

Es necesario también el aporte de otras disciplinas ajenas a las ciencias naturales (transdisciplinariedad), como la sociología y la economía, que proveen de herramientas para una mejor administración de los recursos naturales de los cuales dependen todas las sociedades del mundo. Por ello, la ecología funciona como un puente entre las ciencias exactas y las sociales, de ahí que sea una ciencia transdisciplinaria.



Aprende más

Estructura piramidal de los sistemas ecológicos

El medio ambiente de un sistema ecológico lo constituyen todos los factores físicos, químicos o vivos que son externos al organismo de referencia e interactúan directamente con él. Estos sistemas son el lugar donde se desarrollan los seres vivos, y su estudio demuestra que es tal el grado de interrelación que el ser vivo y su medio ambiente deben ser considerados como un todo.

Es muy probable que lo que tus compañeros y tú entienden sobre lo que es el medio ambiente y quiénes participan (o forman parte) de él es diferente entre sí, y con más razón habrá mayores diferencias con personas de otra edad u otro nivel educativo, ¿estás de acuerdo? Vamos a comprobarlo con la siguiente actividad.



Aprende más

Los *sistemas ecológicos* son el conjunto de relaciones e interacciones que pueden establecerse entre un organismo de una especie con otros seres vivos y con los factores abióticos que se encuentran en el entorno físico que comparten. Estos pueden ser analizados en distintos niveles, según su organización y complejidad, como se describe en la siguiente figura:

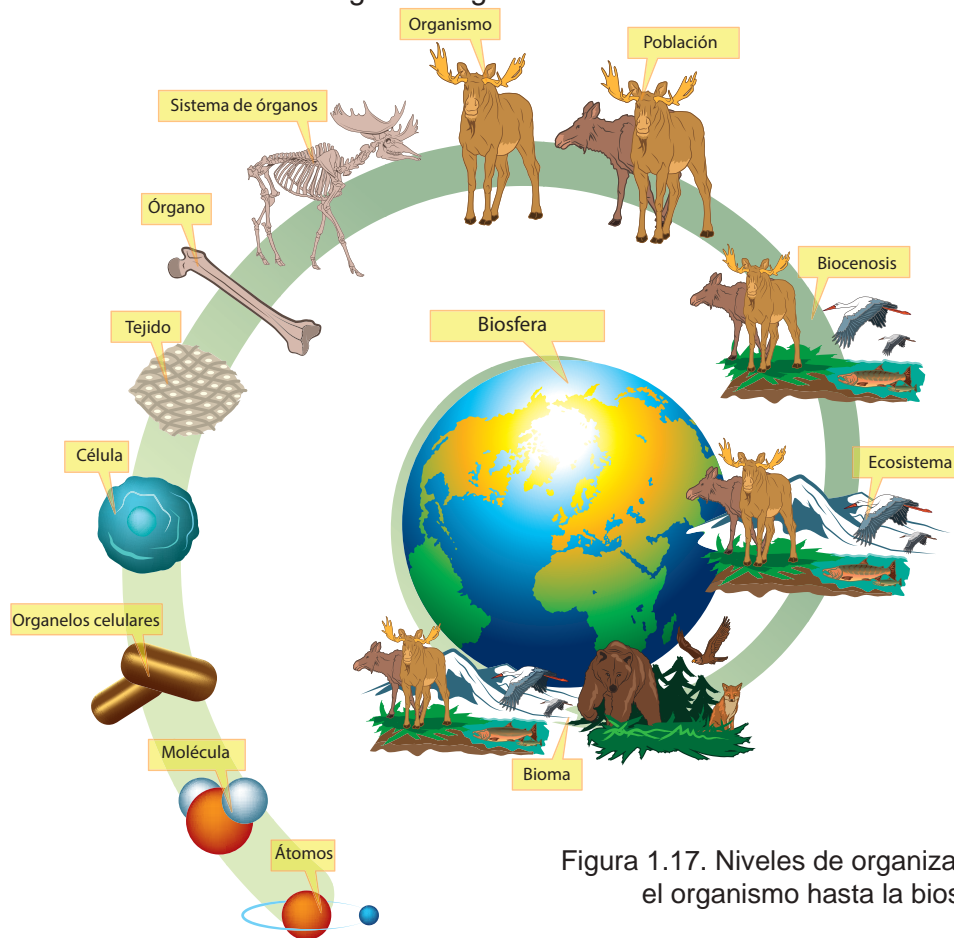


Figura 1.17. Niveles de organización, desde el organismo hasta la biosfera.

Bloque I

Conoces los niveles básicos de ecología en su contexto

Seguramente observaste que el *organismo* es la unidad básica, capaz de relacionarse con los factores vivos y no vivos de su entorno. En el siguiente nivel de organización podemos ubicar a la *población*, que es un grupo de organismos de la misma especie que conviven en un área específica. En el siguiente nivel está la *comunidad*, que es la asociación de organismos de diferentes especies que interactúan en un área particular; el siguiente nivel en complejidad lo representa el *ecosistema*, donde se consideran todos los factores físicos y químicos del lugar ocupado por un grupo de diferentes especies. Finalmente está la *biosfera*, que abarca una porción de la geosfera y de la hidrosfera, y brinda el hábitat para todos los seres vivos.

Como es fácil imaginar, y es visible en la figura anterior, es una organización de forma piramidal, ya que a partir de un organismo se va conformando toda la estructura.

Seguramente observaste que el organismo es la unidad básica, capaz de relacionarse con los factores vivos y no vivos de su entorno. En el siguiente nivel de organización podemos ubicar a la población, que es un grupo de organismos de la misma especie que conviven en un área específica. En el siguiente nivel está la comunidad, que es la asociación de organismos de diferentes especies que interactúan en un área particular; el siguiente nivel en complejidad lo representa el ecosistema, donde se consideran todos los factores físicos y químicos del lugar ocupado por un grupo de diferentes especies. Finalmente está la biosfera, que abarca una porción de la geosfera y de la hidrosfera, y brinda el hábitat para todos los seres vivos.

Como es fácil imaginar, y es visible en la figura anterior, es una organización de forma piramidal, ya que a partir de un organismo se va conformando toda la estructura.



Aprende más

Seguramente ya te diste cuenta que en todos los sistemas ecológicos se encuentran elementos que tienen vida propia y también elementos inertes, que no la tienen. A los primeros se les llama factores bióticos, y a los segundos factores abióticos.

Para entender mejor su interrelación, revisemos con más detalle dichos factores. Analiza cuidadosamente el siguiente esquema:

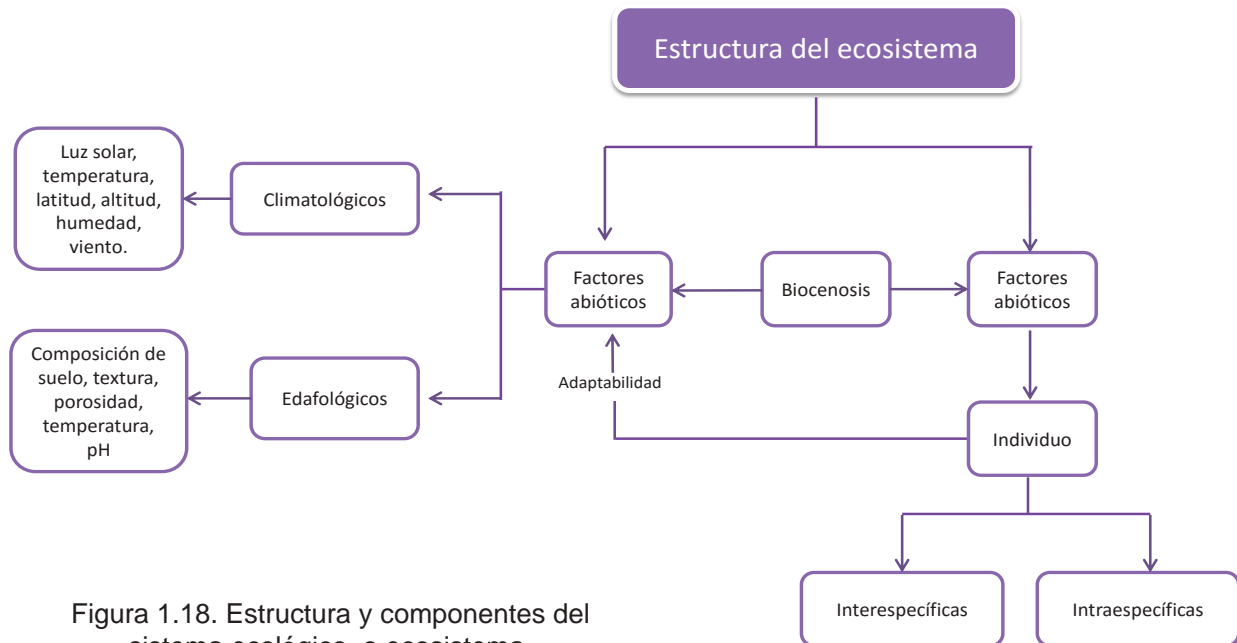


Figura 1.18. Estructura y componentes del sistema ecológico, o ecosistema.

Factores abióticos

Las condiciones físicas y químicas particulares del lugar donde habita un organismo (mosquitos, hormigas, renacuajos, aves, arañas u otros que fueron observados en los ecosistemas de la actividad anterior), se denominan factores abióticos. A grandes rasgos se les clasifica en dos grupos principales, los climatológicos y los edafológicos. Entre los que se destacan por tener un mayor impacto en el desarrollo de un organismo tenemos: temperatura, humedad, luz solar, suelo, salinidad y pH. Estos factores pueden llegar a caracterizar diferentes tipos de ambientes, y a determinar el tipo de organismos que pueden sobrevivir en dichos ambientes.

Factores abióticos climatológicos

Luz solar

La iluminación natural es la principal fuente de energía de la biosfera, y depende directamente de la radiación solar. La intensidad y cantidad de radiación lumínica que recibe un punto sobre la superficie de la Tierra depende de la hora del día y de la temporada del año. Gracias a la acción de un pigmento llamado clorofila que se encuentra en las hojas de las plantas de color verde, la energía lumínica puede ser transformada en energía química, almacenada en los enlaces químicos de moléculas como la glucosa. Al número de horas de luz y oscuridad a lo largo de un periodo de 24 horas se le conoce como fotoperiodo, y afecta la fisiología y el comportamiento de un organismo, provocando, por ejemplo, cambios en plumaje, pelaje, migraciones o conducta sexual, entre otros.

En ecosistemas acuáticos la intensidad de la luz solar es un factor limitante, debido a la atenuación de la misma a medida que se incrementa la profundidad en los océanos, por esta razón algunos organismos del fondo del lecho marino han desarrollado mecanismos bioquímicos que les permiten producir energía a partir de fuentes diferentes a la radiación solar y de esta manera incorporan energía a su ecosistema.

Las plantas direccionan su crecimiento en respuesta a la intensidad de la luz solar, así garantizan obtener el máximo provecho; a este movimiento de atracción a la luz se le denomina *fototropismo*.

En ecosistemas donde abundan las plantas, como en los bosques, se presenta una estratificación que permite una distribución de las mismas de acuerdo a su tamaño y tipo de vida. Las plantas que requieren más luz son llamadas *heliófitas* (del griego *helios*, Sol), y las plantas que crecen en sitios sombríos son llamadas *esciófitas* (del griego *skia*, sombra). Los árboles grandes forman el estrato más alto, llamado dosel; los arbustos en el estrato medio se denominan sotobosque, y las plantas herbáceas, que son las que se encuentran cerca del suelo, forman el estrato más pequeño, llamado rastrero.

