



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Ciencias Agrícolas



Programa: Ingeniero Agrónomo Fitotecnista

Ecología y Medio Ambiente

El ecosistema



Prof. José Gonzalo Pozas Cárdenas

Objetivos del área académica

Aprenderá a relacionar los fenómenos meteorológicos y climáticos de un agroecosistema en el manejo de las plantas cultivadas. Comprenderá la biología de los principales organismos y microorganismos que afectan los cultivos, su control y posible erradicación con un método integral de protección y aplicará de forma racional los métodos químicos en la protección de los cultivos.

Objetivos del núcleo de formación

Proporcionar al estudiante los conocimientos para lograr una formación general, asimismo las bases contextuales, teóricas de su carrera y una cultura básica universitaria en las ciencias y humanidades, así como la orientación profesional pertinente.

Objetivos del programa educativo

Conocer los principales conceptos que definen un ecosistema. Describir los principales factores bióticos y abióticos de un ecosistema. Analizar la relación que existe entre los factores bióticos y abióticos de un ecosistema.

Propósito

El alumno con el presente material será capaz de reflexionar, entorno a los grandes ecosistemas de la Tierra, los beneficios que recibe de ellos, y vinculará su quehacer a su favor a fin de aprovecharlos y preservarlos al mismo tiempo, sin menos cabo de las futuras generaciones.

Advertencia

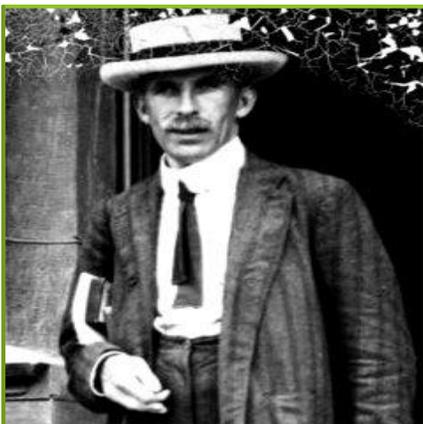
El programa de estudio Ecología y Medio Ambiente impartido en el tercer semestre de la Carrera Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, se encuentra en desplazamiento y esta fue la última versión del programa actualizado de 2014. En lo sucesivo esta asignatura no aparecerá más en la reestructuración del plan de estudios 2015.

Ambiente
sin vida
(abiótico)

Organismos
vivos
(bióticos)

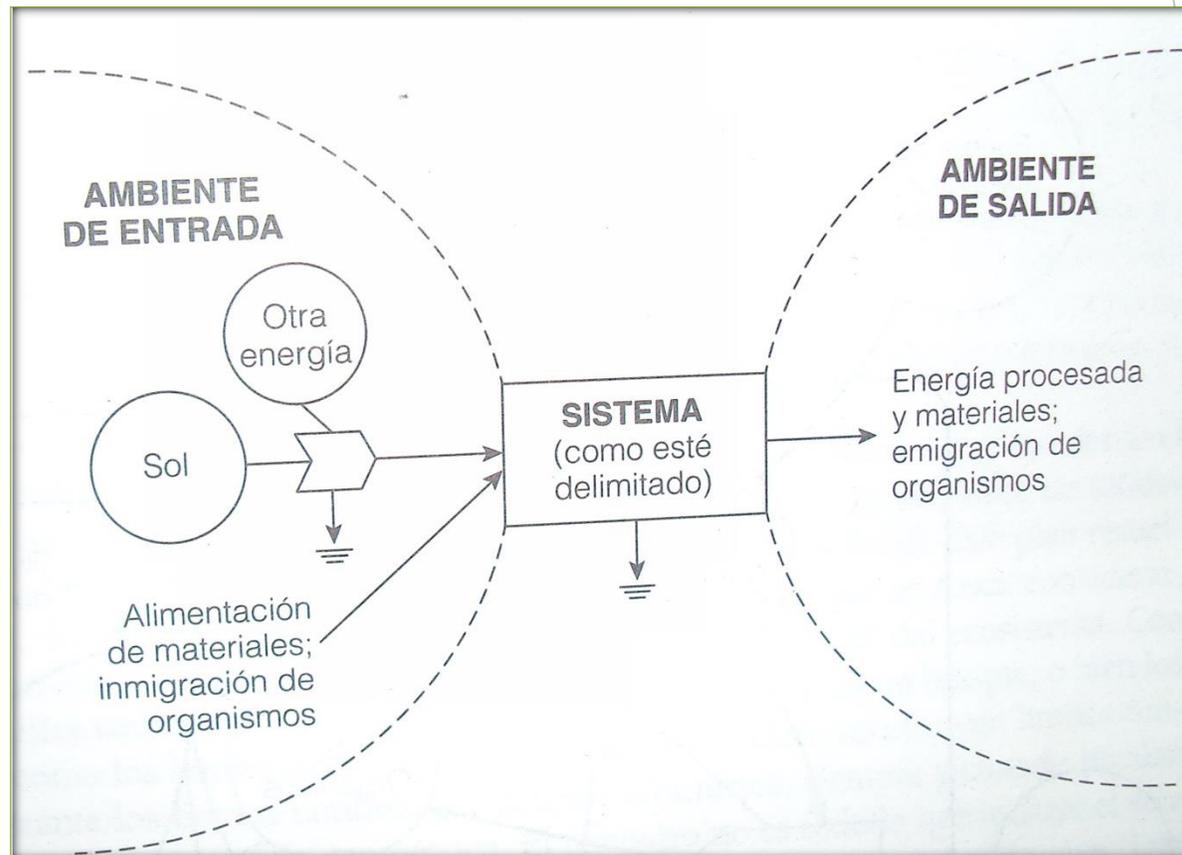


Interrelacionados



El término ecosistema fue
propuesto por primera vez en
1935 por el ecólogo británico
Arthur George Tansley

Es un sistema abierto entra y
sale materia-energía de
manera constante .



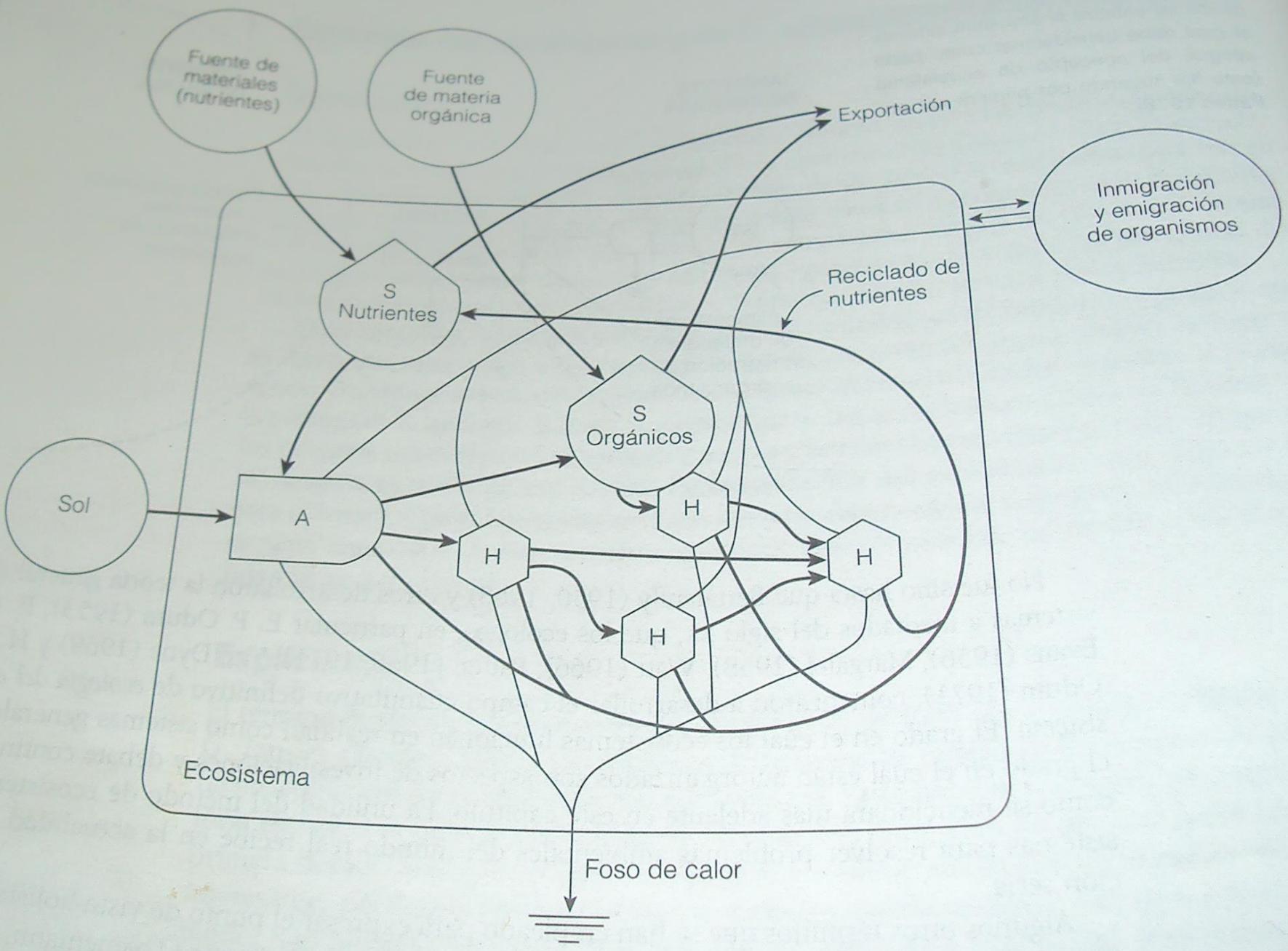
Caja negra

Interacciones de tres componentes:

