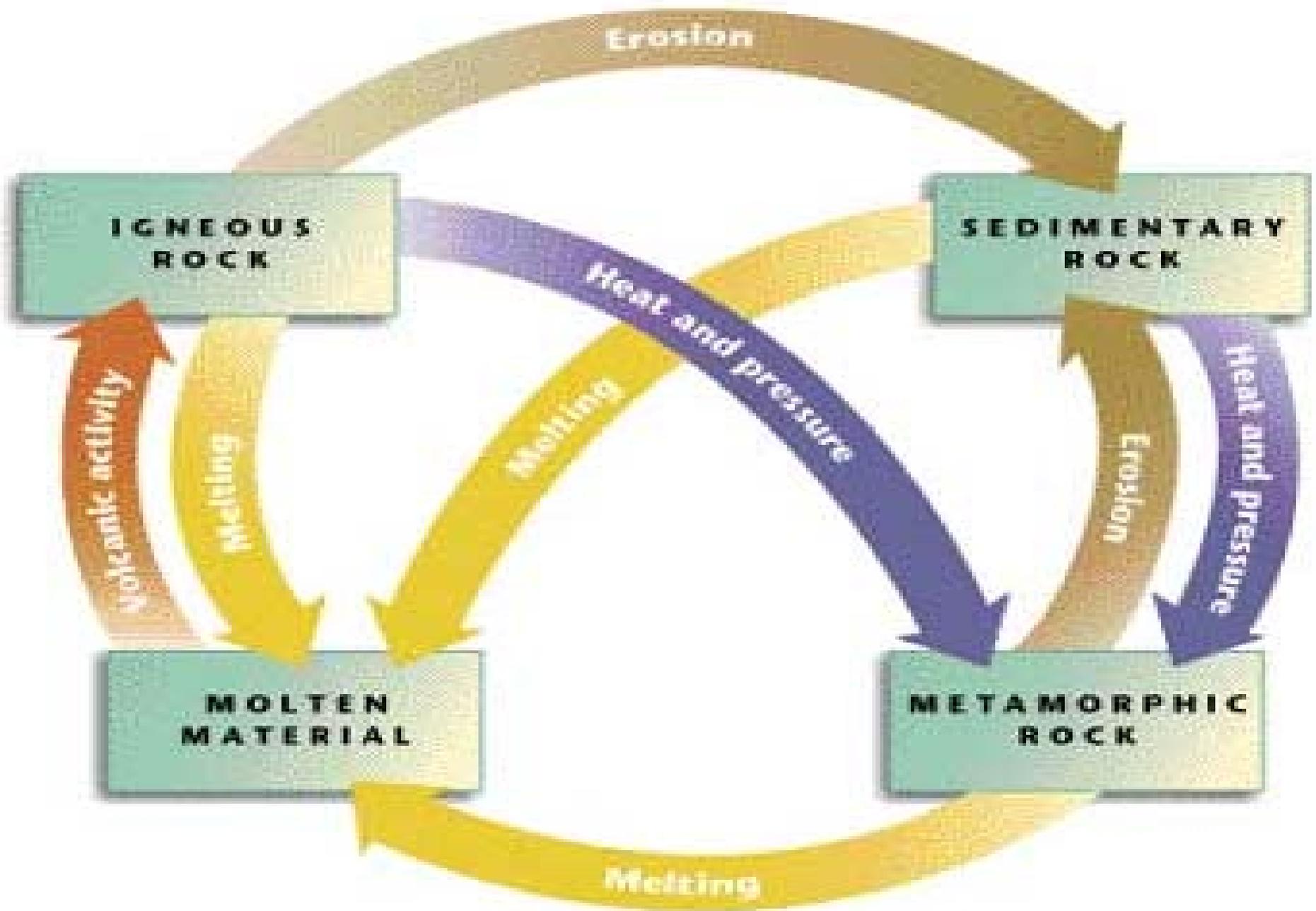
- Las rocas ígneas se forman cuando la roca derretida se enfría y se solidifica.
- Las rocas ígneas se dividen en dos grupos, dependiendo de el lugar en dónde se forma la roca.
  - Las rocas ígneas que se forman por debajo de la superficie de la Tierra se llaman, rocas ígneas intrusivas, (o plutónicas)
    - Estas rocas se forman cuando el magma penetra un bolsillo o recámara subterránea que se encuentra relativamente fría y que las solidifica en forma de cristales debido a que se enfría muy lentamente, y genera rocas que contienen grandes cristales.
- Las rocas ígneas que se forman sobre la superficie de la Tierra se llaman rocas ígneas extrusivas o rocas volcánicas, ya que se forman de la lava que se enfría en o sobre el nivel de la superficie de la Tierra.

# Rocas Metamórficas

- Las rocas sufren metamorfosis cuando se encuentran en un lugar muy caliente y bajo altas presiones.
  - Cuando una roca sufre metamorfosis, el cristal mineral cambia. Generalmente, durante el proceso de metamorfosis, los mismos ingredientes químicos se usan para formar nuevos cristales. Otras veces, nuevos tipos de minerales que no estaban presentes en la roca anteriormente, crecen en ella.



# The Rock Cycle



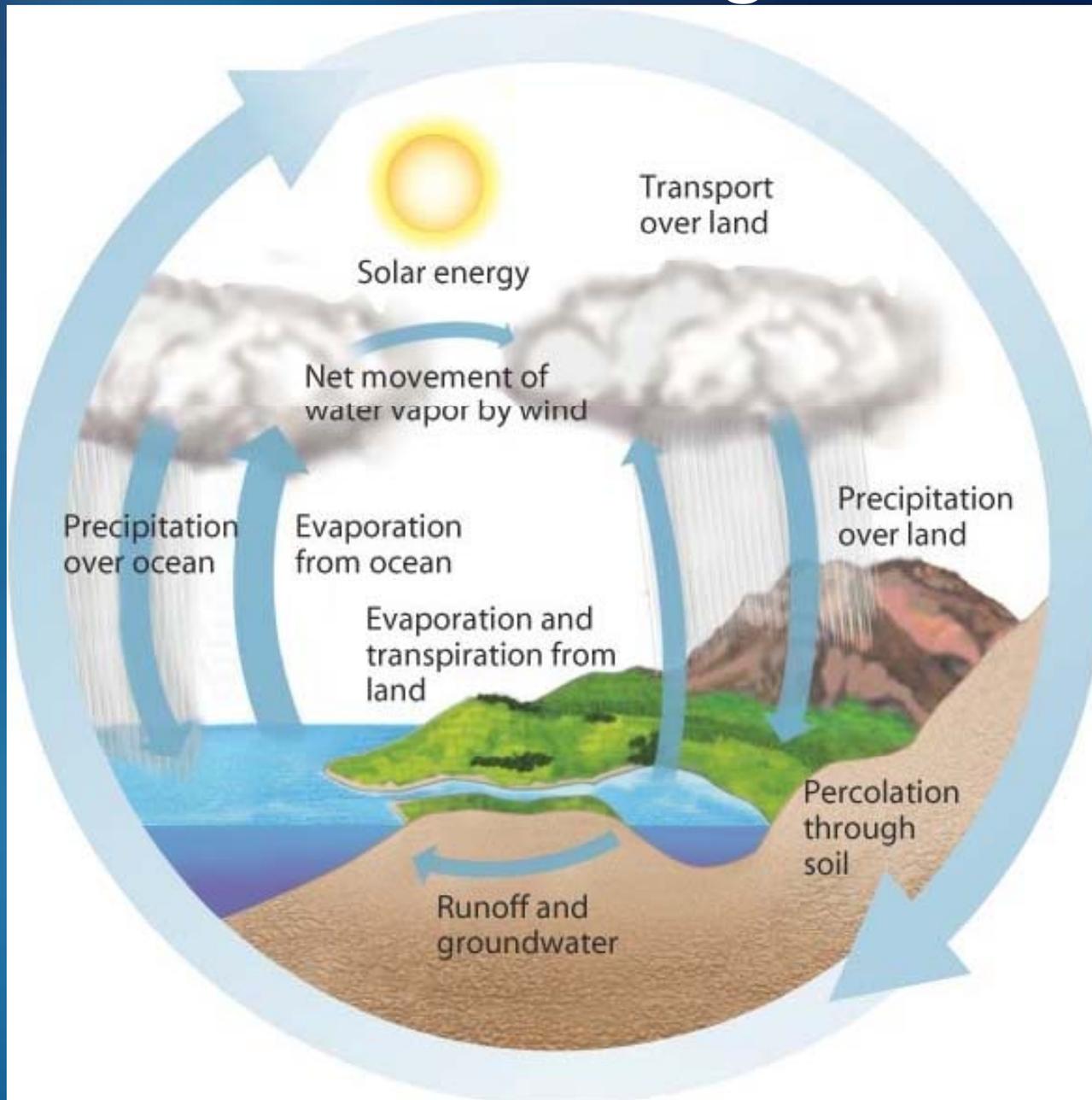
# Ciclo Hidrológico

- Es la transferencia de agua desde la superficie terrestre o oceánica hacia la atmósfera y de vuelta a estas
  - El proceso envuelve la evapotranspiración, evaporación, precipitación, escorrentías superficiales y subterráneas
- El motor del proceso es el sol, que provee de la energía necesaria
- El ciclo es importante para los ecosistemas terrestres ya que el 97% del agua del planeta está en los océanos, el 2% congelada y solo el 1% está disponible para las áreas terrestres

# Ciclo Hidrológico

- Este es un ciclo que se da rápido y a pesar de ser global su impacto depende de región en región
  - La unidad fundamental hidrológica los son las cuencas hidrológicas
    - Es el área de captación de escorrentías que aportan a un cuerpo de agua o sistema de recolección de agua regional

# Ciclo Hidrológico



# El Ciclo del Agua

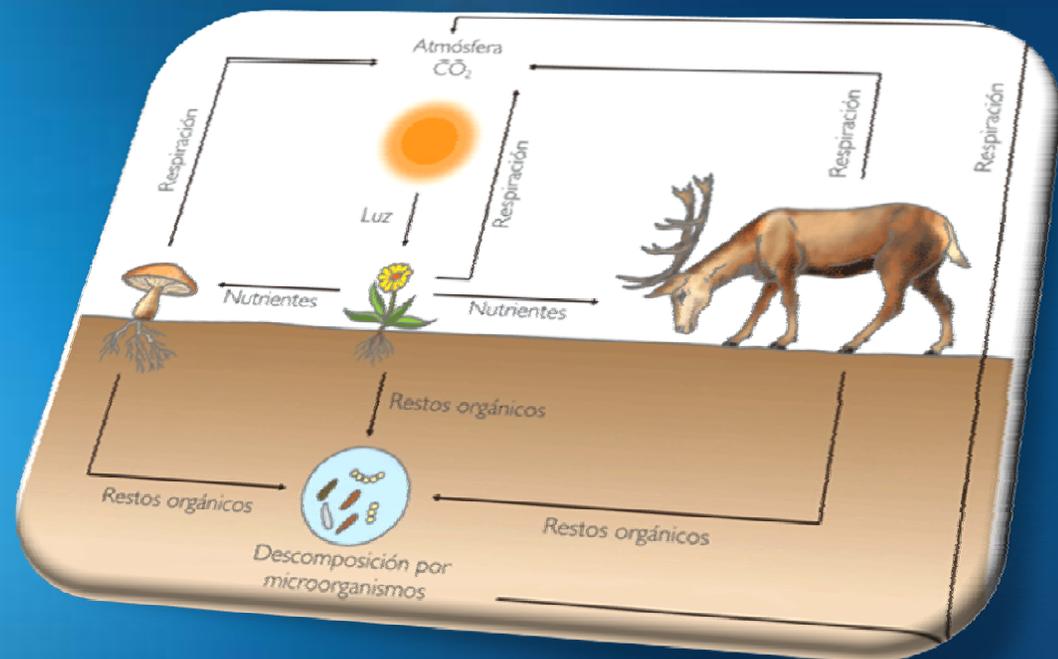


# Ciclo de Carbono

- El carbono es un elemento presente en todas las cosas orgánicas
- Este no es el elemento mas abundante sobre la superficie terrestre pero es de vital importancia para la vida
- Es el elemento envuelto en la fijación de la energía a través de la fotosíntesis, por lo que va atado totalmente al flujo energético en los ecosistemas

