

## SESION 5

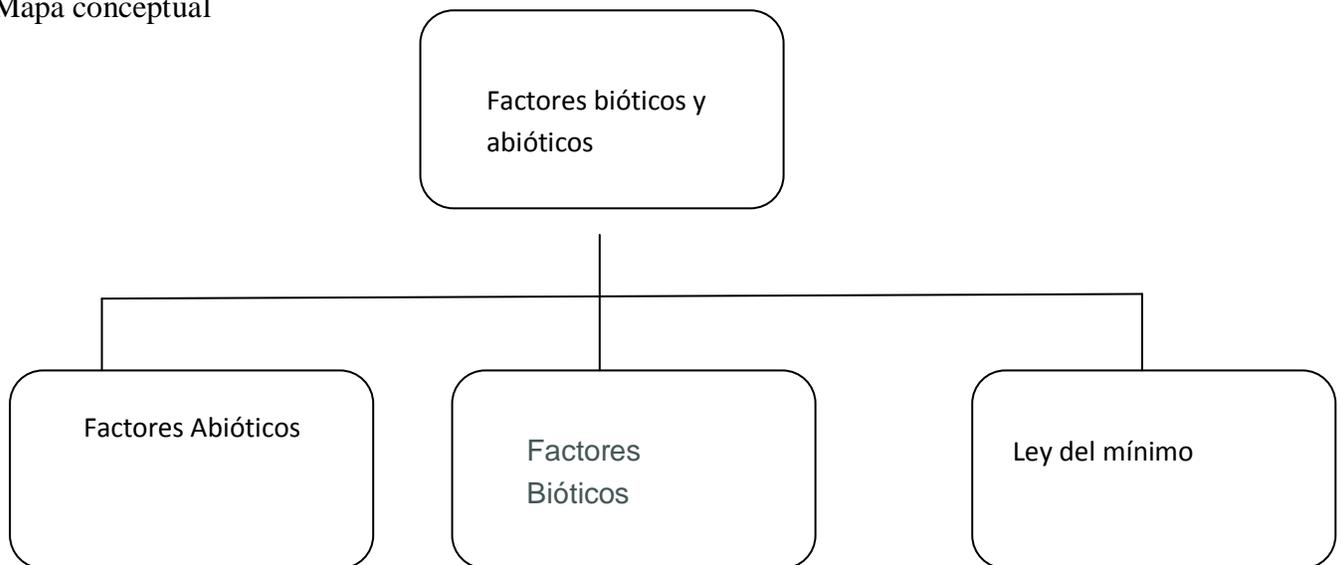
### Objetivo

Se conocerán aquellos factores no vivos de los cuales dependen los organismos vivos.

### Introducción

En ocasiones se tiene la idea de que lo inerte como las rocas, el aire y el agua solo esta ahí para utilizarlo, sin embargo desempeña un papel muy importante para los ecosistemas y para sustentar la vida que hay en ellos, una regla importantísima es que todo se reutiliza y esto sucede mediante ciclos que hacen posible que la materia inerte se convierta en vida y a su vez esta se convierta en materia inorgánica.

### Mapa conceptual



### Desarrollo

#### **VER VIDEO**

**Para ver este video presiona Ctrl y da clic izquierdo**

<http://www.youtube.com/watch?v=2KBe7aw7qu4>

Todos los factores químico-físicos del **ambiente** son llamados factores **abióticos** (de *a*, "sin", y *bio*, "vida"). Los factores abióticos más conspicuos son la precipitación (lluvia más nevadas) y **temperatura**; todos sabemos que estos factores varían grandemente de un lugar a otro, pero las variaciones pueden ser aún mucho más importantes de lo que normalmente reconocemos.

No es solamente un asunto de la precipitación total o la temperatura promedio. Por ejemplo, en algunas regiones la precipitación total promedio es de más o menos 100 cm por año que se distribuyen uniformemente por el año. Esto crea un efecto ambiental muy diferente al que se encuentra en otra región donde cae la misma cantidad de precipitación pero solamente durante 6 meses por año, la estación de lluvias, dejando a la otra mitad del año como la estación seca.