- 1. Comunidad
- 2. Flujo de energía
- 3. Reciclado de materiales

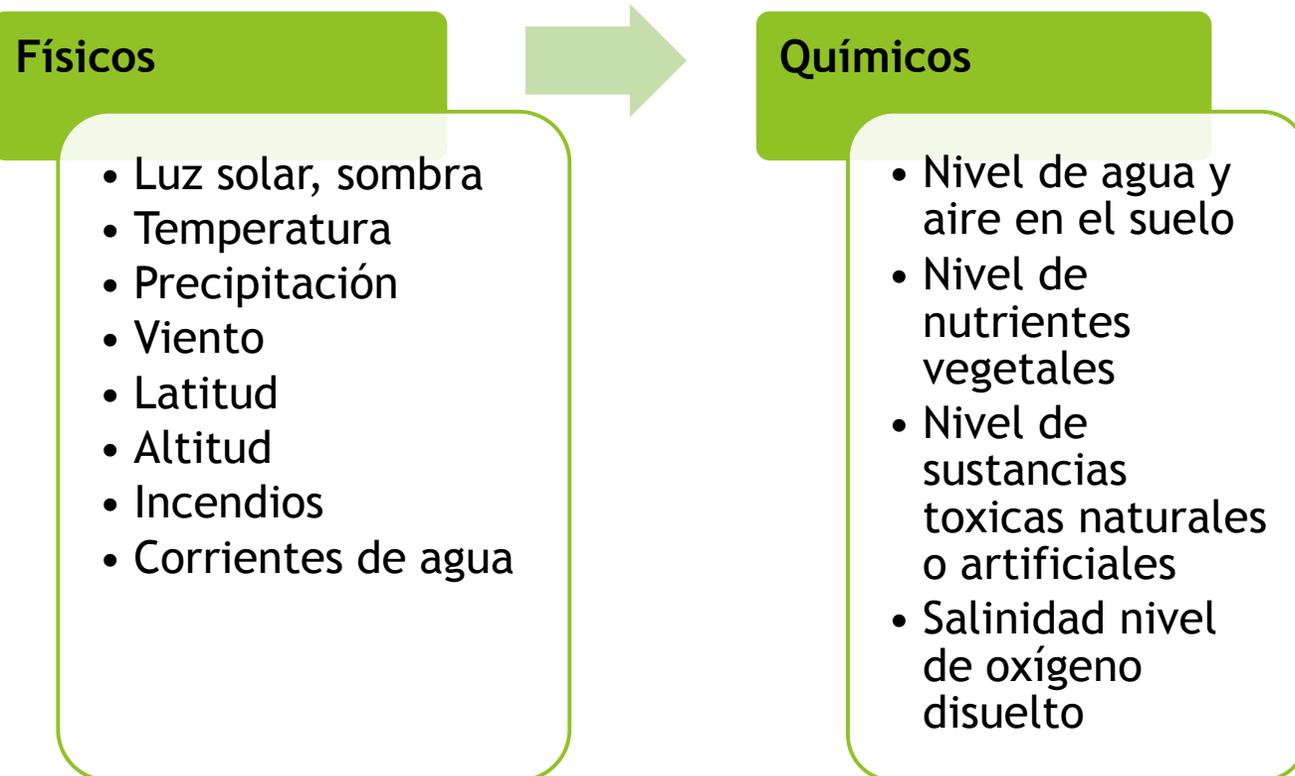
► Un ecosistema completo incluye un ambiente de entradas (AE) y un ambiente de salidas (AS), junto con el sistema (S) con sus límites.

Contenido de la caja negra



Componentes abióticos

- ▶ Incluye varios factores :



Componentes bióticos

- Los organismos que constituyen los componentes vivos bióticos de un ecosistema, se clasifican como *productores* y *consumidores* con base en la manera en que obtienen el alimento o los nutrientes orgánicos que necesitan para sobrevivir.

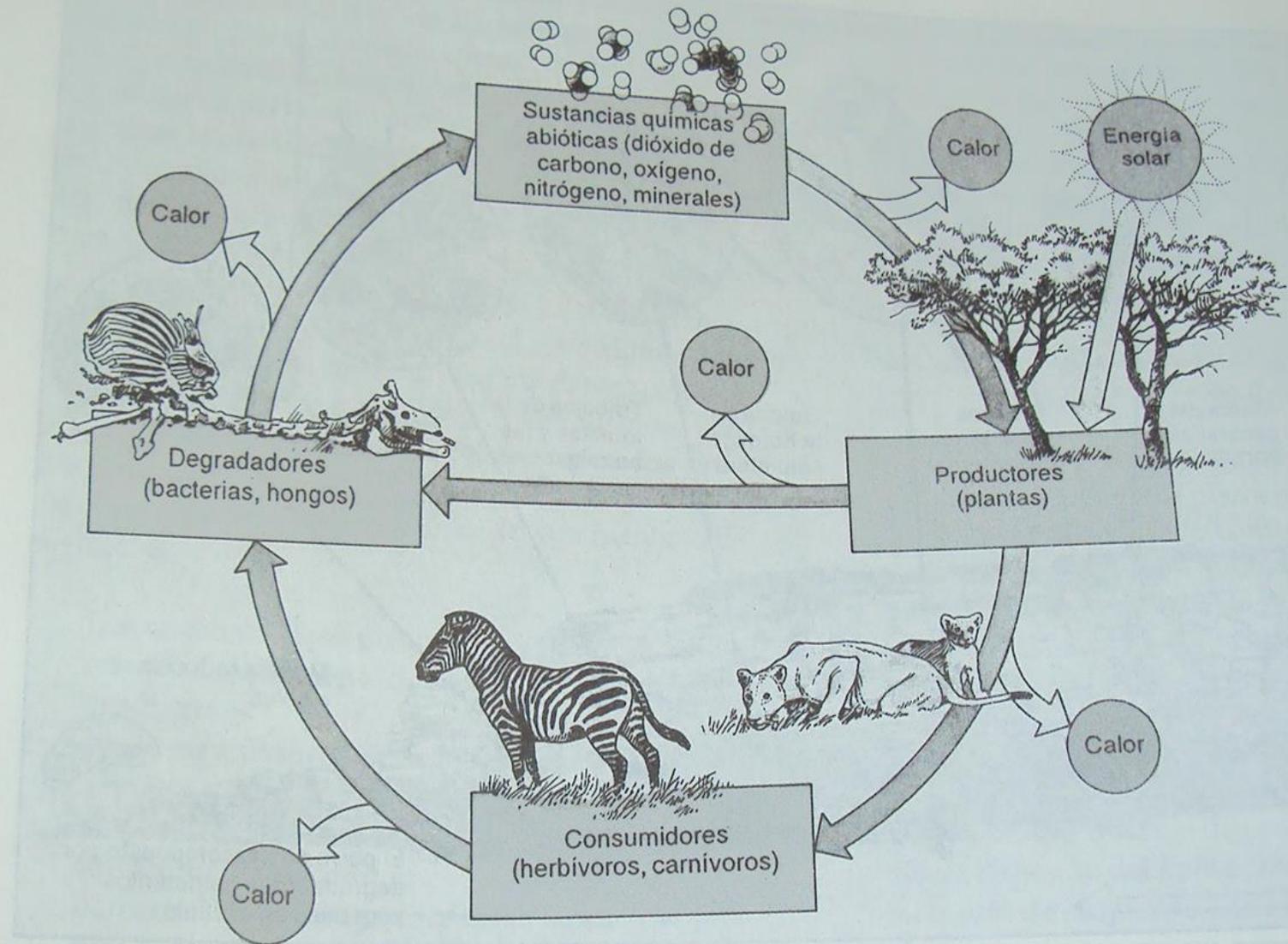


Figura 4-17 Los principales componentes estructurales (energía, sustancias químicas y organismos) de un ecosistema, están conectados a través de las funciones del flujo de energía y el reciclamiento de materia. Existe un flujo (en un sentido) de energía solar a través de los componentes vivos de un ecosistema, y de regreso al ambiente en forma de calor. Por la segunda ley de la energía, la calidad de ésta se degrada cuando fluye a través del ecosistema (Fig. 3-13). Los nutrientes son transferidos de un organismo a otro y modificados cuando se necesita. Los degradadores descomponen la materia orgánica compleja acumulada en los organismos, en compuestos inorgánicos más simples, que pueden ser utilizados por los productores a fin de empezar el ciclo otra vez.

Estructura trófica del ecosistema

- ▶ *Trophe*= nutrición
- ▶ Un ecosistema tiene dos capas

- ▶ Los componentes como constituyentes del ecosistema:
 - ▶ Sustancias inorgánicas (N, CO₂, H₂O...)
 - ▶ Compuestos orgánicos (proteínas, carbohidratos, lípidos...)
 - ▶ Ambiente atmosférico, acuático y de sustratos
 - ▶ Productores
 - ▶ Fagótrofos (animales que ingieren materia orgánica).
 - ▶ Saprofitos (bacterias y hongos, organismos que se alimentan de materia orgánica muerta).



▶ La descomposición es un proceso que incluye todos los procesos bióticos y abióticos.