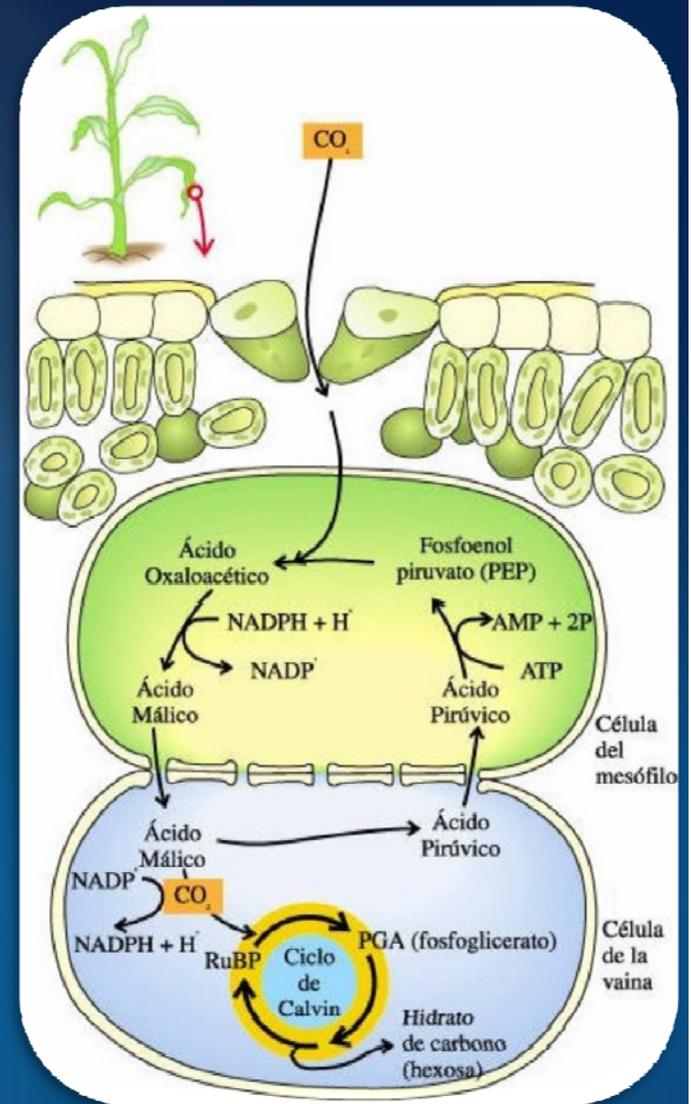
# Fuente Primaria de Carbono

- La fuente primaria en el ciclaje de este elemento es la atmosfera y los océanos, el carbono se obtiene de esta en forma de  $\text{CO}_2$  y regresa a la misma a través de la respiración, quema o en el caso de los océanos y cuerpos de agua por difusión en los mismos



# Ciclo de Carbono

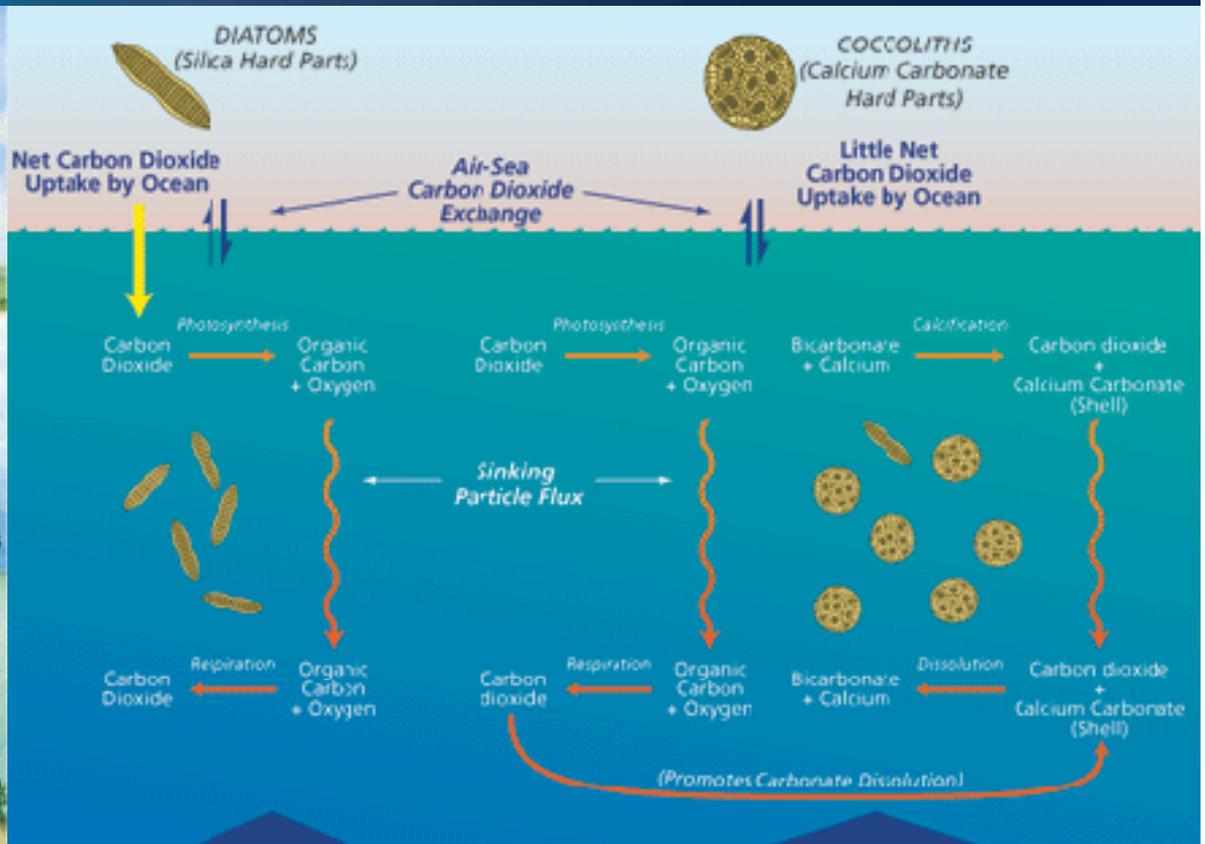
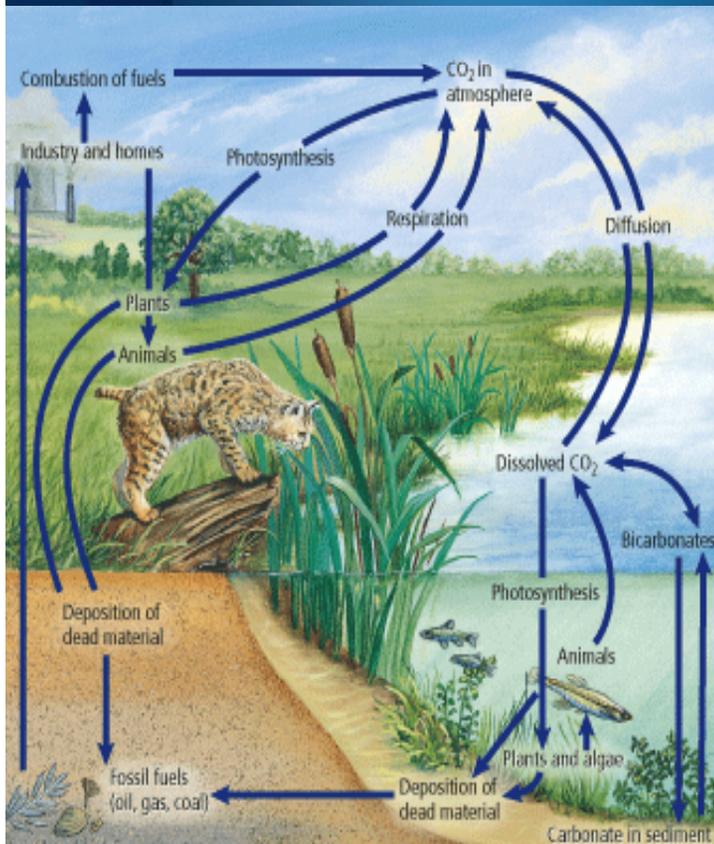
- El carbono entra de la atmosfera a la parte biótica a través de la **fotosíntesis**
  - De ahí es obtenido por productores y consumidores, que mediante respiración lo devuelven o al morir este retorna a la atmosfera por la descomposición
  - Algunas veces los entes vivos no se descomponen por completo y el carbono se guarda a través del tiempo en reservas como gas natural, carbón o petróleo entre otros
  - La mayoría del carbono guardado en la tierra esta en forma de rocas sedimentarias



# El Ciclo de Carbono en el Agua

- Es similar y el carbono llega al ciclo por difusión atmosférica al agua o por materiales provenientes de escorrentías terrestres
- El fitoplancton y organismos fotosintéticos utilizan el mismo y luego pasa a los consumidores
- Mucho del carbono se encuentra en productos hechos por los animales como conchas, entre otros al esto morir muchas veces caen en los fondos oceánicos donde no hay actividad biótica y este carbono es removido de la atmosfera
- En gran medida el carbono en el agua se encuentra en el agua en fuentes inorgánicas como el carbonato ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) y Bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) además de que los organismos lo transformen como lo es el caso de las conchas ( $\text{CaCO}_3$ )

# El Ciclo de Carbono en el Agua



**SILICA OCEAN  
(Nutrient Rich  
Surface Waters)**

**CARBONATE OCEAN  
(Nutrient Poor  
Surface Waters)**

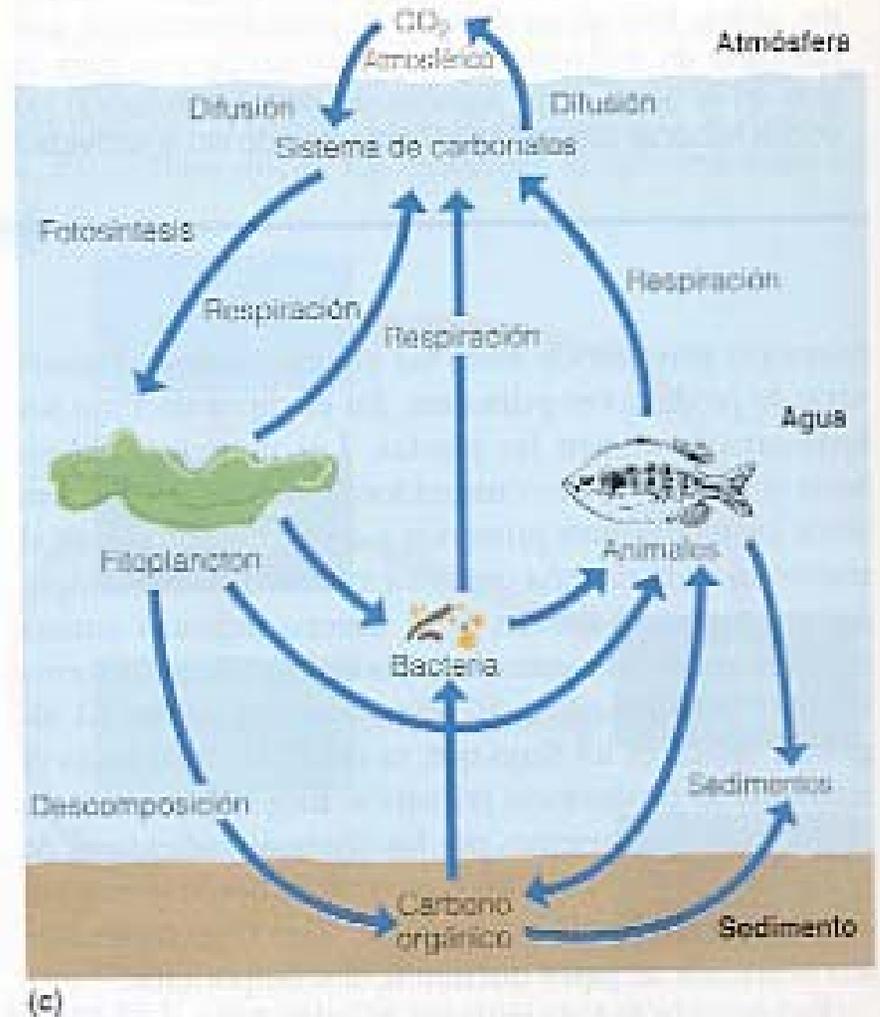
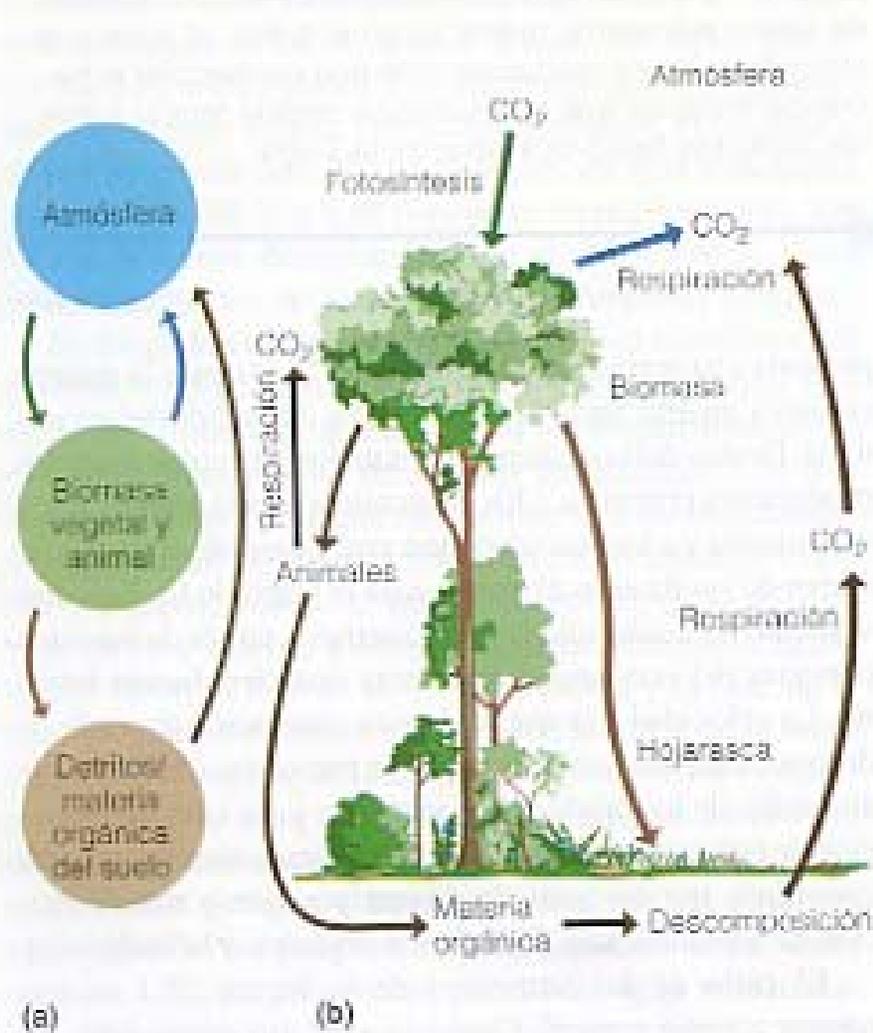


