

CLASE 1 – MÓDULO II

*¡Bienvenid@ a la primera clase del módulo dos!*

*Espero que tengas muchas ganas de aprender, así como nosotros de enseñarte.*

*Recuerda que en cualquier momento de la clase puedes acudir a mí para esclarecer conceptos o sacarte aquellas dudas que puedan surgir. ¡En marcha!*

## ¿QUÉ NOS PROPONEMOS ESTA CLASE?

Durante esta clase trataremos de desarrollar el concepto de Ecología como ciencia, reconocer la relación que existe entre los seres vivos y el medio donde viven, así como conocer los mecanismos y factores que condicionan su desarrollo.

### ¿Cómo citar esta clase?

Programa Oportunidad@des, Dirección de Educación de Jóvenes y Adultos, Consejo General de Educación de Entre Ríos, 2018. Ciencias Naturales, Modulo II, Clase 1.

LA ECOLOGÍA



Para comenzar esta clase te invitamos a que accedas al link de abajo y observes el fragmento de video que se presenta.



Como habrás observado en el video, la Ecología como rama de la biología, es la ciencia que estudia en general las **relaciones entre los seres vivos y su ambiente, y entre los seres vivos entre sí**. Aunque actualmente existen muchas definiciones, la palabra Ecología fue propuesta por Ernst Haeckel (figura 1) en el

año 1860 y deriva de dos vocablos griegos: “oikos” que significa casa o hábitat y “logo” que significa estudio o tratado.

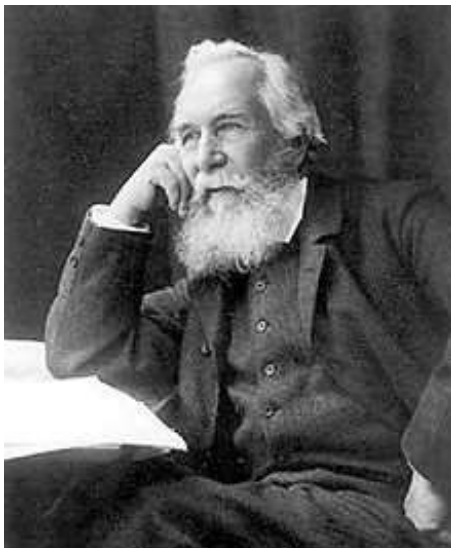
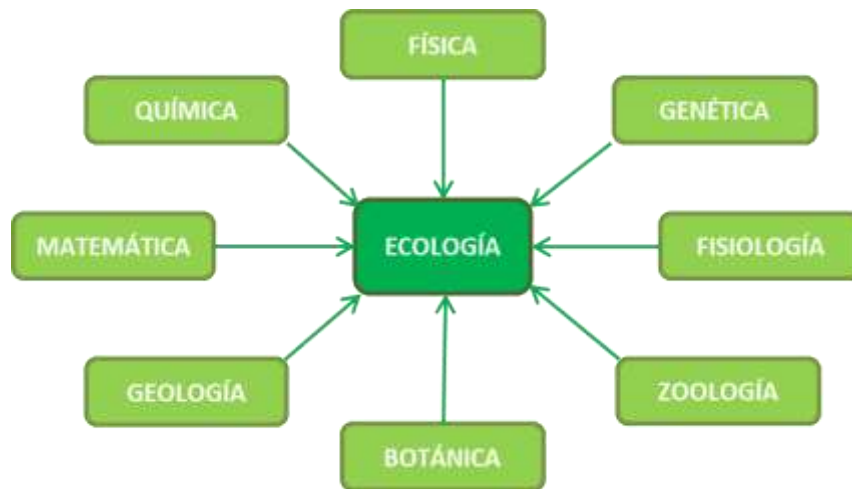


Fig. 1 - Ernst Haeckel.

El estudio de la Ecología, indudablemente, incluye al hombre ya que somos parte de la naturaleza y, de hecho, siempre la hemos modificado en mayor o menor grado. Debido al desarrollo de las sociedades humanas estas modificaciones ha llegado a poner en peligro la existencia de gran

parte de nuestro entorno natural y de nosotros mismos.

El **objetivo fundamental** de la ecología es **comprender la forma y la organización de la naturaleza**<sup>1</sup>. Lo que intenta es explicar dónde se encuentran los organismos, cuántos hay y por qué. Para ello se basa en las relaciones recíprocas entre los organismos entre sí y con su ambiente. Como disciplina, se dice que es una **ciencia holística o de síntesis** ya que incluye aspectos de otros campos del saber o ciencias. Y a su vez se describe como **transdisciplinaria** ya que utiliza los métodos que son propios de otras ciencias (figura 2) para elaborar sus propias teorías.



