1. **AUTORREGULACIÓN DEL ECOSISTEMA**

Un ecosistema es un sistema formado por la interacción entre una biocenosis y unos factores físicos del medio. A partir de las relaciones tróficas que ligan la biocenosis, podríamos modelar un sistema autorregulado. Imaginemos un acuario relleno con el agua de una charca, en la que existen los nutrientes necesarios, que exponemos a la luz solar dejándolo destapado.

De entre las múltiples relaciones tróficas establecidas en nuestro acuario, elegimos una sencilla cadena de tres eslabones: productores, herbívoros y carnívoros. Además existen las bacterias descomponedoras que reciclan los nutrientes. Todos ellos se encuentran enlazados mediante bucles de realimentación negativa que dan estabilidad al sistema.

Un ecosistema modelo es cerrado para la materia, aunque abierto para la energía, siendo capaz de autorregularse y permanecer en equilibrio dinámico a lo largo del tiempo.

1. **AUTORREGULACIÓN DE LA POBLACIÓN**

Cada población está constituida por un conjunto de individuos de la misma especie que viven en un lugar determinado.

El número de individuos de una población suele crecer hasta unos límites, para mantenerse posteriormente en estado estacionario. Para que eso ocurra, el número de nacimientos por unidad de tiempo, ha de ser igual al número de defunciones por unidad de tiempo. El estado estacionario no suele ser lineal, sino que se trata de un equilibrio dinámico, lo que se manifiesta por una serie de fluctuaciones en el número de individuos, cuyos valores oscilan en torno al límite de carga.

En condiciones ideales, como el momento en que una población coloniza un territorio sin explotar, su potencial biótico r será el máximo, lo que implica una elevada TN; por ello, inicialmente el número de individuos que la constituyen experimentará un crecimiento explosivo de tipo exponencial, originando curvas en J. Sin embargo, al cabo de cierto tiempo, dicho crecimiento, se verá limitado debido a la resistencia ambiental, que reforzará el bucle de realimentación negativa establecido a través de las defunciones, dando lugar a curvas de crecimiento logístico, o en S.

La resistencia ambiental viene marcada por un conjunto de factores que impiden que una población alcance su máximo potencial biótico. Dichos factores pueden ser:

* Factores externos: Pueden ser bióticos y abióticos.
* Factores internos: El aumento de la densidad de población que afecta negativamente a los hábitos reproductores.

Debido a la resistencia ambiental se establecen dos bucles de realimentación negativa que afectan al potencial biótico y ejercen un control sobre el número de individuos de una población. En función de las diferencias en cuanto a los valores del potencial biótico, existen dos estrategias de reproducción:

* r estrategas: Son individuos que poseen un potencial biótico muy elevado, lo que significa que tienen muchas crías que no reciben cuidados, por lo que quedan abandonadas a su suerte. Debido a ello, son pocas las que sobreviven y logran alcanzar la edad adulta, por lo que el tamaño de la población se mantiene estacionario.
* k estrategas: Poseen una menor TN, por lo que tienen pocas crías. Sin embargo, la TM es también menor porque, al recibir cuidados, la mayoría de ellas consigue alcanzar la edad adulta.

Las especies amenazadas son aquellas cuyo número de individuos se va reduciendo drásticamente hasta alcanzar una cifra crítica, lo que las pone en peligro de extinción.

Cada especie se desarrolla dentro de unos determinados valores de cada uno de los factores del medio, lo que se conoce como valencia ecológica que es el campo o intervalo de tolerancia de una especie respecto a un factor cualquiera del medio, que actúa como factor limitante.

Desde el punto de vista de la amplitud de la valencia ecológica, podemos considerar dos tipos de especies diferentes:

* Eurioicas: Aquellas poco exigentes respectos a los valores alcanzados por un determinado factor, es decir, que poseen valencias ecológicas de gran amplitud. Sin embargo, el número máximo de individuos no suele ser muy elevado. Suelen ser r estrategas, que son generalistas, es decir, más tolerantes a las variaciones de las condiciones del medio, aunque su abundancia sea menor.
* Estenoicas: Aquellas que son muy exigentes respecto a los valores alcanzados por un determinado factor, es decir, que presentan unos límites de tolerancia estrechos. Suelen ser k estrategas, que son más especialistas, es decir, responden de modo más eficaz cuando las condiciones del medio son propicias.
1. **AUTORREGULACIÓN DE LA COMUNIDAD**

Las poblaciones no se encuentran aisladas en el medio en el que habitan, sino que se relacionan con otras con las que comparten el territorio, constituyendo una comunidad o biocenosis.

