



Sustento del uso justo  
de Materiales Protegidos  
derechos de autor para  
fines educativos



**UCI**

Universidad para la  
Cooperación Internacional

UCI  
Sustento del uso justo de materiales protegidos por  
derechos de autor para fines educativos

El siguiente material ha sido reproducido, con fines estrictamente didácticos e ilustrativos de los temas en cuestión, se utilizan en el campus virtual de la Universidad para la Cooperación Internacional – UCI – para ser usados exclusivamente para la función docente y el estudio privado de los estudiantes pertenecientes a los programas académicos.

La UCI desea dejar constancia de su estricto respeto a las legislaciones relacionadas con la propiedad intelectual. Todo material digital disponible para un curso y sus estudiantes tiene fines educativos y de investigación. No media en el uso de estos materiales fines de lucro, se entiende como casos especiales para fines educativos a distancia y en lugares donde no atenta contra la normal explotación de la obra y no afecta los intereses legítimos de ningún actor.

La UCI hace un USO JUSTO del material, sustentado en las excepciones a las leyes de derechos de autor establecidas en las siguientes normativas:

a- Legislación costarricense: Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos, No.6683 de 14 de octubre de 1982 - artículo 73, la Ley sobre Procedimientos de Observancia de los Derechos de Propiedad Intelectual, No. 8039 – artículo 58, permiten el copiado parcial de obras para la ilustración educativa.

b- Legislación Mexicana; Ley Federal de Derechos de Autor; artículo 147.

c- Legislación de Estados Unidos de América: En referencia al uso justo, menciona: "está consagrado en el artículo 106 de la ley de derecho de autor de los Estados Unidos (U.S, Copyright - Act) y establece un uso libre y gratuito de las obras para fines de crítica, comentarios y noticias, reportajes y docencia (lo que incluye la realización de copias para su uso en clase)."

d- Legislación Canadiense: Ley de derechos de autor C-11– Referidos a Excepciones para Educación a Distancia.

e- OMPI: En el marco de la legislación internacional, según la Organización Mundial de Propiedad Intelectual lo previsto por los tratados internacionales sobre esta materia. El artículo 10(2) del Convenio de Berna, permite a los países miembros establecer limitaciones o excepciones respecto a la posibilidad de utilizar lícitamente las obras literarias o artísticas a título de ilustración de la enseñanza, por medio de publicaciones, emisiones de radio o grabaciones sonoras o visuales.

Además y por indicación de la UCI, los estudiantes del campus virtual tienen el deber de cumplir con lo que establezca la legislación correspondiente en materia de derechos de autor, en su país de residencia.

Finalmente, reiteramos que en UCI no lucramos con las obras de terceros, somos estrictos con respecto al plagio, y no restringimos de ninguna manera el que nuestros estudiantes, académicos e investigadores accedan comercialmente o adquieran los documentos disponibles en el mercado editorial, sea directamente los documentos, o por medio de bases de datos científicas, pagando ellos mismos los costos asociados a dichos accesos.



**UCI**

Universidad para la  
Cooperación Internacional

# Ecología y Ambiente: unidad 3

Elaborado por: Angela González Grau

Universidad para la Cooperación Internacional

# Unidad 3



# Ecología de las poblaciones

**Población:** grupo de individuos de la misma especie que potencialmente pueden interactuar y entrecruzarse y que viven en un mismo lugar al mismo tiempo.

**Características:** Abundancia, densidad, distribución en el espacio y en el tiempo, natalidad, mortalidad, crecimiento, estructura de edad, estrategia de ciclos vitales.

**Abundancia:** Número de individuos en un área determinada.

**Densidad:** Número de individuos por unidad de superficie.

# Captura y recaptura

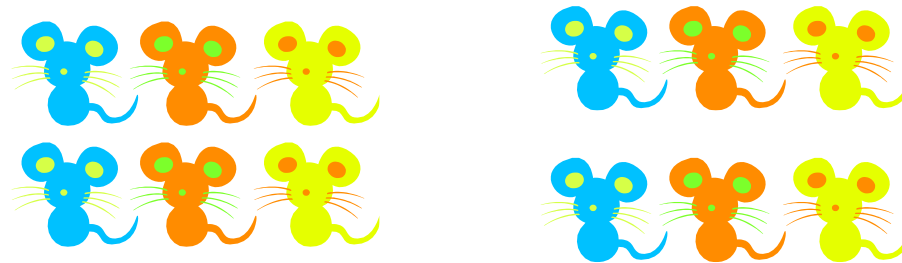
$$N = nM/R$$

**N:** Tamaño relativo de la población

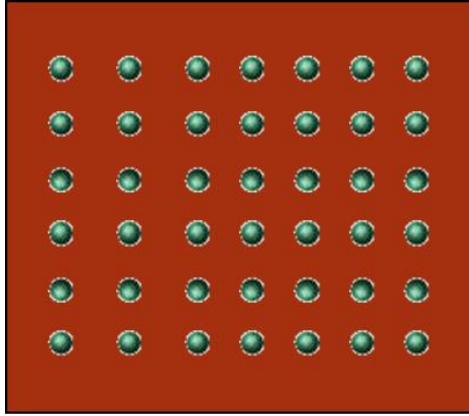
**n:** número total de animales atrapados en el censo

**M:** número de individuos marcados en el precenso

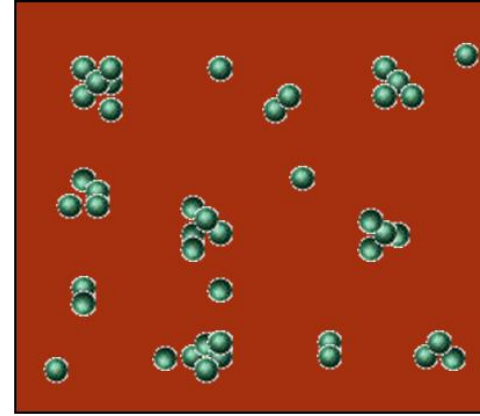
**R:** número de individuos recapturados



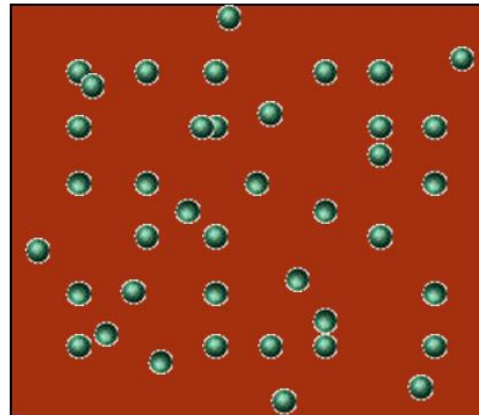
# Patrones de distribución



**Uniforme**



**Agregado**



**Aleatorio**

Los agrupamientos son característicos de la estructura interna de la mayoría de las poblaciones.

## **PRINCIPIO DE AGREGACIÓN DE ALLEE**

La falta de agregación y el apiñamiento excesivo limitan el crecimiento y supervivencia óptimas de la población.

## **CAUSAS DE LA AGREGACIÓN**

- 1.Respuesta a diferencias locales de hábitat o paisaje
- 2.Respuesta a cambios climáticos cotidianos y estacionales
- 3.Por patrones reproductivos
- 4.Por atracción social

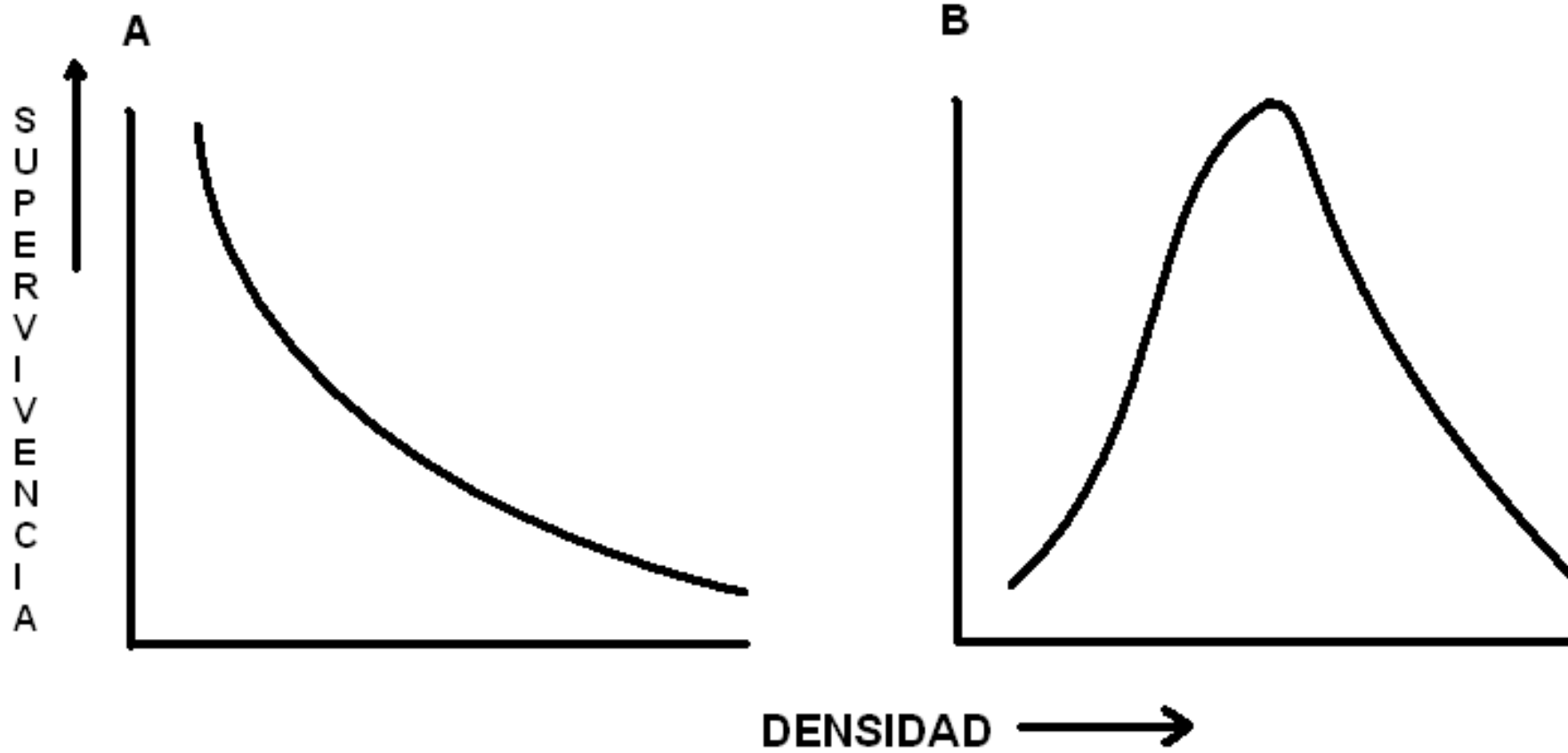
La agregación incrementa la competencia entre individuos por recursos (alimento, espacio), pero permite el crecimiento, la supervivencia y aumenta la capacidad de defensa.