**Fig. 2 – Relación de la Ecología con otras ciencias.**

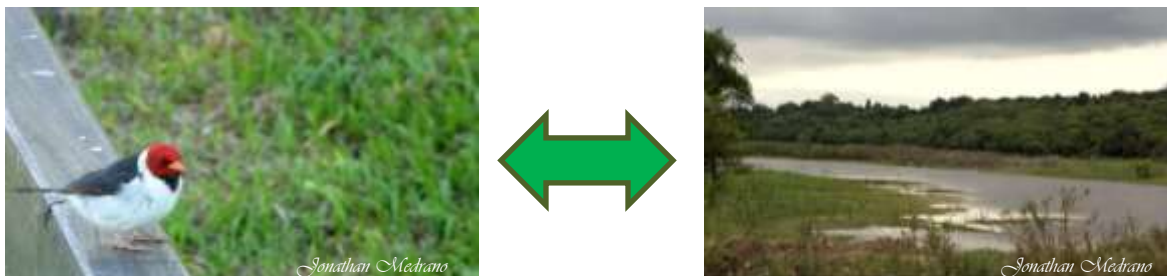
Te invitamos a que des click en la imagen debajo y observes la presentación donde podrás ampliar sobre los aportes de diferentes ciencias a la Ecología. Para desplazarte por la presentación debes hacer click en el botón (>) que se encuentra debajo.

<sup>1</sup>Manjón, M.C. y M. Rodríguez; 2004.



## DIVISIONES DE LA ECOLOGÍA

El enfoque en los estudios ecológicos ha variado desde su nacimiento como ciencia. En sus comienzos la Ecología se centraba en el estudio de los requerimientos, competidores o relaciones de una especie con el medio en que vive, con el fin de identificar las características ecológicas de los individuos. A estos tipos de estudios se los conoce como **Autoecología**. Así por ejemplo podríamos estudiar las cardenillas en relación a su ambiente, su reproducción, alimentación, etc. (figura 3).



**Fig. 3 – Autoecología: relación de una especie con su ambiente.**

Al mejorar la comprensión de la naturaleza, se pasó a un enfoque que se conoce como **Sinecología**. Esta división se encarga de estudiar las relaciones entre diversas especies que coexisten, es decir las comunidades, y su ambiente desde una perspectiva dinámica. Desde este enfoque por ejemplo podríamos

estudiar los componentes inertes del ambiente, las relaciones entre diferentes especies y entre estas y el medio en que viven (figura 4).

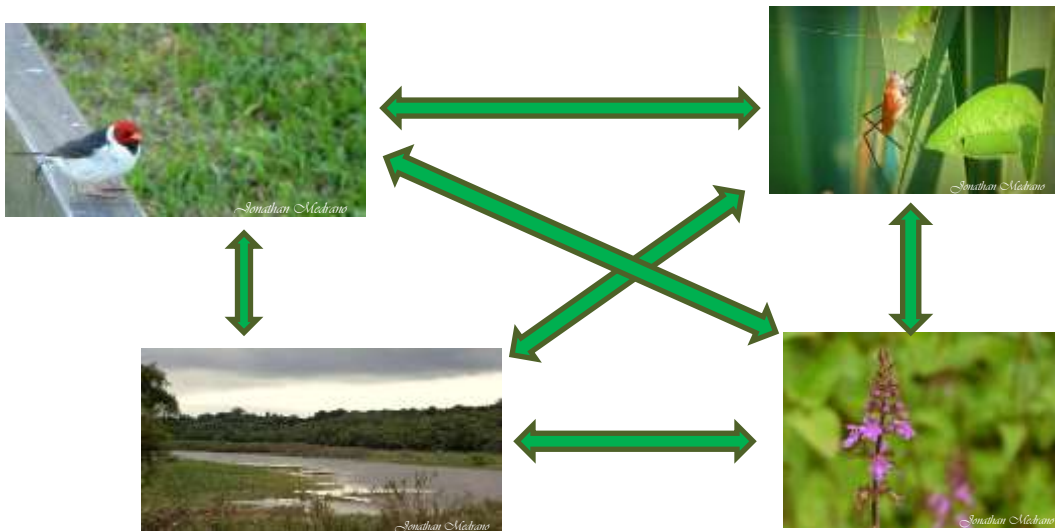


Fig. 4 – Sinecología: relación entre varias especies y el ambiente.

Otras divisiones que suelen considerarse dentro de la Ecología son la **Dinámica de poblaciones**, que como su nombre indica se encarga del estudio de las poblaciones, y la **Ecología aplicada** que representa un enfoque moderno con tendencia a la protección de la naturaleza y el equilibrio entre esta y el desarrollo humano rural y urbano.

## LA ECOLOGÍA Y EL ECOLOGISMO

Hemos definido que la ecología se ocupa del estudio científico de las



Fig. 5 – Ecologismo.

interrelaciones entre los seres vivos y sus ambientes. El ecologismo, por su parte, es un **movimiento social** que defiende y protege el ambiente denunciando los “abusos” que se ejercen sobre el ambiente. Las primeras manifestaciones de lo que se conoce como movimiento ecologista surgieron a finales de la década de 1970.

*El ecologismo es el activismo de la ecología, en el sentido de constituir un movimiento cívico que pretende aplicar los conceptos ecológicos al cuidado del ambiente. Se sustenta en la idea de que el hombre sólo podrá integrarse perfectamente a la biosfera, a través de profundos cambios estructurales en la moderna sociedad de consumo; cambios que sólo podrán ser posibles si el hombre incorpora a su acervo cultural y al comportamiento que resulta de su experiencia individual y colectiva, la idea de que es una parte del ambiente, como cada uno de los otros componentes de un ecosistema. Por lo tanto, las grandes alteraciones que introduce en el medio natural, producen intensas modificaciones que alteran el equilibrio ecológico.<sup>2</sup>*

Los movimientos ecologistas se agrupan muchas veces en lo que conocemos como **ONG u Organizaciones No Gubernamentales**. Ellas organizan campañas, acciones y eventos con el fin de concientizar acerca del cuidado del ambiente o para denunciar acciones que atentan contra la salud del ambiente. En el mundo Greenpeace lleva a cabo algunos de los movimientos ecologistas de mayor impacto.

