



Conceptos básicos de Ecología



Contenidos

1. Los niveles de organización biológicos de interés para la ecología forestal

organismos, poblaciones y comunidades, ecosistemas, paisaje, biosfera. Propiedades emergentes o propiedades no reductibles de los niveles de organización de interés para la ecología forestal

2. Ambiente y Factores ecológicos

Ambiente y hábitat: Definición y diferencia conceptual

Factores ecológicos: Definición y clasificaciones. Condición y recursos. Factores bióticos y abióticos. Factores bióticos: interacciones biológicas. Factores limitantes y factores de estrés

More info on how to use this template at www.slidescarnival.com/help-use-presentation-template

This template is free to use under [Creative Commons Attribution license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). You can keep the Credits slide or mention SlidesCarnival and other resources used in a slide footer.



1. Los niveles de organización biológicos

Con énfasis en los de interés para la ecología



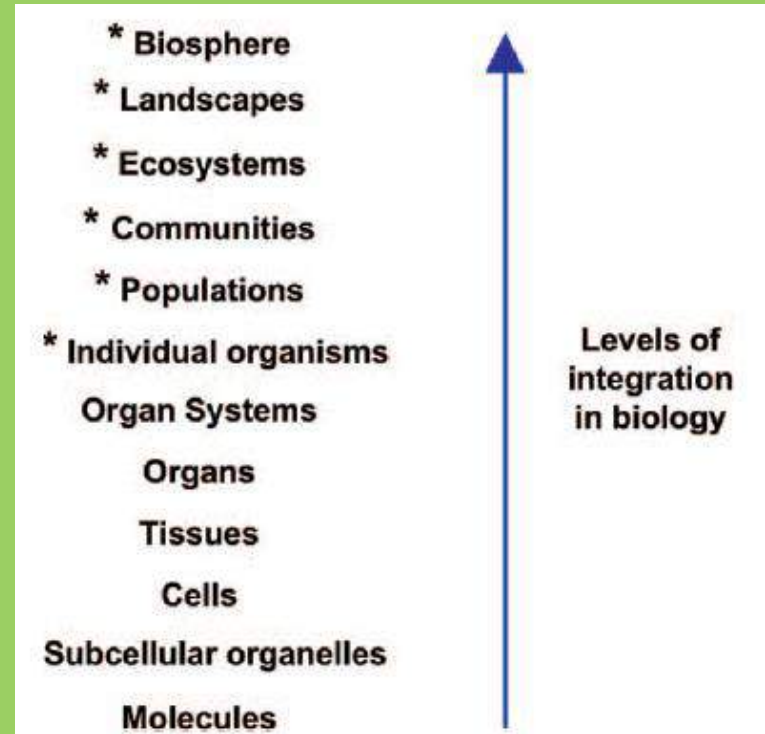
Ecología: Definición

Ecología es el estudio científico de las interacciones entre los organismos y su ambiente (Begon et al. 2006)

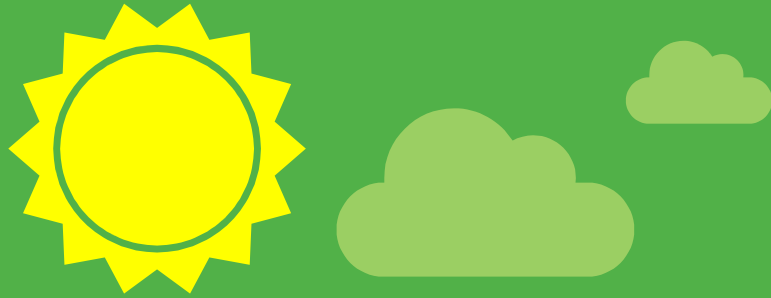
Ecología, su definición

- El primero en utilizar la palabra Ecología fue el zoólogo alemán Ernest Haeckel en 1869.
- Del griego *Oikos*= casa y *logos*= estudio.
- El ambiente, como veremos más adelante, incluye a todos los factores externos que afectan a los organismos

Niveles de organización de interés para la ecología



La ecología se ocupa de los niveles de organización señalados con asterisco. Los niveles de organización aumentan Tomado de Krebs (2008)



Propiedades emergentes

Los niveles de organización tienen propiedades que son únicas de ese nivel y que no pueden ser explicadas por las propiedades de las partes que lo componen (Odum 1972)



Organismo

Un organismo es un ser vivo que tiene una estructura organizada, puede reaccionar a los estímulos, reproducirse, crecer, adaptarse y mantener la homeostasis. Por tanto, un organismo sería cualquier animal, planta, hongo, protista, bacteria o Archea de la Tierra.





Organismo

- Los organismos presentan diferencias entre ellos, de variada naturaleza, dadas por la genética, ontogenia y el ambiente
- Casi todas las especies pasan por etapas o fases a lo largo de su ciclo vital (ontogenia).
- Por ejemplo: las plantas pasan de semilla a plántulas y a adultos fotosintetizadores.



- Las diferentes etapas pueden verse influidas por factores ecológicos distintos y tener distintas respuestas por parte de los organismos.



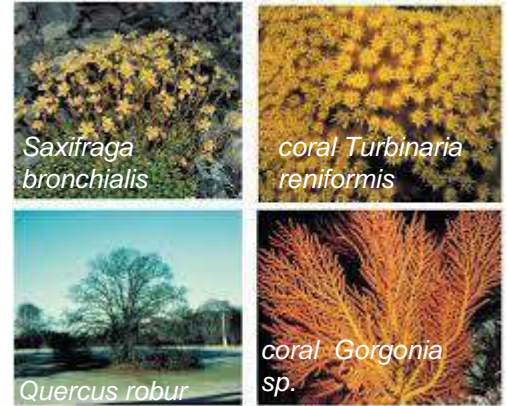
Organismos Unitarios y modulares

Organismos unitarios



Benteveo,
<https://www.fotosaves.com.ar/IntroAves.html>

Organismos modulares



Tomado de Begon et al. (2006)

Organismos Unitarios y modulares

Organismos unitarios

Su forma final esta determinada esencialmente por sus genes. Tienen un ciclo de desarrollo, tamaño, forma y características altamente predecibles.

Organismos modulares

El cigoto produce una unidad básica de construcción (el modulo) que da lugar a otros módulos, la forma es ramificada y altamente impredecible. Su patrón de crecimiento es de base genética pero su tamaño y forma final son muy influenciados por el ambiente.

Organismos modulares

- El organismo modular aumenta su tamaño y se desarrolla mediante la acumulación de módulos.
- La mayoría de las plantas son modulares y también numerosos animales especialmente invertebrados acuáticos y numerosos protistas y hongos.
- En las plantas, su crecimiento se realiza a partir de puntos denominados meristemas.
- En el crecimiento de una planta el modulo fundamental de construcción aérea está constituido por la hoja con su yema axilar y el entrenudo acompañante del tallo. La planta crece por acumulación de estos módulos.
- En cierta fase del desarrollo aparece un nuevo tipo de módulo modificado asociado a la reproducción- se trata de las flores en una planta superior. Los módulos reproductivos suelen cesar de producir nuevos módulos.