Detritívoros (y sus depredadores)



Agujeros de
escarabajos de
cuernos largos



Marca del
escarabajo
horador



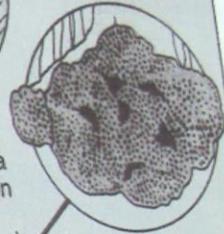
Agujeros
del pájaro
carpintero



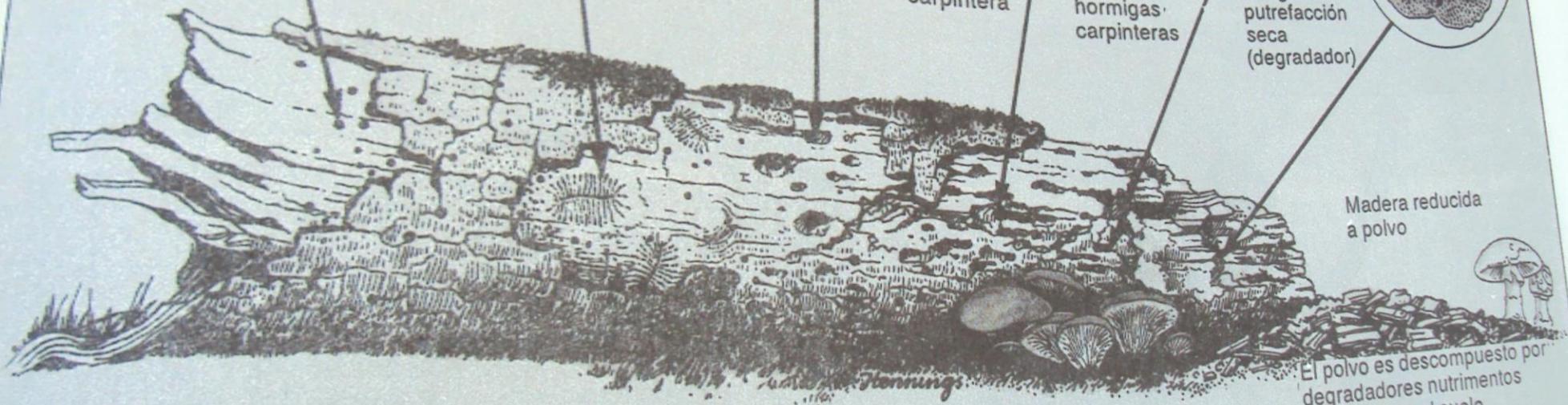
Galería de
la hormiga
carpintera



Trabajos de las
termitas y las
hormigas
carpinteras



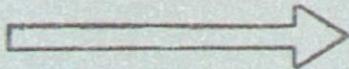
Hongo de la
putrefacción
seca
(degradador)



Madera reducida
a polvo

El polvo es descompuesto por
degradadores nutrientes
vegetales en el suelo

Transcurso del tiempo



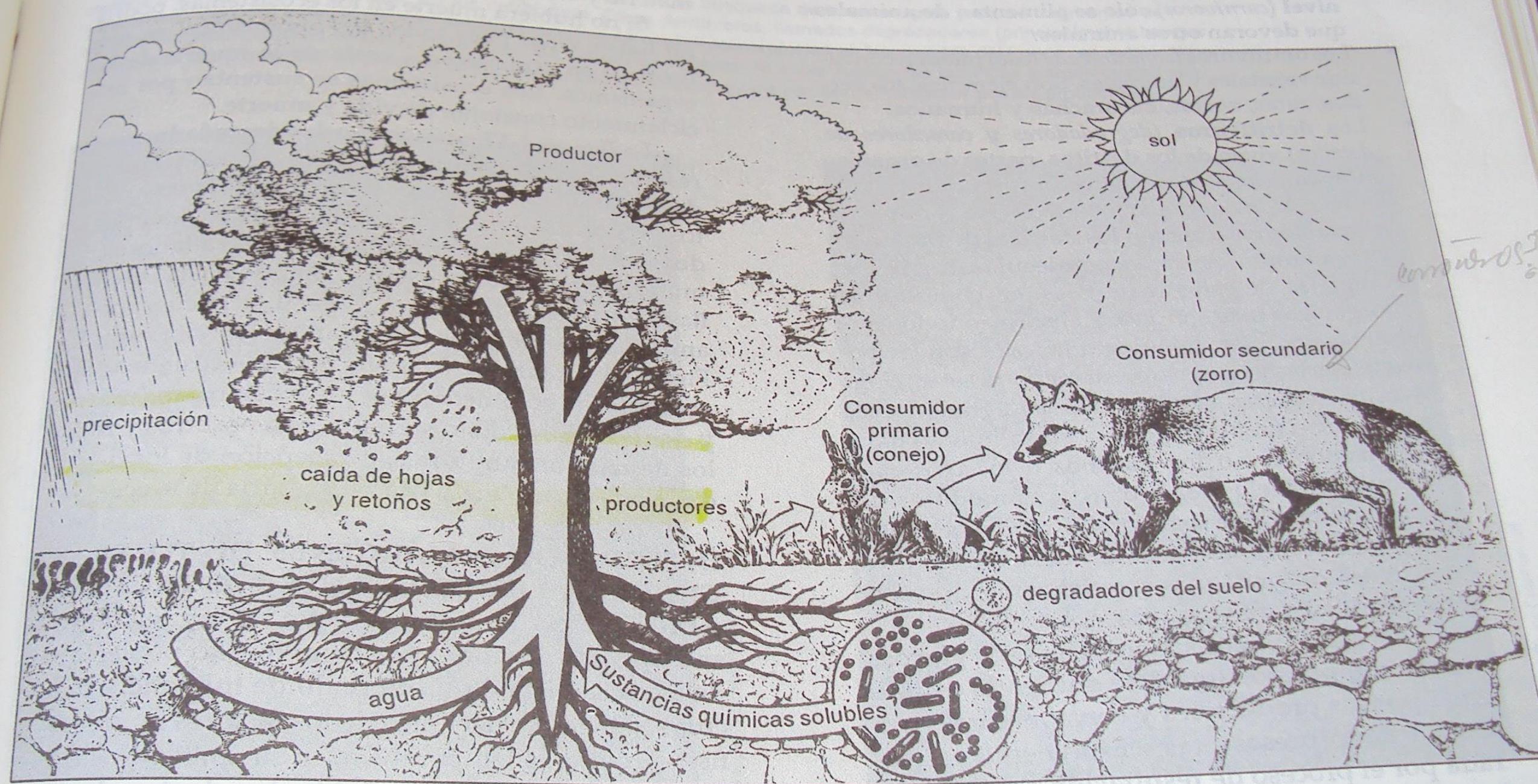


Figura 4-14 Algunos componentes principales de un ecosistema en un campo.