Igualmente, un lugar donde la temperatura promedio es de 20° C y nunca alcanza el punto de congelamiento es muy diferente de otro lugar con la misma temperatura promedio pero que tiene veranos ardientes e inviernos muy fríos.

De hecho, la temperatura fría extrema –no temperatura de congelamiento, congelamiento ligero o varias semanas de fuerte congelamiento– es más significativa biológicamente que la temperatura promedio. Aún más, cantidades y distribuciones diferentes de precipitación pueden combinarse con diferentes patrones de temperatura, lo que determina numerosas combinaciones para apenas estos dos factores.

Pero también otros factores abióticos pueden estar involucrados, incluyendo tipo y profundidad de suelo, disponibilidad de nutrientes esenciales, viento, fuego, salinidad, luz, longitud del día, terreno y pH (la medida de acidez o alcalinidad de suelos y aguas).

Como ilustración, tomemos el terreno: en el Hemisferio Norte, las laderas que dan hacia el norte generalmente presentan temperaturas más frías que las que dan hacia el sur. O considere el tipo de suelo: un suelo arenoso, debido a que no retiene bien el agua, produce el mismo efecto que una precipitación menor. O considere el viento: ya que aumenta la evaporación, también puede tener el efecto de condiciones relativamente más secas. Sin embargo, estos y otros factores pueden ejercer por ellos mismos un efecto crítico.

Resumiendo, podemos ver que los factores abióticos, que se encuentran siempre presentes en diferentes intensidades, interactúan unos con otros para crear una matriz de un número infinito de condiciones ambientales diferentes.

## **Factores Bióticos**

Un ecosistema siempre involucra a más de una especie vegetal que interactúan con factores abióticos. Invariablemente la comunidad vegetal está compuesta por un número de especies que pueden competir unas con otras, pero que también pueden ser de ayuda mutua.

Pero también existen otros organismos en la comunidad vegetal: animales, hongos, bacterias y otros microorganismos. Así que cada especie no solamente interactúa con los factores abióticos sino que está constantemente interactuando igualmente con otras especies para conseguir alimento, cobijo u otros beneficios mientras que compete con otras (e incluso pueden ser comidas). Todas las interacciones con otras especies se clasifican como factores bióticos; algunos factores bióticos son positivos, otros son negativos y algunos son neutros.

## **Factores Limitantes y Ley del Mínimo**

### **Óptimos y Rangos de Tolerancia**

Veremos ahora la manera en que diferentes especies se "ajustan" a condiciones ambientales diferentes. Enfatizaremos las plantas porque es más fácil ilustrar los principios con ellas.

A través de observaciones de campo (observaciones de cosas como existen en la naturaleza en contraposición a experimentos de laboratorio), podemos llegar a la conclusión que especies diferentes de plantas varían grandemente en cuanto a su tolerancia (capacidad para soportar) a diferentes factores abióticos. Esta hipótesis ha sido examinada y verificada a través de experimentos llamados "pruebas de estrés".

Se cultivan plantas en una serie de cámaras en la que pueden controlarse todos los factores abióticos; de esta manera, el factor simple que estudiamos puede variarse de manera sistemática mientras que todos los demás factores se mantienen constante.

Por ejemplo, mantenemos la luz, el suelo, el agua y otros con iguales valores en todas las cámaras pero variamos la temperatura de una cámara a otra (para así distinguir el efecto de la temperatura de los demás factores).

Los resultados muestran que, partiendo desde un valor bajo, a medida que se eleva la temperatura las plantas crecen mejor y mejor hasta alcanzar una tasa máxima de crecimiento. Sin embargo, si se sigue elevando la temperatura las plantas empiezan a mostrar estrés: no crecen bien, sufren daños, y finalmente mueren.

La temperatura a la cual se presenta la máxima tasa de crecimiento se llama la temperatura **óptima**. La gama o rango de temperatura dentro del cual hay

crecimiento se llama el **rango o gama de tolerancia** (para la temperatura). Las temperaturas por debajo o por encima de las cuales las plantas no crecen se llaman los **límites de tolerancia**.