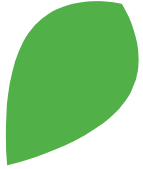
Origen de las variaciones

Los organismos tiene diferentes formas debido a:
Variaciones genéticas interespecíficas,



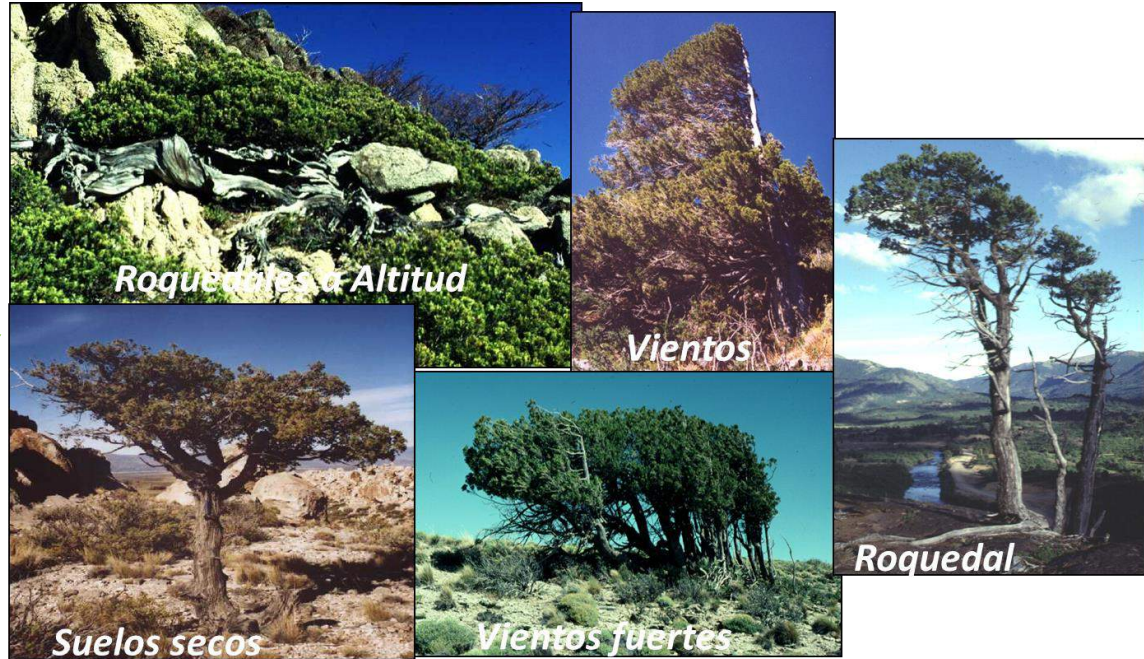
Origen de las variaciones

Variaciones durante el desarrollo ontogenético



Origen de las variaciones

Influencia del ambiente



■ Se trata de árboles de la misma especie



Población

Una población puede definirse como un grupo de organismos de la misma especie que viven en un lugar y tiempo determinados (Krebs 2008).

Las poblaciones locales o DEMES están integradas por individuos cuya probabilidad de cruzamiento reproductivo entre sí es mayor que con respecto a los miembros de otras poblaciones locales.

Los individuos de un deme pueden tener algunas características diferentes de las de individuos de otros demes.

Esto tiene importancia en la conservación como en la selección de variedades y procedencias con fines de producción.



A. Rolhauser



Sisal.unam.mx



Propiedades emergentes de la población

Densidad

Número de individuos expresado por unidad de superficie o volumen

Tasa de Natalidad

Número de individuos que nacen en una población en un intervalo de tiempo dado

Tasas de Mortalidad

Número de individuos que mueren en un intervalo de tiempo determinado

Migración

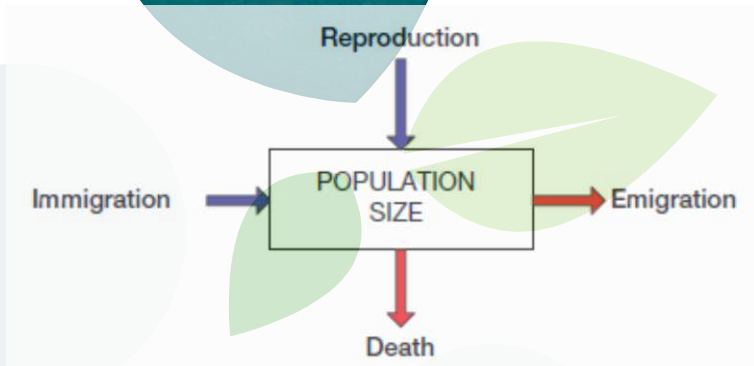
Movimiento de un gran número de individuos de una especie de un lugar a otro.

Estructura de edades

Es la distribución proporcional de los individuos de una población según categorías de edades, fases del desarrollo o tamaños

Composición genética

Pool génico que comparten los individuos de una población



Los cuatro procesos que determinan el tamaño de una población. (Krebs 2008)



Población y metapoblación

Cuando una especie se divide en pequeñas poblaciones debido a que el hábitat es irregular, es posible que exista migración ocasional entre los parches que contienen esas subpoblaciones

Una **metapoblación** es un conjunto de poblaciones de la misma especie, próximas entre sí, que intercambian individuos, de manera que actúan como una gran población fragmentada, dividida en parches o “islas de hábitat” rodeados por un mar de hábitat inadecuado



Comunidad

- El término comunidad incluye a todas las poblaciones (de diversas especies) que ocupan un área determinada y coexisten en el tiempo.
- Corresponde a lo que suele denominarse como comunidad biótica.