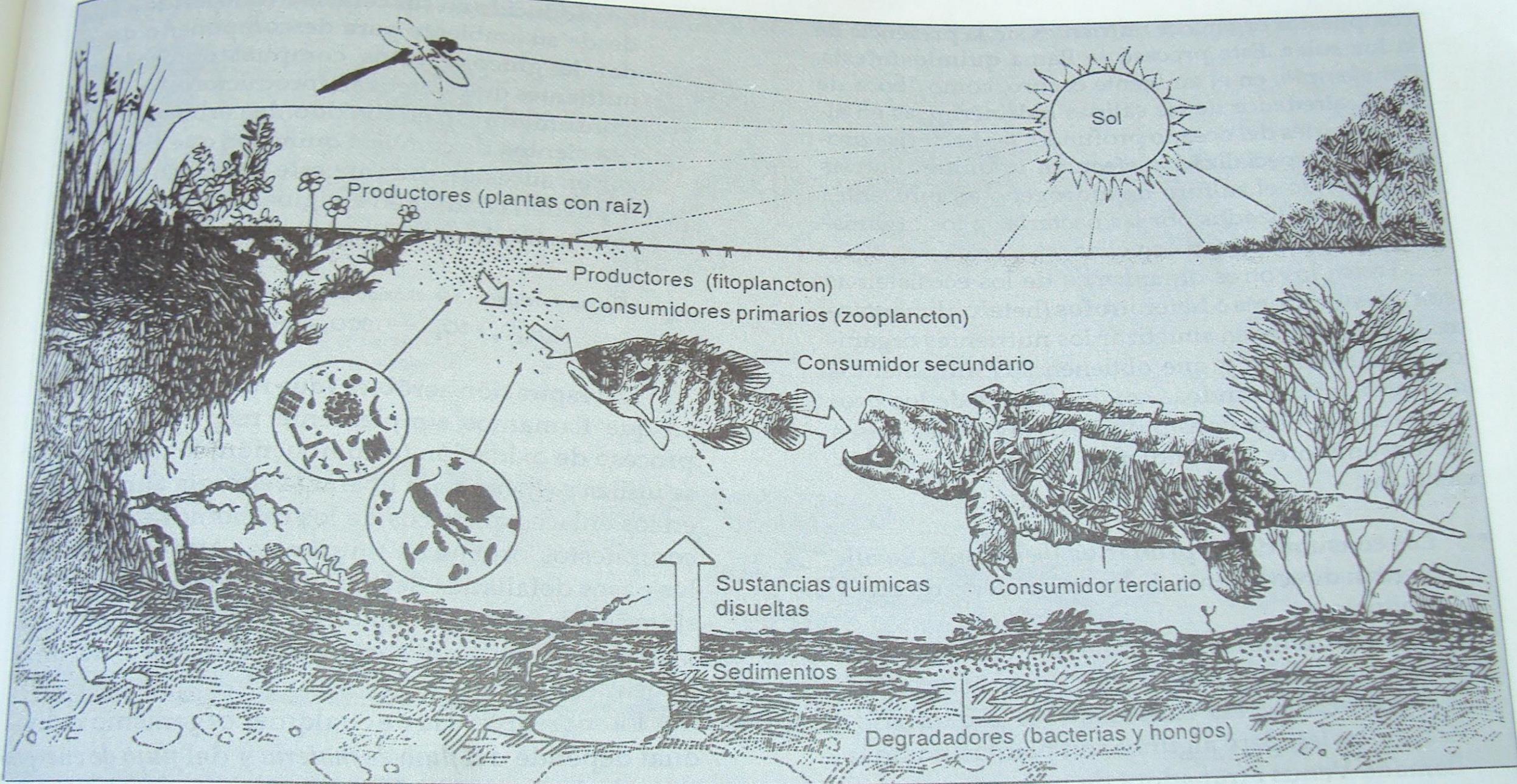
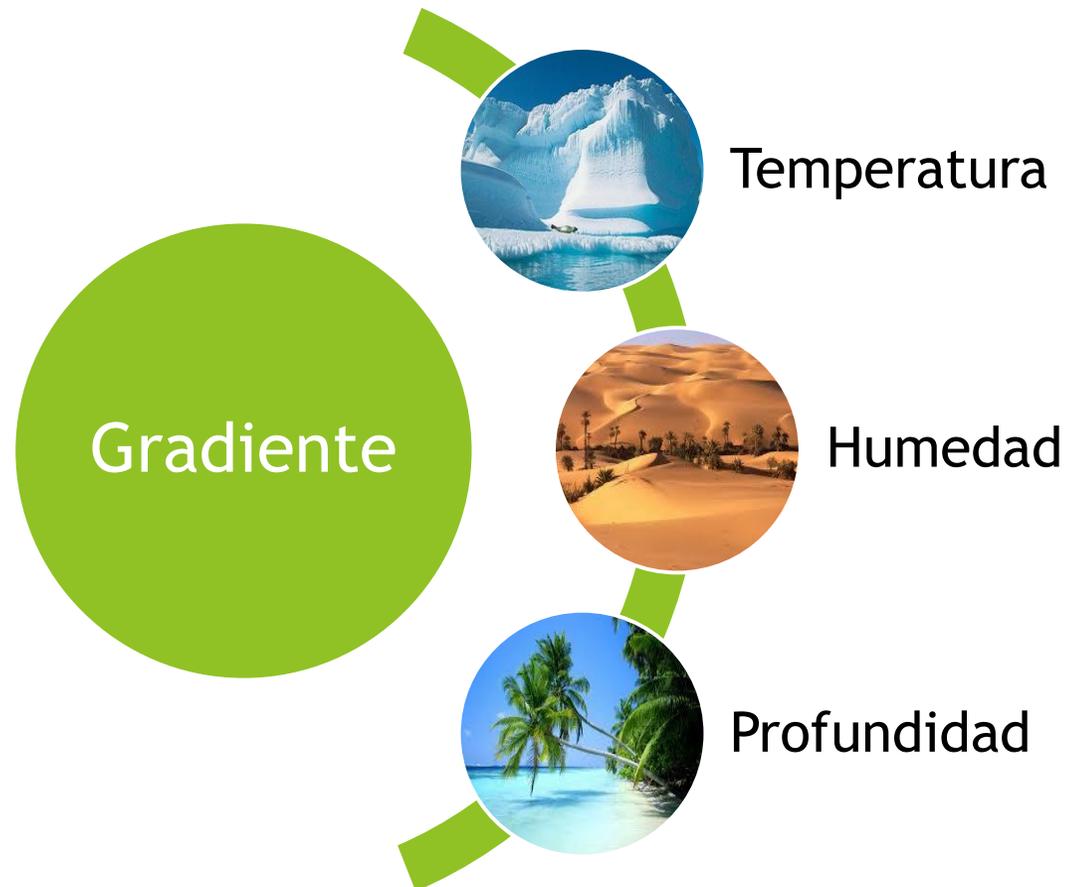


Figura 4-13 Algunos componentes principales de un ecosistema en un estanque de agua dulce.

Gradientes y ecotonos

- ▶ La biosfera se caracteriza por una serie de gradientes o *zonificación* de factores físicos .



Las condiciones ambientales, incluidos los animales adaptados, cambian gradualmente pero a menudo se observan puntos de cambio abrupto conocidos como **ecotonos**.

El ecotono surge por la yuxtaposición de diferentes hábitats o tipos de ecosistema. *Tiene propiedades que no existen en ninguno de los ecosistemas adyacentes.*

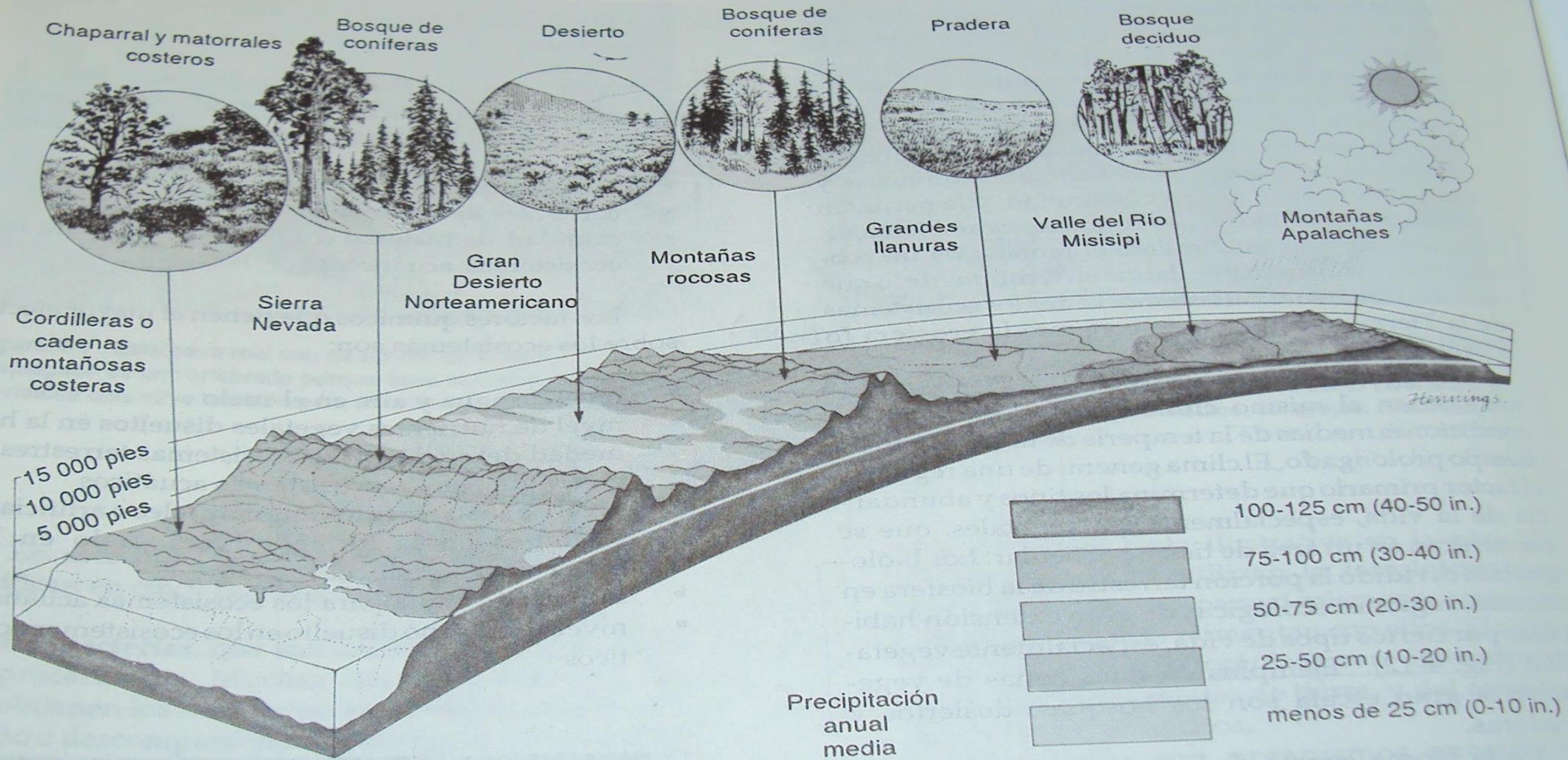
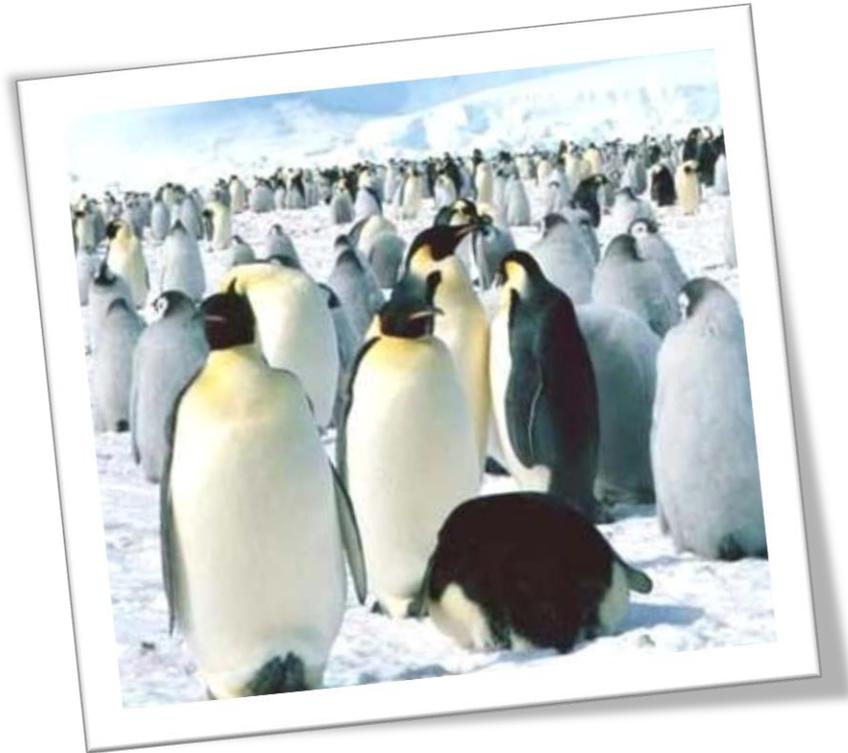


Figura 4-12 Transición gradual de un bioma principal a otro, a lo largo del paralelo 39 que atraviesa Estados Unidos. Estas transiciones son causadas en primer lugar por cambios en el clima, que se deben principalmente a diferencias en la temperatura y precipitación medias.