### NIVELES DE ORGANIZACIÓN ECOLÓGICA Y SUS PROPIEDADES

En ecología es necesario entender que para que algo sea considerado un **sistema ecológico** debe poseer una **estructura**, un **funcionamiento** y por sobre todo debe ser capaz de **autorregularse o automantenerse**. La Ecología estudia

<sup>2</sup><https://www.mendoza-conicet.gob.ar/portal/enciclopedia/terminos/Ecologismo.htm>

los niveles de organización a partir de los individuos; es decir: individuos, poblaciones, comunidades y ecosistemas. No obstante ello no implica que no tenga en cuenta los niveles inferiores.

En este apartado presentaremos las principales propiedades que emergen dentro de los niveles ecológicos (figura 7) y profundizaremos tres de ellos (individuos, poblaciones y comunidades) a lo largo de esta clase y el módulo. ¿Estás listo?...

Para aprender las propiedades de cada nivel da click sobre la imagen 8 y luego desplázate sobre la imagen para ampliar la información.



**Fig. 7 – Niveles de organización ecológica.**

## LOS INDIVIDUOS I



El individuo es la unidad básica de estudio de la Ecología. Por definición, un individuo es **un organismo fisiológicamente independiente de otro organismo**. Por ejemplo un pez y un arrecife de corales. En este nivel ecológico se trata de comprender como un organismo sobrevive bajo ciertas condiciones físico-químicas cambiantes y cómo se comporta bajo diferentes momentos como al reproducirse, al evitar a los predadores o al localizar su alimento. El organismo o individuo realiza generalmente todos sus procesos de vida independientemente.

Las condiciones ambientales ejercen una influencia decisiva sobre el desempeño (supervivencia, crecimiento y reproducción) de los individuos. Esta influencia puede ser considerada como de **corto plazo** ya que afecta lo que le sucede a un organismo a lo largo de su vida, no obstante se traduce en un **efecto a largo plazo** que influye sobre las características de la especie a la que pertenece. La explicación esto se encuentra incluido en el marco de lo que se conoce como la **teoría de la selección natural**, propuesta por Charles Darwin y que abordaremos en la clase 4 de este módulo.

## HÁBITAT Y AMBIENTE

En condiciones más o menos normales, los organismos están influenciados por factores del ambiente como la temperatura, la humedad o la intensidad de la luz que delimitan un determinado hábitat para un organismo. Entonces... ¿Son lo mismo el hábitat y el ambiente? Si prestas atención no son lo mismo. Veamos a continuación algunas diferencias entre ambos.



## EL HÁBITAT

En general, llamamos hábitat al **lugar donde vive normalmente un organismo**, el cual frecuentemente está determinado por un determinado rasgo físico (un arroyo, una laguna, un bosque, etc.).

Una especie puede ocupar diferentes hábitats durante su vida. Por ejemplo: los renacuajos viven en el agua mientras que las ranas adultas viven, generalmente, en la transición entre el agua y la tierra. A su vez, un hábitat, puede tener una gran cantidad de sitios con determinadas características que pueden servir a otros organismos y en este caso hablamos de **microhábitats**.

Los hábitats pueden variar tanto en el espacio como en el tiempo. En 1977 Southwood propuso una forma de clasificarlos atendiendo a estas dos variaciones. Para aprender sobre ellas te invitamos a que des click en el link debajo y observes el video donde se explican cada una de estas clasificaciones:



### EL AMBIENTE

Existen muchas definiciones para tratar de dar una explicación a este concepto. El ambiente consiste en el **conjunto de factores y fenómenos que ocurren por fuera del organismo pero que tienen una influencia sobre él**. Estos factores podrán ser de naturaleza físico-química (**abióticos**) o podrán ser otros organismos (**bióticos**). En el caso de las poblaciones con organización social y las poblaciones humanas debemos tener en cuenta también los factores **sociales**.

El ambiente es heterogéneo en el espacio y variable en el tiempo. Cada hábitat posee un cierto ambiente propio, sin embargo los factores de ese ambiente no son igual de relevantes para las especies que lo habitan, ya que cada una tendrá sus propios requerimientos dentro de cada uno.

### FACTORES ECOLÓGICOS

En párrafos anteriores hemos mencionado varias veces la palabra factores. Pero ¿qué son? Se entiende como un factor ecológico a **todo aquel elemento del medio que actúa directamente sobre el organismo en al menos una etapa de su ciclo de vida**. Dentro de los factores ambientales que pueden influir sobre la vida de los organismos se pueden distinguir a su vez dos tipos: las condiciones y los recursos.

Los **recursos** son **factores ambientales que pueden ser consumidos** directamente por los organismos. Los recursos son agotables, así que la utilización de uno por parte de algún organismo conlleva que ya no esté disponible para ser utilizado por otro organismo. La luz, el agua, el alimento, los sitios de anidamiento o refugio y los nutrientes del suelo son ejemplos de recursos para los organismos. Los recursos pueden ser clasificados de acuerdo a como son afectados por los organismos y de acuerdo a cómo afectan a estos.