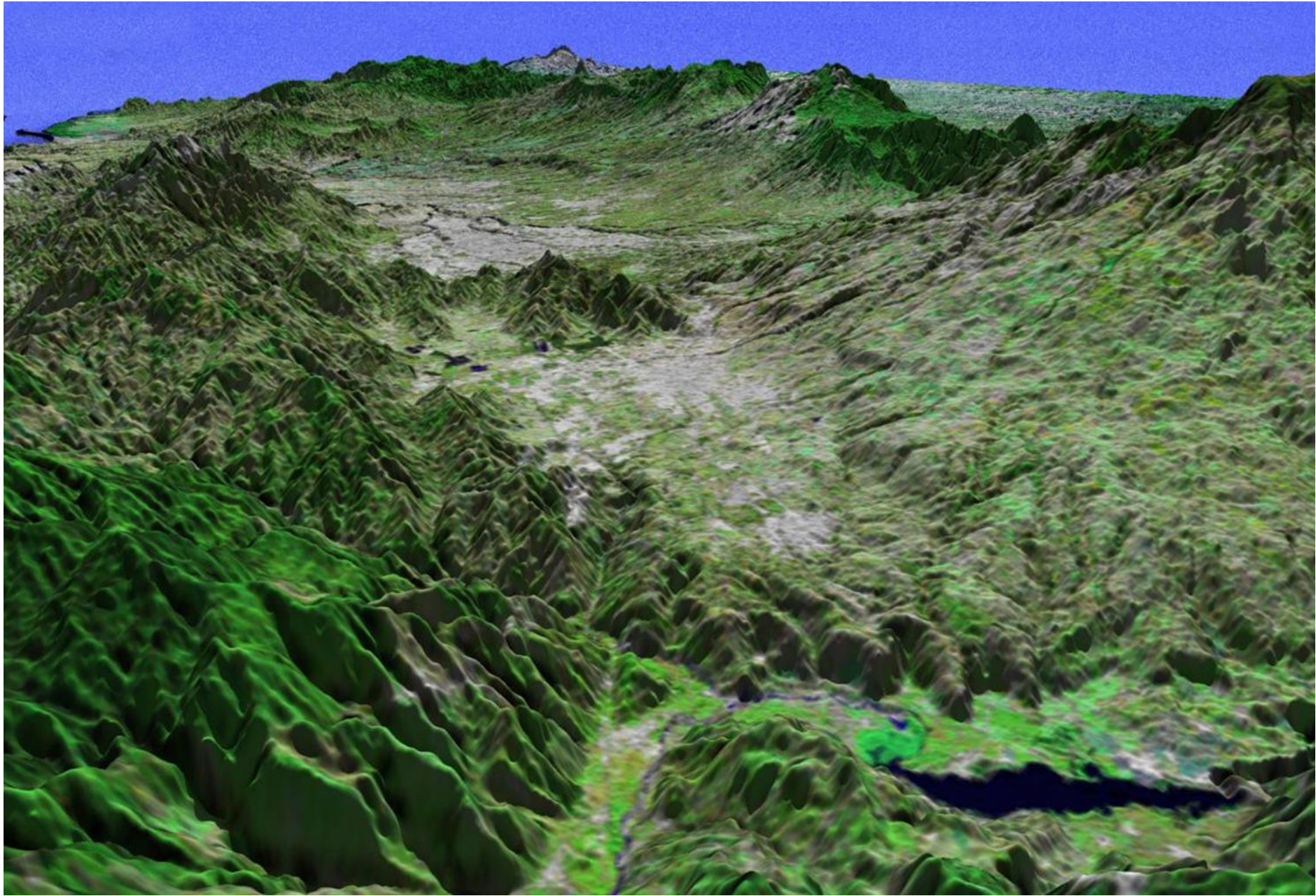
REFUGIO: Tipo de agregación.

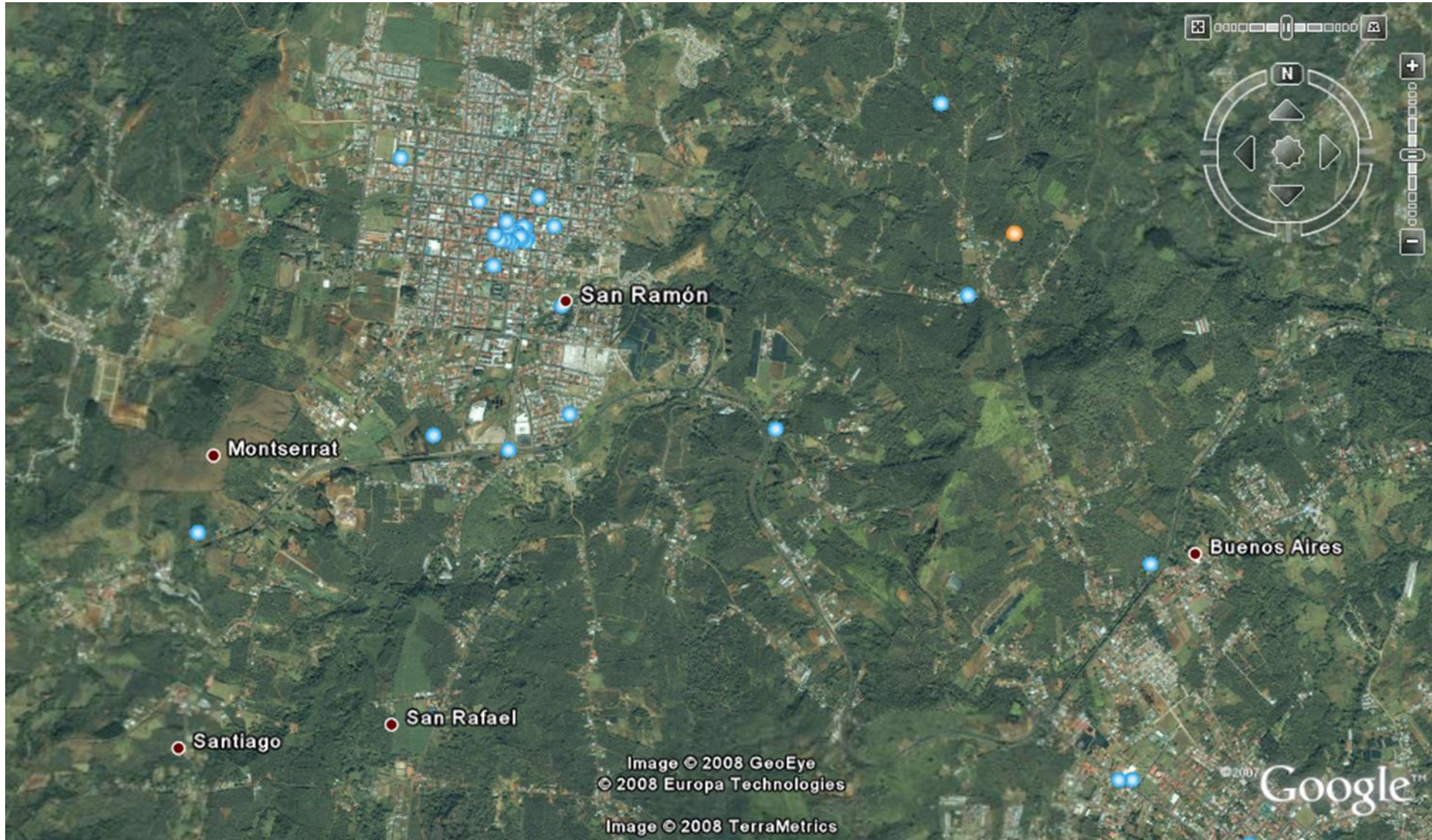


En algunas poblaciones el crecimiento y la supervivencia son mayores cuando el tamaño de la población es pequeño (A) y en otras (B), la cooperación dentro de la especie da lugar a que la población de tamaño intermedio sea la más favorable.

# Principio de ALLEE







**Extensión en el hogar:** Restricción de actividades de individuos, parejas y/o grupos familiares de vertebrados e invertebrados a un área definida. La extensión del hogar depende del tamaño del animal.

**Territorio:** Área del hábitat defendida por los individuos de determinada especie. Además, defensa de área de un par de individuos que se reproducen contra otros miembros de la misma especie.

**Territorialidad:** Defensa del espacio donde habitan individuos, parejas y/o grupos familiares.

¿¿¿¿¿¿¿Las plantas defienden el espacio???????