Población

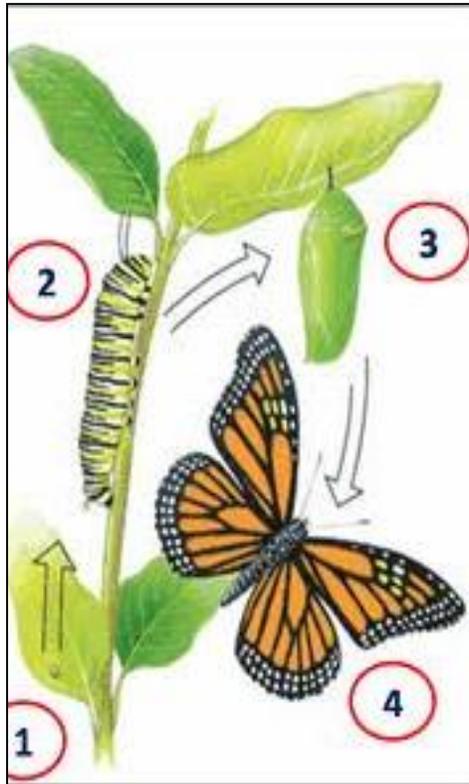
- ▶ Cualquier grupo de organismos de la misma especie que ocupa un espacio en particular y funciona como parte de una comunidad biótica.

La población tiene diversas propiedades que, aunque se expresen de una manera más clara por variables estadísticas, son propiedades singulares del grupo y no son características de los individuos que se agrupan.

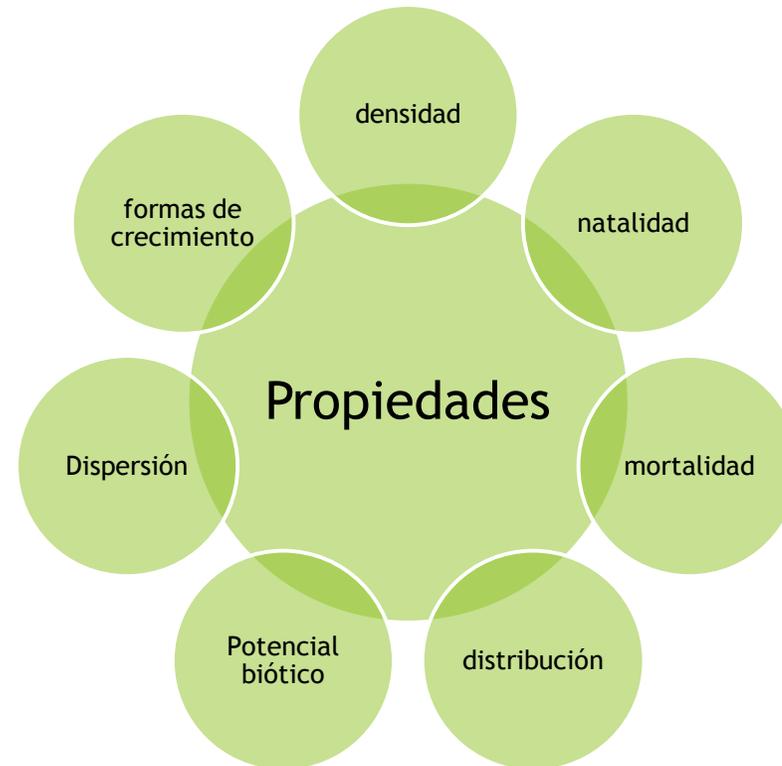


- ▶ La población tiene características o *atributos biológicos*, los cuales comparte con los individuos que la componen; y a la vez posee características o *atributos de grupo* singulares, provenientes de la especie.

Atributos biológicos



Atributos de grupo singulares



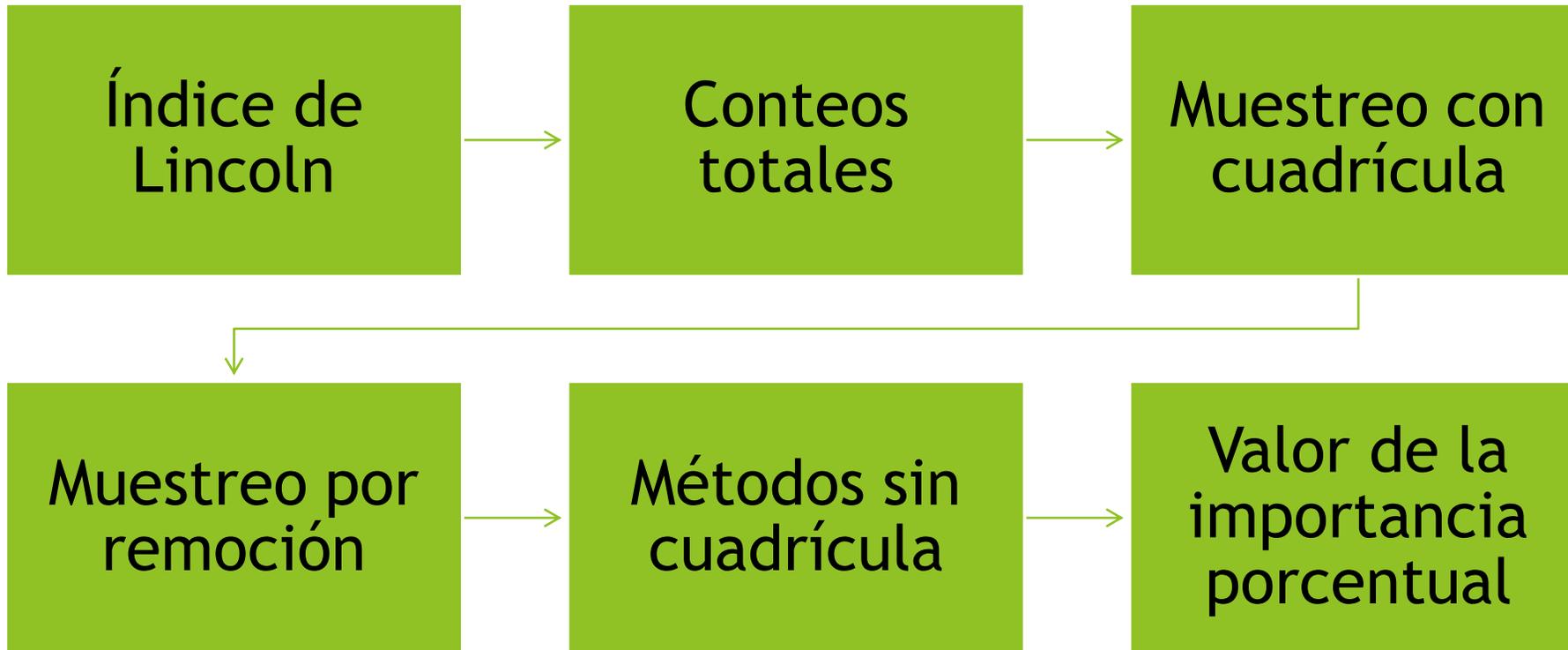
Densidad

- ▶ Es el tamaño de la población en relación con una unidad espacial definida.
- ▶ Se expresa el número de individuos por área o volumen unitario.
- ▶ La *frecuencia* es el porcentaje de sitios de muestreo en los cuales se encuentra la especie.
- ▶ La *abundancia* es el porcentaje de individuos en una muestra determinada.
- ▶ La *cobertura* es el porcentaje de superficie de terreno cubierto.



6 mil plantas /ha

Métodos de estimación



Natalidad

- ▶ Capacidad de la población para aumentarse a sí misma por medio de la reproducción.
 - ▶ La *natalidad máxima* es la producción teórica de nuevos individuos en condiciones ideales y es constante para una población específica.
 - ▶ La *natalidad ecológica* o *conseguida*, se refiere a un aumento de la población en las condiciones ambientales actuales o específicas de campo.
- ▶ Se expresa como una tasa que se obtiene al dividir el número de individuos producidos, entre la unidad específica de tiempo (*absoluta o bruta*); o dividiendo el número de individuos por unidad de tiempo, entre una unidad de población determinada (*específica*).



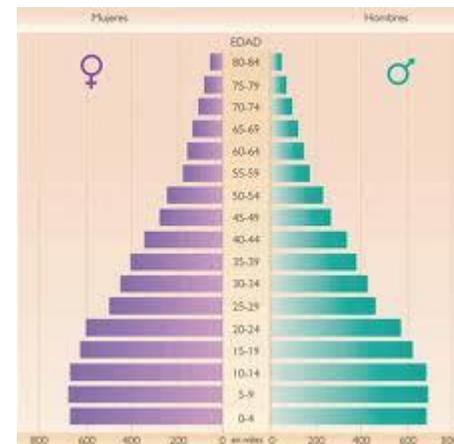
Mortalidad

- ▶ Cuantifica la muerte de individuos en una población. Puede expresarse como el número de individuos que mueren en un período determinado.
- ▶ *Mortalidad ecológica* varía según la población y las condiciones del entorno.
- ▶ *Mortalidad mínima* representa la pérdida mínima en condiciones ideales o sin límites.