Para ampliar estas clasificaciones, te invitamos a que des click en el link de abajo y observes la presentación que allí aparece. Nos vemos luego de que ingrese.



Las **condiciones** por su parte son **factores abióticos que influyen en la naturaleza y velocidad de utilización de los recursos**, y que varían en el espacio y el tiempo. Las condiciones no son agotables, pero en algunos casos pueden ser modificadas por la presencia de un organismo. Son ejemplos de condiciones la temperatura, la humedad, el pH, la pendiente del terreno y la salinidad del agua o del suelo.

En algunos casos dependiendo de la situación y de los organismos un mismo factor puede comportarse tanto como un factor como un recurso, por lo cual la clasificación entre recurso y condición no es estricta.

### FACTORES LIMITANTES Y LÍMITES DE TOLERANCIA

Los organismos se ven afectados constantemente por numerosos factores ambientales simultáneamente, los cuales suelen variar de manera asociada. Se conoce como **factores limitantes** a aquellos factores ambientales o ecológicos que **actúan de forma directa sobre los individuos de una población limitando**

su tamaño. Esto se debe a que estos factores determinan algunas propiedades de las poblaciones como su natalidad, mortalidad, migraciones, etc. Es decir que son aquellos que **regulan el crecimiento y la expansión** de la población.

En 1840 Justus Liebig (figura 8) propuso lo que se conoce como **ley del mínimo** según la cual se establece que el crecimiento de una especie está limitado por aquellos factores cuya concentración es inferior a un valor mínimo. Así por ejemplo, si suministramos a una planta la cantidad necesaria de P, Ca y Mg pero poca cantidad de K, el crecimiento de esta estará limitado por el nutriente en menor cantidad, el cual en este caso será el K.

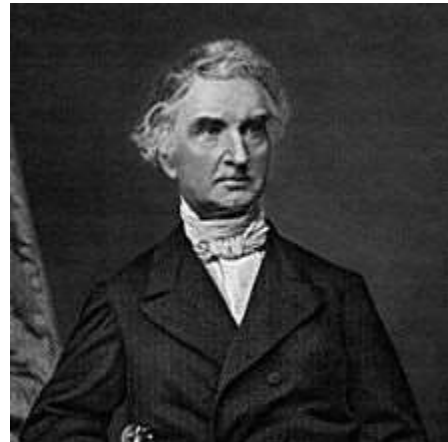


Fig. 8 – J. Liebig.

La figura 9 representa este ejemplo con una cubeta, en donde la cantidad de agua que contendrá depende de la tabla más corta, en este caso la que representa el potasio.

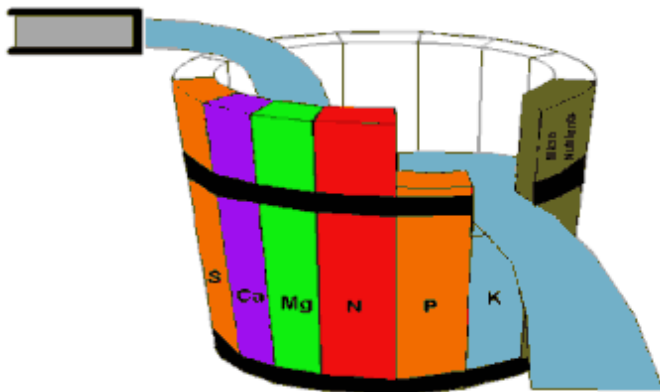


Fig. 9: factor limitante.

En 1911 Walter Shelford (figura 10) propuso que frente a los distintos factores ecológicos cada ser vivo presenta ciertos **límites de tolerancia**. Así, cada organismo puede soportar ciertas variaciones de los factores abióticos presentes en su ambiente, pero por



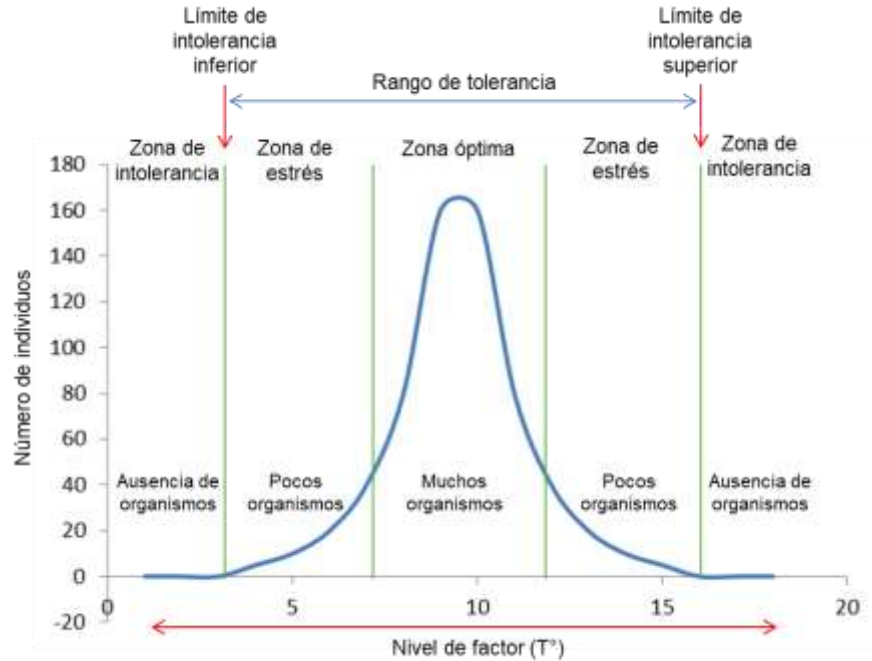
Fig. 10 – W. Shelford.