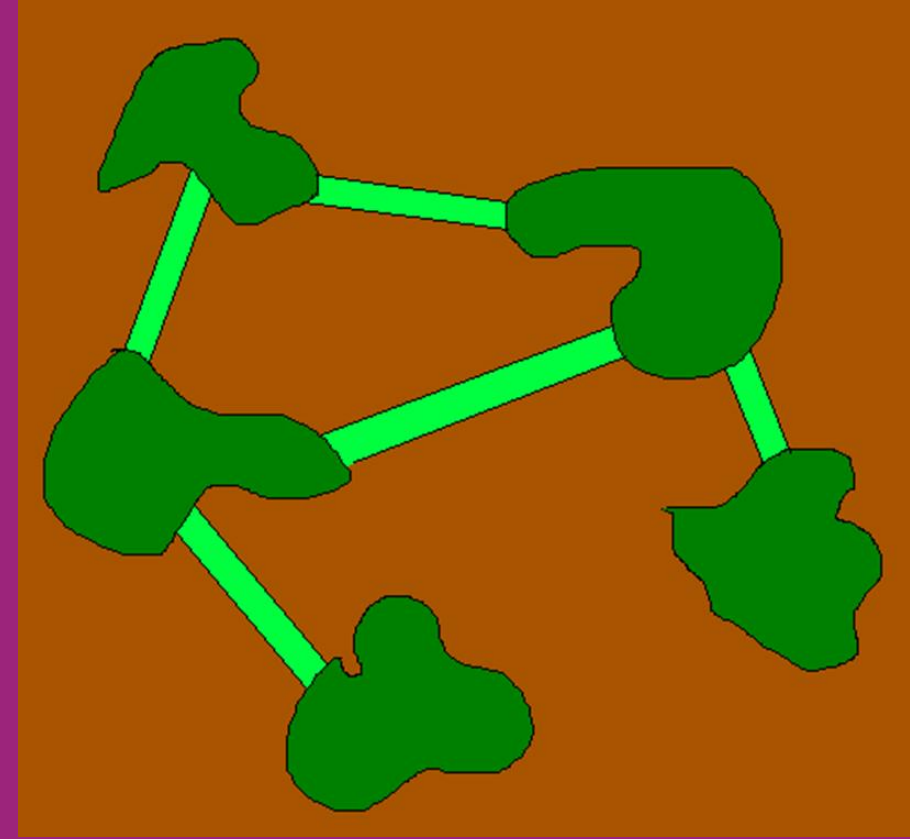
**Alelopatía:** del griego *allelon* = uno al otro, del griego *pathos*= sufrir; forma particular de competencia que consiste en la producción y liberación de sustancias químicas (aleloquímicos. Ej: monoterpenos) por una especie que inhibe el crecimiento y desarrollo de otras especies de plantas a su alrededor.

# Pteridium sp.



# Metapoblaciones

- Subpoblaciones que ocupan lotes discretos “islas o parches” de hábitat adecuado separadas por hábitat no adecuado, pero conectadas por corredores de dispersión.
- En cada parche se puede producir extinción y recolonización de algún parche cercano si existe corredor que conecte los lotes y permita la dispersión.







**UCI**

Universidad para la  
Cooperación Internacional

# ESTUDIO DE CASO: FINCA SAN PABLO

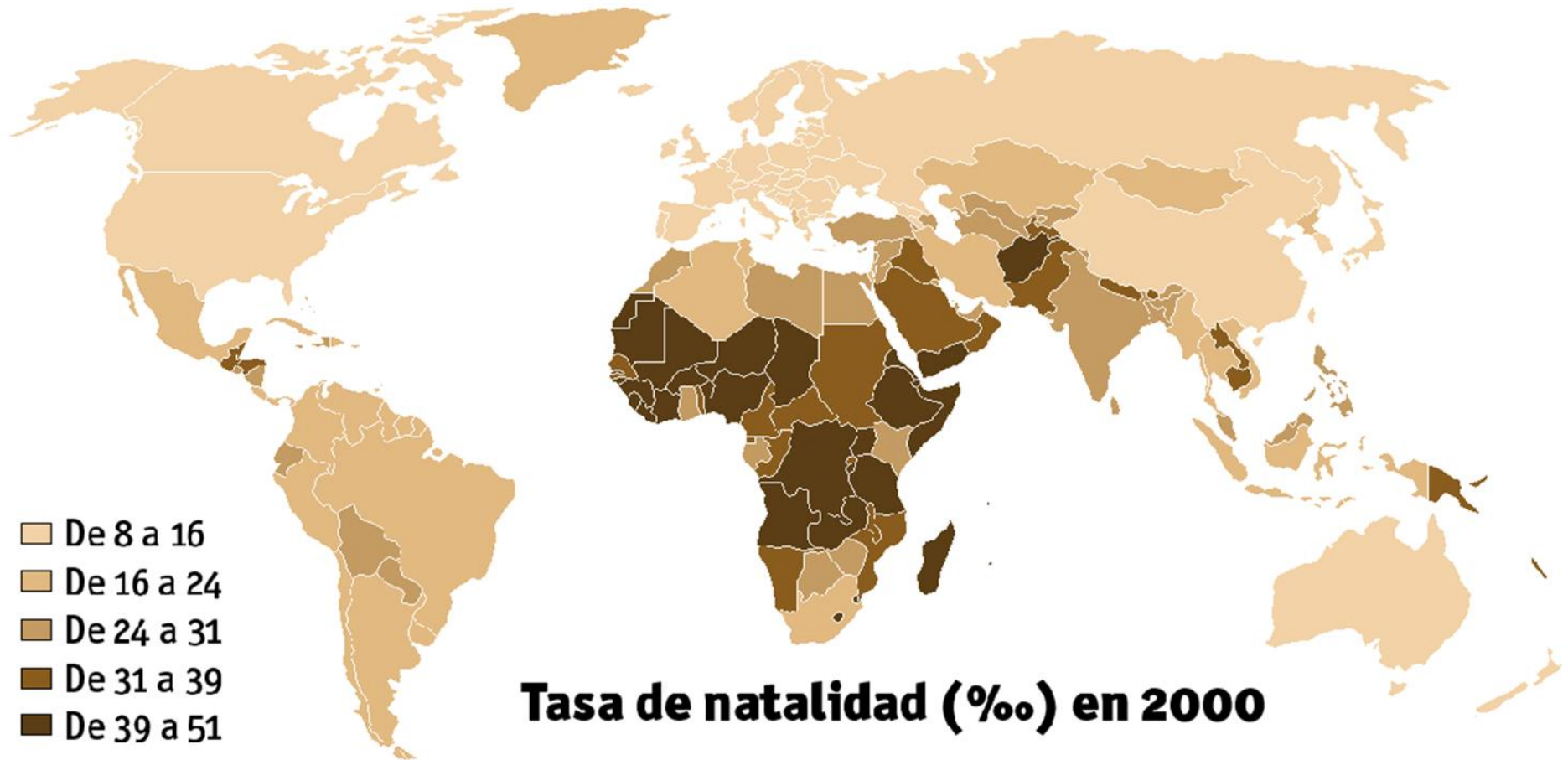
**Crecimiento poblacional:** variación que experimenta el número global de individuos de un territorio determinado.

La mortalidad y natalidad son las principales fuerzas que actúan sobre el crecimiento poblacional.

Tasa de mortalidad: proporción de individuos que mueren en determinado período de tiempo frente al número de individuos vivos al inicio de ese período.

Tasa de natalidad: número de nacimientos producidos por cada 1000 individuos en la población y por unidad de tiempo.

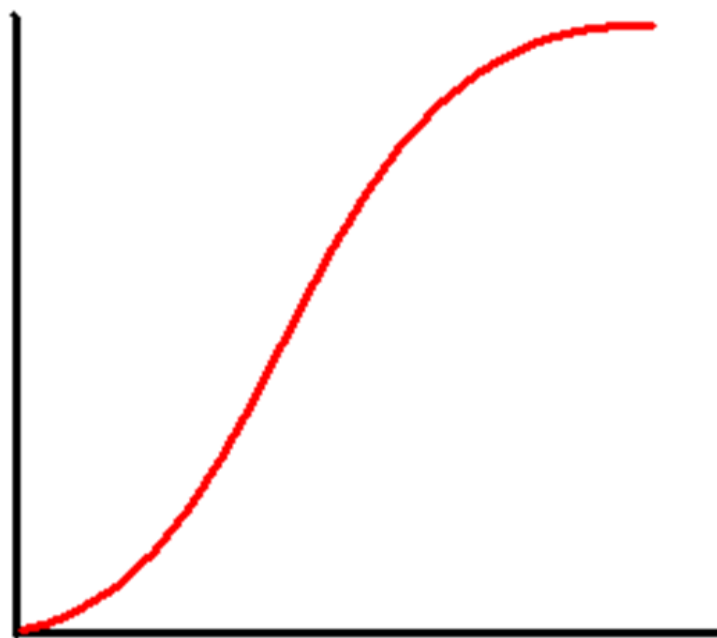
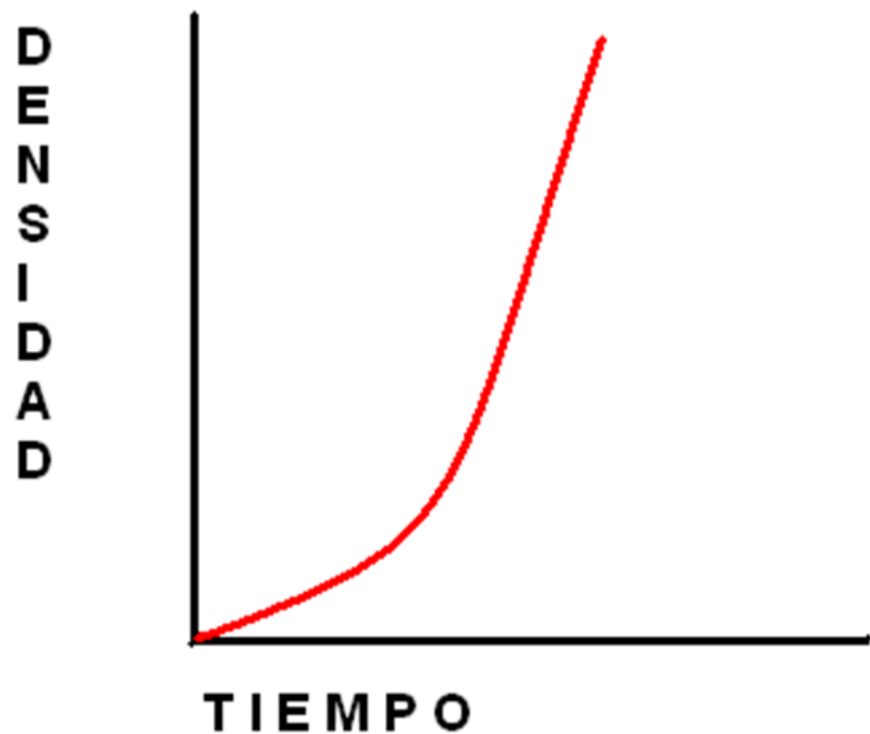
La inmigración también influye en el crecimiento poblacional.