Experimentos similares han sido realizados con la mayoría de los demás factores abióticos. Para cada factor estudiado, los resultados siguen el mismo patrón general: Hay un óptimo, que permite el máximo crecimiento, un rango de tolerancia fuera del cual hay un crecimiento menos vigoroso, y límites por debajo o por encima de los cuales la planta no puede sobrevivir.

Desde luego, no todas las especies han sido examinadas para todos los factores; sin embargo, la consistencia de tales observaciones nos lleva a la conclusión de que este es un principio biológico fundamental. Entonces podemos generalizar diciendo que cada especie tiene 1) un óptimo, 2) un rango de tolerancia, y 3) un límite de tolerancia con respecto a cada factor.

Además del principio de los óptimos, este tipo de experimentos demuestra que las especies pueden diferir marcadamente con respecto al punto en que se presenta el óptimo y los límites de tolerancia. Por ejemplo, lo que puede ser muy poca agua para una especie puede ser el óptimo para otra y puede ser letal para una tercera.

Algunas plantas no toleran las temperaturas de congelamiento (esto es, la exposición a 0° C o menos es fatal). Otras pueden tolerar un congelamiento ligero pero no intenso, y algunas realmente requieren varias semanas de temperaturas de congelamiento para completar sus ciclos de vida.

Lo mismo puede decirse para los demás factores. Pero, mientras que los óptimos y los límites de tolerancia pueden ser diferentes para especies diferentes, sus rangos de tolerancia pueden sobreponerse considerablemente.

De esta manera, los experimentos controlados apoyan la hipótesis de que las especies difieren en su adaptación a los diversos factores abióticos. La distribución geográfica de una especie puede estar determinada por el grado en el cual sus requerimientos son cumplidos por los factores abióticos presentes. Una especie puede prosperar donde encuentra condiciones óptimas; sobrevive malamente cuando las condiciones difieren de su óptimo. Pero no sobrevivirá en aquellos lugares donde cualquier factor abiótico tenga un valor fuera de su límite de tolerancia para ese factor.

Algunos de los principios adicionales de la "ley" de la tolerancia se enuncian como sigue:

- 1.

2. Los organismos pueden tener un rango de tolerancia muy amplio para un factor y otro muy estrecho para otros factores.
3. Los organismos con rangos amplios de tolerancia para todos los factores son los que tienen mayor oportunidad de distribuirse extensamente.
4. Cuando las condiciones no son óptimas para una especie respecto a un factor ecológico, los límites de tolerancia suelen reducirse en lo que respecta a otros factores ecológicos. Por ejemplo, Penman encontró que cuando el nitrógeno del suelo es limitante, la resistencia del pasto a la sequía disminuye. En otras palabras, descubrió que se necesita más agua para prevenir la marchitez cuando las concentraciones de nitrógeno son bajas que cuando son altas.
5. Con mucha frecuencia, se descubre que en la naturaleza los organismos no viven en realidad en las gamas óptimas (determinadas experimentalmente) de un factor físico en particular. En esos casos, algún otro factor o factores tienen mayor importancia. Ciertas orquídeas tropicales, por ejemplo, crecen mejor bajo la luz solar directa que a la sombra, siempre y cuando se les mantenga. En la naturaleza sólo se les encuentra a la sombra, ya que no resisten el calor de la luz solar directa. En muchos casos, las interacciones de las poblaciones (como competencia, depredación, parasitismo, etc.) evitan que los organismos obtengan ventajas de las condiciones físicas óptimas.
6. La reproducción suele ser un periodo crítico en el que los factores abióticos o ambientales tienen grandes probabilidades de volverse limitantes. En esos casos, los límites de tolerancia del individuo y sus semillas, huevos, embriones, plántulas o larvas suelen ser más estrechos que los de las plantas o animales adultos cuando no se están reproduciendo. En consecuencia, un ciprés adulto crecería continuamente si estuviera sumergido en agua o si viviera en tierras áridas, pero no se reproduciría a menos que existieran suelos húmedos, pero no inundados, sobre los cuales se desarrollaran las nuevas plántulas. Ciertos cangrejos adultos y muchos otros animales marinos son capaces de tolerar aguas salobres o dulces con elevada concentración de cloruros, por lo que no es raro encontrarlos a buena distancia río arriba. Las larvas, sin embargo, no pueden sobrevivir en esas aguas, por lo que esas especies no pueden reproducirse en los ambientes fluviales y jamás llegan a establecerse de modo permanente. La esfera geográfica de las aves rapaces suele depender del impacto del clima sobre los huevos y polluelos, y no de sus efectos sobre los organismos adultos. Como éstos, existen centenares de ejemplos más.