Distribución de edades

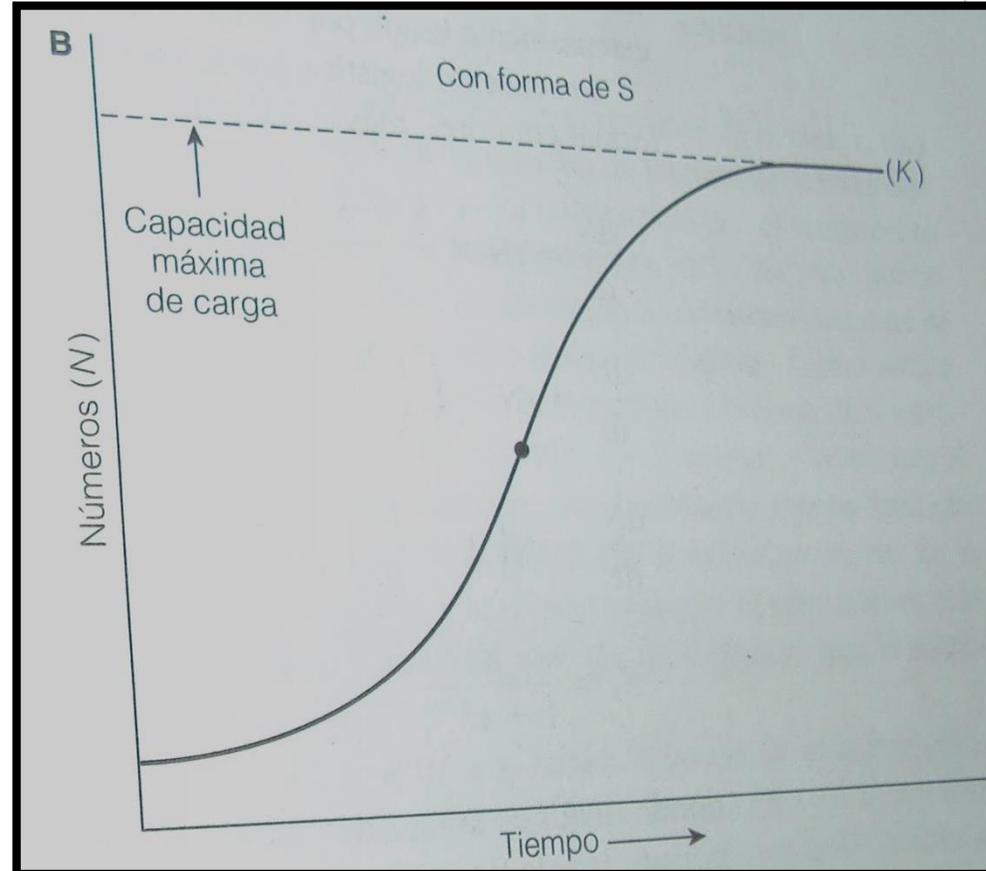
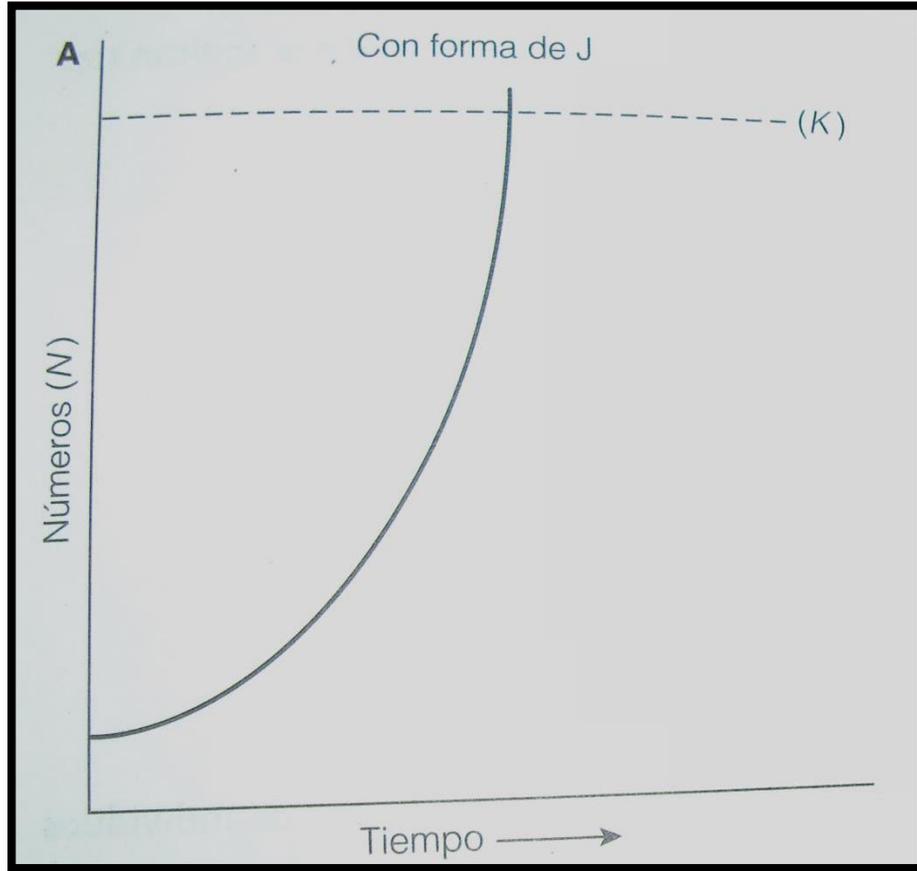
- ▶ Influye en la natalidad y mortalidad.
- ▶ Una población que se expande con rapidez contendrá una gran proporción de individuos jóvenes, una población estable presentará una distribución de grupos de edades más equitativos y una población en declinación incluirá una gran cantidad de individuos de mayor edad.
- ▶ La estructura por edades puede expresarse en términos de edades ecológicas: *prerreproductora*, *reproductora* y *postreproductora*.



Formas de crecimiento

- ▶ **Curva de crecimiento con forma de J:** la densidad aumenta rápido de manera exponencial y después se detiene abruptamente a medida que la resistencia del entorno u otro factor limitante se hace más eficaz de manera más o menos repentina.
- ▶ **Curva de crecimiento con forma de S:** la población aumenta lentamente al principio, después con más rapidez, pero pronto el crecimiento se hace gradualmente más lento a medida que la resistencia del entorno aumenta en porcentaje hasta que se alcanza y mantiene el equilibrio.

El nivel superior, más allá del cual no ocurre ningún incremento importante, es la asíntota superior de la curva y se ha denominado capacidad máxima de carga.

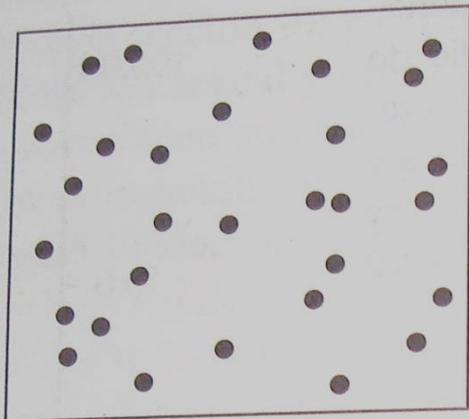


Dispersión

Los individuos de una población pueden dispersarse de acuerdo con cuatro patrones unitarios:

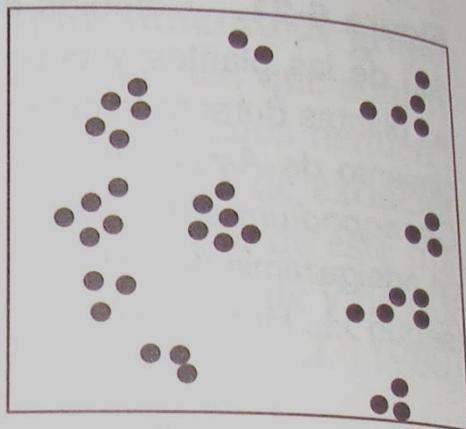
- ▶ *Aleatoria*: cuando el entorno es muy uniforme y no hay tendencia a la agregación.
- ▶ *Regular o uniforme*: cuando la competencia entre individuos es severa o cuando hay un antagonismo positivo que promueve espaciamiento equitativo.
- ▶ *Agrupamiento*: patrón más común, si los individuos de una población tienden a formar grupos de cierto tamaño la distribución de los grupos puede ser aleatoria o acumularse en un patrón regular.