Temperatura

La luz solar tiene una estrecha relación con la temperatura, ya que los rayos del Sol no inciden con el mismo ángulo sobre la superficie de la Tierra durante todo el año. Así, una latitud cercana a la línea ecuatorial, donde caen de forma perpendicular, tendrá una radiación más intensa, y por lo tanto, presentará temperaturas más elevadas y constantes durante casi todo el año. En latitudes mayores, la inclinación del eje de la Tierra con respecto al Sol determinará la temperatura preponderante durante los periodos del año (invierno, primavera, verano y otoño). Como lo estudiaste en Geografía el semestre pasado, la temperatura también varía con la altitud, decreciendo la misma a medida que incrementamos la altura, por lo cual hay una relación inversamente proporcional entre estas dos variables.

Los grandes cuerpos de agua, como lagos, mares y océanos, contribuyen a regular la temperatura de sus alrededores al mitigar las masas de aire frío o caliente que se forman durante el invierno o el verano respectivamente.

La temperatura es un factor que regula las funciones vitales que realiza el organismo. Es el caso de muchos organismos, como nosotros los seres humanos, llamados **endotermos**, debido a que nuestro cuerpo invierte mucha energía para conservar una temperatura constante de 37°C con el fin de asegurar que se realicen adecuadamente las reacciones químicas vitales para nuestra supervivencia. Pero también existe un grupo de organismos, llamados **ectotermos**, cuya temperatura depende de las condiciones térmicas del medio ambiente, por lo cual su temperatura interna casi siempre es igual a la de su medio.

Bloque I

Conoces los niveles básicos de ecología en su contexto



Endotermo: -ma adj. Se aplica al animal cuyo cuerpo es capaz de regular su propia temperatura: *las aves y los mamíferos son los únicos animales endotermos.*

Tomado de: <http://es.thefreedictionary.com/endotermo>

Ectotermos: -ma adj. Se aplica al animal cuya temperatura corporal no depende de sus propios mecanismos fisiológicos, sino del calor del ambiente en el que vive: *todos los animales, salvo las aves y los mamíferos, son ectotermos.*

Tomado de: <http://es.thefreedictionary.com/ectotermo>

Muchos organismos han desarrollado adaptaciones fisiológicas, de comportamiento o morfológicas como respuesta a temperaturas extremas, por ejemplo:

- Las semillas de algunas plantas germinan en primavera o verano, y no en otoño o invierno (vernalización).
- Los estomas de las hojas de las plantas se cierran en respuesta al calor. Así, cuando la intensidad de la luz solar es máxima se acumula el CO_2 y las hojas se deshidratan, debido a que hay una mayor transpiración. La respuesta inmediata es cerrar los estomas para prevenir la pérdida de agua y la acumulación de dióxido de carbono. En ecosistemas desérticos, en donde la diferencia de temperatura diurna y nocturna es muy amplia, los cactus florecen de noche y son polinizados por insectos nocturnos.
- Algunos animales, como los osos polares, de manera instintiva incrementan el tejido adiposo durante varias semanas antes de iniciar la época de hibernación y estar así preparados para pasar el invierno.

Humedad

La humedad hace referencia a la cantidad de vapor de agua que puede encontrarse en la atmósfera o el suelo. En ambos casos el contenido de agua presente estará en función de los patrones de lluvia del lugar. En climas secos la humedad es baja tanto en la atmósfera como en el suelo.

Viento

Este factor se encuentra asociado a la temperatura y a la transferencia de calor. La contracción o expansión de las masas de aire generan zonas de alta y baja presión, que producen el movimiento del aire. Los vientos transportan vapor de agua que puede condensarse y precipitar como lluvia, nieve o granizo. El viento es un vector de polinización que permite la dispersión del polen y de semillas de muchas plantas.