La coexistencia de poblaciones diferentes en un ecosistema genera una serie de interacciones, de las que depende la evolución simultánea de todas ellas. Dichas interacciones actúan como factores limitantes bióticos que van a contribuir a la estabilidad del conjunto.

* 1. **MODELO DEPREDADOR- PRESA**

El modelo depredador- presa es estabilizador, ya que se basa, en esencia, en la existencia de un bucle de realimentación negativo.

Se trata de un bucle trófico, ya que se trata de una relación de “quién se come a quién”.

Si vemos en la página 120 la figura 5.8 vemos que la gráfica presenta una serie de fluctuaciones. Entre una y otra fluctuación se observa una diferencia temporal, debida al tiempo de respuesta de las poblaciones.

La razón del comportamiento de estas dos poblaciones es fácilmente explicable mediante la teoría de sistemas: en principio, suponemos que tanto presas como depredadores crecen sin ningún factor limitante, con sus respectivas tasas de natalidad y mortalidad; ahora bien, si fijamos los encuentros como variable auxiliar, observamos que dichos encuentros controlan ambas poblaciones a través de su influencia sobre la tasa de natalidad del depredador y la tasa de mortalidad de la presa, o lo que es lo mismo, que el tamaño de la población de la presa controla el tamaño de la población del depredador, y viceversa.

* + 1. **EL ESPACIO DE FASES**

El modelo que exponemos consiste en reflejar las distintas variables que conforman el sistema eliminando el tiempo. La gráfica es circular y se denomina ciclo límite. Nos permite observar y predecir el número de depredadores en función de presas y viceversa.

La estabilidad del sistema depredador/ presa no tiene por qué hacernos suponer que el sistema no cambia. Más bien podríamos decir que se halla en equilibrio dinámico.

* 1. **PARASITISMO**

Es una relación binaria en la que un individuo, el parásito, resulta beneficiado, y el otro, el hospedante, perjudicado. Puede haber dos clases de parasitismo: el endoparasitismo, en el caso de que el parásito viva dentro del organismo hospedante y el ectoparasitismo, en el caso de que el parásito sea externo.

* 1. **COMPETENCIA Y NICHO**

La competencia es una relación entre los individuos de una o más especies que al utilizar el mismo recurso, no pueden coexistir.

Este tipo de relación se da tanto entre individuos de la misma especie, caso en el cual se denomina intraespecífica, como entre especies distintas, llamándose entonces interespecífica.

* + 1. **NICHO ECOLÓGICO**

Nicho ecológico es el conjunto de circunstancias, relacionadas con el ambiente, conexiones tróficas y funciones ecológicas que definen el papel desempeñado por una especie de un ecosistema.

El hábitat de las garzas es el pantano, mientras que el nicho lo constituyen todas las circunstancias que rodean a cada especie de garza: tipo de viviendas, lugar de anidación, época de celo, formas de alimentación, etc.

Podemos distinguir entre dos tipos de nichos:

* Nicho potencial (ideal o fisiológico): Es aquel que satisface todas las necesidades de una determinada especie.
* Nicho ecológico (real): Es el ocupado por una especie en condiciones naturales.
1. **BIODIVERSIDAD**

Se entiende por biodiversidad a la riqueza o variedad de las especies de un ecosistema y la abundancia relativa de los individuos de cada especie. Según esta definición, al comparar dos ecosistemas, será más diverso no solamente el que tiene mayor número de especies, sino, además, el que tenga un mayor número de individuos por especie. Un ecosistema diverso es un ecosistema más estable, debido al gran número de relaciones causales que se establecen entre las especies.

Tras la Conferencia de Río de Janeiro de 1992, en el término biodiversidad se engloban tres conceptos:

1. Variedad de especies que hay en la tierra: Es importante tanto la variedad de especies como la cantidad de individuos de cada especie.
2. Diversidad de ecosistemas en nuestro planeta: En la Tierra hay una gran variedad de ecosistemas terrestres y acuáticos.
3. Diversidad genética: Los diferentes genes que poseen los individuos les permiten evolucionar, enriquecerse por cruzamiento y adaptarse a las diferentes condiciones ambientales.

A lo largo de la historia de la vida, la biodiversidad ha sufrido numerosos altibajos; cuando las condiciones del medio cambiaban bruscamente, muchas de las especies, sobre todo las k estrategas, se extinguieron. Las cinco extinciones masivas ocurridas a lo largo de la historia geológica han provocado bruscas caídas en la biodiversidad; solo las especies generalistas lograron sobrevivir y la selección natural obraba en consecuencia.