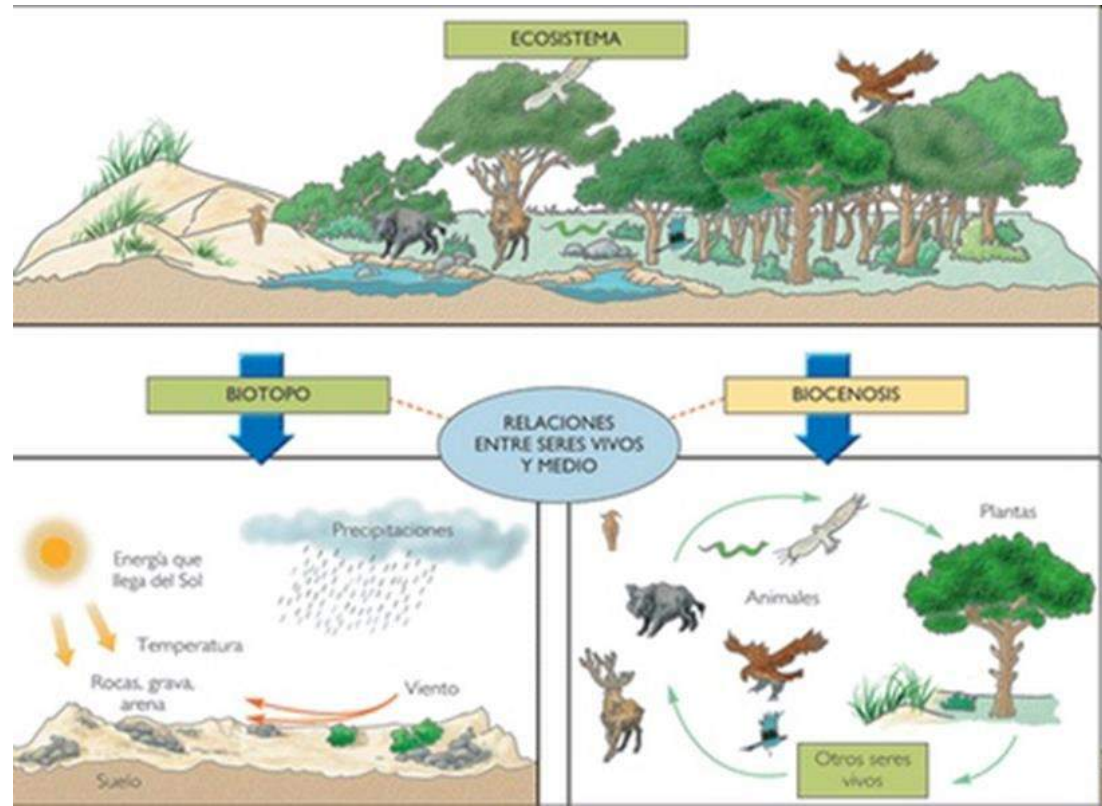
Escalas de la comunidad

- La extensión depende de la escala de referencia que tomamos.
- La *comunidad más grande e integradora con fisonomía característica* se denomina BIOMA (por ej. el bioma de la pradera, o del bosque templado). Se trata de cada unidad ecológica en que se divide la biosfera atendiendo a un conjunto de factores climáticos y geológicos que determinan el tipo de vegetación y fauna.
- La comunidad mayor de la biosfera la denominamos BIOTA
- La comunidad se caracteriza (propiedades emergentes) por su diversidad, tramas tróficas, pirámide de la biomasa, de los números y de la energía



Ecosistema

- Está integrado por componentes bióticos (la biocenosis) y componentes abióticos (el biotopo) que se interrelacionan





Ecosistema

- La comunidad y el ambiente inerte integran un sistema ecológico o ECOSISTEMA
- Existen numerosas definiciones de ecosistema



Definición de Ecosistema

- El término “ecosistema” fue acuñado por Tansley en 1935 como el “complejo de organismos junto con los factores físicos de su medio ambiente” en un lugar determinado, y propuesto además como una de las unidades básica de la naturaleza
- La comunidad y el ambiente abiótico funcionan conjuntamente como un sistema ecológico o ecosistema (Odum 1993)
- Una unidad que comprende a una comunidad (o comunidades) de organismos y su ambiente físico y químico, a cualquier escala (especificada), en la que hay flujos continuos de materia y energía (Willis 1997)

Definición de Ecosistema



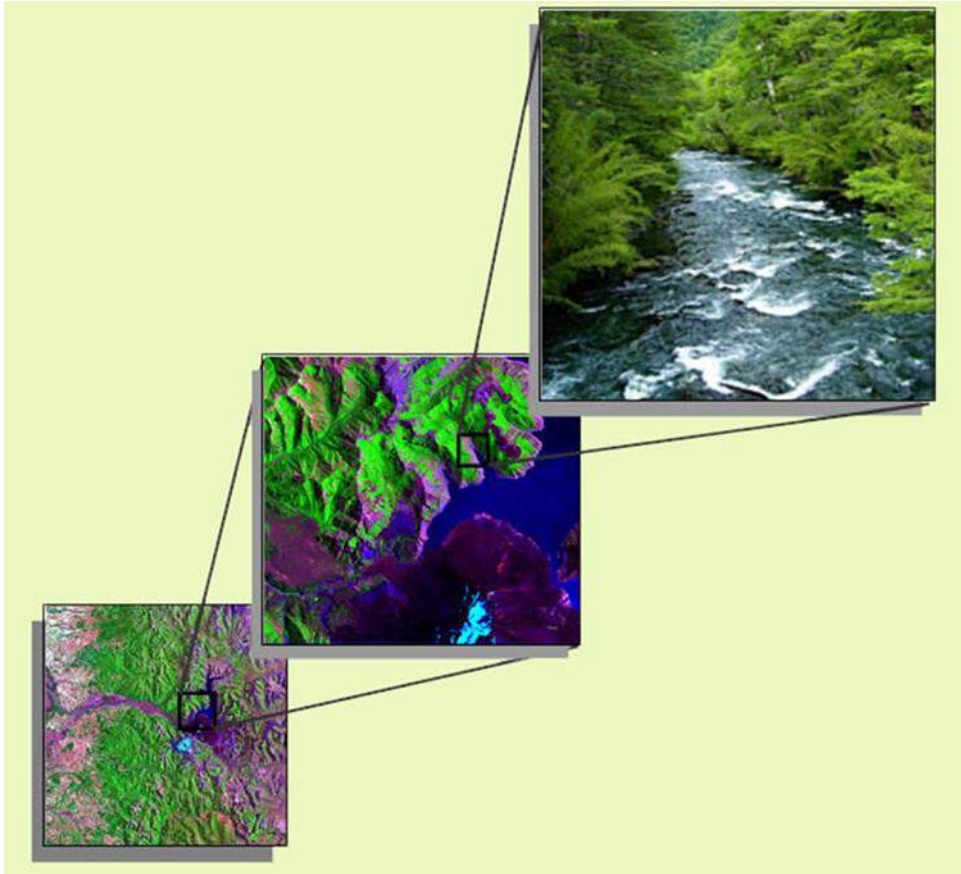
- El ecosistema, concebido como el “conjunto de organismos y su medio físico interactuando en un lugar”, ha sido importantísimo para entender los sistemas naturales con un alto grado de organización.
- Tiene la ventaja de ser globalmente aplicable y flexible, ya que no está supeditado a una escala temporal ni espacial, y puede adaptarse casi a cualquier situación.
- Cualquier lugar en el que se presenten estas condiciones podría considerarse como un ecosistema, sin importar el tamaño o lo breve que sea la duración de las interacciones.
- Los ecosistemas pueden ser definidos a cualquier escala y con unos límites establecidos (en los procesos o entidades) por un observador.



Ecosistemas de distinta escala

- Microcosmos: por ejemplo un charco de agua, un tronco en descomposición, entre otros, implica una escala espacial pequeña.
- Ecosistema en el sentido tradicional (un bosque, un lago, un pastizal).
- Paisaje: grupo de ecosistemas presentes en grandes escalas espaciales.
- Biosfera o Ecosfera: incluye la totalidad de los ecosistemas del planeta

Paisaje



Es un mosaico, un área de terreno heterogénea, compuesta de agrupamientos de ecosistemas locales que interactúan, y se repiten de manera similar a través de un área de kilómetros de amplitud.