A



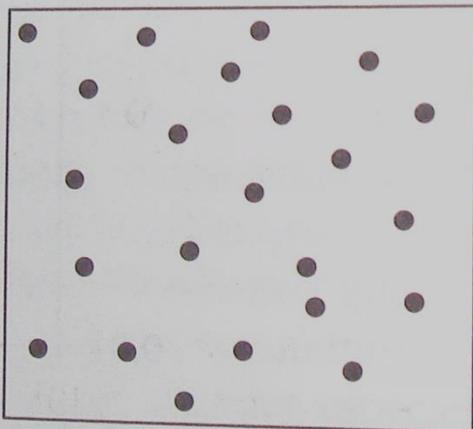
Aleatoria

C



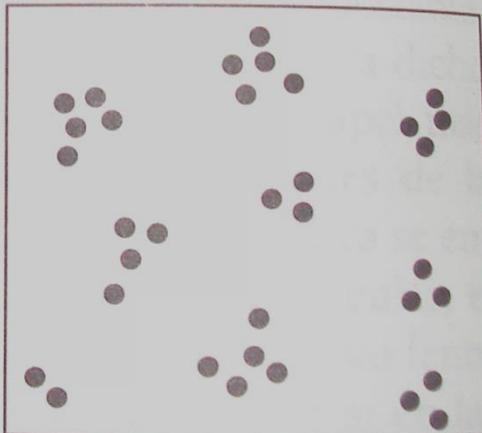
Por grupos

B



Regular

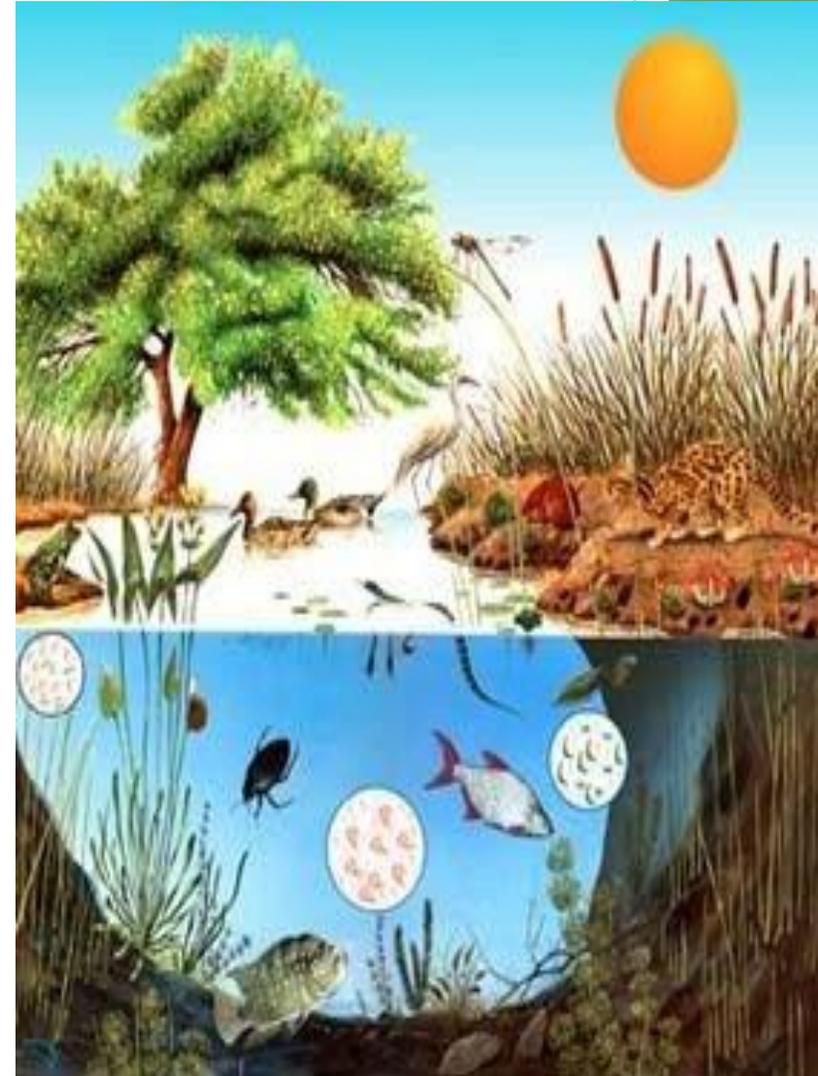
D



Por grupos regulares

Producción y descomposición

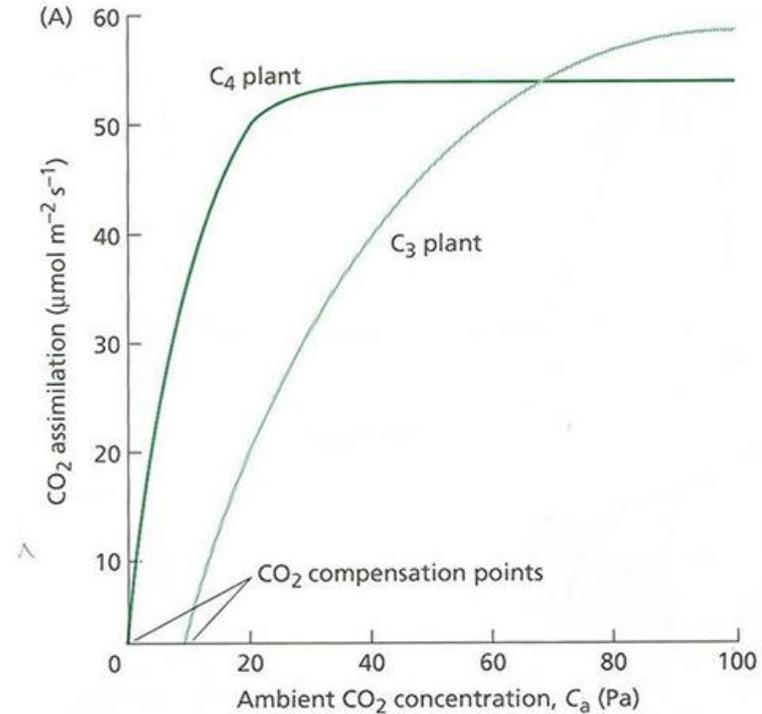
- ▶ Cada año los organismos fotosintéticos producen aproximadamente 100, 000 millones de toneladas de MO. Una cantidad equivalente es oxidada hasta CO_2 y H_2O durante el mismo tiempo, sin embargo este equilibrio no es exacto.



Tipos de fotosíntesis y organismos

- ▶ En algunos tipos de fotosíntesis el reductor no es el agua sino compuestos inorgánicos como el Sulfuro de Hidrogeno o compuestos orgánicos. En consecuencia no se libera oxígeno en estos procesos.

- ▶ De acuerdo con las implicaciones ecológicas se encontraron dos tipos de plantas que llevan a cabo la fotosíntesis de una manera muy diferente ya que sus características morfológicas son diferentes, se había creído que estas diferencias no constituían un indicador para sus características fisiológicas.



Plantas C3

Plantas C4

Ciclo de Calvin.

Ciclo del Ac. Dicarboxílico.

Intensidades y temperaturas moderadas.

Adaptadas a intensidades y temperaturas altas.

Se inhiben a temperaturas altas e intensidades luminosas máximas.

Pertenecientes a la familia de las Gramíneas.

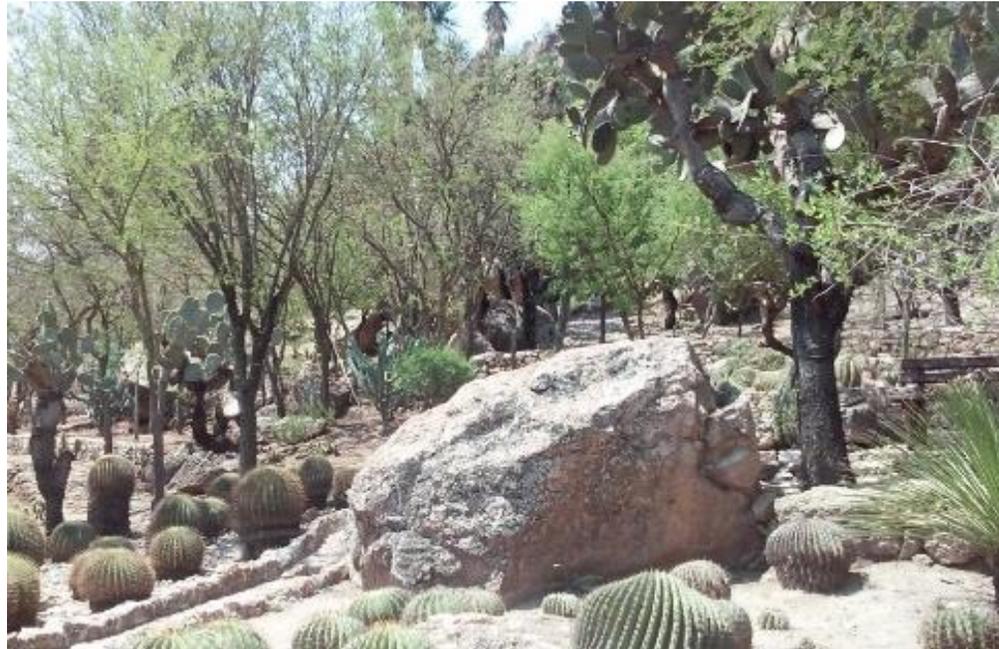
Trabajan mejor en temperaturas e intensidades de luz baja.

Predominan en desiertos.

Pinos, Abetos, Helechos, Trigo, Avena, cebada.