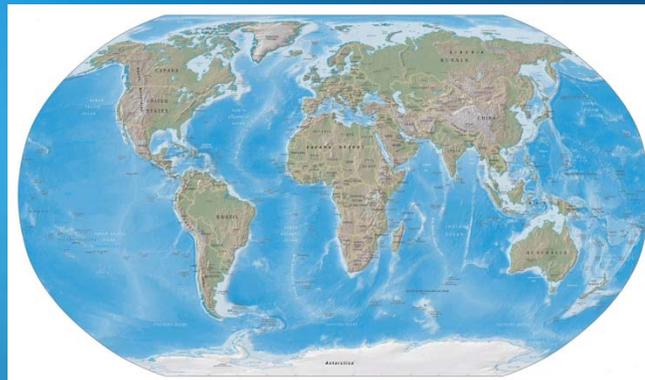
Figura 25.2 El ciclo del carbono: (a) en forma de diagrama mostrando los reservorios y flujos; (b) en ecosistemas terrestres y (c) en ecosistemas acuáticos.

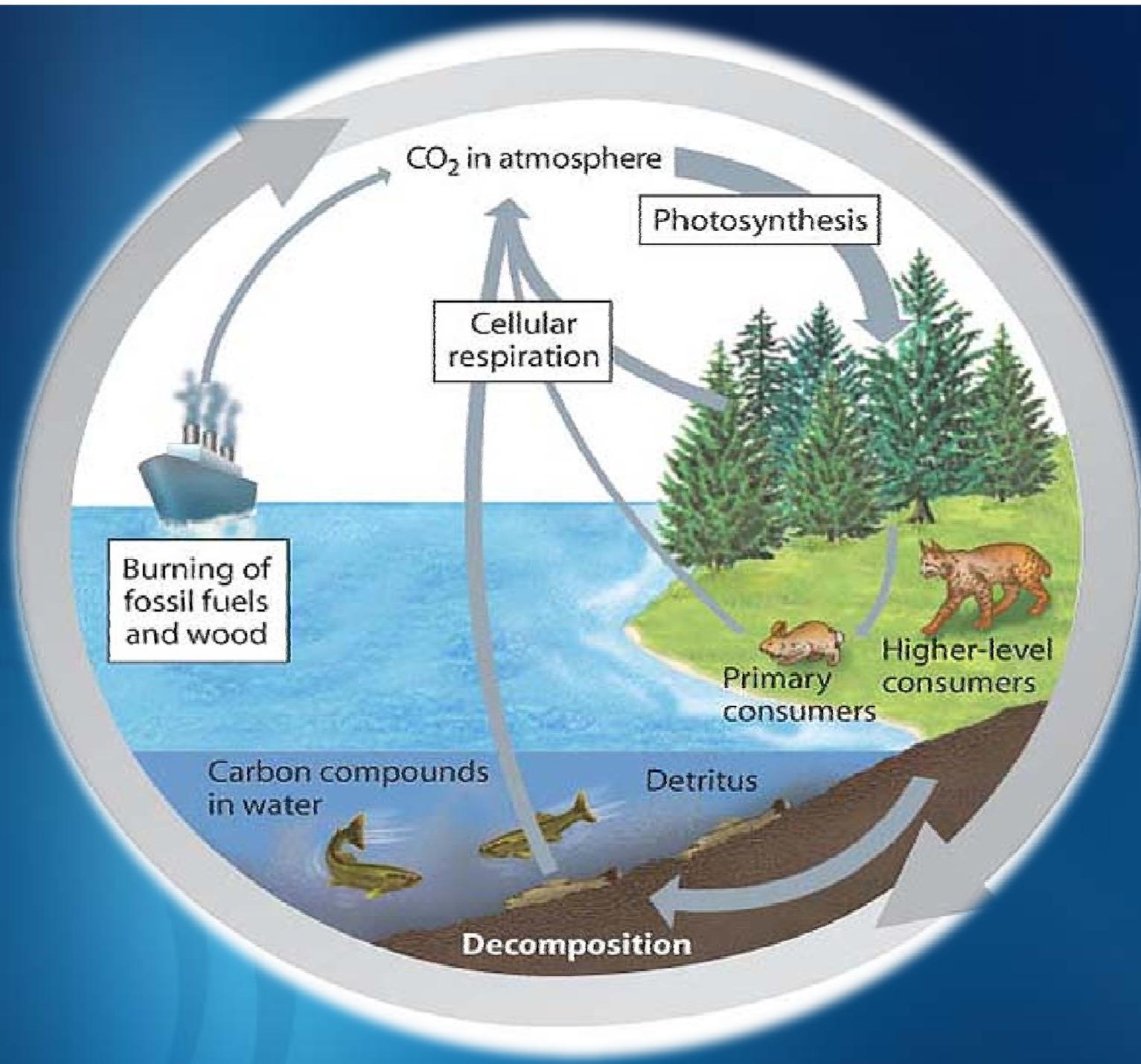
# Tasa de ciclaje de carbono

- La tasa la determina un grupo de factores pero primordialmente la tasa de producción primaria y descomposición
  - Ambos procesos están influenciados por las condiciones ambientales
    - En ambientes cálidos y húmedos el carbono cicla rápidamente
    - En ambientes fríos cicla lento por que la descomposición es poca
    - En pantanos el material a descomponerse se acumula y se vuelve humus por lo que el carbono se acumula y no cicla rápido

# Tasa de ciclaje de carbono

- El ciclo varia diariamente y con la temporada
  - durante el día y la noche cambia debido a la fotosíntesis
  - Con la temporada cambia
    - En invierno la respiración excede la producción primaria por lo que el  $\text{CO}_2$  aumenta y durante la época de crecimiento y mayor producción primaria el  $\text{CO}_2$  disminuye
    - Cuando el hemisferio norte esta en verano hay mayor producción primaria en el planeta que cuando el hemisferio sur esta en verano, esto por la cobertura terrestre





CO<sub>2</sub> in atmosphere

Photosynthesis

Cellular respiration

Burning of fossil fuels and wood

Primary consumers

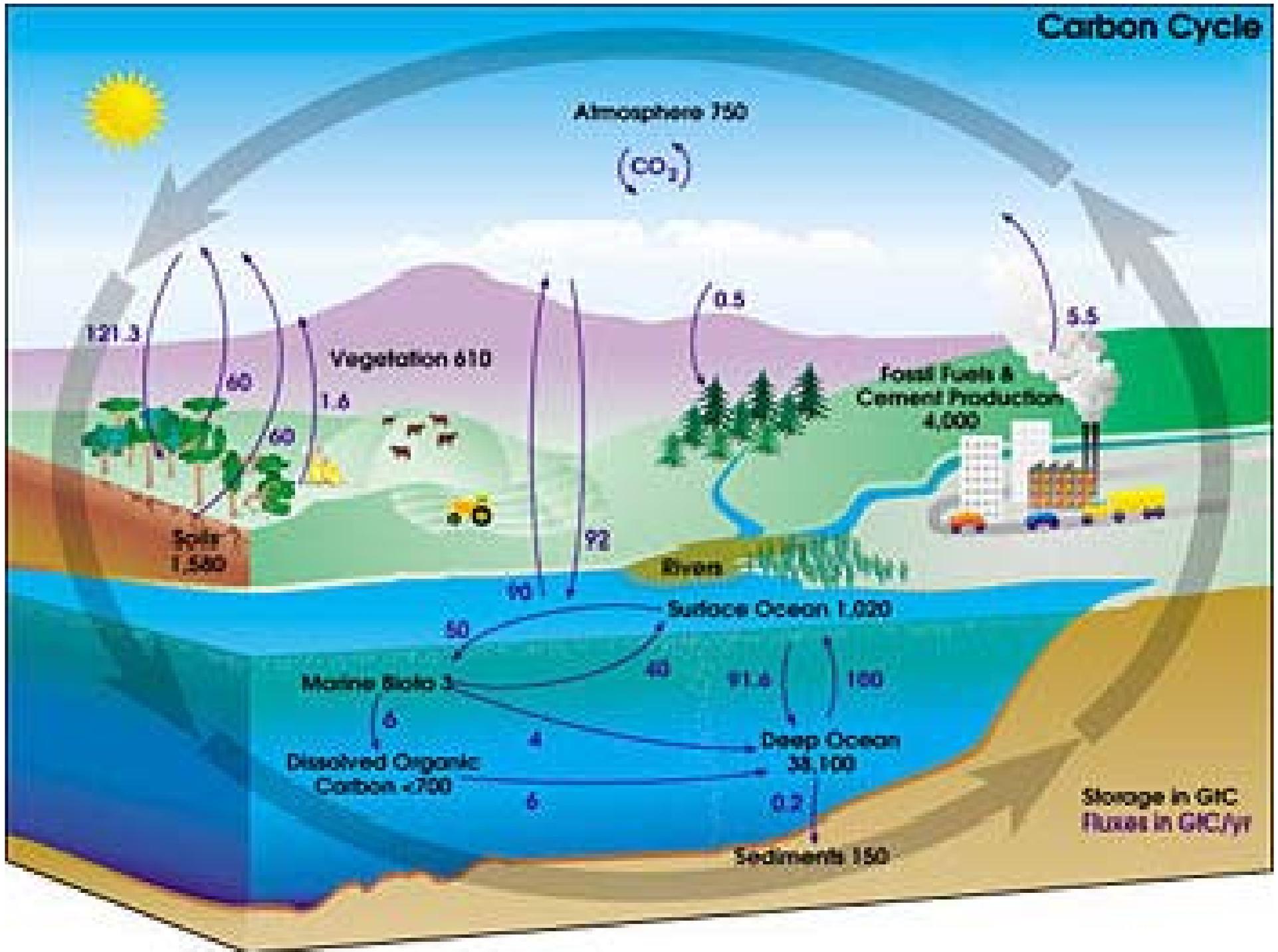
Higher-level consumers

Carbon compounds in water

Detritus

Decomposition

# Carbon Cycle



# Disturbios del Hombre al Ciclo de Carbono

- La quema indiscriminada de combustibles fósiles y actividades humanas han incrementado la cantidad de gases de invernadero en la atmosfera, especialmente el  $\text{CO}_2$  y ha ocasionado un disturbio en la cantidad de calor que retiene nuestra superficie terrestre, lo que ocasiona cambios profundos en los ciclos y balances que tiene nuestro planeta



## EL EFECTO INVERNADERO

Es el calentamiento natural de la Tierra. Los gases de efecto invernadero, presentes en la atmósfera, retienen parte del calor del Sol y mantienen una temperatura apta para la vida.

1

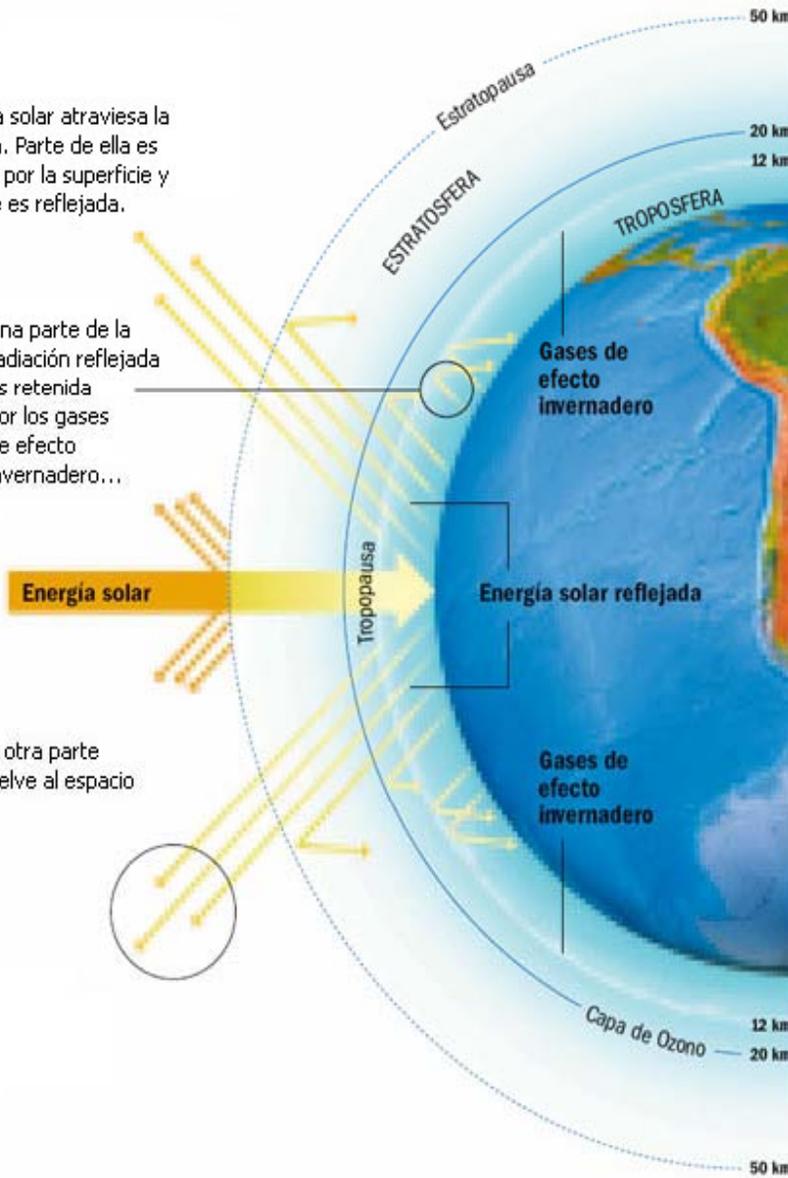
La energía solar atraviesa la atmósfera. Parte de ella es absorbida por la superficie y otra parte es reflejada.