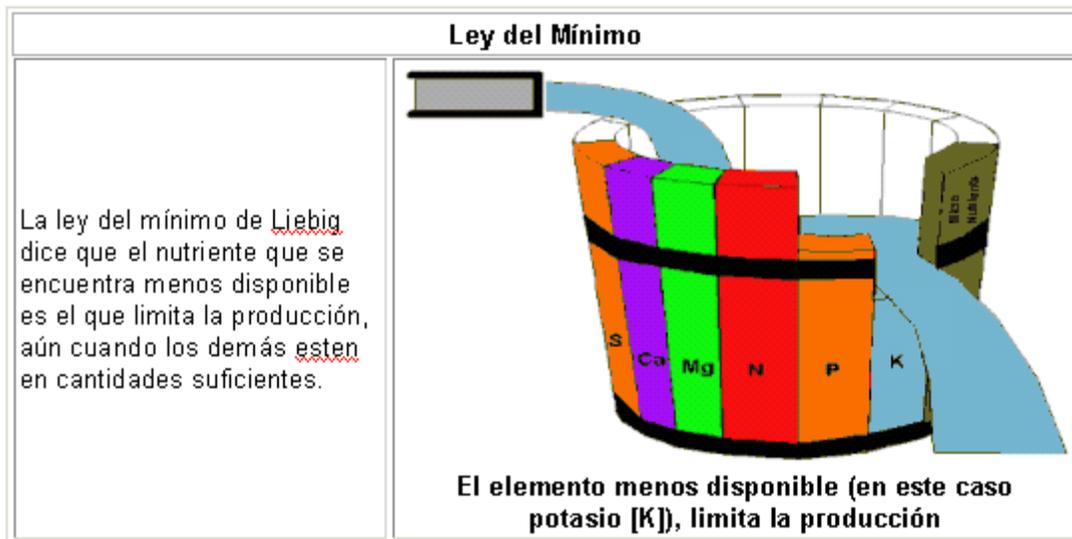
Para denominar los grados relativos de tolerancia se utilizan los prefijos **esteno** (estrecho) y **eurí** (amplio); así, estenotérmico-euritérmico se refiere a temperatura, estenohídrico-eurihídrico se refiere al agua, estenohalino-eurihalino se refiere a salinidad, estenofágico-eurifágico se refiere a alimentación y estenoico-eurioico se refiere a selección del hábitat.

## Factores Limitantes y Ley del Mínimo

### La Ley del Mínimo de Liebig

La idea de que un organismo no es más fuerte que el eslabón más débil en su cadena ecológica de requerimientos fue expresada claramente por Justus Liebig en 1840. Liebig fue uno de los pioneros en el estudio del efecto de diversos factores sobre el crecimiento de las plantas.

Descubrió, como saben los agricultores en la actualidad, que el rendimiento de las plantas suele ser limitado no sólo por los nutrientes necesarios en grandes cantidades, como el dióxido de carbono y el agua, que suelen abundar en el medio, sino por algunas materias primas como el cinc, por ejemplo, que se necesitan en cantidades diminutas pero escasean en el suelo. La afirmación de Liebig de que "el crecimiento de una planta depende de los nutrientes disponibles **sólo en cantidades mínimas**" ha llegado a conocerse como "**ley** del mínimo de Liebig.