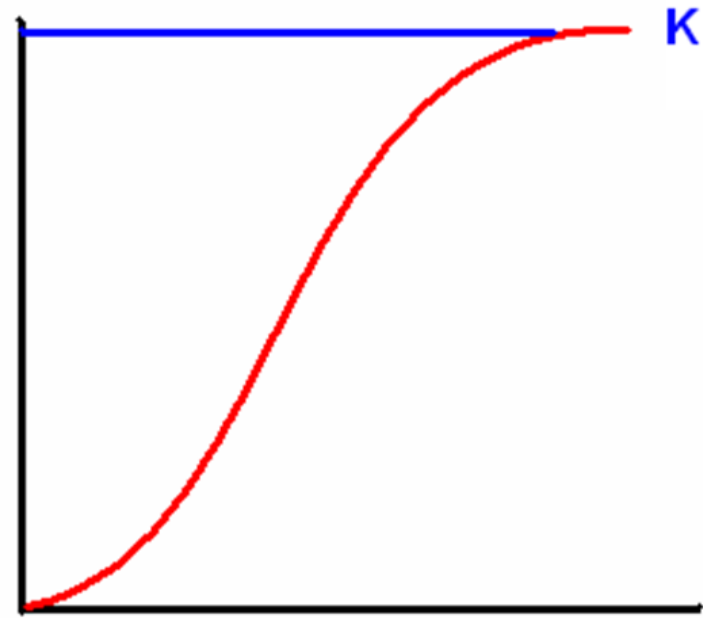
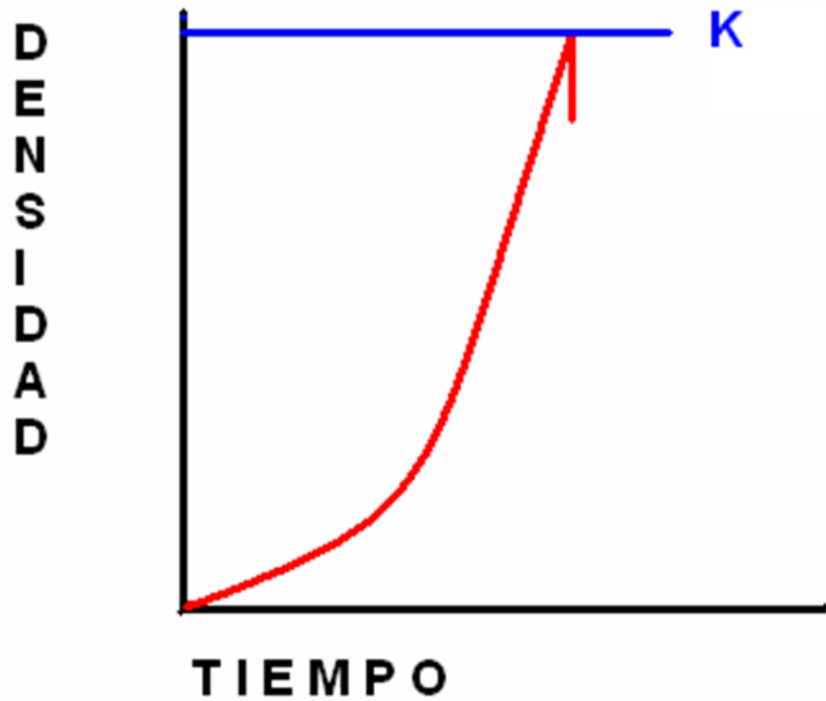


- De 8 a 16
- De 16 a 24
- De 24 a 31
- De 31 a 39
- De 39 a 51

**Tasa de natalidad (‰) en 2000**

# Formas de crecimiento de la población



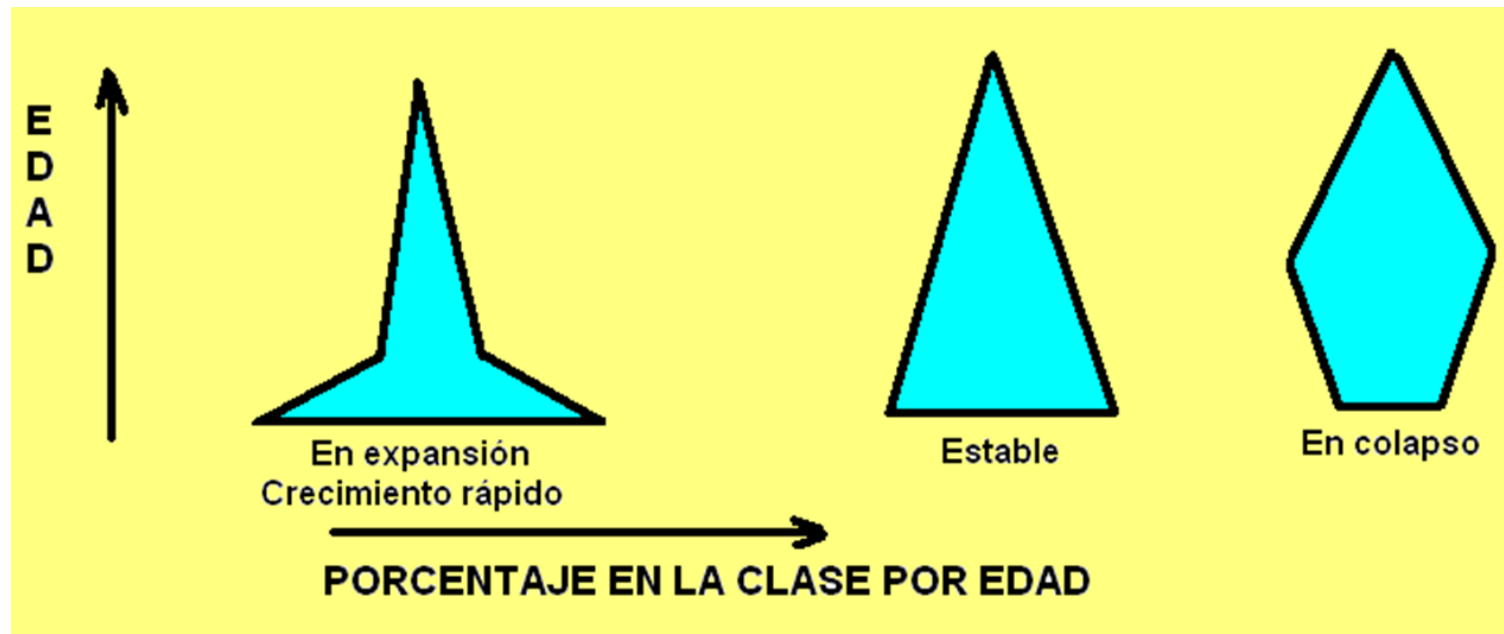


**Capacidad de carga (K):** Número de organismos individuales que pueden ser sustentados por los recursos de un área determinada, habitualmente a través del período más desfavorable del año. En K la población se encuentra en equilibrio, ni crece ni disminuye con respecto a sus recursos.

**Estructura de edades de una población:** es la proporción de cada una de las clases de edad respecto de las demás en un momento dado.

¿Cómo obtener las edades de los miembros de una población?

Marcaje, medidas de longitud y peso, desgaste de dientes, anillos anuales de crecimiento en cuernos, troncos de árboles, diámetro a la altura del pecho (DAP), tipo de plumaje.



# Estrategias de los ciclos vitales


Los organismos gastan su energía en el crecimiento, mantenimiento, adquisición de alimentos, defensa de territorio, huida de depredadores y reproducción.

## Especies de estrategia r:

- Vida corta
- Alta tasa reproductiva (produce un gran número de descendientes pero con baja supervivencia) a bajas densidades poblacionales
- Cuidado parental mínimo
- Desarrollo rápido
- Tamaño corporal pequeño
- Ocupan hábitat inestables
- Fuertes y adaptables (responden rápidamente a perturbaciones)
- Amplia dispersión (buenos colonizadores)

## Especies ruderales

## Especies de estrategia k:

- Larga vida
  - Baja tasa reproductiva a bajas y altas densidades poblacionales
  - Mayor cuidado parental (las semillas almacenan alimento que permite fuerte crecimiento inicial de la plántula)
  - Desarrollo más lento
  - Cuerpo de mayor talla
  - Son especialistas
  - Baja capacidad de dispersión (malos colonizadores)
- 

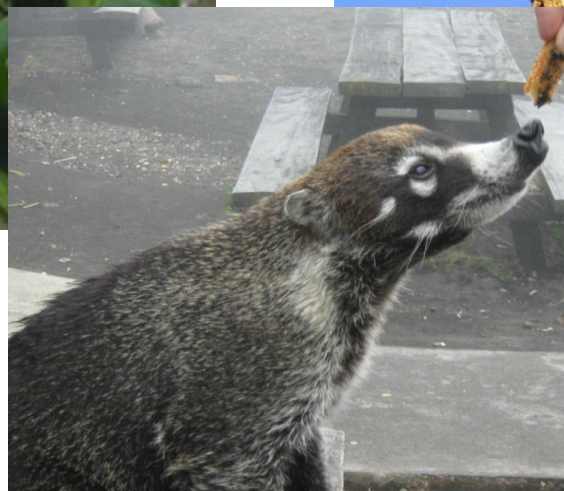
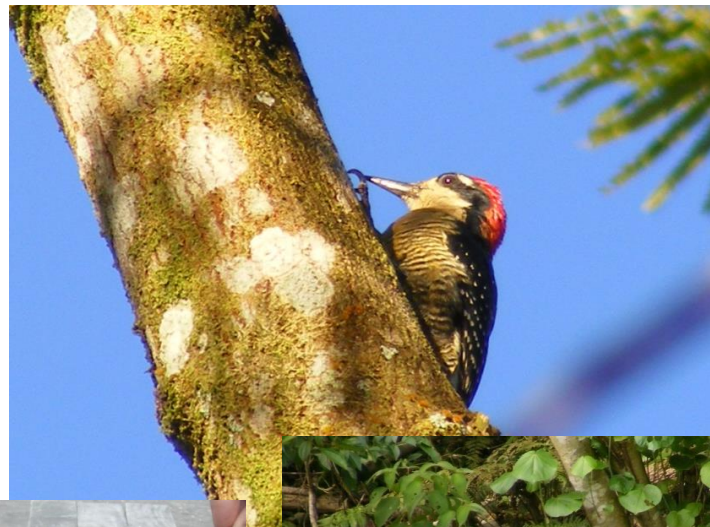
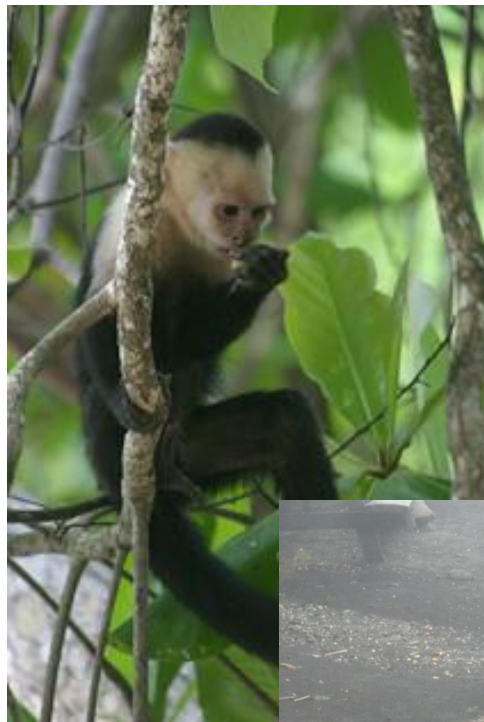


**Comunidades:** suma de poblaciones animales y vegetales que viven en área definida e interaccionan directa o indirectamente.