2

Una parte de la radiación reflejada es retenida por los gases de efecto invernadero...

3

... otra parte vuelve al espacio



## EL CALENTAMIENTO GLOBAL

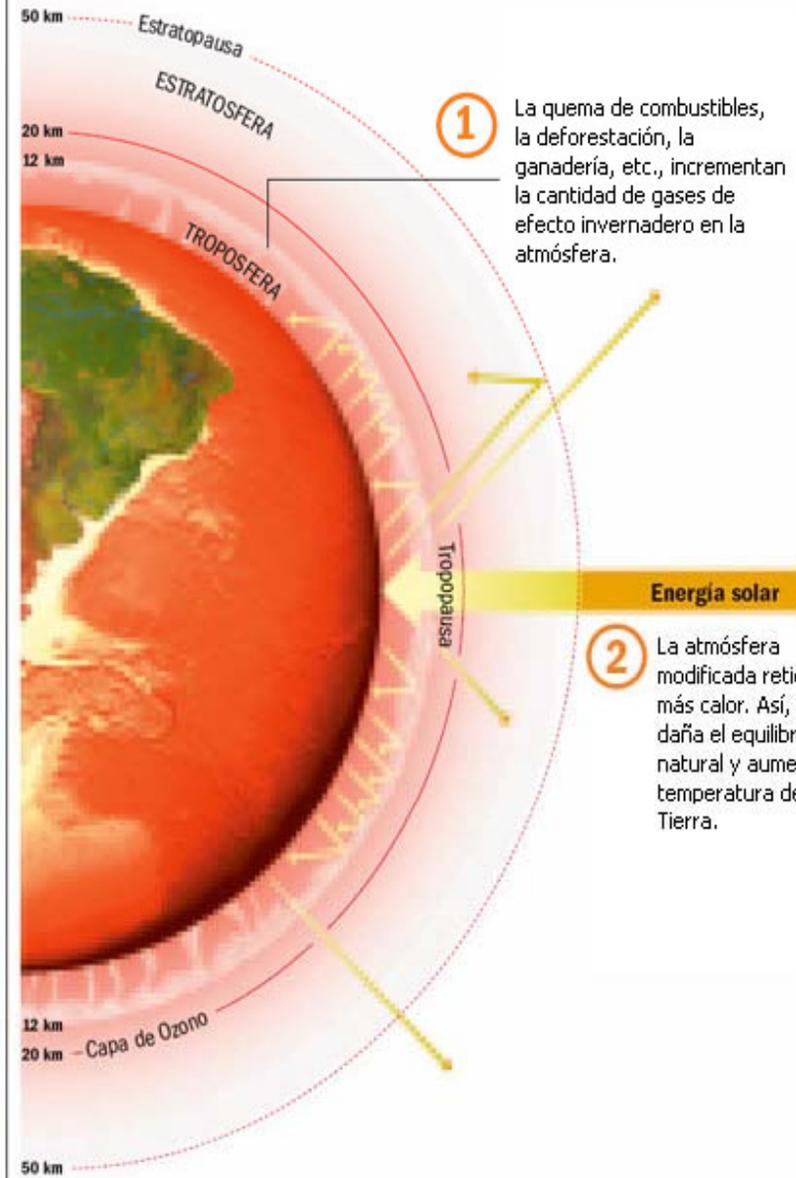
Es el incremento a largo plazo en la temperatura promedio de la atmósfera. Se debe a la emisión de gases de efecto invernadero que se desprenden por actividades del hombre.

1

La quema de combustibles, la deforestación, la ganadería, etc., incrementan la cantidad de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

2

La atmósfera modificada retiene más calor. Así, se daña el equilibrio natural y aumenta la temperatura de la Tierra.

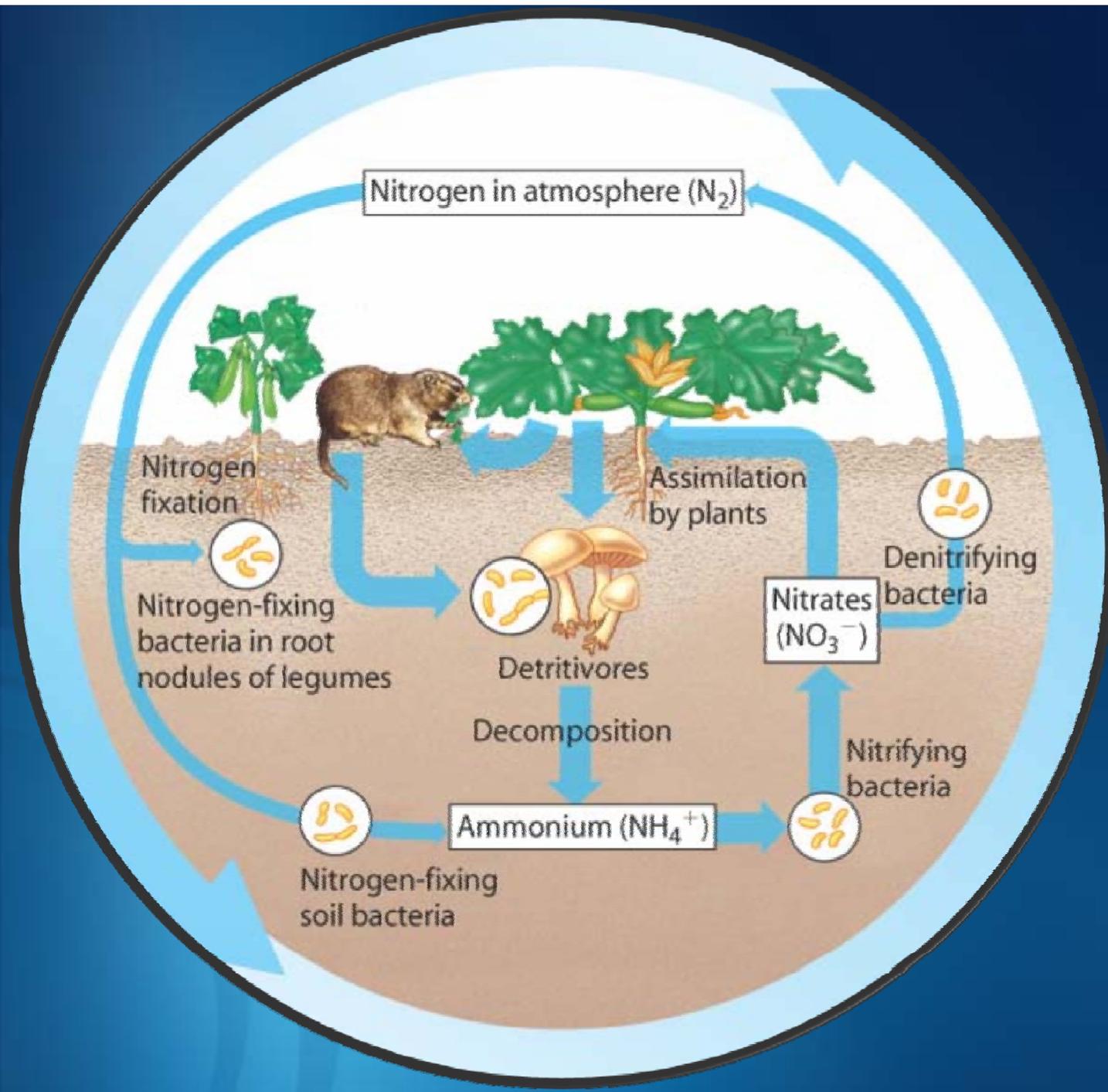


# Ciclo de Nitrógeno

- El nitrógeno es necesario para la vida ya que se utiliza para las proteínas y el DNA
- Casi el 80% de la atmosfera es nitrógeno, pero es su fase gaseosa no es reactivo y no sirve para la mayoría de los componentes bióticos
- Los rayos convierten el nitrógeno a oxido nítrico que sirva para ciertos componentes bióticos pero en gran mayoría el nitrógeno entra al componente biótico a través de bacterias nitrificantes que lo convierten en compuestos orgánicos en un proceso llamado **FIJACION DE NITROGENO.**

# Ciclo de Nitrógeno

- Cuando los organismos mueren los descomponedores colocan el nitrógeno otra vez a disposición de la biota
- También los descomponedores devuelven el nitrógeno a la atmosfera convirtiéndolo en  $N_2$ , a este proceso se le llama DENITRIFICACIÓN
- Organismos han creado relaciones simbióticas con las bacterias nitrificantes para aprovechar la producción de nitrógeno orgánico
  - Las raíces de las plantas hacen simbiosis con estas bacterias
  - Bacterias en los estómagos de rumiantes



Nitrogen in atmosphere ( $N_2$ )

Nitrogen fixation

Nitrogen-fixing bacteria in root nodules of legumes

Assimilation by plants

Denitrifying bacteria

Nitrates ( $NO_3^-$ )