encima o por debajo de esos valores la especie no puede sobrevivir. A ese margen de variaciones se lo denomina **intervalo de tolerancia** y a los valores superior e inferior, donde la especie no puede sobrevivir, **límites de tolerancia**. El valor donde se observa el máximo de individuos o el mayor tamaño representa su **óptimo**.

Los límites de tolerancia pueden ser representados a través de una **curva o campana** (figura 11), en la cual pueden representarse las diferentes zonas e intervalos de tolerancia para una especie respecto a un determinado factor, como por ejemplo la temperatura.

Debajo de esta curva podemos diferenciar los **límites de tolerancia superior e inferior** los cuales delimitan el **rango de tolerancia**. A su vez distinguimos **tres zonas**: una **óptima** donde se presenta un mayor número de individuos y donde estos pueden crecer, sobrevivir y reproducirse; una de **estrés** donde se observa poca cantidad de individuos y donde estos solo pueden sobrevivir y eventualmente crecer; y una de **intolerancia** donde hay ausencia de individuos.

A continuación te invitamos a que hagas click en la imagen 11 (de la siguiente página) y observes la infografía interactiva que se encuentra asociada. Una vez en la página pasa la flecha del mouse sobre las diferentes partes y zonas de la curva para ampliar la información.



**Fig. 11: límites de tolerancia.**

Los seres vivos no presentan los mismos límites de tolerancia para todos los factores que actúan sobre ellos. Mientras que para algunos pueden tener amplios rangos, para otros en cambio pueden tener rangos muy estrechos. Así, por ejemplo, una planta tolerará ciertos rangos de temperatura, intensidad de luz y de nutrientes.

## LOS INDIVIDUOS II



La semana anterior hablamos sobre el hábitat y el ambiente, así como de los factores ambientales que pueden afectar la vida de un organismo. Las reacciones que pueden presentar los seres vivos frente a las variaciones de los factores pueden aparejar cambios en la estructura, la fisiología o el comportamiento de estos. Esta última semana continuaremos con el estudio del nivel ecológico de individuos enfocándonos en otras de sus propiedades y características. ¡Vamos! Nos queda poco camino para terminar esta primera clase del módulo.

## EL NICHO ECOLÓGICO

En ecología, el término nicho ecológico se utiliza para **describir la posición relacional de una especie dentro de un ecosistema determinado**. Este término es muy abstracto y resulta complejo, conllevando a que los ecólogos aún hoy no siempre logran un consenso respecto a su uso. Originalmente el término hacia solo hincapié en el hábitat de una determinada especie.



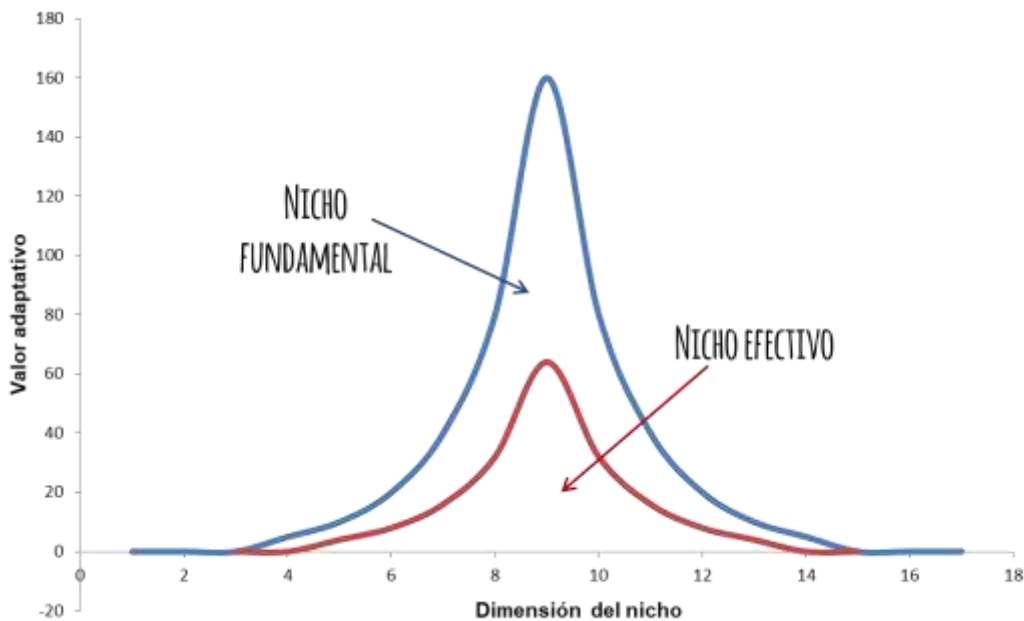
Fig. 12 – E. Hutchinson

Hoy en día, de manera general cuando mencionamos el nicho ecológico, solemos referimos a la “ocupación” o a la **función** que desempeña determinado individuo en el ecosistema. De esta forma, el nicho, incluye el modo de alimentación, de relación con otros individuos y especies, de obtener alimentos, de evitar depredadores, etc.