Biosfera

El ecosistema mayor y más autosuficiente recibe el nombre de BIOSFERA o ECOSFERA, e incluye a todos los organismos de la tierra que actúan recíprocamente con el medio físico como un todo.

La biósfera o biosfera es el sistema formado por el conjunto de los seres vivos del planeta Tierra y sus interrelaciones, influyen tanto los organismos en el medio, como el medio sobre los organismos.

(https://es.wikipedia.org/wiki/Bi%C3%B3sfera#cite_note-NYT-20131003-2)





2. Factor Ecológico

El ambiente y los factores ecológicos



Ambiente, hábitat y factor ecológico

•○ Hábitat

Se refiere de manera general al lugar físico donde se encuentran los organismos.

•○ Ambiente

Consiste en todos aquellos factores y fenómenos externos al organismo que influyen sobre él, ya sean factores físicos o químicos (factores abióticos) o bien otros organismos (factores bióticos).

Begon et al. 2006

•○ Factor ecológico

Cualquier elemento del ambiente que incide directamente sobre la supervivencia, reproducción o desarrollo de los seres vivos, en alguna etapa de su ciclo de vida.

Schulze et al. 2019

Factor ecológico

Los factores ecológicos pueden clasificarse según diferentes criterios:

- Desde la perspectiva de los organismos, se los clasifica en **condiciones y recursos**
- De acuerdo con su naturaleza, se los clasifica en **abióticos y bióticos**.

Condiciones y Recursos





Condiciones y recursos

●○ Condición

Es un factor ecológico **abiótico** que influye en las funciones de un organismo vivo.

Por ejemplo:
temperatura, humedad relativa, pH, salinidad, velocidad de corriente, contaminantes.

●○ Recurso

Es todo aquello que es “consumido” por un organismo. Puede ser de naturaleza **biótica o abiótica**

Por ejemplo:
radiación solar, agua, CO₂, O₂ nutrientes, otros organismos, el espacio físico.



Condiciones y recursos

●○ Condición

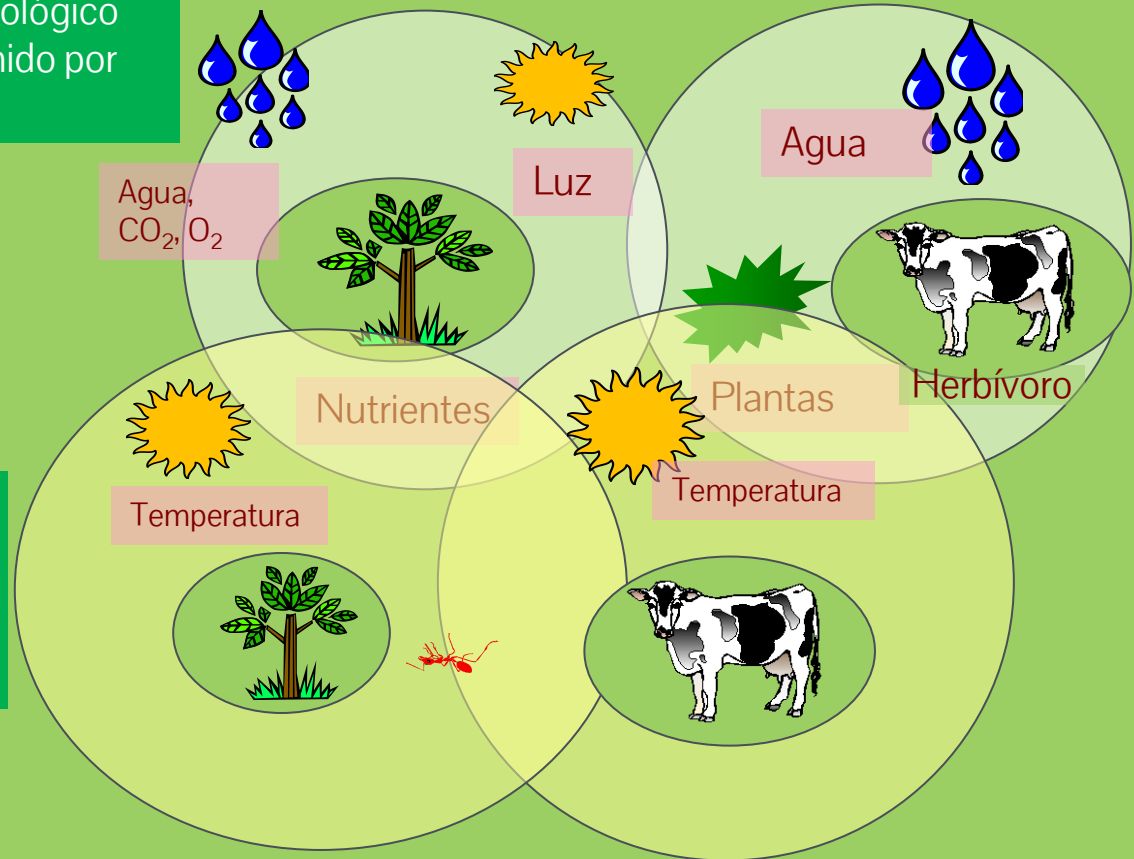
Una condición puede ser modificada por la presencia de otros organismos (por ejemplo la temperatura dentro del bosque) pero **no puede ser consumida o agotada por ellos.**

●○ Recurso

Cuando un organismo consume un recurso, disminuye su disponibilidad para otros organismos. El consumo no solo se refiere a la nutrición, también incluye sitios de refugio, nidificación, entre otros.

RECURSO

Es un factor ecológico que es consumido por un organismo.



CONDICIÓN

Factor que incide en la velocidad de utilización de los recursos

Factores abióticos y bióticos

Esta clasificación se basa en el origen del factor ecológico

Abióticos

Por ejemplo:

- Factores del clima (temperatura, luz, precipitaciones, viento, humedad).
- Componentes de la atmósfera (O_2 , CO_2 , contaminantes),
- Edáficos (pH, nutrientes, agua, la textura y estructura),
- El fuego, entre otros.

Bióticos

Se refieren a las interacciones entre organismos de la misma u otra especie que causa una serie de relaciones intra e interespecíficas:

- Competencia
- Depredación y herbivoría
- Parasitismo
- Comensalismo
- Mutualismo





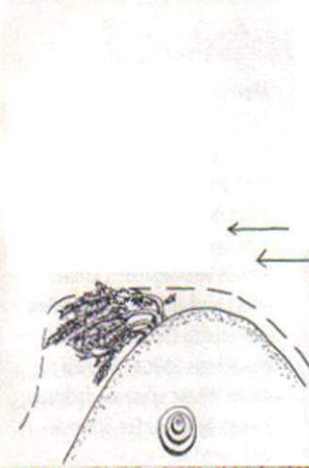
Los factores abióticos

Principales características

1. Son necesarios y usados en los procesos fisiológicos de los seres vivos; pasan a integrar parte de la materia orgánica viva. Por ejemplo: agua, nutrientes, energía radiante para las plantas.
2. Afectan temporalmente la biomasa (el fuego, los tornados, huracanes, el granizo).
3. Afectan la morfología de las plantas, cuando actúan en forma más o menos permanente (vientos fuertes y de dirección constante, acumulación de nieve)
4. Condicionan la velocidad de los procesos fisiológicos (temperatura).
5. Controlan la disponibilidad de agua y/o nutrientes (textura y estructura del suelo, pH).