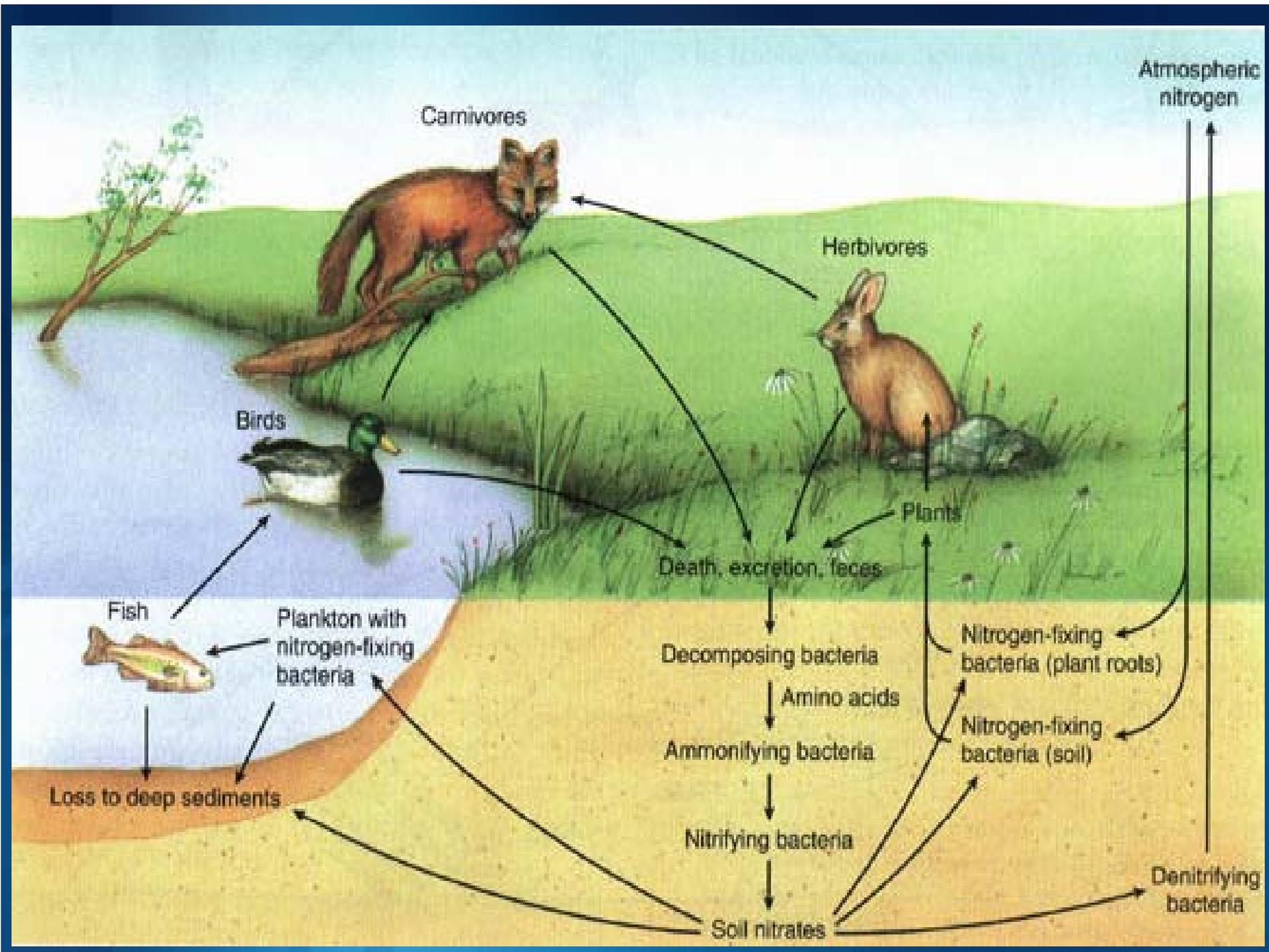
Detritivores

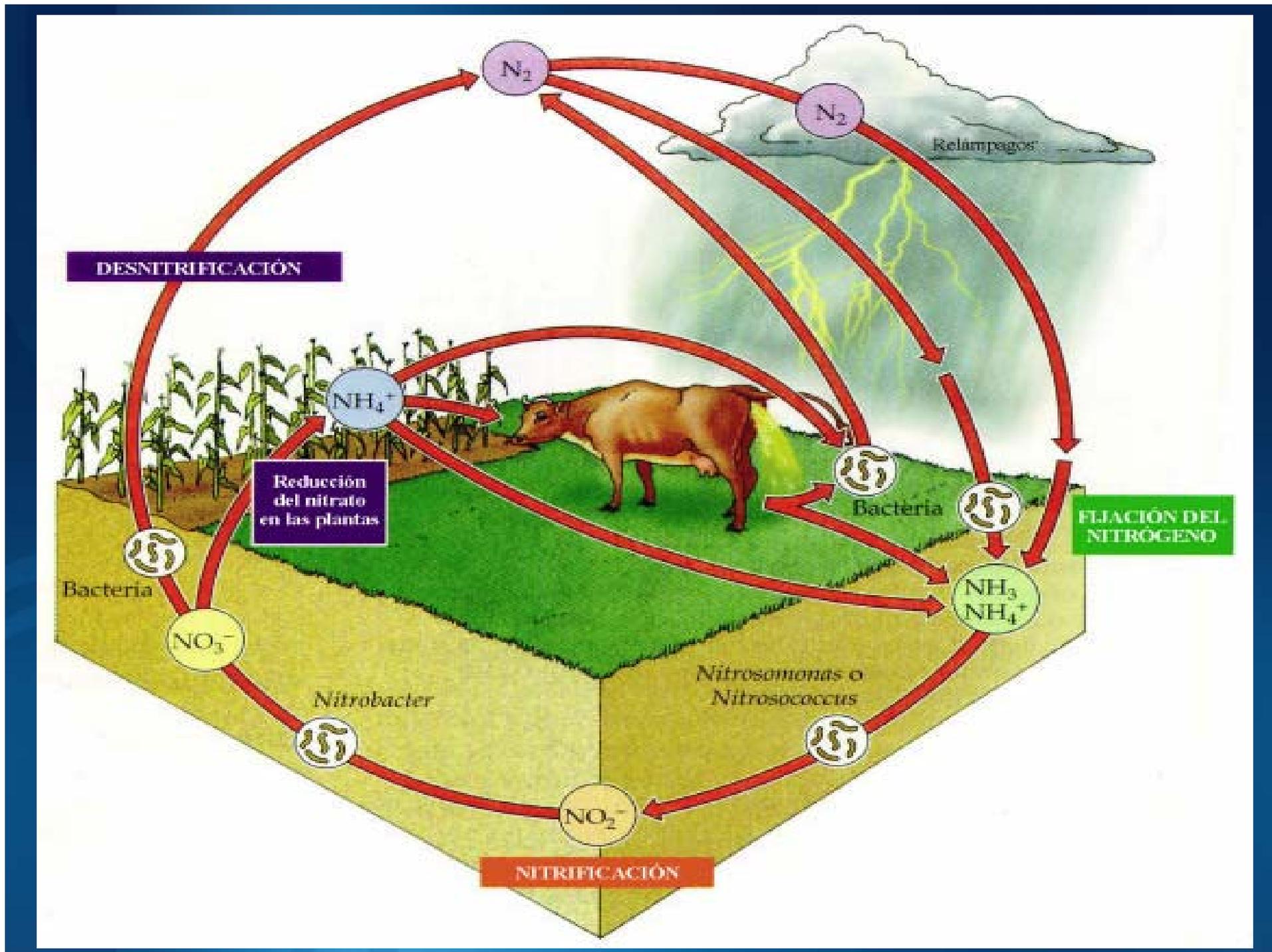
Decomposition

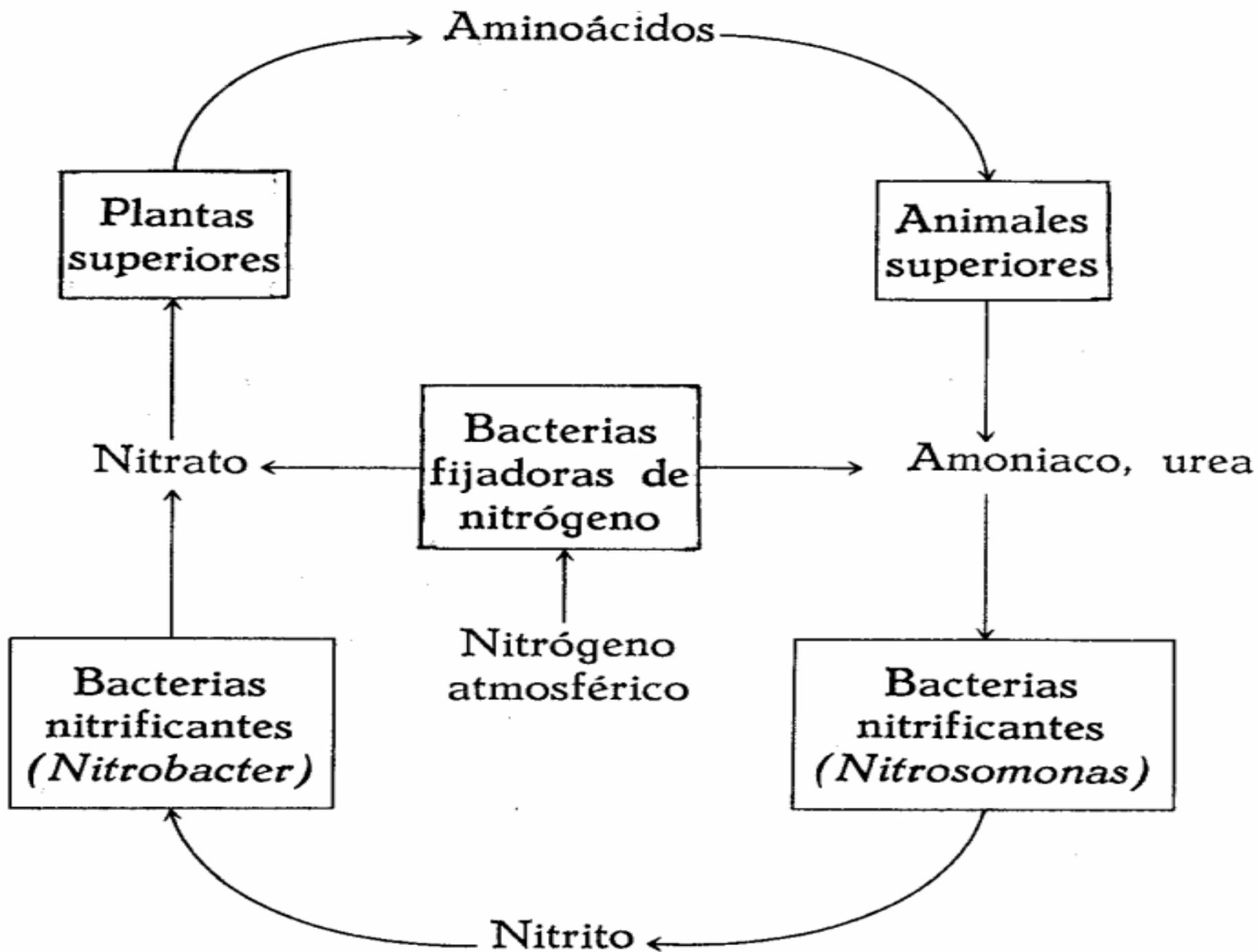
Ammonium ( $NH_4^+$ )

Nitrifying bacteria

Nitrogen-fixing soil bacteria







# Las emisiones humanas

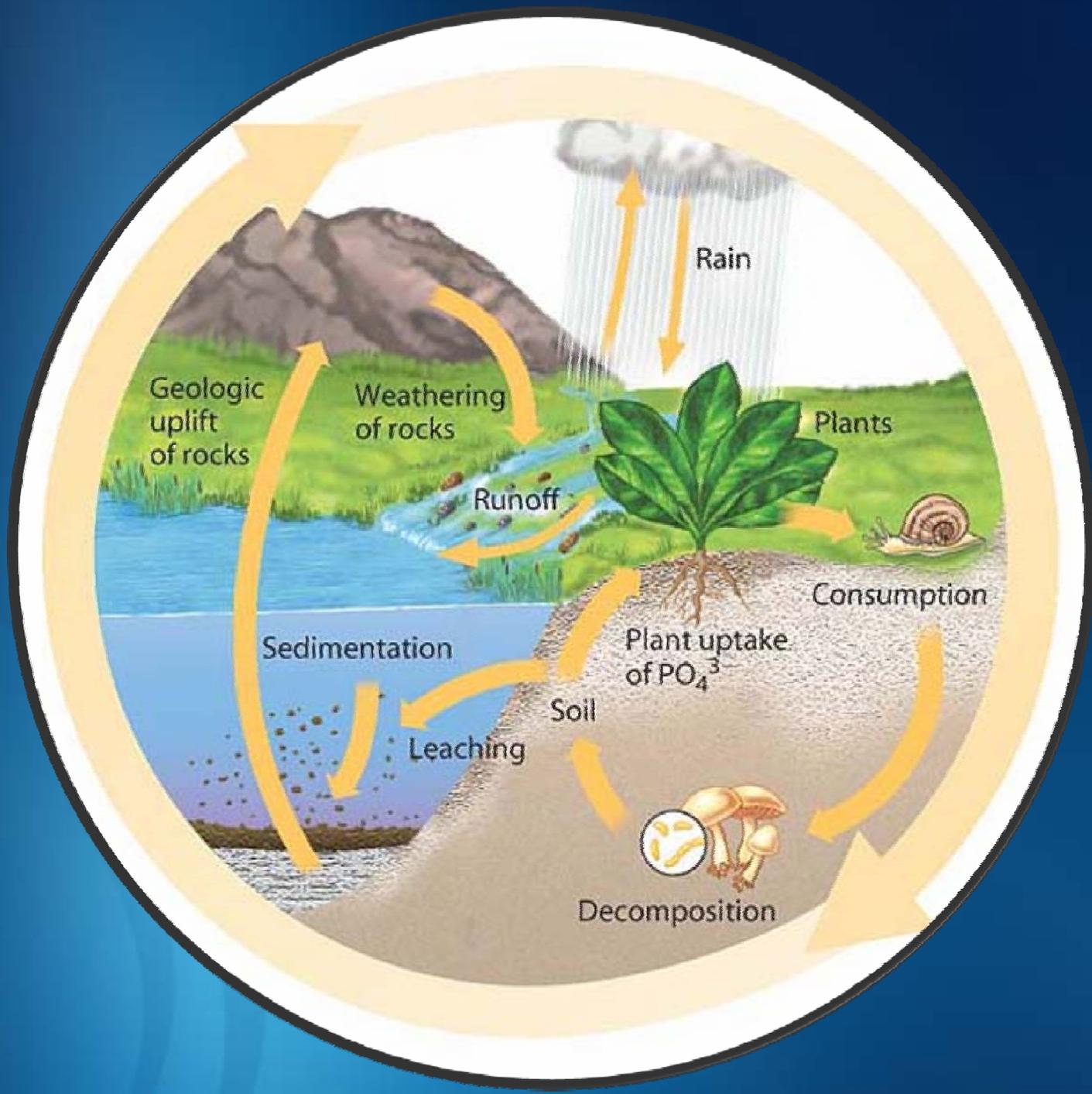
- El nitrógeno es un factor importante para la vida, fertilidad de suelos y agua, sin embargo es un catalítico para la formación de ozono, contribuye a la lluvia acida y daña la salud humana
- Las emisiones de óxidos de nitrógeno producidos por humanos a la atmosfera y excesos de nitratos en el agua por fertilizantes han alterado el balance del ciclo de nitrógeno
- Las fuentes primarias de contaminación son la agricultura, la industria y los automóviles