E. Hutchinson (figura 13) definió al nicho ecológico como *un hiperespacio de múltiples dimensiones* dentro del cual una especie puede mantener una población viable. En esta definición

cada dimensión de ese hiperespacio corresponde a un determinado factor ambiental. Los organismos en alguna de las dimensiones del nicho pueden coincidir parcial o totalmente pero los nichos se tienden a diferenciar cuando se toman en consideración todas las dimensiones o factores.

Hutchinson diferencia entre dos tipos de nicho: el potencial o fundamental y el real o efectivo (figura 14). Si das click sobre la imagen podrás acceder a un video para ampliar lo visto y aprender la diferencia entre ambos tipos de nichos.



**Fig. 13 – Tipos de nicho en función de un factor.**

Cuando nos referimos a la función que cumple un organismo en su ecosistema podemos decir que son filtradores, descomponedores, herbívoros... etc. Como mencionamos, indistintamente de que compartan el hábitat dos especies tienden a diferenciarse en al menos una dimensión de sus nichos; ya sea en el tiempo, el espacio o el modo y tipo de alimentación. Veamos algunos ejemplos de especies, sus hábitats y sus nichos.



- Lombriz de Tierra (*Lumbricus terrestris*): su hábitat común es en el suelo y ocupa su nicho como descomponedor y detritívoro, colaborando con la mejora de la calidad del suelo mediante sus perforaciones y a su vez sirve de alimento para otras especies.



Fig. 14 – lombriz de tierra.

- Ballena azul (*Balaenoptera musculus*): su hábitat es en las frías aguas de los océanos Ártico, Índico y Pacífico. Ocupa un nicho como filtrador, ya que se alimenta de crustáceos como el Krill filtrando grandes cantidades de agua con sus barbas. Naturalmente el único depredador de estos organismos es el hombre.



Fig. 15 – ballena azul.

- Krill (*Euphausia superba*): El Krill habita en el océano Antártico y ocupa su nicho como herbívoro alimentándose de fitoplancton. A su vez constituye parte de la base de muchas cadenas tróficas del océano.



Fig. 16 – Krill atlántico.

## EFFECTOS DE LAS CONDICIONES

Los factores pueden afectar a los organismos en su desarrollo de diferentes formas. Los seres vivos frente a los cambios en las condiciones del ambiente en

que se encuentran, y por tanto en su hábitat, pueden responder a estos en al menos alguna de las siguientes formas:

- **TOLERANCIA:** si los valores de las condiciones que cambian se encuentran dentro del rango de tolerancia, los organismos se pueden mantener reduciendo su metabolismo. Ejemplo de esto ocurre con algunas plantas que durante el invierno reducen la fotosíntesis o ciertos mamíferos que interrumpen su reproducción y actividades.
- **ESPECIALIZACIÓN:** en ciertos casos algunos organismos pueden adaptarse a las condiciones extremas de determinados factores y por tanto desempeñarse sin obstáculos. Ejemplo de esto lo constituyen las bacterias extremófilas o las plantas que crecen en ambientes muy salados.
- **EVITAMIENTO:** esta respuesta ocurre en ciertos casos y conlleva la migración de los individuos o del desarrollo de algún estadio de resistencia. Así por ejemplo, algunos organismos acuáticos producen huevos de resistencia que les permiten sobrellevar las etapas desfavorables.

## ADAPTACIONES

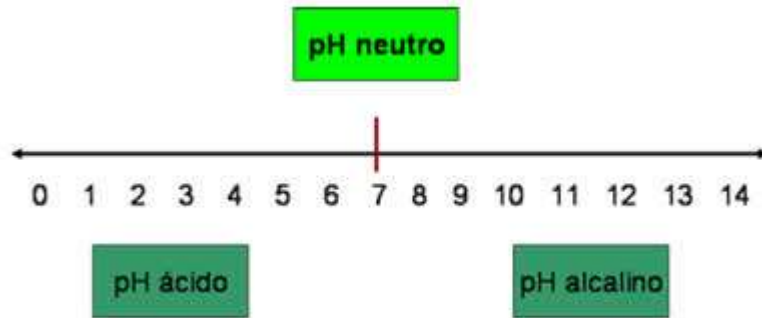
En diferentes partes del texto hemos mencionado la palabra adaptación. Frente a los cambios del ambiente los organismos desarrollan determinadas **estrategias para aprovechar y sobrevivir** a estas condiciones de los ecosistemas. Estas estrategias es a lo que llamamos las **adaptaciones al medio**, las cuales suelen asociarse con **modificaciones en la fisiología** (funcionamiento), **la morfología** (forma) y **el comportamiento** (conducta). Te invitamos a que des click al link debajo y observes un breve video sobre algunas adaptaciones.