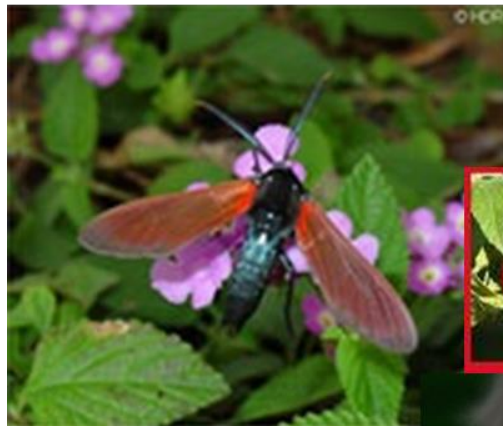
## Interacción planta -animal



# Interacción planta-animal



La visitación floral (polinización), frugivoría (dispersión de semillas), granivoría y herbivoría son los cuatro tipos de interacción planta-animal más representados en los ecosistemas terrestres.



## ¿Por qué estudiar interacciones?

El tema de las interacciones biológicas es tan antiguo como la teoría evolucionista de Darwin. Sin embargo, dentro de éstas, las no antagónicas (como es el caso de los mutualismos y de la polinización en particular) representan un tema totalmente novedoso pues inicialmente fue a las antagónicas (como la depredación y competencia) a las que se prestó mayor atención.

El hecho de que en la actualidad hayan ganado en atención puede deberse a su potencial contribución en la elaboración de interpretaciones que permitan una mejor comprensión de la dinámica de las comunidades naturales, no sólo como dinámicas individuales de las poblaciones que la conforman sino de la dinámica de la interacción entre éstas. De ahí que esta rama de la ecología moderna sea de amplia aplicación en los temas de conservación



## **Muscifilia, quiropterofilia, ornitofilia**

Desarrollo de formas, colores y olores de las flores y/o los frutos que atraen animales.

Colores poco conspicuos, pero olores fuertes: **Escarabajos**

Colores brillantes (en general azul y amarillo) nunca rojo puro, guías de miel en luz visible o ultravioleta: **abejas**

Flores grandes, con mucho nectar, coloridas (rojo y amarillo): **Aves**

Flores grandes. Colores pálidos, fuerte olor de fruta fermentada: **Mamíferos**

Colores sencillos, partes masculinas colgantes y expuestas, partes femeninas plumosas: **Viento**



# Frugivoría











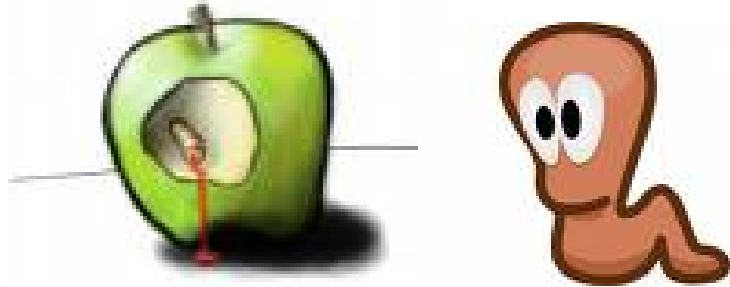
Ej. Fruto de guarumo vs. Murciélago. El murciélago es atraído por el fruto del guarumo e ingiere grandes cantidades de éste. Esto influye de forma significativa en la dispersión y germinación de las semillas de esta planta. IDEM piperáceas.

Ej: Danta y semilla de Guanacaste

Consumo de frutos por organismos vertebrados → dispersión de semillas → éxito reproductivo de muchas plantas.

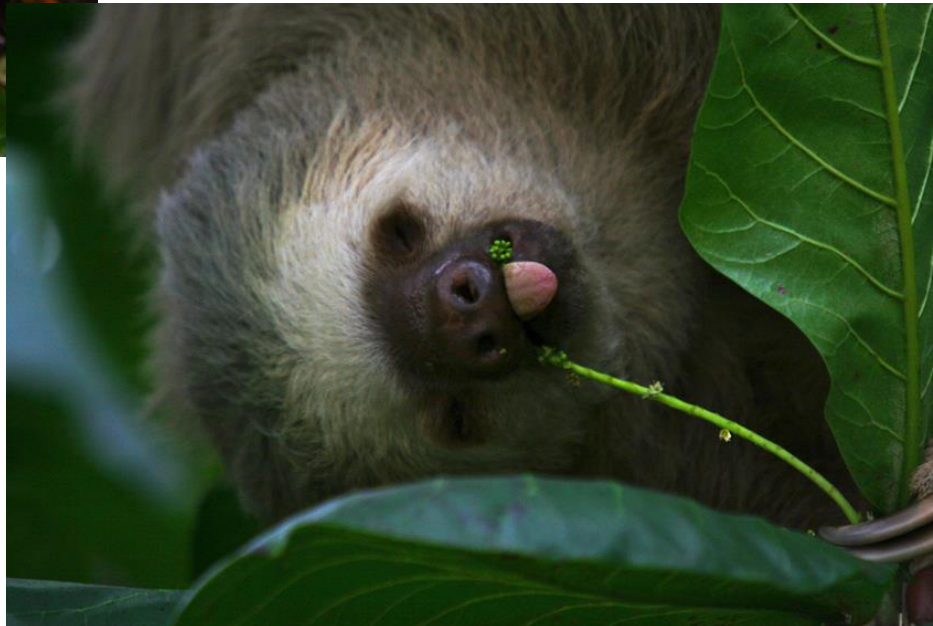
El 50% de la producción de frutos en el trópico húmedo es consumida por insectos. Sin embargo, hay pocas investigaciones al respecto.

Las frutas carnosas son ricas en carbohidratos no estructurales y en menor medida en lípidos seguidos de proteínas, que están pobremente representadas. PERO .....



Los insectos frugívoros inciden en el comportamiento de los diseminadores de semillas, por tanto también afectan el patrón espacial de deposición de semillas.

## Relación planta -herbívoro




Los herbívoros modifican la dinámica de las comunidades. La selección de determinadas especies vegetales para su alimentación favorece el crecimiento poblacional de unas con respecto a otras.

La defoliación de las copas de los árboles sube la temperatura y la disponibilidad de luz en el suelo del bosque, favoreciendo el crecimiento de plántulas y plantas herbáceas.

No todo lo verde es comestible. Los herbívoros se concentran en las hojas tiernas (retoños). Alimentos de mala calidad: leñoso, fibroso, indigesto. Alimentos de buena calidad: rico en nutrientes y blandos, como los retoños.

En los bosques tropicales, los insectos pueden consumir anualmente el 75% del área foliar de una comunidad.

Los mamíferos son responsables en gran medida del daño que sufren las plántulas.  Influyen en el mantenimiento de la diversidad de especies de la comunidad.

Las especies de árboles pioneras experimentan 4 veces más herbivorismo que las tolerantes a la sombra.

Hay una tendencia a presentarse más herbivorismo en el sotobosque que en el dosel. Causas: en el dosel hay mayor presencia de depredadores (aves, avispas, etc.) y microclima (ventosidad, altas temperaturas).



La defensa química de las plantas ante los herbívoros se puede dar por acumulación de proteínas tóxicas como terpenos y taninos. Se almacenan dentro de vacuolas o en glándulas.

Otras sustancias tóxicas que interfieren en el metabolismo de los herbívoros son los compuestos cianógenos y alcaloides como nicotina, cocaína, morfina y mezcalina.

Otras sustancias dificultan la digestión como las resinas concentradas en la superficie de las hojas.

### **Cómo responden los herbívoros?**

Ej: Desarrollan mecanismos conductuales tales como cortar previamente el área de la hoja que va a consumir para evitar el flujo de las defensas químicas.

### **Defensa física**

Las plantas también se defienden creando estructuras como pinchos, espinas y hojas pilosas





# Ejemplo de relación planta-animal (parásito-hospedero)

Las plantas reaccionan ante ataques de insectos formando estructuras de crecimiento anormal particulares para cada especie de insecto.

**Las agallas:** crecimiento anormal de tejido vegetal en respuesta a la presencia de sustancias o cuerpos extraños.





# Hormigas cortadoras de hojas (Género: *Atta*)

Las hormigas utilizan trocitos de hojas para cultivar hongo simbiótico que constituye el único alimento de las larvas de hormigas y forma parte de la dieta de las obreras.

En Costa Rica acarrean hojas entre el 49% y 77% de las especies de plantas situadas dentro de su área de forrajeo.