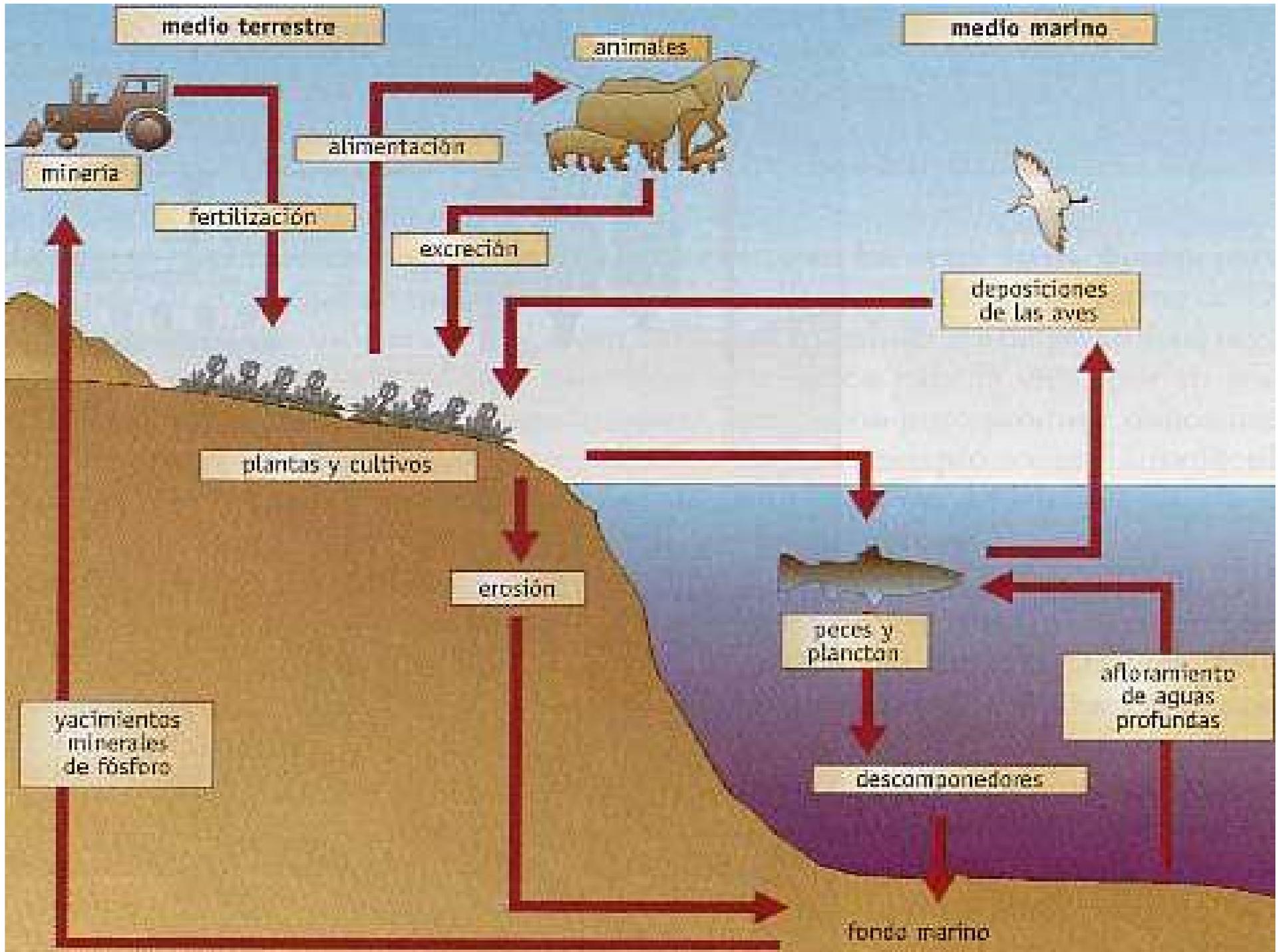
# Ciclo de fósforo

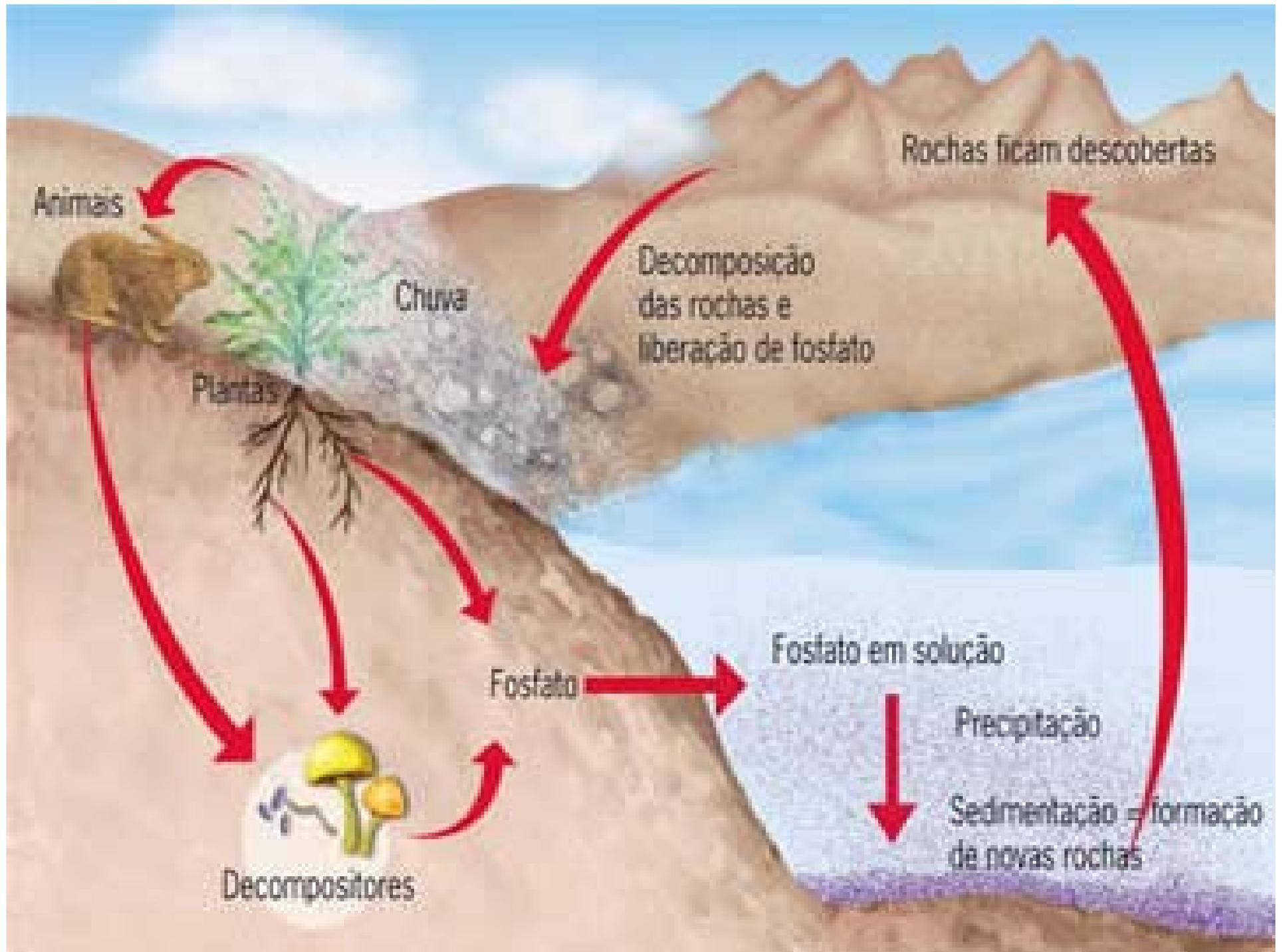
- Uno de los 7 elementos necesarios para la vida y un factor limitante en el crecimiento de algas y plantas
- Este no tiene una fase gaseosa
- El mismo usualmente esta en forma insoluble en el suelo, o en la atmosfera en pequeñas cantidades de polvo, lo que hace que su ciclo sea lento
- Entra a la biota a través de la toma del mismo por plantas, algas y bacterias

# Ciclo de Fósforo

- En ambientes estables el fosforo tomado por plantas se retorna al suelo al estas morir y se reutiliza, pero la perdida del mismo es inevitable
- Se pierde por la erosión hacia los cuerpos de agua terrestres y los océanos
- Una forma primaria de cómo el fosforo retorna de los océanos a la tierra es por las aves marinas (guano)
  - El fosforo es un nutriente que ayuda al fitoplancton del cual se alimenta muchos de los animales marino, ambientes acuáticos ricos en fosforo generan gran actividad primaria
- Otra forma de retornar el fosforo perdido es por la actividad geológica en procesos que tardan mucho tiempo







# Ciclo de Fósforo alterado

- Se ha alterado por la disposición de productos fosfatados (como detergentes) y la aplicación de fosfatos como fertilizantes
  - En la agricultura mucho del fosforo reacciona con calcio, hierro y aluminio y se vuelve una sal insoluble
  - Mucho del fosforo en campos agrícolas se pierde por que se lleva el producto lejos del punto de origen
  - Los desechos recolectados en sistemas de tratamiento y alcantarillados en las ciudades eventualmente llegan a cuerpos de agua y causan eutroficación

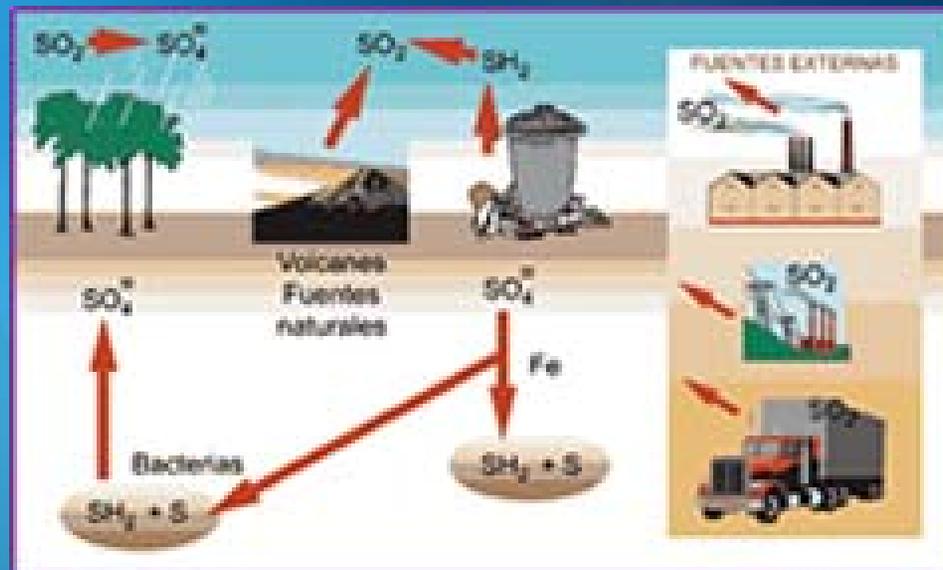


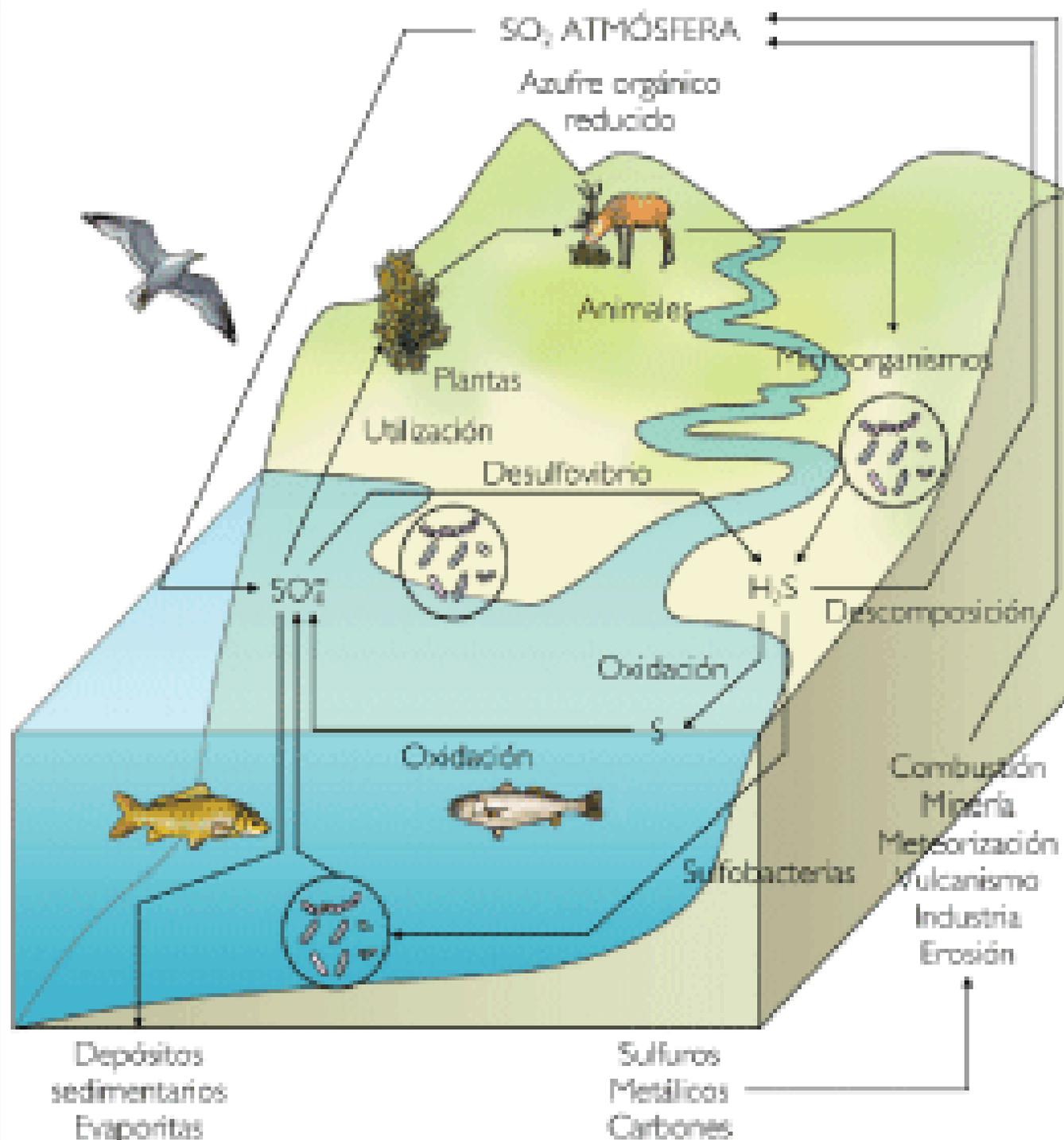
# Ciclo de Azufre

- La parte sedimentaria se encuentra en depósitos orgánico e inorgánicos en soluciones salinas
- El azufre entra a la atmosfera a través de distintas fuentes:
  - Combustión de combustibles fósiles
  - Erupciones volcánicas
  - Intercambio en las superficies oceánicas
  - Gases resultantes por la descomposición
- En la atmosfera reacciona con oxígeno para formar  $\text{SO}_2$  y cae como  $\text{H}_2\text{SO}_4$  un ácido débil