ACTIVIDADES DE INTEGRACIÓN

- El siguiente problema representa un caso hipotético en el cual el factor limitante estudiado sobre una especie de bacteria en particular es el Ph. Supón que en un estudio se quería conocer la forma en que el pH afecta el crecimiento de la población de esta bacteria. Recuerda que el pH es la medida de la acidez o basicidad y queda representado mediante la siguiente escala.

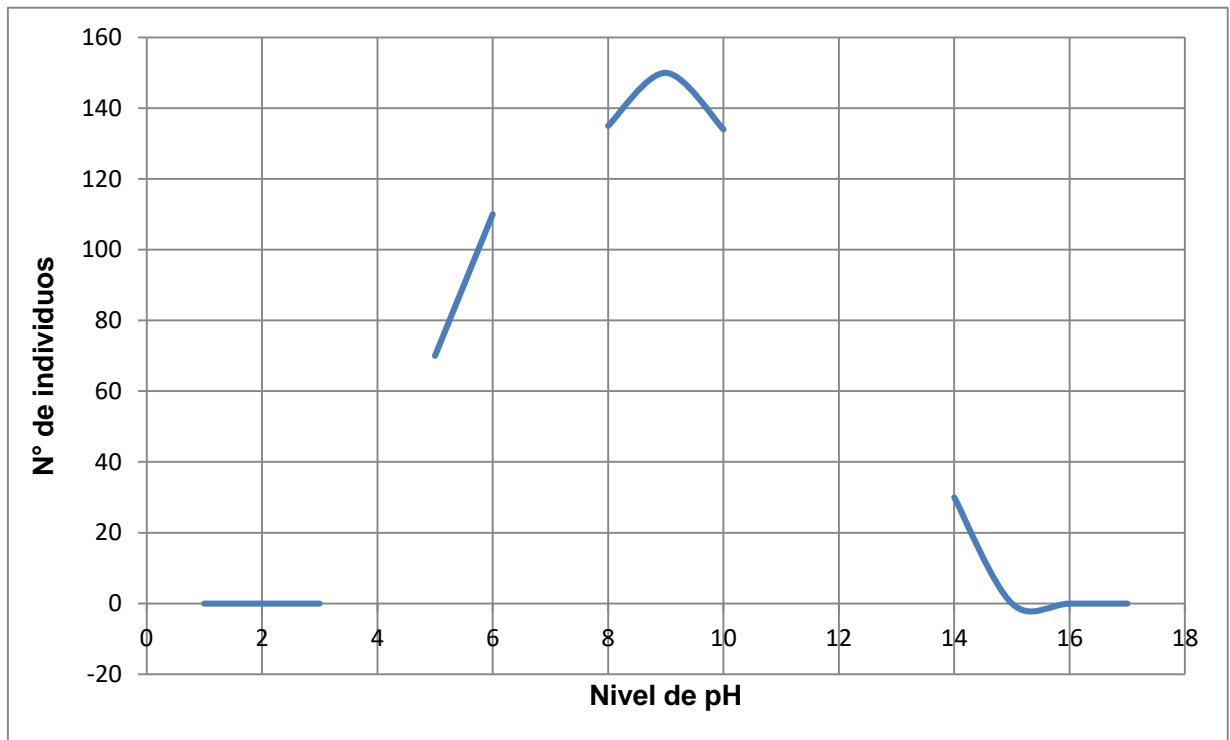


Una vez planteado el problema, se procedió a experimentar poniendo a crecer poblaciones de la bacteria en 14 cultivos con diferentes valores de pH, controlando que los demás factores abióticos como la luz, la temperatura, la cantidad de oxígeno y los nutrientes fueran los mismos para cada cultivo. 48 hs después se realizó el conteo de las poblaciones de la bacteria en cada uno de los cultivos y se observaron los siguientes resultados:

pH	Nº Ind. Por mil
1	0
2	0
3	0
3.5	10
5	70
6.5	110
7.5	130
8	135
8.5	150

9	134
9.5	130
11	90
11.5	60
12	30
12.5	0
13	0
14	0

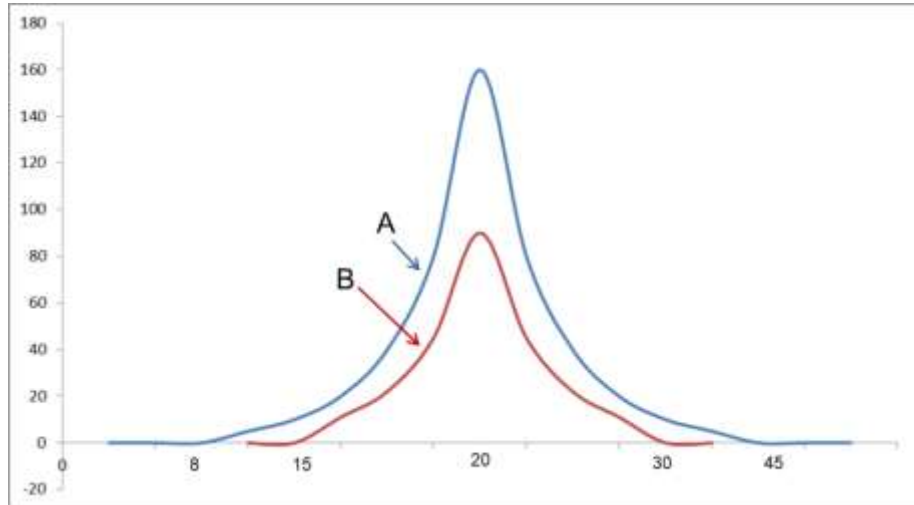
- A. A continuación se procedió a construir una gráfica del crecimiento de las bacterias. Utiliza los datos de la tabla de arriba, ubica los puntos y completa la gráfica con los datos faltantes.