Extreme Windform

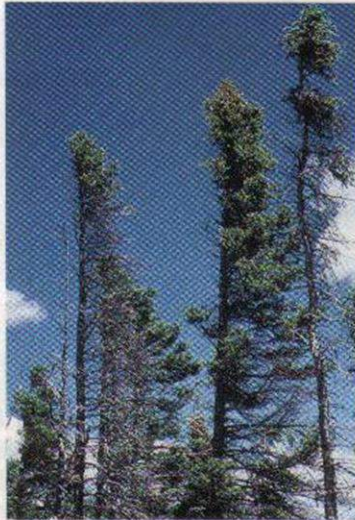


Los factores
abióticos

pueden afectar
la forma de los
seres vivos.

Por ejemplo la
acción del
viento

Windfahne



Rückbiegung





Los factores abióticos

pueden eliminar biomasa y necromasa del ecosistema.



Los factores bióticos

Interacciones entre organismos

- Las interacciones entre organismos de la misma o de diferentes especies puede tener efectos negativos o positivos
- Interacciones negativas, uno o ambos organismos se ven perjudicados (afecta su supervivencia y/o reproducción): **competencia, depredación, herbivoría y parasitismo.**
- Interacciones positivas, uno de los organismos se beneficia y el otro no se ve beneficiado ni perjudicado (**comensalismo**), o ambos organismos se benefician (**mutualismo**).



Los factores bióticos

Interacciones entre organismos

Competencia

- La competencia es una interacción entre individuos, provocada por la necesidad común de un recurso limitado, que tiene como consecuencia la reducción del crecimiento, la fecundidad y/o la supervivencia de los organismos competidores (Begon et al. 2006).

La competencia puede ser intra o interespecífica



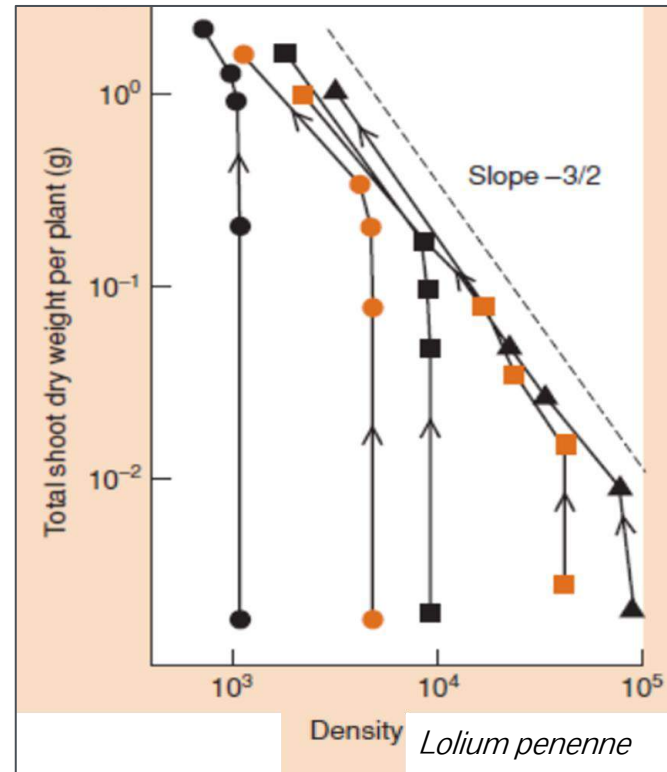
Competencia intraespecífica

1. La competencia tiene como efecto último una menor contribución de los individuos competidores a la generación siguiente comparado con lo que habría sido sin competencia.
2. La competencia ocurre siempre por recursos escasos y puede darse por *explotación* (no hay interacción directa, pero el consumo de un recurso por un organismo disminuye su disponibilidad para otro) o por *interferencia* (hay interacción directa, la presencia de un organismo impide la explotación del recurso por parte de otro, por ejemplo en animales territoriales, organismos sésiles). La competencia, en muchos casos, incluye elementos de ambos mecanismos.
3. Los individuos competidores son teóricamente equivalentes, pero no los son en la práctica. La competencia puede aumentar la eficacia reproductiva de un individuo (la contribución relativa del individuo a la siguiente generación).
4. Los efectos de la competencia dependen de la densidad (Begon et al. 2006)

Competencia intraespecífica

Autoatenuación o autorraleo

- En poblaciones vegetales con densidades elevadas se observa que a la densidad disminuye a medida que aumenta el peso de las plantas, con una pendiente aproximada de $-3/2$.
- Una pendiente de $-3/2$ indica que en una población en crecimiento con autorraleo el peso promedio de las plantas aumenta más rápidamente de lo que decrece la densidad.
- Esta recta de autoatenuación se da en distintos tipos de plantas (árboles, hierbas, algas unicelulares).
(Begon et al. 2006).



La competencia interespecífica

1. La competencia interespecífica puede ser por explotación o por interferencia
2. La competencia por un recurso afecta la competencia por otro recurso
3. La competencia interespecífica es altamente asimétrica (Begon et al. 2006)



Competencia simétrica y asimétrica

En la competencia asimétrica por tamaño, cuando las plantas compiten, los individuos más grandes con frecuencia obtienen una parte desproporcionada de los recursos en disputa y suprimen el crecimiento de sus vecinos más pequeños. Debido a su direccionalidad, la luz es el ejemplo principal. En cambio, la competencia por los nutrientes minerales a menudo es simétrica en tamaño, es decir, los recursos en disputa se dividen en proporción a los tamaños de los competidores (Schwinning, S. & Weiner, J. 1998. Mechanisms determining the degree of size asymmetry in competition among plants. *Oecologia* 113

[doi:10.1007/s004420050397](https://doi.org/10.1007/s004420050397))





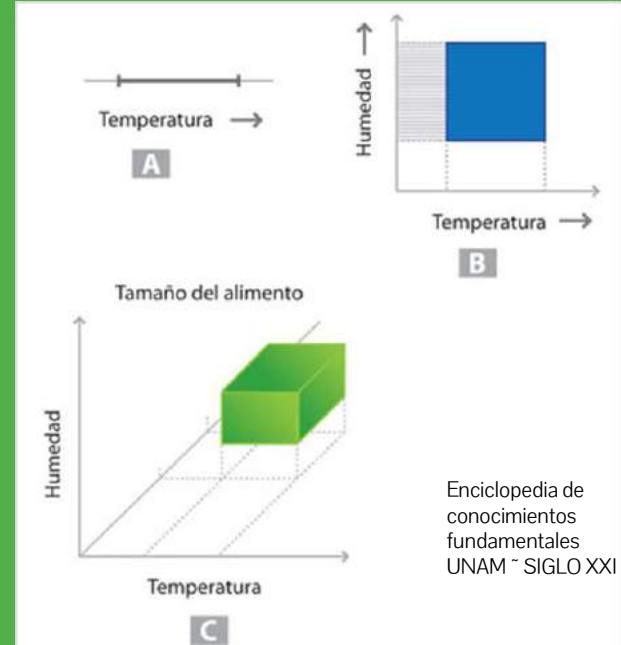
La competencia interespecífica y el nicho ecológico

El concepto de nicho ecológico que actualmente se utiliza en ecología fue enunciado por G. E. Hutchinson en 1957.