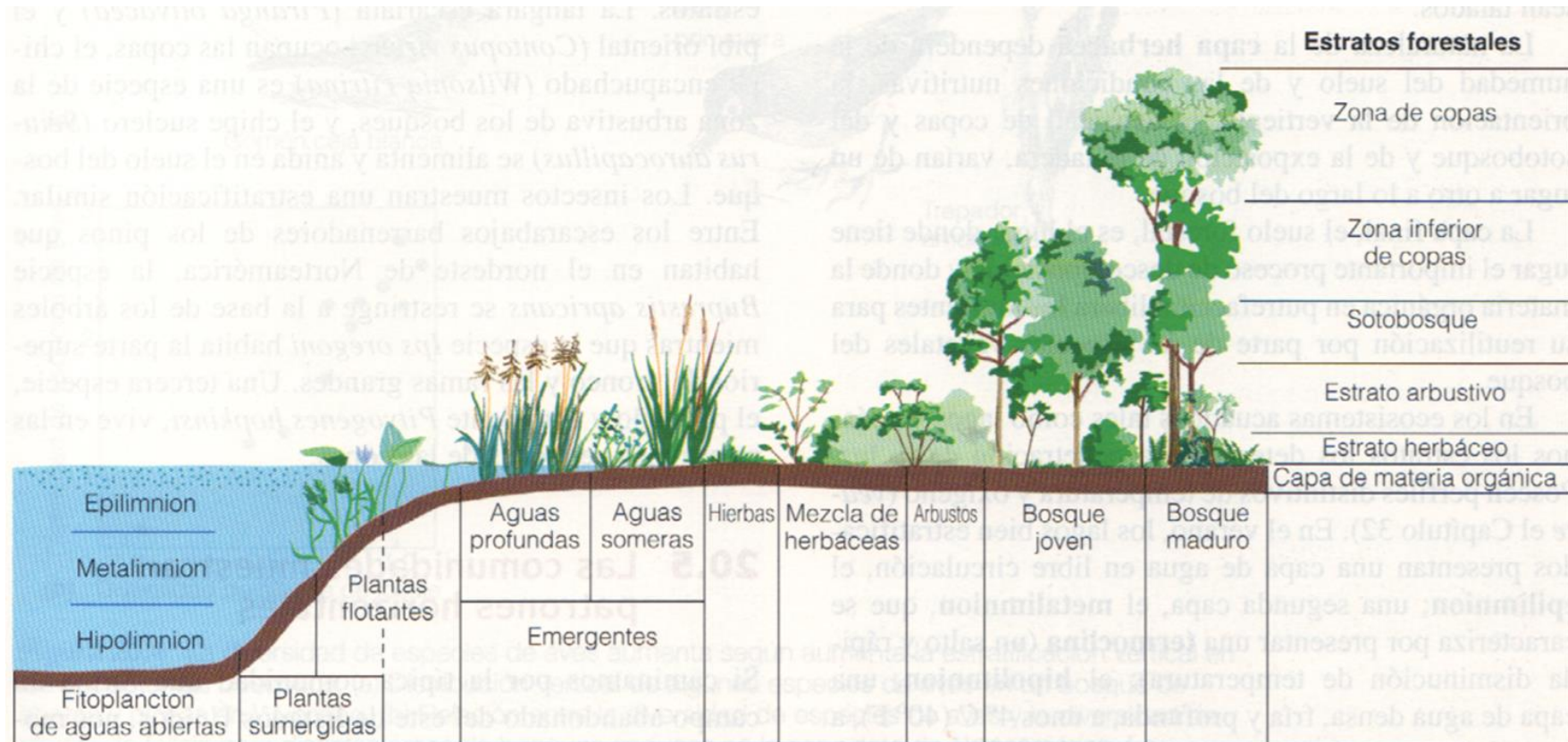
En Isla de Barro Colorado una colonia grande colecta en un año 3 855 m<sup>2</sup> de área foliar.

En Costa Rica se han detectado hasta 2.5 colonias por hectárea.

Las Hormigas cortadoras de hojas tienen gran impacto sobre la ecología de las plantas, alteran la cantidad de luz disponible y el reciclamiento de nutrientes.