# Ciclo de Azufre

- Al azufre es tomado por los productores primarios e incorporado a la biota
- Retorna al suelo o fondo de cuerpos de agua por la descomposición





# Ciclo de Oxígeno

- La mayor fuente esta en la atmosfera como  $O_2$
- Hay dos fuentes primarias de oxígeno atmosférico
  - La disociación del vapor de agua por la radiación solar
  - La fotosíntesis activa solo desde que la vida comenzó en el planeta
- Otra reserva de oxígeno es el agua y el  $CO_2$
- Parte del oxígeno atmosférico se encuentra en forma de ozono
- El proceso de ciclado es complejo y mucho del oxígeno atmosférico disponible se ha acumulado a través del tiempo

# OXYGEN IN THE ATMOSPHERE

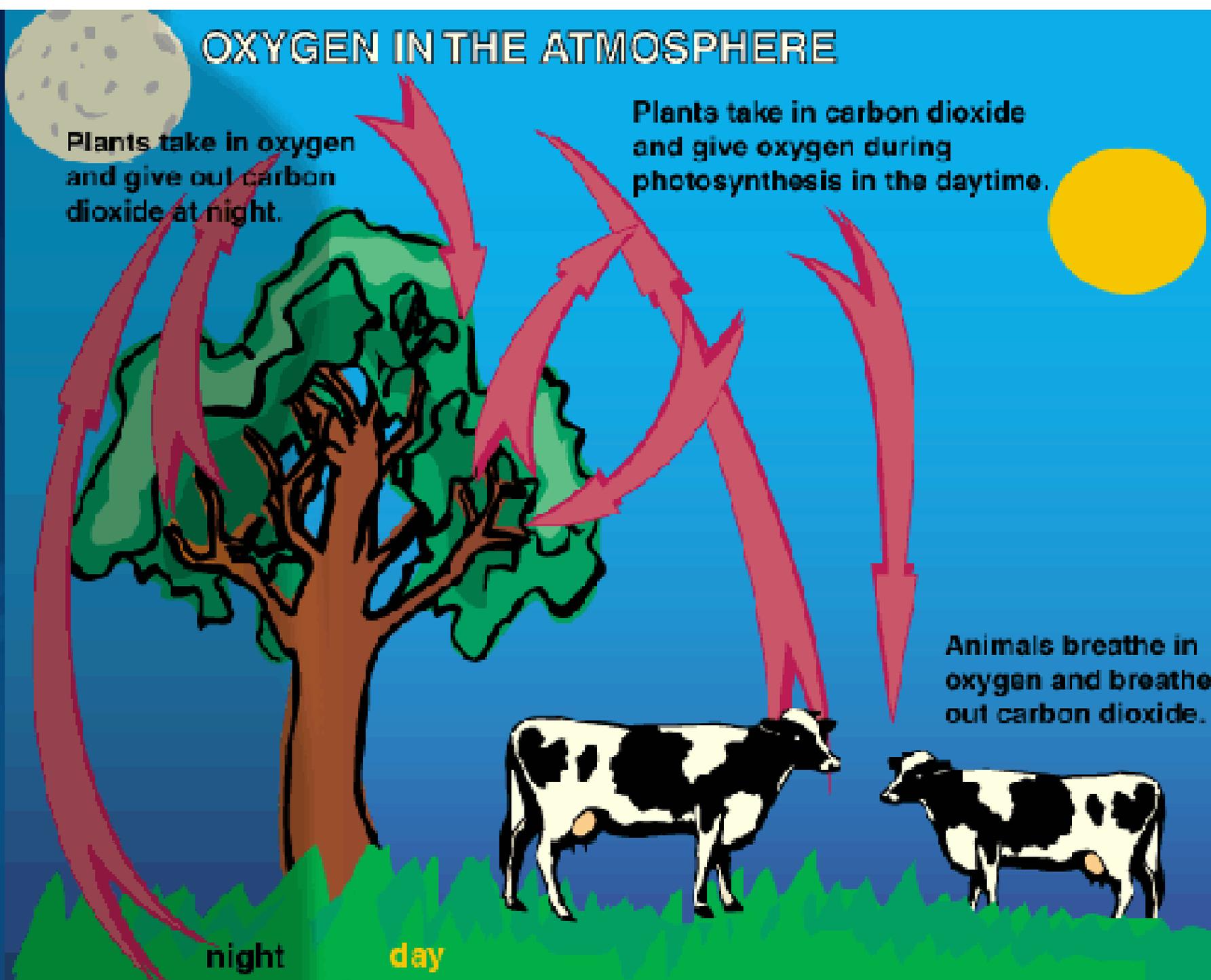
Plants take in oxygen and give out carbon dioxide at night.

Plants take in carbon dioxide and give oxygen during photosynthesis in the daytime.

Animals breathe in oxygen and breathe out carbon dioxide.

night

day



SUN

1. Oxygen molecules are photolyzed, yielding 2 oxygen atoms (SLOW).

2. Ozone and oxygen atoms are continuously being interconverted as solar UV breaks ozone and the oxygen atom reacts with another oxygen molecule (FAST).

3. Ozone is lost by a reaction of the oxygen atom or the ozone molecule with each other, or some other trace gas such as chlorine (SLOW).

This interconversion process converts UV radiation into thermal energy, heating the stratosphere.



# Interacciones entre las comunidades

Comunidades

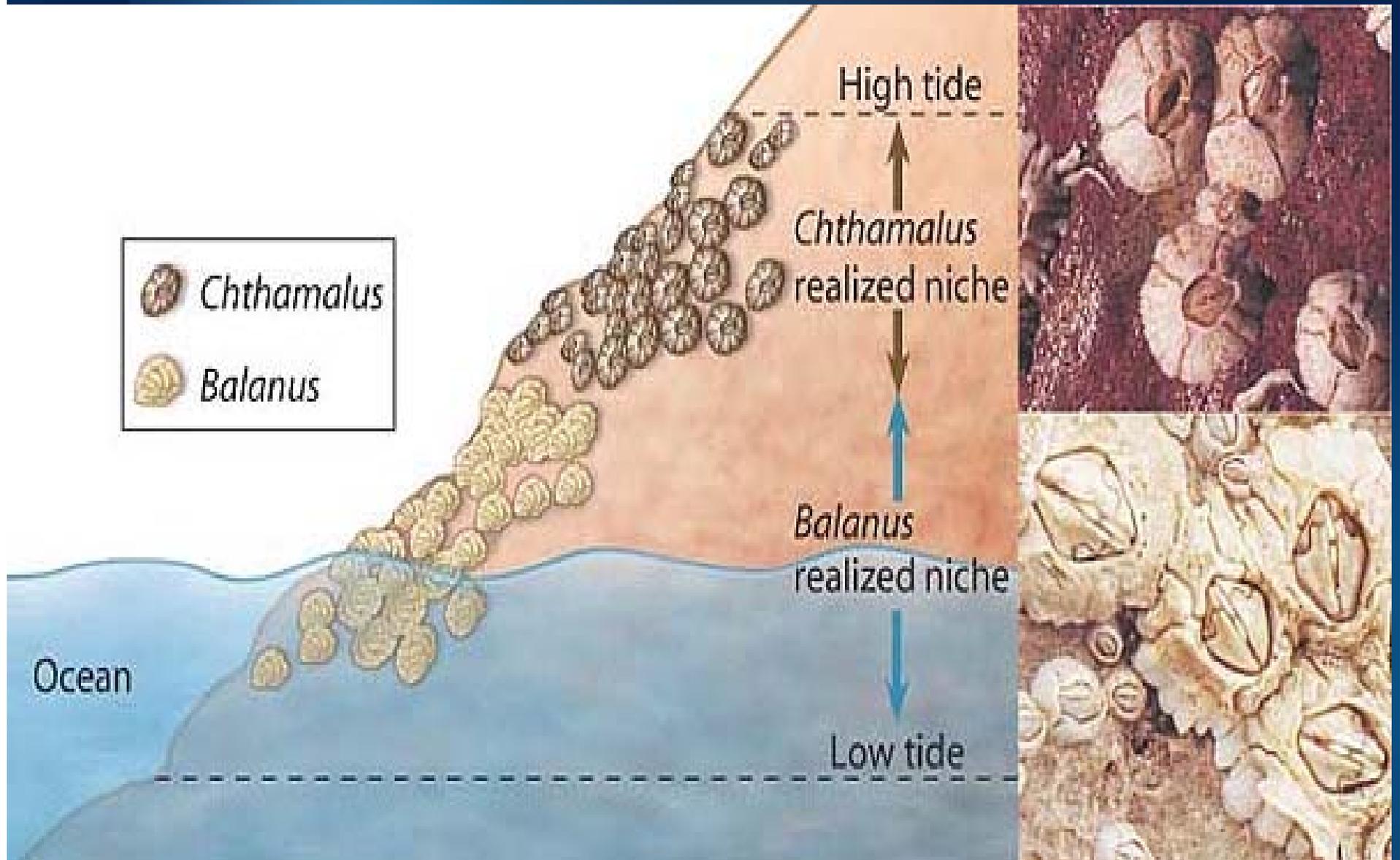
# Competencia

- Competencia interespecífica – Cuando dos especies compiten por un mismo recurso y el crecimiento de una población o de ambas poblaciones se inhibe.
- Principio de la exclusión competitiva (-/-) – cuando dos especies compiten por un mismo recurso se torna en detrimento para ambas y aquella especie que tenga la mas mínima ventaja va a llevar al otra a la extinción en esa comunidad.