El nicho de una especie es definido como un **hipervolumen de n dimensiones** dentro del cual la especie puede mantener una población viable

Cada dimensión del nicho ecológico lo conforman las condiciones y recursos que necesitan los organismos para sobrevivir, crecer y reproducirse.

(Begon et al. 2006).



El nicho ecológico de una especie está representado por un hipervolumen de ' n ' variables' o dimensiones:

- Representación del nicho ecológico definido por sólo una variable.
- Representación del nicho ecológico definido por dos variables.
- Representación del nicho ecológico definido por tres variables.

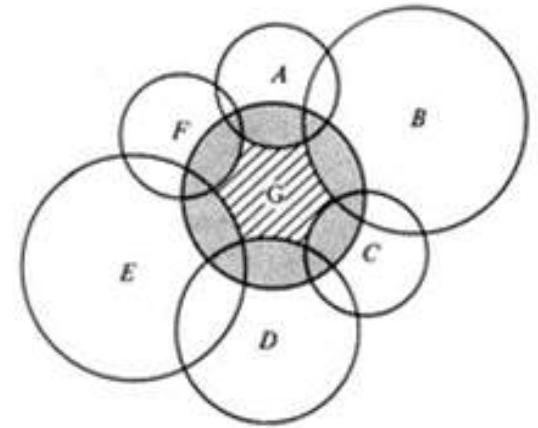


La competencia interespecífica y el nicho ecológico

El hipervolumen que incluye a la totalidad de las condiciones y recursos que un organismo necesita para vivir y reproducirse se denomina **nicho fundamental**. El nicho fundamental es hipotético, es una situación idealizada donde el organismo no tiene “enemigos”, tales como **competidores** o depredadores y el ambiente físico es óptimo.

En contraste, el conjunto de condiciones y recursos en los que un organismo realmente existe es **el nicho real o realizado** y es siempre igual o menor a su nicho fundamental

(Pianka, E. R. 2011. *Evolutionary ecology*. E. R. Pianka).



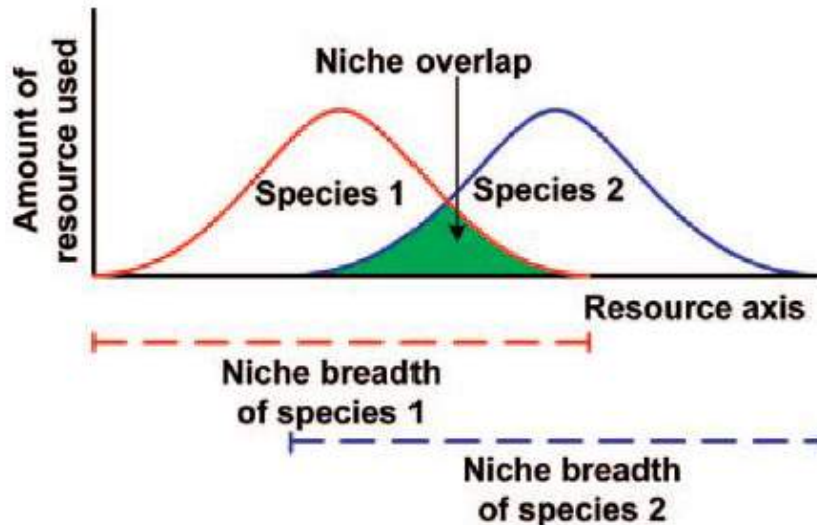
El *nicho fundamental* de la especie G está representado por el área punteada más el área con rayado transversal.

El *nicho real o realizado* de la especie G debido al desplazamiento competitivo de seis competidores superiores: las especies A, B, C, D, E y F.





La competencia interespecífica y Principio de exclusión competitiva

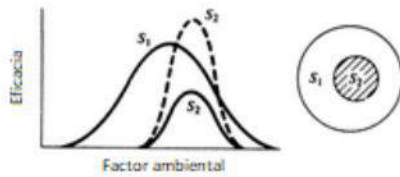


- En presencia de competidores una especie puede verse limitada a su nicho real o efectivo, cuya naturaleza va a estar determinada por el tipo de especies competidoras presentes.
- **Principio de la exclusión competitiva:** si dos especies competidoras coexisten en un ambiente estable, lo hacen como resultado de la diferenciación de sus nichos efectivos. Si no existe esa diferenciación una de las especies competidoras eliminará o excluirá a la otra.
- La exclusión se produce cuando el nicho efectivo del competidor superior ocupa por completo el nicho fundamental del competidor inferior que se encuentra en el mismo hábitat (Begon et al. 2006)

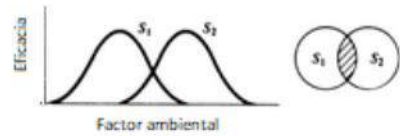
Existen dos medidas del nicho que son importantes: la amplitud del nicho (niche breadth) y la superposición de nichos (niche overlap).

La competencia entre especies impide la superposición total de los nichos (Krebs 2008)

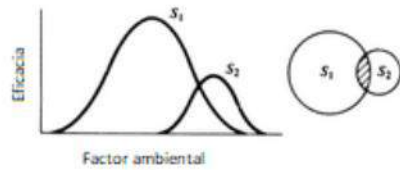




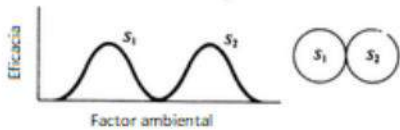
a) El nicho de la especie 2 (S_2) está completamente incluido en el nicho de la especie 1 (S_1). Existen dos posibles resultados: (1) Que S_2 sea un competidor superior (línea punteada), entonces S_2 persiste y S_1 reduce su utilización del recurso compartido, o (2) S_1 es un competidor superior, S_2 es excluido y S_1 utiliza la totalidad del recurso disponible



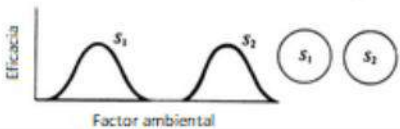
b) Superposición de nichos de igual amplitud: la competencia es igual y opuesta entre S_1 y S_2



c) Superposición de nichos de diferente amplitud: S_2 comparte una mayor proporción de su nicho que S_1



d) Nichos adyacentes: actualmente no hay competencia pero puede indicar que existió en el pasado y la diferenciación de los nichos evita la competencia



e) Nichos separados: no hay competencia

(Modificado de Pianka, 2011)

Eficacia, en relación con el número de descendientes que deja un organismo, es la contribución proporcional de un individuo a la siguiente generación.