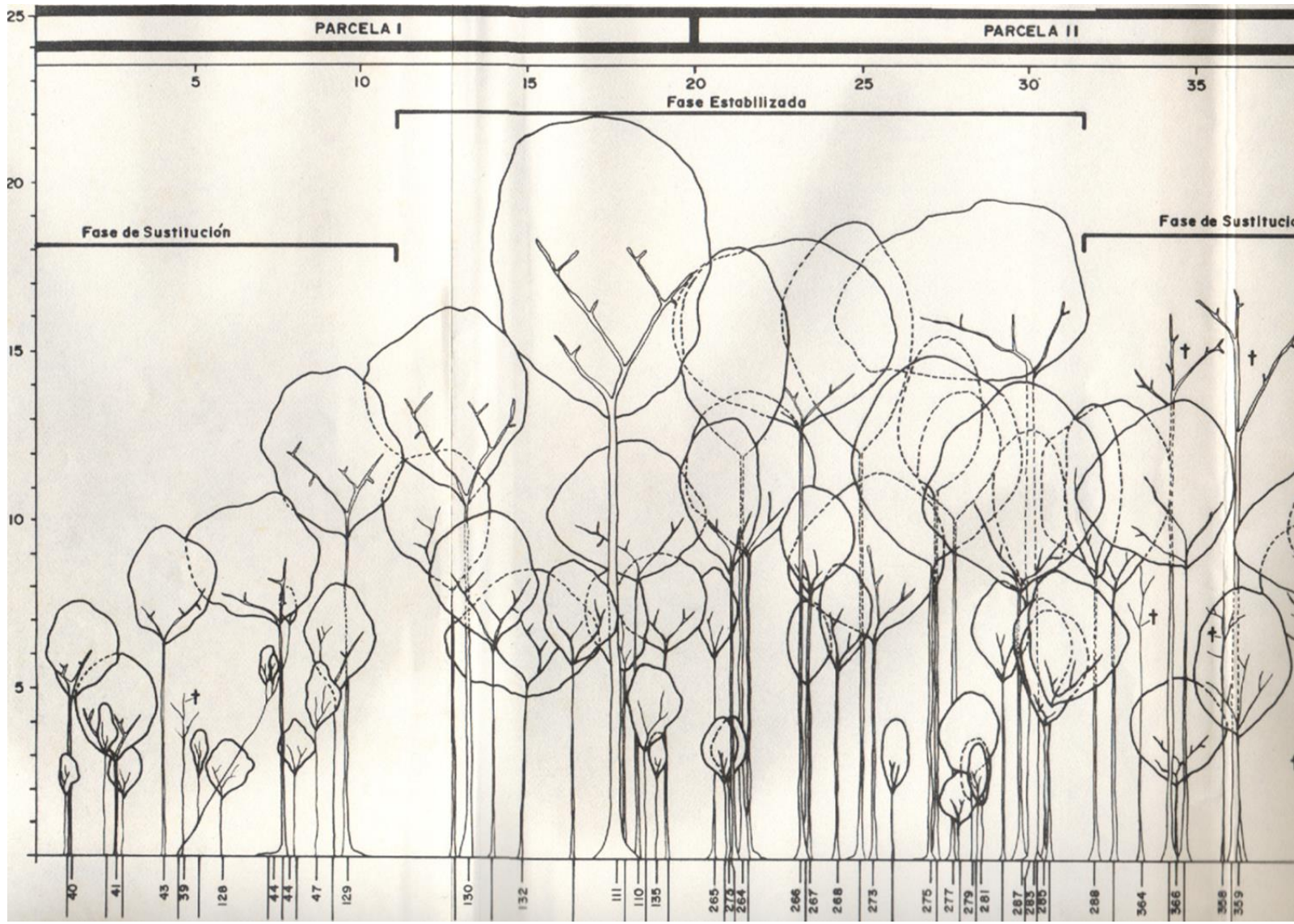


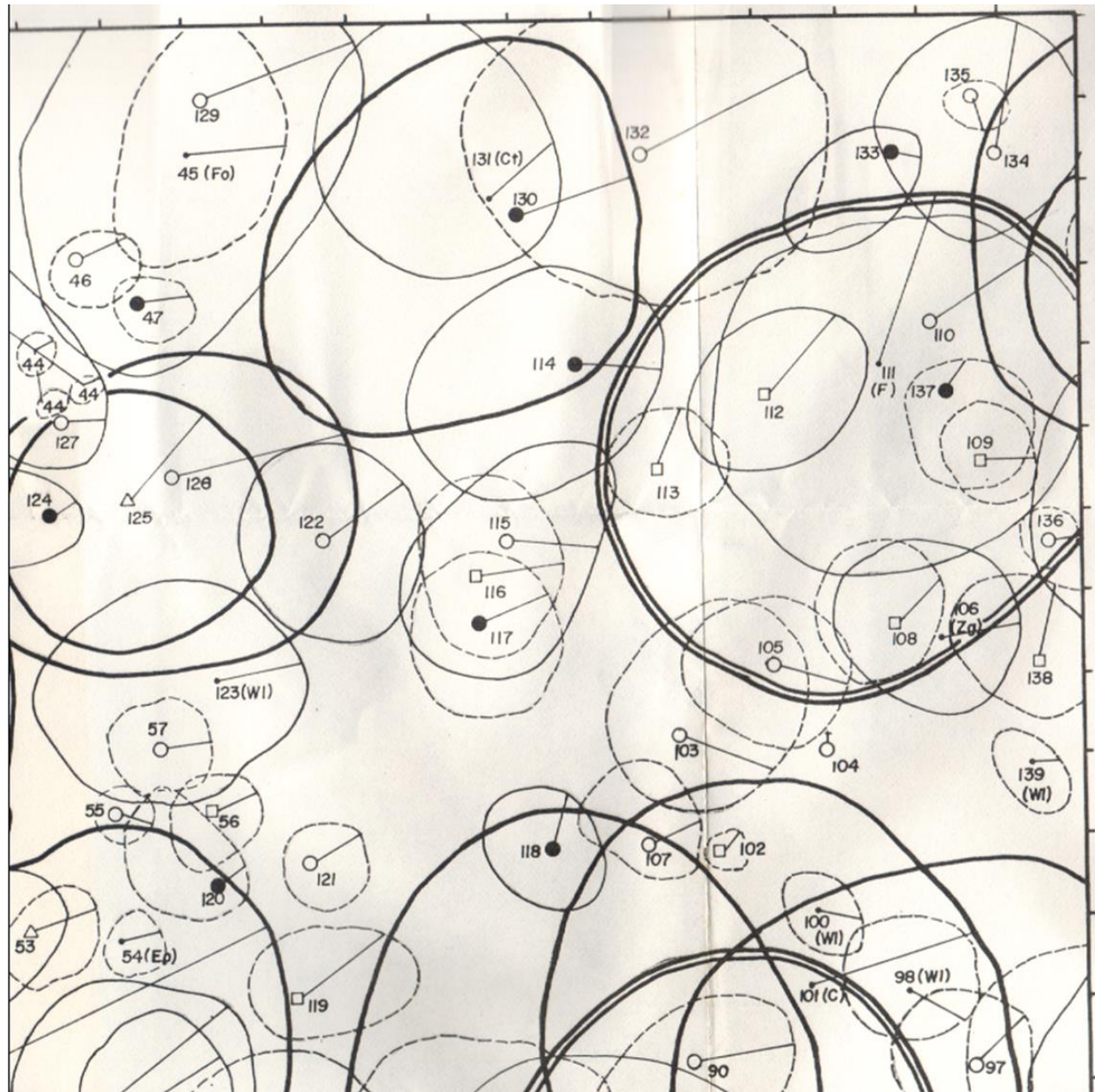


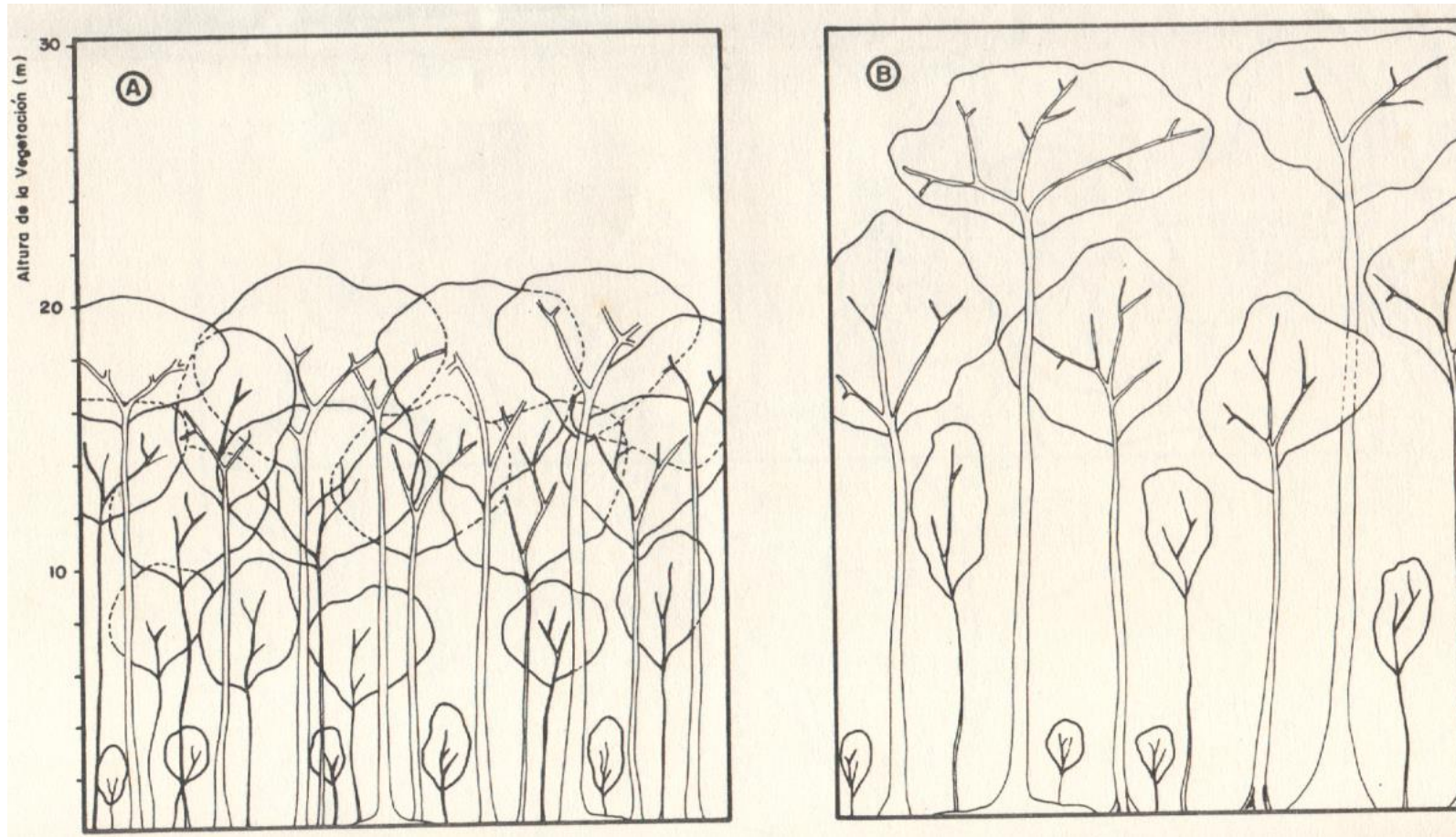


**Figura 20.3** Una vista en sección vertical de las comunidades acuáticas a las terrestres. En ambas, la zona de descomposición y regeneración corresponde al estrato inferior y la zona de fijación de energía al estrato superior. De izquierda a derecha: la estratificación y complejidad de la comunidad aumenta. La estratificación en las comunidades acuáticas es en gran manera física, influida por los gradientes de oxígeno, luz y temperatura. La estratificación en los ambientes terrestres es en gran medida biológica. La vegetación dominante afecta a la estructura física de la comunidad y a las condiciones microclimáticas de temperatura, humedad y luminosidad. Ya que los bosques tienen cuatro o cinco estratos, estos pueden albergar una mayor diversidad de formas de vida que un pasto con dos estratos. Las comunidades vegetales acuáticas flotantes o emergentes pueden albergar mayor diversidad que las aguas abiertas.









**Bosque insular:** mayor densidad de árboles/ha; predominio de especies tolerantes a la competencia; menores valores de relación DC/DAP; copas entrelazadas (vista aérea homogénea); pocos árboles emergentes.

**Bosque continental:** lo opuesto









**Sucesión primaria:** se da en lugares que previamente no estaban ocupados por una comunidad. Superficie nueva expuesta a la colonización.

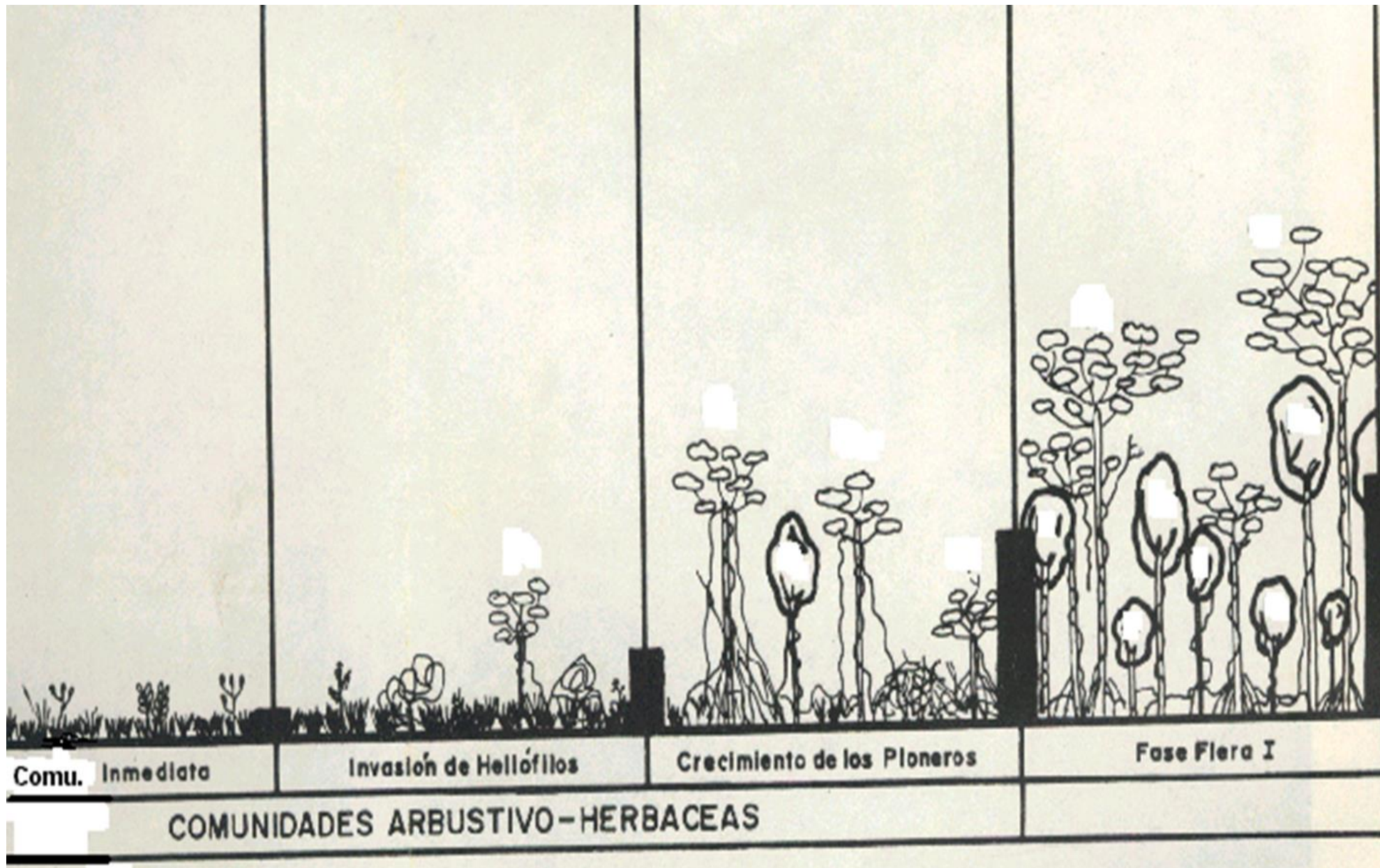
**Sucesión secundaria:** Se da en sitios previamente ocupados y sigue a las perturbaciones. Se ha visto aumentada por las actividades humanas.