Factores abióticos edáficos

El suelo

El suelo es la capa superficial de la corteza terrestre conformada por minerales (producto del intemperismo en las rocas), materia orgánica (fresca y en descomposición), agua y aire. Sobre él se presentan todos los factores abióticos **edáficos**.



Edáficos: Según nos indica el Diccionario de la Real Academia de la Lengua, “(Del gr. ἔδαφος, suelo). 1. adj. Perteneciente o relativo al suelo, especialmente en lo que respecta a las plantas.

Si observas detenidamente a tu alrededor, te darás cuenta que el suelo tiene muchas funciones indispensables en nuestra vida diaria:

1. Es el medio donde crecen las plantas: tanto las de ornato como las especies que cultivamos para alimentarnos o para la industrialización.
2. Es filtro y amortiguador: al limpiar los contaminantes que depositamos sobre él, por ejemplo, los plaguicidas, los metales pesados, etc., el suelo tiene la capacidad de retener estos compuestos en su fracción sólida (compuesta por los minerales y la materia orgánica en descomposición), esto asegura que los contaminantes queden retenidos en el suelo y evita que lleguen a contaminar los acuíferos o aguas subterráneas, siempre que las cantidades de contaminantes no sean excesivas.
3. Regula el ciclo hidrológico: al permitir la recarga de los acuíferos, asegurando una alta calidad del agua que se agrega a las subterráneas; también contribuye con la evapotranspiración y el enriquecimiento del vapor de agua atmosférico que luego se precipita a la superficie a través de la lluvia.
4. Es hábitat para los organismos: en el suelo viven muchos microorganismos como bacterias, hongos, pequeños invertebrados y algunos vertebrados que hacen sus madrigueras en él. Todos estos organismos en conjunto contribuyen a la transformación de la materia orgánica, lo cual pone en circulación a los diferentes nutrientes que la componen, por ejemplo el carbono, el nitrógeno, el fósforo, etc
5. Sirve como soporte de infraestructura: es sobre el suelo donde los seres humanos hemos construido nuestras casas, comercios, edificios, etc. Además extraemos de él, el material de construcción, por ejemplo, la arena, el cemento, el yeso, entre otras muchas cosas.

El suelo está compuesto por los 3 estados de agregación de la materia que conocemos, una fase líquida, una sólida y una gaseosa, es decir; en el suelo interaccionan dichos estados.

Bloque I

Conoces los niveles básicos de ecología en su contexto

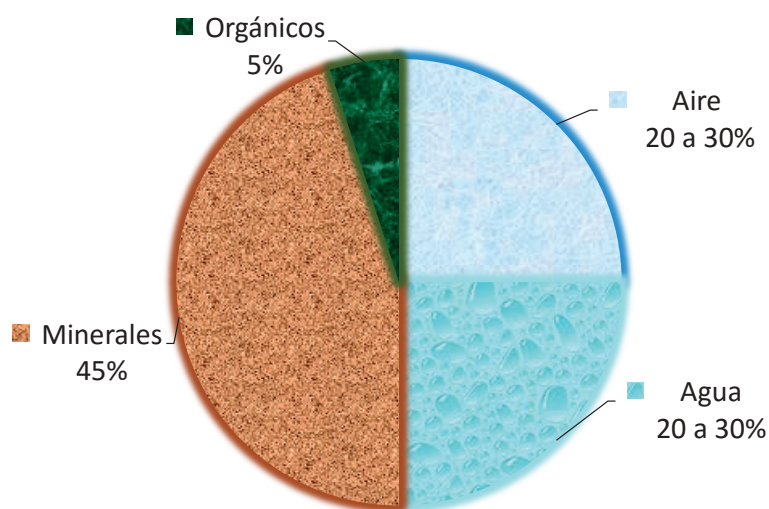


Figura 1.19. Composición general del suelo

La fase sólida está compuesta de minerales, como las arenas, limos y arcillas, que se diferencian entre sí por su composición y, sobre todo, por su tamaño.