La Ley del Mínimo fue reemplazada por Bartholomew (1958) para que fuese aplicable al problema de la distribución de especies y que tuviera en cuenta los límites de tolerancia de la manera siguiente: **La distribución de una especie**

**estará controlada por el factor ambiental para el que el organismo tiene un rango de adaptabilidad o control más estrecho.**

Es importante enfatizar que tanto *demasiado* como *demasiado poco* de cualquier factor abiótico simple puede limitar o prevenir el crecimiento a pesar de que los demás factores se encuentren en, o cerca de, el óptimo. Esta modificación de la ley del mínimo se conoce como la **Ley de los Factores Limitantes**. El factor que esté limitando el crecimiento (o cualquier otra respuesta) de un organismo se conoce como el **factor limitante**.

La razón por la cual una especie de un ecosistema no penetra indefinidamente en un ecosistema adyacente se debe a que con frecuencia se enfrenta a uno o más factores abióticos en el sistema adyacente que son limitantes. Sin embargo, los factores biológicos como depredación, enfermedad, parásitos y competencia por otras especies también pueden ser factores limitantes.

Con respecto a las plantas, el factor abiótico que con mayor frecuencia es limitante en los ecosistemas terrestres naturales es el agua. El agua es el principal factor de definición de los principales biomas en bosques, pastizales y desiertos. Esto ocurre de la manera siguiente:

La cantidad óptima de lluvia para muchas especies de árboles es de alrededor de 150 cm por año; ellos alcanzan su límite (inferior) de tolerancia alrededor de 75 cm por año.

Los pastos (gramíneas) tienen un límite inferior para el agua mucho menor, alrededor de 25 cm por año, pero hay especies de cactus y otras plantas especializadas que pueden sobrevivir con tan poco como 5 a 10 cm por año.

A consecuencia de ello, los ecosistemas naturales de regiones con pluviometrías superiores a 100 cm por año son típicamente bosques. Las regiones con 25 a 75 cm de lluvia son típicamente pastizales (sabanas), y las regiones con menos de 25 cm de lluvia presentan una vegetación esparcida con especies como cactus, artemisas y similares.

Tales áreas son reconocidas como desiertos. Como es de esperarse, en los valores intermedios de lluvia, los bosques penetran en los pastizales y estos, a su vez, en los desiertos.

También la temperatura juega un papel en limitar las principales comunidades de plantas. Sin embargo, excepto en el frío extremo (que origina la tundra o hielo permanente), el efecto de la temperatura se superpone al de la pluviometría. Esto es, el bosque se encuentra donde se presenta una precipitación anual de 100 cm o más, pero la temperatura determinará la clase de bosque. Los abetos y píceas

son lo que pueden enfrentar mejor los inviernos severos y las cortas estaciones de crecimiento que se encuentran en las regiones nórdicas y/o altas elevaciones. Los árboles deciduos, que se desprenden de sus hojas y entran en un período de letargo, también resisten bien las temperaturas invernales bajo cero, pero ellos requieren de una estación de crecimiento más prolongada.

Por lo tanto, las especies decíduas de árboles predominan en latitudes más templadas donde es adecuada la precipitación. Finalmente, en los bosques tropicales predominan los árboles de hoja ancha y siempre verdes debido a que estas especies, que no toleran temperaturas de congelamiento, son más exitosas donde exista una estación continua de crecimiento. Igualmente, un desierto caliente tiene especies diferentes a las encontradas en un desierto frío, pero las áreas que reciban menos de 25 cm de precipitación serán, en ambos casos, desiertos con apenas unas pocas especies tolerantes de la sequía.

La temperatura también ejerce alguna influencia debido a su efecto sobre la evaporación de agua: el agua se evapora más rápidamente a temperaturas superiores.

Consecuentemente, las transiciones de desiertos a pastizales y de pastizales a bosques se encuentran en niveles mayores de precipitación en las regiones cálidas y en niveles inferiores de precipitación en regiones frías.