Los factores bióticos

Interacciones entre organismos

Depredación

La depredación es el consumo de un organismo (la presa) por parte de otro (el depredador), estando la presa viva cuando es atacada por el depredador (Begon et al. 2006).



Ejemplo: Brúquidos que se alimentan de semillas de algarrobo blanco; tucú-tucú que se alimentan de semillas de algarrobo.

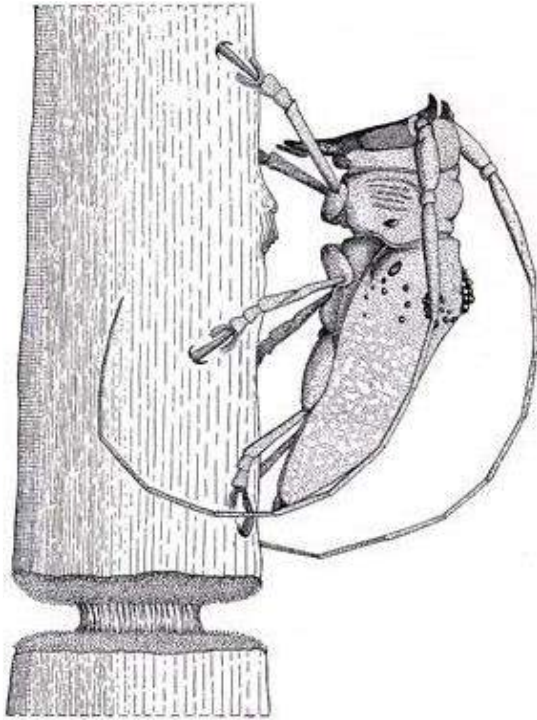
Tomado de Acosta N. 2019. Insectos presentes en bosques nativos y en forestaciones con nativas. Aula virtual FCAyF y de <https://www.mendoza.conicet.gov.ar/portal/novedades/index/quienes-se-llevan-las-vainas-de-algarrobo-efectos-de-distintas-formas-de-manejo-sobre-el-ensamble-de-animales-que-remueven-frutos-de-prosopis-flexuosa-subyacentes>

Los factores bióticos

Interacciones entre organismos

Herbivoría

- La herbivoría es un caso particular de la depredación.
- Atacan un gran número de “presas” a lo largo de su vida pero solo toman una parte de los organismos presa. En ese caso pueden no matar a la planta pero el efecto es nocivo
- El descortezado anular, el consumo de meristemas y la defoliación repetida puede matar a la planta.
- La herbivoría puede matar a la planta, dependiendo de la fase o etapa del ciclo de vida
- Los herbívoros pueden actuar como vectores de enfermedades
- El efecto de la herbivoría puede variar dependiendo de la competencia. (Begon et al. 2006).



“Serrucho o cortapalos” (*Oncideres* sp.), Insectos xilófagos, anillan ramas de árboles de gran porte y troncos de árboles jóvenes..



Los factores bióticos

Interacciones entre organismos

Parasitismo

- El parasitismo se produce cuando un organismo vivo se alimenta de un individuo aún con vida (por ejemplo: áfidos, royas)
- Los parásitos conducen a la muerte o desmejoramiento del hospedador.
- Los parásitos, a diferencia de los depredadores, suelen alimentarse de un número reducido de organismos vivos y suele existir una alta especificidad entre el parásito y su huésped (Begon et al. 2006).



Afidos. <https://www.pulgones.net>



Roya. <https://www.redagricola.com>





Los factores bióticos

Interacciones entre organismos

Comensalismo

- En el comensalismo es una interacción entre organismos de distinta especie, en la que uno es beneficiado sin perjudicar ni beneficiar al otro.
- Los organismos involucrados en el comensalismo viven cerca unos de otros.
- Por ejemplo, el epifitismo, orquídeas o claveles del aire epífitas y el árbol soporte. La epífita se beneficia, mientras que el árbol que la sostiene no se ve afectado
- Los árboles, llamados “ingenieros” de los ecosistemas, con su sola presencia generan condiciones favorables para el establecimiento de muchas especies de plantas y animales (Begon et al. 2006).





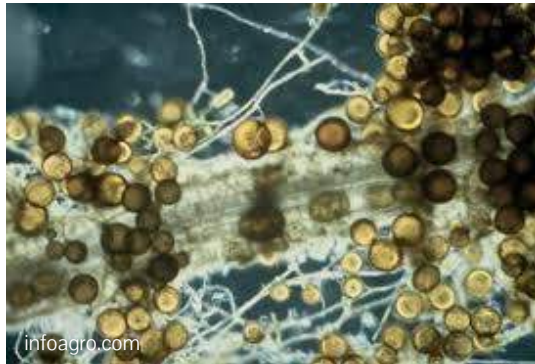
Los factores bióticos

Interacciones entre organismos

Mutualismo

- En una relación mutualista, organismos de diferentes especies interactúan para su beneficio mutuo.
- El mutualismo ha recibido menos atención que otras interacciones, sin embargo se encuentra ampliamente difundida en la naturaleza y es una de las interacciones más importantes para el funcionamiento de los ecosistemas.
- En el mutualismo no necesariamente implica una asociación física cercana: los mutualistas no necesitan ser simbiotes.
- La simbiosis es una relación mutualista que implica una estrecha asociación física entre los organismos involucrados






Los factores bióticos

Interacciones entre organismos

Mutualismo

- Ejemplo de relaciones mutualistas (no simbiosis): muchas plantas obtienen la dispersión de sus semillas al ofrecer una recompensa a las aves o mamíferos en forma de frutas carnosas comestibles, y muchas plantas aseguran una polinización eficaz al ofrecer un recurso de néctar en sus flores a los insectos visitantes. Son interacciones mutualistas pero no es simbiosis
- Ejemplos de simbiosis: bacterias en el intestino de los rumiantes y de termitas, bacterias y plantas fijadoras de nitrógeno, micorrizas y raíces de las plantas (Begon et al. 2006).





Estrés, factor crónico y factor agudo

Cuando un organismo está sometido a condiciones significativamente diferentes de las óptimas para la vida se dice que está sometida a *estrés o tensión*.

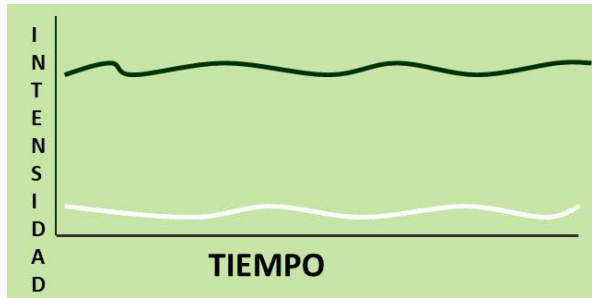
El estrés es causado por cualquier factor ambiental, biótico o abiótico, capaz de producir un cambio fisiológico y/o morfológico potencialmente nocivo en un organismo.