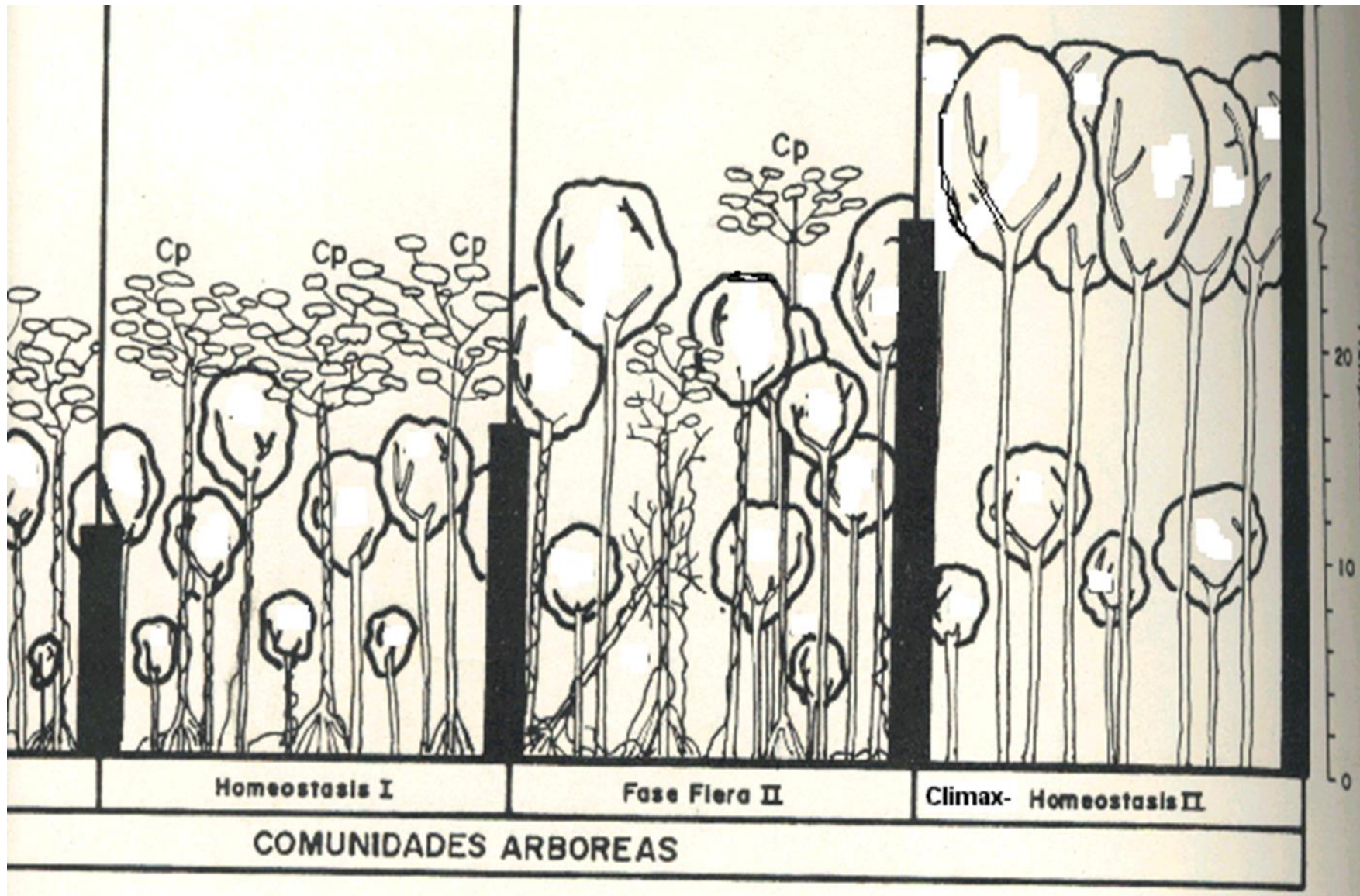
**Perturbaciones:** proceso que da por resultado la eliminación parcial o total de la comunidad vegetal existente. Ejemplo: Los claros formados en el bosque por muerte de individuos o grupos de individuos. Aumentan la disponibilidad de luz y suelo, disminuye la humedad del suelo y la humedad relativa. Los claros son importantes para mantener la riqueza de especies y la diversidad estructural dentro de un ecosistema boscoso maduro.

# Sucesión de un bosque

- **Sucesión:** Cambio a través del tiempo en la estructura y composición de la comunidad vegetal. Suele progresar hasta una comunidad terminal estable denominada climax.
- **Especies tempranas (pioneras):** especies de pequeño tamaño, rápido crecimiento y amplia dispersión. Son intolerantes a la sombra.
- **Especies tardías:** especies de menor dispersión y colonización, tamaños mayores y ciclos de vida más largos.

- **Clímax:** cuando las especies tardías dominan el lugar y se estabilizan salvo que ocurra una perturbación. La composición promedio de especies alcanza un equilibrio. Se presenta una amplia diversidad de especies.



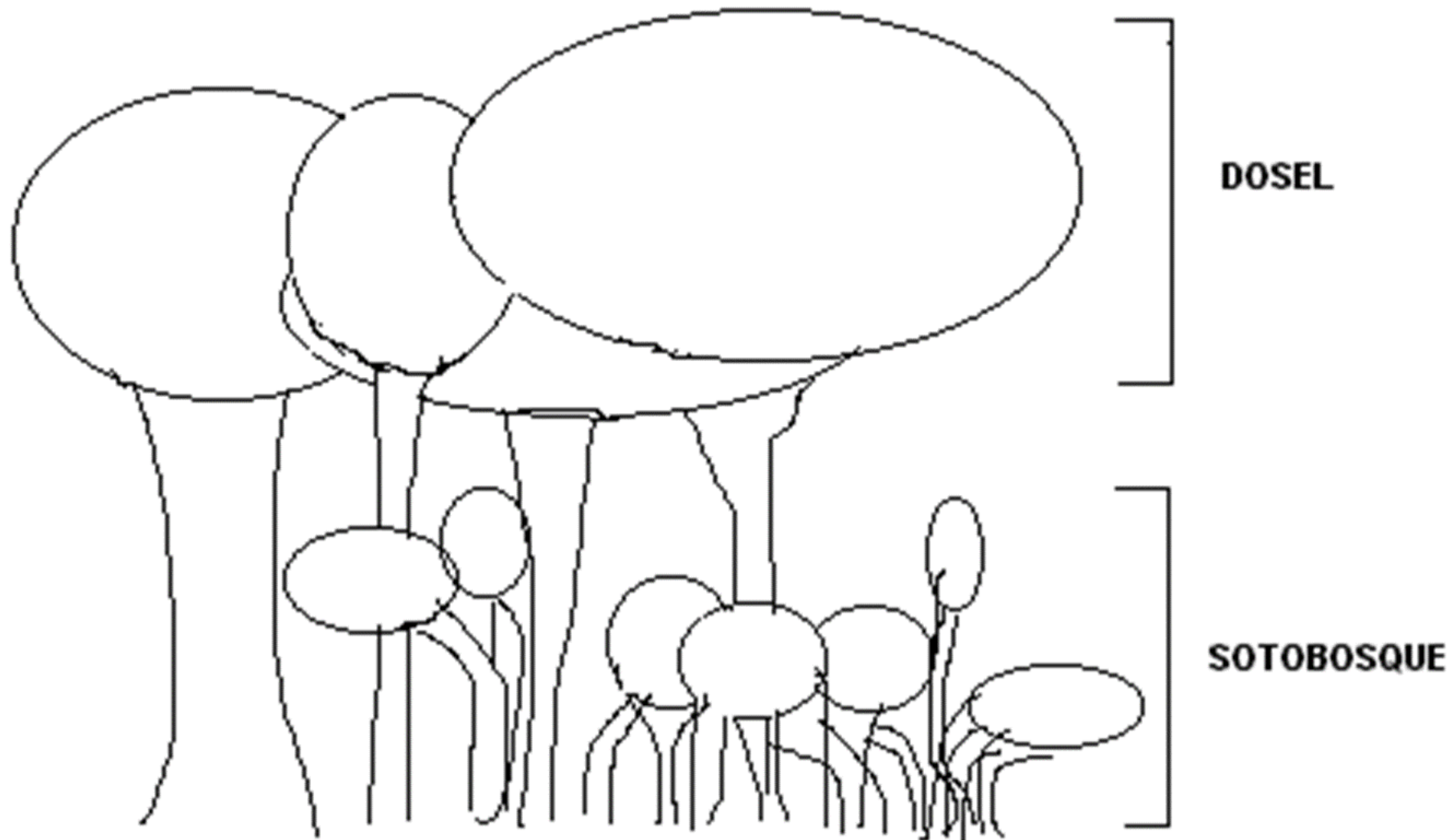


La sucesión modifica la distribución y abundancia de animales. Cada estadio de la sucesión tiene su propia fauna distintiva.

# Estratos o niveles de un ecosistema boscoso

**Dosel:** cobertura superior de un bosque que recibe la radiación solar directa.

**Sotobosque:** estrato inferior del bosque.





# Especies dominantes ecológicas

- Especies que ejercen un efecto marcado en la regulación (número y distribución) de las restantes especies.

# Ejemplos

- **El mangle rojo:** Brinda alimento, soporte y refugio a una gran cantidad de organismos (algas verdes y pardas, ostión de mangle, esponjas, gusanos, caracoles, cangrejos, canario de manglar, gallinuelas, garzas, pelícanos, roedores)



**Pino:** el pino y sus micorrizas regulan el resto de los organismos que forman dicha biocenosis.

**Murciélagos:** especie reguladora dentro de las cavernas.

# Regulaciones abióticas

Esto ocurre cuando un factor físico o químico del ambiente determina el número de especies y la abundancia de cada una de ellas.

Ejemplo: Fondo marino (arena, barro) y las corrientes de aguas.

# Especies indicadoras

Son organismos altamente sensibles a cambios pequeños en los factores ambientales. Cuando su población declina por alguna perturbación ecológica no perceptible para otras especies, es señal de alarma o peligro potencial para algunas o todas ellas.

Para realizar estudios que permitan comprobar los cambios biológicos operados a raíz de un impacto ambiental, deben elegirse especies bioindicadores relativamente fáciles de observar, ya sea a través de evidencias directas o indirectas.

## Ejemplos

La presencia de **mamíferos depredadores** en un ecosistema permite inferir que existe abundancia de especies que constituyen la fuente de alimento de estos animales.

La presencia del **gavilán colirrojo**, *Buteo jamaicensis*, implica la presencia de presas (otras especies) y por lo tanto es indicador de calidad del ecosistema.

**La nutria**, *Lontra longicaudis*, la cual es muy sensible a los cambios ambientales por contaminación de las aguas.

La presencia de la **salamandra**, *Bolitoglossa* sp. que fue encontrada a la orilla y dentro de los bosques, debajo de troncos caídos. Este género es muy sensible a los disturbios humanos y el registro de su abundancia a través del tiempo puede mostrar cambios que se relacionen con las condiciones ambientales.





Fuente: Yamil Sáenz.  
© Derechos reservados



# Los macroinvertebrados son excelentes bioindicadores de contaminación de las aguas





**UCI**

Universidad para la  
Cooperación Internacional

**¡Muchas gracias!**