- B. Indica (con números) el valor de los siguientes puntos o rangos.
- Punto óptimo:
  - El rango de tolerancia:
2. Supón que en tu barrio desean realizar la parquización de una nueva plaza. Las curvas de abajo representan la influencia de la temperatura sobre el

desarrollo de dos especies de plantas. Una perteneciente al norte argentino (A) y la otra perteneciente a la región sur del país (B). Responde:

- ¿En qué se parecen y en qué se diferencian ambas curvas?
- ¿Cuál crees que sería la planta indicada para nuestra región?  
Justifica.



- En tu barrio se encuentran implementando un proyecto de erradicación de mini basurales con el fin de controlar las poblaciones de ratas que allí viven y que atentan con la salud de todos. De la siguiente lista de factores que afectan las poblaciones de roedores coloca una **X** en la columna correspondiente a condición o recurso. Recuerda que en algunos casos algunos factores pueden ser ambas cosas.

Factor	Condición	Recurso
Agua		
Luz		
Restos de comida		
Cueva		
Humedad		
Gatos (predadores)		
Oxígeno		
Espacio cubierto por basura		
Temperatura		

4. En épocas de lluvias y calor es normal que los mosquitos aparezcan en grandes cantidades y muy hambrientos. Según la variación en el tiempo de un hábitat. ¿Cómo clasificarías a una laguna que se llena de agua solo en los períodos de lluvia? Justifica...

## BIBLIOGRAFÍA

- Begon, M.; Harper, J. L. y C. R. Townsend. 1999. Ecología. Individuo, población y comunidad. Omega, 886 pp.
- Cuniglio, F y otros. 1998. Biología y Ciencias de la Tierra. Estructura y dinámica de la Tierra. Ecología. Educación ambiental. Evolución. Tiempo Geológico. Santillana polimodal, 463p.
- Dajoz, R. 2002. Tratado de ecología. 2ª ed. Mundi-prensa, 610 p.
- Echarri Prim, L. 1998. Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Libro electrónico. Disponible en:  
<http://www4.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/indice.html> Visitado el 03/07/2018.
- Ehuan Tun, G. 2012. Niveles de organización y sus propiedades emergentes. Disponible en: <http://ecoconstruxion.blogspot.com/> Visitado el 10/07/2018.
- Fontana, J. L. 2014. Principios de Ecología. Brujas, 316p.
- Krebs, C. 1968. Ecología. Análisis experimental de la distribución y abundancia. Pirámide, 786 p.
- Mc Naughton, S. J. y L. L. Wolf. 1984. Ecología General. Omega, 713 p.
- Manjón Ma. C. y M. Rodríguez. 2004 Ecología, algo más que palabras. Editorial de Entre Ríos, 110p.
- Smith R. y T. Smith. 2007. Ecología. Pearson, 776p.

### Sitios Web

- [http://www.ingenieroambiental.com/4023/manual%20ecologia%20practica\(3\).pdf](http://www.ingenieroambiental.com/4023/manual%20ecologia%20practica(3).pdf)
- <https://www.ecologiaverde.com/diferencia-entre-habitat-y-nicho-ecologico-con-ejemplos-1208.html>
- <https://lmcarrascal.eu/atlas/areaspp.html>
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Valencia\\_ecol%C3%B3gica](https://es.wikipedia.org/wiki/Valencia_ecol%C3%B3gica)



### Créditos figuras:

Figura 1: [https://es.wikipedia.org/wiki/Ernst\\_Haeckel](https://es.wikipedia.org/wiki/Ernst_Haeckel)

Figura 5: <https://goo.gl/images/tYWwVk>

Figura 6: <https://goo.gl/images/QQuzWM>

Figura 8: [https://es.wikipedia.org/wiki/Justus\\_von\\_Liebig](https://es.wikipedia.org/wiki/Justus_von_Liebig)

Figura 9: <http://www.jmarcano.com/nociones/minimo3.html>

Figura 10: <http://android-gamer98.blogspot.com/2015/02/principios-ambientales.html>

Figura 12: [https://en.wikipedia.org/wiki/G.\\_Evelyn\\_Hutchinson](https://en.wikipedia.org/wiki/G._Evelyn_Hutchinson)

Figura 14:

[https://www.discoverlife.org/mp/20q?act=x\\_ant&path=Annelida/Oligochaeta/Lumbricidae/Lumbricus/terrestris&name=Lumbricus+terrestris&authority=Linnaeus,+1758](https://www.discoverlife.org/mp/20q?act=x_ant&path=Annelida/Oligochaeta/Lumbricidae/Lumbricus/terrestris&name=Lumbricus+terrestris&authority=Linnaeus,+1758)

Figura 15: <https://www.nuevamujer.com/bienestar/2013/01/22/inician-travesia-hacia-la-ballena-azul.html>

Figura 16: <http://www.bioenciclopedia.com/krill-antartico/>