Según estudios recientes realizados a partir de fósiles, se ha calculado que la tasa de extinción acaecida a lo largo de los tiempos geológicos fue de una especie cada 500- 1000 años.

Aproximadamente, un tercio de los remedios utilizados contra el cáncer y otras enfermedades proceden de hongos y plantas silvestres, encontradas en su mayoría en la selva tropical. También está el caracol cónico de los arrecifes de coral; las más de 2500 publicaciones científicas sobre los efectos terapéuticos de sus toxinas parecen indicar su eficiencia contra afecciones cardiacas, cerebrales, contra el dolor y el tratamiento de algún tipo de cáncer de pulmón. Así pues, si protegemos la biodiversidad estamos protegiendo unos valiosos recursos farmacéuticos, algunos de los cuales aún no han sido descubiertos.

El Índice del Planeta Viviente es un indicador de presión sobre el medio ambiente, establecido por el PNUMA en colaboración con el WWF, con el que se mide el grado de pérdida de la biodiversidad.

En la figura 5.23 de la página 128, se observan los valores de la extinción de las diferentes especies estimados en tres de los ecosistemas terrestres más representativos:

* Los forestales muestran una tasa de extinción de un 30% aproximadamente del total de 319 especies registradas en los bosques templados y en los tropicales.
* Los de agua dulce muestran una tasa de extinción de un 26% aproximadamente de un total de 194 especies registradas.
* Los océanos muestran una tasa de extinción del 25% aproximadamente de un total de las 217 especies de animales marinos registradas.
	1. **CAUSAS DE LA PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD**

Las causas de la pérdida de la biodiversidad son:

1. La sobreexplotación: Deforestación con fines madereros, el sobrepastoreo, la caza y pesca abusivas, el coleccionismo y el comercio ilegal de especies protegidas.
2. Alteración y destrucción de hábitats: Cambios en el uso del suelo, las extracciones masivas de agua; la fragmentación de hábitats naturales por la construcción de obras públicas, la contaminación de las aguas y del aire, el cambio climático y los incendios forestales.
3. Introducción y sustitución de especies: La introducción de especies foráneas, la sustitución de especies naturales por otras obtenidas por selección artificial.
	1. **MEDIDAS PARA EVITAR LA PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD**

La preservación de la biodiversidad se ha convertido en un objetivo prioritario para la consecución del desarrollo sostenible. El 29 de diciembre de 1993 entró en vigor el Convenio sobre la Diversidad Biológica, en el que se resalta la importancia de la conservación de los “genes silvestres”, ya que sin ellos muchos cultivos podrían desaparecer, pues cada cierto número de años las semillas seleccionadas artificialmente han de ser tratadas, mediante cruzamiento o biotecnología, para evitar su decaimiento.

La necesidad de la conservación de la biodiversidad ha experimentado un fuerte ascenso, hasta el punto de que la riqueza de cada uno de los países del mundo se valora en tres sentidos: riqueza económica, riqueza cultural y biodiversidad.

Las medidas más adecuadas para evitar la biodiversidad son:

* Establecer una serie de espacios naturales.
* Realizar estudios sobre el estado de los ecosistemas, como los indicadores PER. Los más utilizados son el de la Huella Ecológica y el Índice del Planeta Viviente.
* Decretar y respetar las leyes promulgadas específicamente para la preservación de las especies y de los ecosistemas. Una de las leyes específicamente promulgada en 1973 para la conservación de las especies es el Convenio C ITES de la ONU que cuenta con la adhesión de muchos países, entre los que se encuentra España. Este convenio ha elaborado una lista en la que se incluye la prohibición total de comerciar con las más de 800 especies que se encuentran en peligro de extinción. Además incluye otras 29000 catalogadas como especies amenazadas.
* Creación de bancos de genes y semillas que garanticen la supervivencia de las especies amenazadas que puedan ser utilizadas.
* Fomento del ecoturismo, en el que se valora ante todo la conservación de la naturaleza.
1. **SUCESIÓN ECOLÓGICA Y CONCEPTO DE MADUREZ**

Sucesión ecológica son los cambios producidos en los ecosistemas a lo largo del tiempo.

Madurez ecológica es el estado en el que se encuentra un ecosistema en un momento dado del proceso de sucesión ecológica. Dicho proceso da comienzo en un estados iniciales y poco maduros, en los que una comunidad sencilla y poco exigente coloniza un territorio sin explotar, y llega hasta los estadios más avanzados y maduros de biocenosis más organizados.