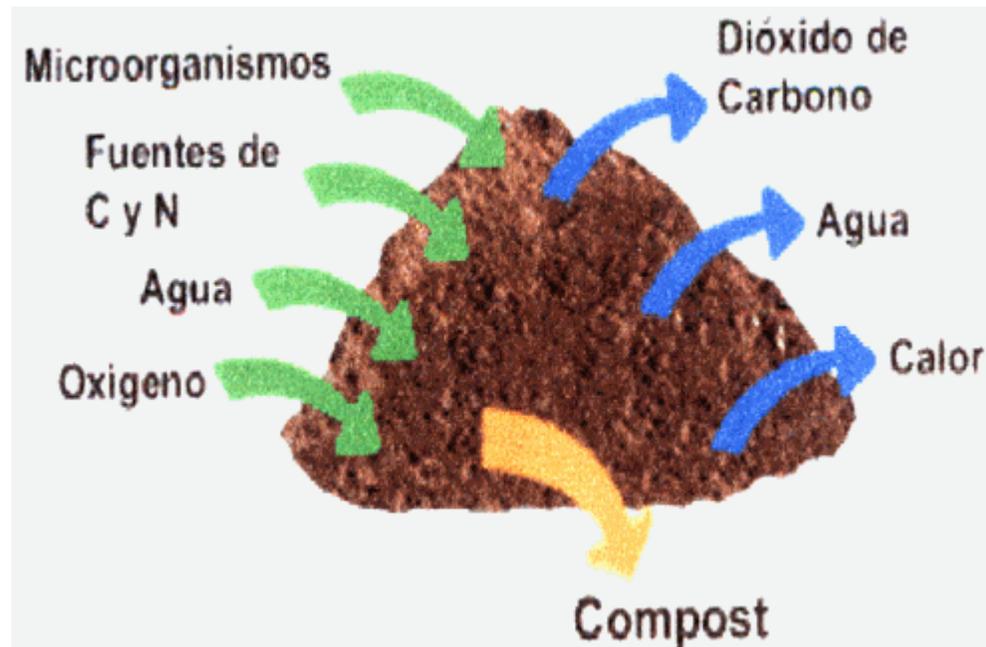
Maíz, Caña de azúcar, Sorgo y Amaranto.

- ▶ Otro modo de fotosíntesis es el metabolismo del Ac. crasuláceo se da en plantas del desierto como cactus los cuales cierran sus estomas durante las horas cálidas y los abren durante las horas frescas de la noche, esta fotosíntesis reduce la perdida de agua aumentando la capacidad de la planta para mantener su equilibrio de agua y reserva de agua almacenada.



Tipos de descomposición y organismos

- ▶ Se dice que la descomposición es una oxidación biótica que produce energía, por lo que varios tipos de descomposición son paralelos a los tipos de fotosíntesis.



- ▶ Varios tipos de descomposición son paralelos a los tipos de fotosíntesis.
- ▶ Tipo 1: la respiración aeróbica en la cual el oxígeno gaseoso es el aceptor de electrones. Inverso de la fotosíntesis la MO se descompone en CO_2 y H_2O .
- ▶ Tipo 2: la respiración anaerobia, en esta un compuesto inorgánico distinto del oxígeno es el aceptor de electrones. Restringida a saprofitos, bacterias, levaduras, mohos y protozoarios.
- ▶ Tipo 3: la fermentación también es anaerobia, el compuesto orgánico oxidado es el aceptor de electrones. Levaduras realizan fermentación y descomponen los residuos de las plantas.

Descomposición

- ▶ La descomposición se debe a procesos abióticos y bióticos, esta ocurre a través de transformaciones de energía dentro de los organismos y entre ellos.
- ▶ Si no ocurriera la descomposición los nutrientes quedarían atrapados en cuerpos muertos y no se generaría nueva vida.

- ▶ Los productos mas resistentes a la descomposición dan lugar al humus.
- ▶ La descomposición tiene cuatro etapas.
- ▶ Lixiviación inicial: perdida de azucares solubles y otros compuestos que se disuelven por el agua.
- ▶ Formación de detritos de partículas por la acción física y biológica y la liberación de MO disuelta

- ▶ Formación de detritos de partículas por la acción física y biológica y la liberación de MO disuelta.
- ▶ Producción relativamente rápida del humus y liberación de productos orgánicos.
- ▶ La mineralización donde se liberan los nutrientes enlazados orgánicamente de forma inorgánica disponible para las plantas y microbios.

- ▶ La descomposición controla varias funciones importantes del ecosistema.
- ▶ Recicla nutrientes a través de la mineralización de MO muerta.
- ▶ Recupera microbiológicamente nutrientes y energía.
- ▶ Produce alimento para una secuencia de organismos.
- ▶ Modifica materiales inertes para producir el suelo.

Microcosmos, mesocosmos y macrocosmos

- ▶ Microcosmos: llamados microecosistemas, son pequeños mundos autónomos.



- ▶ Mesocosmos: mundos de tamaño intermedio sujetos a factores ambientales que fluctúan de manera natural como luz, temperatura y pueden contener organismos mas grandes.

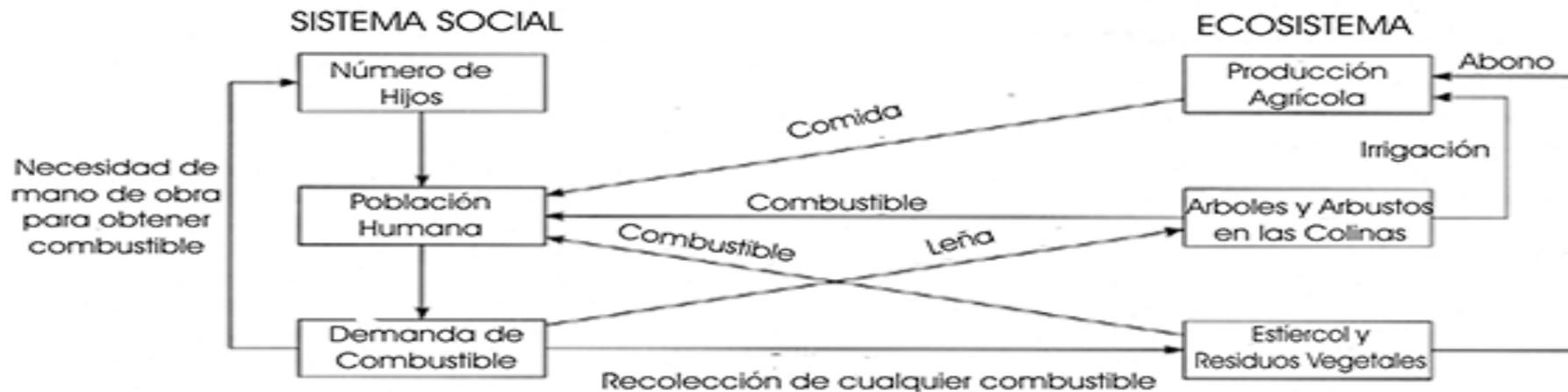


- ▶ **Macrocosmos:** es el mundo natural. (universo)



Cibernética del ecosistema

- ▶ Las funciones de control en la naturaleza son internas y difusas (sin puntos fijos de control); el control depende de una retroalimentación, ocurre cuando parte de la salida se retroalimenta como entrada al sistema.
- ▶ Cuando la retroalimentación es positiva la cantidad aumenta y cuando es negativa contrarresta la alimentación que se desvía.



- ▶ Estabilidad por resistencia indica la capacidad del ecosistema para resistir a perturbaciones y mantener su estructura y funciones intactas: un bosque de secuoyas es resistente a los incendios.
- ▶ Estabilidad por elasticidad: capacidad de recuperación cuando el sistema ha sido alterado: la vegetación del chaparral se incendia fácilmente pero se recupera con rapidez.

Tecnoecosistemas

- ▶ Estos nuevos sistemas incluyen fuentes de tecnología avanzada y poderosa energía



Huella ecológica

Indicador del impacto ambiental generado por la demanda humana de los recursos existentes en los ecosistemas del planeta.

- ▶ El área de la huella ecológica depende de:
- ▶ Las demandas de la ciudad.
- ▶ La capacidad del ambiente circundante para cubrir estas demandas.



Principales tipos de ecosistemas

Ecosistemas marinos	Mar abierto Aguas costeras Regiones fértiles con pesca productiva Mar profundo
Ecosistemas de agua dulce	Lagos y estanques Ríos y arroyos Marismas y pantanos
Ecosistemas terrestres	Tundra Bosques de coníferas Bosque templado de caducifolio Praderas templadas Praderas y sabanas tropicales Desiertos
Ecosistemas domesticados	Agroecosistemas Sistemas agroforestales Tecnoecosistemas rurales Tecnoecosistemas urbano-industrial

Evaluación

- ▶ Desempeño a evaluar

Elaborar un cartel sobre *las plantas c3, c4 y plantas del desierto en México*.

- ▶ Indicadores a evaluar:

- ▶ 1. Organización y orden en el cartel
- ▶ 2. Presenta información requerida para la elaboración del trabajo.
- ▶ 3. El material didáctico concuerda usado concuerda con la información requerida.
- ▶ 4. En la exposición del cartel se muestra dominio del tema.

Bibliografía

Odum, E. & Barret, G. 2006. *Fundamentos de ecología*. Thomson editores. 5 ed. México.

Tyller, JR. 1994. *Ecología y medio ambiente*. Grupo editorial Iberoamérica. México.

Millar, G.T. (1994). *Ecología y Medio Ambiente*. México: Iberoamericana.

Odum, E.P. (1998). *Fundamentos de Ecología*. México: Interamericana.

SEMARNAT. (2005). *Ecología y medio ambiente: una responsabilidad compartida*. México: FCE.

Sutton.D. (1996). *Fundamentos de Ecología*. México: Limusa.

Vázquez T. G. (1996). *Ecología y Formación Ambiental*. México: Mc Graw Hill.

Huella ecológica. Disponible en:

http://www.wwf.org.mx/wwfmex/he_cuestionario.php . Consultada 16/agosto/2017.

Gracias

The background features abstract, overlapping geometric shapes in various shades of green, ranging from light lime to dark forest green. These shapes are primarily located on the right side of the frame, creating a modern, layered effect against the white background.