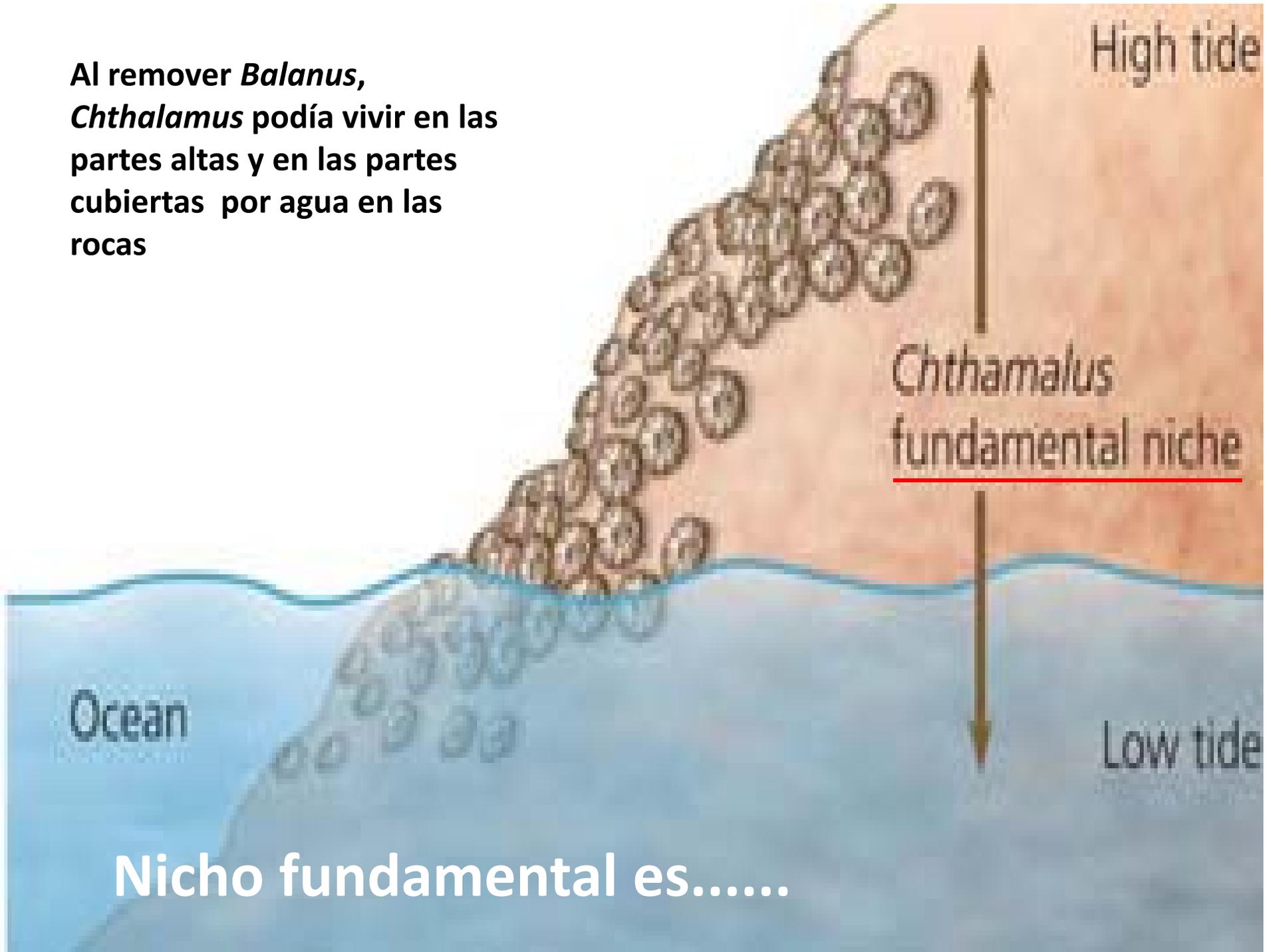
# Competencia

- Principio de la exclusión competitiva
  - Aplica al nicho ecológico – que es el rol de la especie en la comunidad y la suma total del uso de los recursos bióticos y abióticos en el hábitat.
    - El hábitat de un organismo es su dirección y el nicho su profesión (Eugene Odum)
  - Dos especies no pueden coexistir en una comunidad si su nicho es idéntico, si embargo si lo pueden hacer si hay una o mas diferencias significativas en sus nichos
  - **NICHO REALIZADO** – el nicho que una especie ocupa en un medio ambiente específico, diferente del fundamental que es donde podría estar.

# Competencia



Al remover *Balanus*,  
*Chthamalus* podía vivir en las  
partes altas y en las partes  
cubiertas por agua en las  
rocas



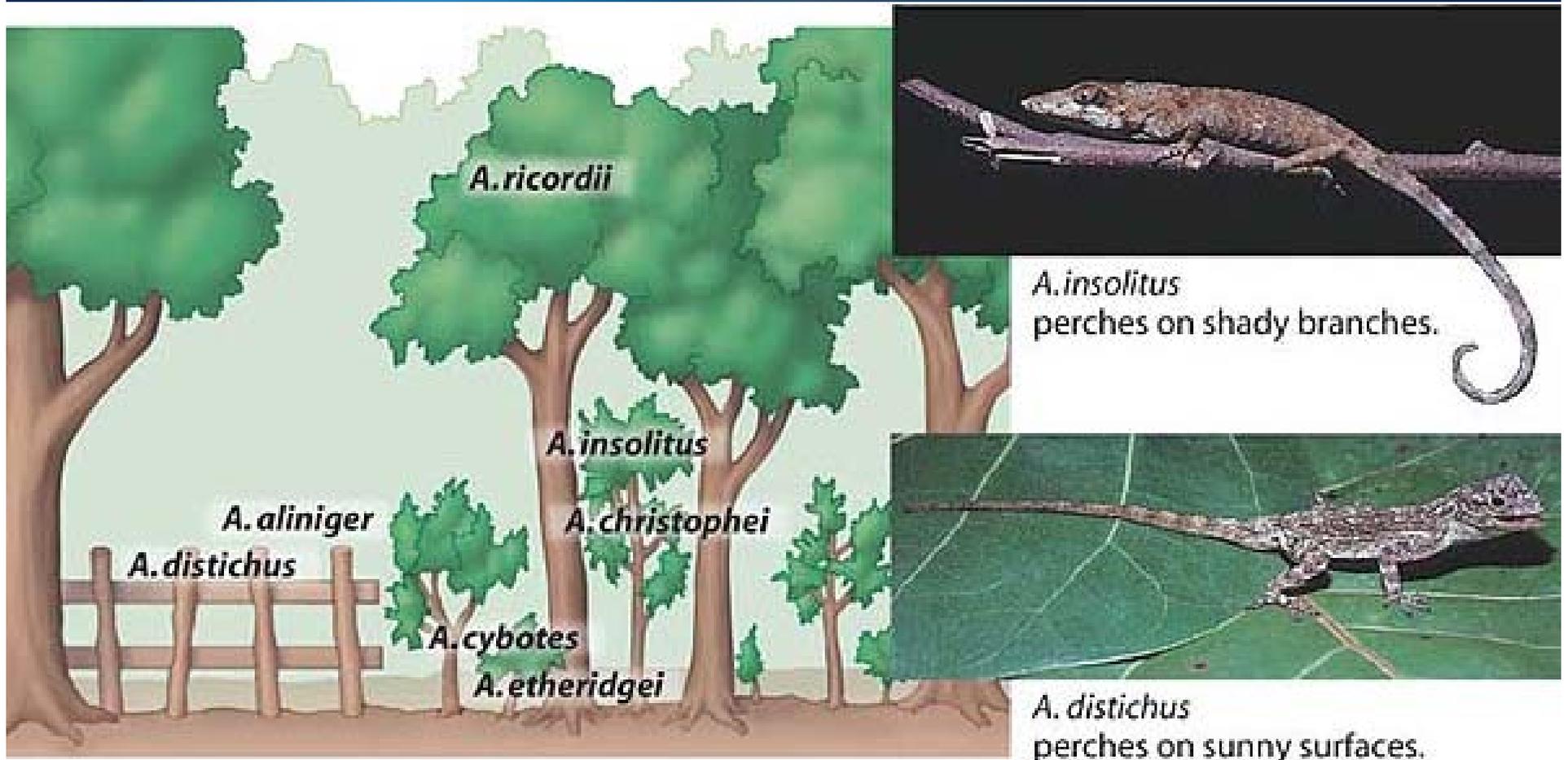
Nicho fundamental es.....

# Competencia

- Especies con nichos idénticos corren dos tipos de suerte:
  - La especie menos competitiva es desplazada y llevada a la extinción.
  - O puede evolucionar por selección natural de manera que usen un diferente tipo de recurso.
- Partición de Recursos – cuando dos especies similares pueden coexistir en una comunidad por haber diferenciado su nicho

# Competencia

- Partición de recursos



# Depredación

- Es una interacción entre especies en la cual el depredador mata la presa por lo que es una interacción (-/+)
  - Como el comer y el evitar ser comido es un prerrequisito para ser exitoso en reproducirse tanto la presa como el depredador generan adaptaciones
  - Algunas de las adaptaciones que tienen los depredadores son
  - Garras, Visión aguda, Audición aguda, Colmillos, Venenos, Velocidad y agilidad, Camuflaje.

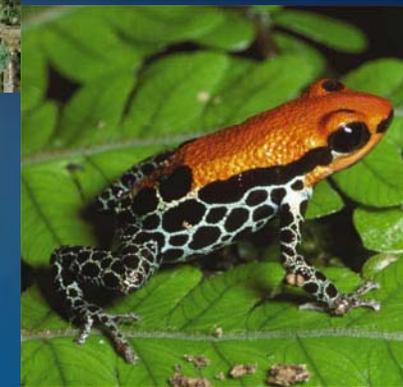
# Camuflaje





# Depredación

- Algunos organismos generan defensas:
  - Mecánicas – como el puerco espín con sus espinas
  - Coloración criptica o camuflaje - para que no lo vean
  - Defensas químicas acompañadas muchas veces de coloración aposemática (gran contenido de toxinas)
  - Mimetismo – cuando una especie se adapta para parecerse a otra
    - Batesiano – una especie inofensiva se comporta o se ve como una que es peligrosa o no apetecible.
    - Muleriano – Cuando una especie peligrosa o no apetecible se ve como otra que es peligrosa o no apetecible (esto ayuda a que los depredadores se adapten mas pronto a no tocar esas especies)



Coloración  
aposemática



**(a) Hawkmoth larva**



**(b) Green parrot snake**



**(a) Cuckoo bee**



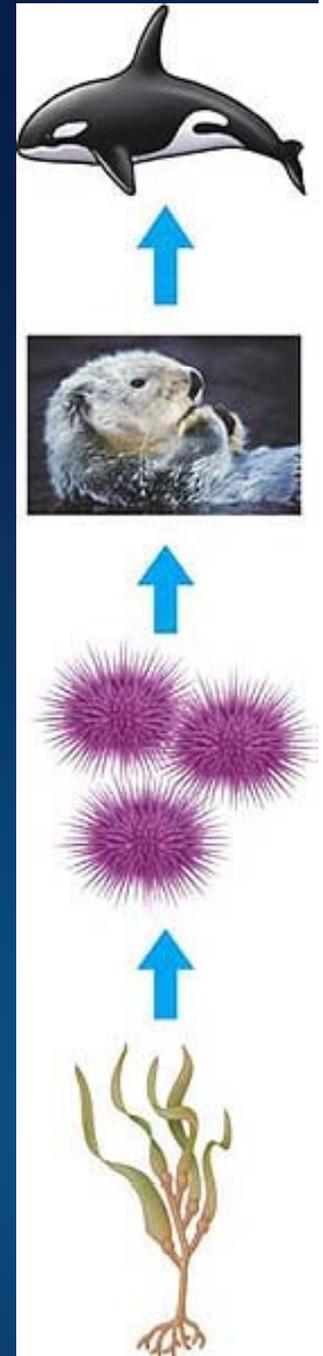
**(b) Yellow jacket**



Coloración de aviso

# La depredación mantiene la diversidad

- Esta ayuda a que se controlen ciertos organismos y otros puedan colonizar ciertas áreas.
- Los depredadores muchas veces son **KEYSTONES SPECIES**
  - Un ejemplo es que la depredación de los “sea otters” por las ballenas asesinas ha provocado que los erizos sobre pastoreen ciertos tipos de algas, esto a causa que la presa primordial de las ballenas que eran las focas y leones de mar, se han estado extinguiendo



# Herbivoría

- Una relación (+/-) cuando un animal come partes de una planta o alga.
- Como los depredadores los herbívoros poseen adaptaciones y las plantas generan adaptaciones también
  - Algunos animales pueden distinguir entre que plantas son venenosas o no y cuales son mas nutritivas.
  - Insectos localizan la comida utilizando sensores químicos en sus pies
  - Los herbívoros tienen sistemas digestivos y dientes adaptados para obtener alimentos de las plantas

# Herbivoría

- Las plantas no se pueden mover por lo que desarrollan defensas también contra los herbívoros como: Toxinas, Espinas, Hojas duras o coriáceas, Mal sabor, Cambio en formas de hojas.
- Coevolución – muchas relaciones se pueden dar que la evolución de una especie fuerza a otra a evolucionar.
  - Este ha sido el caso de algunas plantas y herbívoros.

# Coevolución

- La planta genera toxinas para evitar ser comida, por lo que la oruga genera adaptaciones para digerir la toxina, así que ciertos tipos de variedades de la planta tienen depósitos de azúcar que confunden a las mariposas a no colocar los huevos en la planta por parecer que ya otra mariposa ha puesto sus huevos, y atraen a depredadores de las larvas, lo que genera una protección



# Simbiosis

- Las relaciones simbióticas es una relación entre dos o mas especies que viven juntas
- Existen tres tipos primordiales
  - Parasitismo (-/+)
  - Mutualismo (+/+)
  - Comensalismo (+/0)



# Parasitismo (+/-)

- El parásito vive en su hospedero y obtiene los nutrientes del mismo siendo el hospedero afectado en el proceso.
  - Endoparásitos – parásitos que viven dentro del organismo como los parásitos de la malaria.
  - Ectoparásitos – parásitos que se alimentan fuera de la víctima, como las pulgas.
  - Parasitoidismo – insectos que dejan sus huevos en los hospederos para que estos en su etapa larval se alimenten de estos eventualmente matándolos.
- La selección natural favorece a los parásitos más aptos para alimentarse de sus hospederos.
- Algunos hospederos desarrollan defensas como el sistema inmunológico.
- El parasitismo puede afectar la supervivencia y reproducción de una especie
- Los patógenos son ejemplos de parasitismo

# Comensalismo (+/0)

- Un individuo se beneficia sin afectar o beneficiar al otro.



# Mutualismo (+/+)

- Se benefician las dos especies en la relación simbiótica
- Muchas veces envuelve la evolución de adaptaciones relacionadas en ambas especies
  - Ejemplo – muchas plantas tienen néctares atractivos en las flores para atraer insectos y que estos ayuden a la polinización.