En las regiones más al norte, la capa superficial de suelo se descongela cada verano pero permanece congelado permanentemente (permafrost) unos pocos centímetros debajo de la superficie. Este factor limita la extensión hacia el norte de los bosques de coníferas de abetos y píceas pero permite el crecimiento de pequeñas plantas resistentes que ocupan la tundra. Desde luego, las temperaturas todavía más frías limitan la vegetación de tundra y producen los casquetes polares de hielo.

Por todo lo anterior, la distribución de las especies vegetales que caracterizan los principales biomas del planeta está determinado en gran parte por los factores abióticos de precipitación y temperatura. Sin embargo, es frecuente que otros factores abióticos causen variaciones dentro del bioma principal.

Por ejemplo, dentro de los bosques de caducifolias del Este de Estados Unidos, generalmente predominan los robles y nogales sobre los suelos rocosos, pobres y bien drenados; las hayas y arces se encuentran en los suelos más ricos.

Dicho de otra manera, dentro del bioma bosque de caducifolias (decíduo), el tipo de suelo frecuentemente es el factor que determina la distribución de ciertas especies de árboles. Igualmente, la abundancia relativa o ausencia de ciertos

nutrientes en el suelo puede determinar la distribución de varias especies en los pastizales

En ciertos casos, un factor abiótico diferente a la precipitación o temperatura puede ser el factor limitante principal. Por ejemplo, la banda de tierra próxima a la costa recibe frecuentemente una aspersión salada desde el océano, una factor que relativamente pocas plantas pueden tolerar, por lo que esta banda es ocupada por una comunidad única de plantas tolerantes a la sal.

Otro ejemplo es una roca con poco o sin suelo. Tal área puede tener una rica comunidad de musgos y líquenes similar a una tundra, pero aquí el factor limitante es la ausencia de suelo. La concentración de sal es comúnmente el factor limitante en la distribución de plantas y animales acuáticos. La disponibilidad de luz es el factor que determina la cantidad y clase de vegetación debajo de los árboles en un bosque. Casi no hay vegetación bajo un bosque denso siempre verde debido a la ausencia de luz.

En un bosque decíduo, hay especies en el sotobosque que se aprovechan de la falta de cobertura a principios de la primavera; otras especies aprovechan la luz al final del otoño luego que han caído las hojas de los árboles. El fuego también es un factor muy significativo que limita algunas especies pero no a otras.

Un factor abiótico secundario puede ser crucial, especialmente en las áreas de transición. Por ejemplo, considere un área con una precipitación de más o menos 25 cm, lo que viene a ser la cantidad fronteriza entre desierto y pastizal. En tal área, un suelo con buena capacidad de retención de agua puede presentar pastos mientras que un suelo arenoso con poca capacidad retentiva solamente tendrá especies desérticas.

Los ecólogos, frecuentemente, hablan en términos de **microclimas**. Los patrones prevalecientes de precipitación y temperatura de la región crea un clima global que determina el bioma principal. Sin embargo, cualquier otra cantidad de factores pueden intervenir y provocar que las condiciones sobre o cerca del suelo sean marcadamente diferentes.

El microclima abarca las condiciones particulares desde el piso hasta una altura de 2 metros. Así que, cuando se consdiera las interrelaciones de un organismo con su ambiente, debe tenerse en cuenta el microclima de su localidad particular. Debemos enfatizar de nuevo que todos los factores abióticos interactúan unos con otros para crear el ambiente resultante.

Resumen

Los factores abióticos son aquellos componentes de un ecosistema que no requieren de la acción de los seres vivos, o que no poseen vida, es decir, no realizan

funciones dentro de sus estructuras orgánicas. se clasifican en: Lluvias, intensidad de la luz solar, temperatura, etc.

Los factores bióticos son los seres vivos. Ejemplo: Animales, plantas, hongos, bacterias, (organismo vivos) que integran la delgada capa de la Tierra llamada biosfera, sustento y hogar

de los seres vivos. *Son todos los organismos que comparten un ambiente*

Bibliografía.

[www.monografias.com/.../bioticos-abioticos/bioticos-abioticos](http://www.monografias.com/.../bioticos-abioticos/bioticos-abioticos)