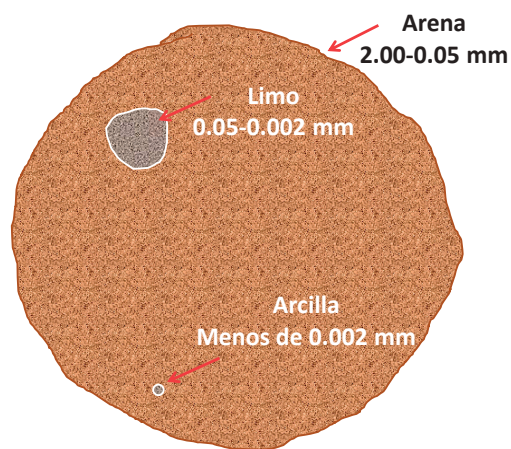
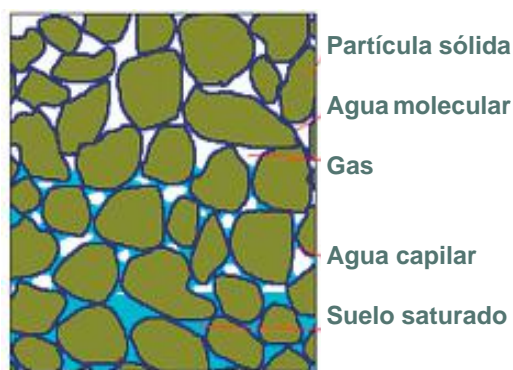


Figura 1.20. Tamaño proporcional de las partículas sólidas del suelo



La proporción de las partículas, es decir, el porcentaje de arenas, limos y arcillas, conforma la textura del suelo. La textura determina la porosidad de cada suelo. Los poros son los espacios abiertos que quedan entre la unión de las partículas.

Figura 1.21. Porosidad de los suelos

A mayor tamaño de las partículas (arenas) los poros son más grandes, y a menor tamaño (arcillas) los poros son más pequeños. Por lo tanto, entre más arenas contenga un suelo, tendrá poros más grandes, o macroporos, por donde el agua y el aire pueden circular con mayor facilidad, es decir, son suelos con un buen drenaje y están bien aireados.

Un suelo arcilloso tendrá poros más pequeños (microporos), donde el agua y el aire circulan con mayor dificultad, el drenaje es deficiente y se produce el anegamiento o encharcamiento del agua, lo cual influye a su vez en la velocidad de descomposición de la materia orgánica y en la generación de gases de efecto invernadero (la materia orgánica al descomponerse genera gases como el dióxido de carbono o el metano, dependiendo si se descompone en presencia de oxígeno o no). Este es otro ejemplo de cómo todo en la naturaleza está interrelacionado.

Temperatura del suelo

Los minerales claros reflejan la radiación solar y se calientan menos en la superficie, mientras que suelos con minerales oscuros absorben mayor radiación solar y se calientan más en los primeros centímetros. A profundidad, la temperatura del suelo es casi estable porque los minerales del suelo no son buenos conductores del calor.

pH del suelo

La concentración del ión hidrógeno juega un papel muy importante tanto en los sistemas acuáticos como en los edafológicos. El pH indica el grado de acidez o alcalinidad del sistema y está determinado por la composición de los minerales disueltos y la cantidad de agua que ingresa al sistema, además de los elementos químicos preponderantes.

Si pensamos en los suelos con un pH ácido (por debajo de 6), veremos que tienden a presentar comunidades vegetales poco diversas en comparación con los suelos con pH neutro (alrededor de 7) pues pocas especies de plantas pueden vivir en condiciones de acidez.