Estrés, factor crónico y factor agudo

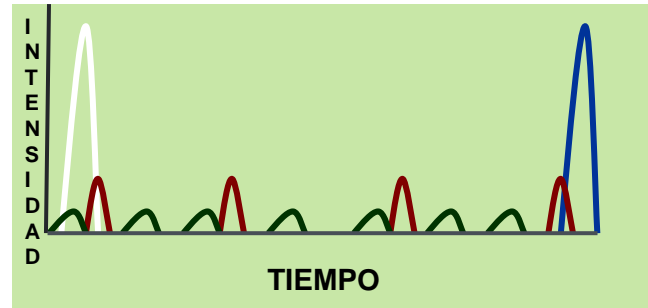
Cuando el estrés es persistente a lo largo del tiempo **se lo denomina crónico**. Los factores crónicos puede dar origen a cambios evolutivos.

Un **factor de estrés agudo (disturbio o perturbación)** es un evento relativamente discreto en el tiempo que altera la estructura física y la composición biótica y abiótica del ecosistema.



FACTOR CRÓNICO

Aquel que está omnipresente. Ej. salinidad elevada, sequía o anegamiento permanente, baja fertilidad, escasa profundidad, alta pedregosidad o rocosidad de un suelo.



FACTOR AGUDO

Aquel de acción temporaria. Ej. Fuego, granizo, helada inundación periódica, plagas, tornados, huracanes.



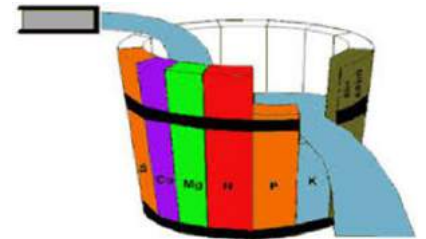
Factores limitantes

Ley del mínimo de Liebig:

En 1840, el químico alemán Justus von Liebig sentó las bases de la ecología fisiológica al definir el concepto clave de factor limitante.

Postuló lo que ahora se conoce como la ley del del mínimo de Liebig, que **establece que la velocidad de cualquier proceso biológico está limitada por un solo factor que está menos disponible, en relación con los requisitos de un organismo.**

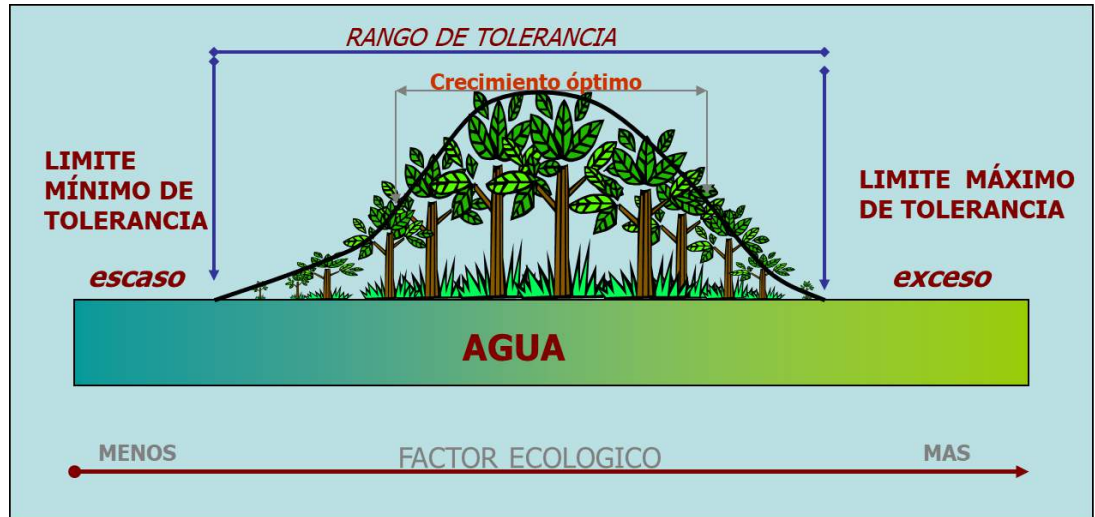
Según la ley de Liebig, los rendimientos de los cultivos están limitados por un solo nutriente, y si se agrega el nutriente limitante en el fertilizante, la producción de cultivos aumentará.



Factores limitantes

Ley de tolerancia de Shelford

Victor Shelford (ecólogo norteamericano, 1877-1968), fue el primero en formalizar las ideas de la ecología fisiológica aplicando la ley de Liebig a la distribución de especies en comunidades naturales. La ley de tolerancia de Shelford establece que la distribución de una especie está controlada por el factor ambiental para el cual la especie tiene la tolerancia más estrecha (Krebs 2008).



Factores limitantes

Las ideas del mínimo y de los límites de tolerancia permiten arribar al concepto de factores limitantes:

En la naturaleza los organismos están regidos por:

- 1) La cantidad y la variabilidad de recursos, de los que existe un requisito mínimo y por las condiciones que son críticas, y
- 2) Por los límites de tolerancia de los organismos mismos a las condiciones y recursos del medio.


Este concepto permite abordar situaciones complejas. Los organismos son afectados por múltiples factores ambientales y este concepto permite centrar la atención en aquellos que **son críticos o limitantes**.



Respuestas de los organismos

Las respuestas de los organismos al ambiente son muy complejas. El efecto del ambiente sobre los organismos depende en parte:

- del pasado (adaptación a condiciones pasadas, si cambia...)
- de la interacción entre factores (falta de agua-falta de nutrientes; suelo arenosos-menor agua disponible aunque las lluvias no sean tan escasas),
- de la multiplicidad de efectos de un factor (agua-recurso, nieve o hielo-daño)
- de que el propio efecto puede convertirse en causa de otros efectos (por ejemplo: sequía debilita planta y facilita alguna enfermedad).



Los factores ecológicos tienen diferentes efectos sobre los organismos y sus poblaciones

1. *Eliminan especies* cuyas características biológicas no son apropiadas al sitio y por lo tanto **influyen en su distribución geográfica.**
2. *modifican las tasas de mortalidad y natalidad de poblaciones* de diversas especies, actuando sobre el ciclo de desarrollo y provocando migraciones lo que condiciona su **densidad.**
3. *favorecen modificaciones adaptativas y de aclimatación:* inciden en **cambios metabólicos** cuantitativos y modificaciones cualitativas tales como diapausa, hibernación, estivación, reacciones fotoperiódicas, caducifoleidad, rusticidad, etc.

A decorative graphic on the left side of the slide. It features a large, detailed green leaf with a white vein running through it, positioned in the center. To its left is a smaller, solid light green leaf. Above and below the leaves are large, light blue circular shapes. The background is white.

Credits

Special thanks to all the people who made and released these awesome resources for free:

- ◊ Presentation template by [SlidesCarnival](#)
- ◊ Photographs by [Unsplash](#)