El último nivel de complejidad es la comunidad clímax que representa el grado de máxima madurez, de equilibrio con el medio, al que tienden todos los ecosistemas naturales.

Los ecosistemas pueden sufrir un proceso inverso a la sucesión por causas naturales o provocadas por el hombre, que es la regresión.

* 1. **TIPOS DE SUCESIONES**

Las sucesiones que parten de un terreno virgen se denominan sucesiones primarias. Sin embargo, las que tienen su comienzo en los lugares que han sufrido una perturbación anterior que ha sido la causa de una regresión, pero que conservan parcial o totalmente el suelo, son las sucesiones secundarias. Estas suelen ser más cortas que las primarias y su longitud depende del estado de conservación del suelo.

* 1. **REGLAS GENERALES EN LAS SUCESIONES**

Estas reglas son:

* La diversidad aumenta: La comunidad clímax presenta una elevada diversidad que implica la existencia de un gran número de especies.
* La estabilidad aumenta: Las relaciones entre las especies que integran la biocenosis son muy fuertes, existiendo múltiples circuitos y realimentaciones que contibuyen a la estabilidad del sistema.
* Cambio de unas especies por otras: Las especies pioneras u oportunistas colonizan, de forma temporal, los territorios no explotados. Se pasa de forma gradual de las especies r estrategas a especies k estrategas.
* Aumento en el número de nichos: Este incremento es debido a que, cuando se establecen relaciones de competencia, las especies r son expulsadas por las k, que ocupan sus nichos.
* Evolución de los parámetros tróficos: La productividad decrece con la madurez. Margalef afirma que la comunidad clímax es el estado de máxima biomasa y mínima tasa de renovación.
1. **ALGUNAS REGRESIONES PROVOCADAS POR LA HUMANIDAD**
	1. **DEFORESTACIÓN**

La deforestación con fines agrarios ha ido aumentando. A diferencia de la agricultura mecanizada de hoy en día, la tradicional tenía por costumbre plantar árboles frutales o dejar setos de vegetación autóctona en las lindes de separación entre los campos. En el caso de abandono de tierras, la consecución de las comunidades clímax era relativamente fácil.

En los bosques templados, al existir mucha materia orgánica en el suelo, este conserva su fertilidad durante algunos años tras la deforestación. Así la restauración del bosque primitivo va a ser posible en función del estado de conservación de dicho suelo. En los bosques tropicales, al no existir apenas materia orgánica en el suelo debido al rápido reciclaje de la misma, la deforestación masiva conduce a un empobrecimiento total, con la formación de costas rojizas, aunque si la tala no fue muy drástica, existe la posibilidad de una lenta recuperación.

* 1. **INCENDIOS FORESTALES**

El fuego fue un factor natural, especialmente en los ecosistemas templados. El rejuvenecimiento provocado por los incendios naturales, debidos a los rayos, en los pinares del sur y oeste de EE. UU., ha sido motivo de numerosos estudios. Solo los pinos viejos eran exterminados. Los incendios controlaban el crecimiento de la vegetación e impedían la existencia de otros mayores y más devastadores.

La humanidad ha venido usando esta técnica con la finalidad de favorecer el pastoreo. Pero, a pesar de que el crecimiento de las especies pirófilas se ve favorecido, el humus es también destruido, dejando al suelo expuesto al devastador efecto erosivo.

Las oleadas de incendios ocurridos en los últimos años en los ecosistemas mediterráneos hacen necesarias fuertes campañas concenciadoras. La abundancia en nuestros paisajes de vegetación pirófila pone en peligro la regeneración del encinar y el robledal autóctonos. La longitud de la sucesión dependerá, pues, de la magnitud del incendio, del estado del suelo y de la existencia en él de semillas resistentes.

* 1. **INTRODUCCIÓN DE NUEVAS ESPECIES**

Como ejemplo de esta acción nociva, podríamos citar el tan conocido caso de la introducción de conejos en Australia: los canguros, herbívoros marsupiales, se encontraban perfectamente adaptados sin depredador alguno. Los ingleses introdujeron todo tipo de animales: caballos, ovejas, conejos, perros, gatos, zorros, etc.

El efecto no se hizo esperar, y la voracidad de los conejos acabó con la hierba. Actualmente el problema tiene muy difícil solución, pues los conejos sobreviven a plagas y a la caza, aumentando sin cesar.

Otros ejemplos en nuestro país es el visón americano, el mejillón cebra, la perca, el lucio, el cangrejo americano, etc.

1. **PRINCIPALES BIOMAS TERRESTRES**