Los suelos en ambientes tropicales, donde llueve mucho, tendrán un pH ácido, porque el agua de lluvia disuelve los nutrientes y los transporta a mayor profundidad (hasta los acuíferos). Suelos en ambientes áridos tendrán un pH básico (arriba de 8), porque como hay escasez de agua entonces todas las sales permanecen en la superficie del suelo. La acidez y la alcalinidad determinan además la disponibilidad de los nutrientes en el suelo, como se muestra en el siguiente diagrama:

Bloque I

Conoces los niveles básicos de ecología en su contexto

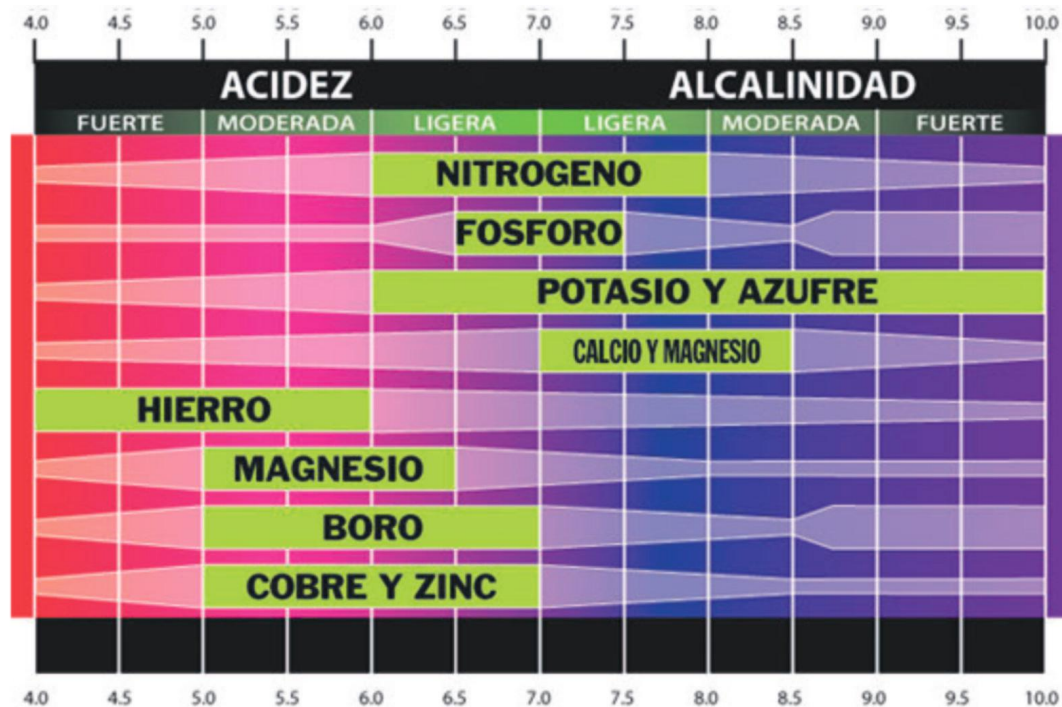


Figura 1.22. El pH y la disponibilidad de nutrientes en el suelo, dependiendo del nutriente, como se observa aquí.

Factores bióticos

Además de los factores abióticos que acabamos de estudiar, la presencia de otros organismos también afecta el desempeño, la abundancia y la diversidad de los seres vivos. Los factores bióticos están representados por las interacciones que mantienen los seres vivos entre ellos (por ejemplo, competencia, depredación y mutualismo); esas relaciones forman parte de su ambiente. Los factores bióticos son provocados por un ser vivo cuya presencia o actividad incide sobre otro ser vivo o una población, de manera que se modifica su forma, comportamiento o distribución.

Afectan también a los factores abióticos, como vimos desde que reflexionamos sobre el estudio de esta materia, en el caso de los talamontes y sus efectos sobre la erosión y los escurrimientos de agua.

Los factores bióticos son clasificados en dos grandes grupos, los **intraespecíficos** y los **interespecíficos**. Los primeros se dan entre individuos de una misma especie; los segundos, entre individuos de diferentes especies.



Intraespecífico: que sucede dentro de una misma especie o entre ejemplares de la misma especie.

Interespecífico: que sucede entre varias especies, o entre ejemplares de diversas especies.