

## ECOSISTEMAS: APUNTE UNIDAD N° 5 (\*) - **TPN°7**

(\*) Autor Dr. Carlos Bezic

### EL PARADIGMA CARTESIANO

A fines del siglo XVI y principios del XVII tuvo inicio el estudio verdaderamente científico de la materia y de la naturaleza, con el establecimiento por Bacon, Descartes y Galileo de los principios de una verdadera metodología científica. Desde entonces, la ciencia siguió un paradigma conceptual fundamentalmente reduccionista, basado en uno de los cuatro preceptos metodológicos de Descartes, contenidos en su famoso “Discurso sobre el método”, y por eso llamado “método cartesiano” ó “paradigma cartesiano”. Ese precepto fundamental fue así enunciado por Descartes: “dividirse a cada una de las dificultades [...] en tantas parcelas cuanto posible y necesario para resolverlas mejor”.

El método cartesiano ha sido aplicado a todas las ramas de la ciencia, con mucho éxito. Su introducción coincide con la época en que se empezaba el desarrollo de los instrumentos y los métodos que permitieron, por así decir, reducir la materia a porciones y a partículas cada vez menores. Así, la microscopía permitió observar porciones cada vez mas pequeñas del mundo viviente y de la materia cristalina. Los avances en la química llevaron a la “división de moléculas”. En los estudios de la electricidad se pasó a operar con electrones, subdivisiones del átomo. En óptica, fue lograda la subdivisión de la luz en diversas longitudes de onda. Finalmente, los telescopios fragmentaron el universo en sus múltiples componentes. Así, con respecto a la biología, la profundización del conocimiento anatómico permitió el reconocimiento de unidades estructurales y funcionales cada vez más particulares en animales o en vegetales. Estas unidades están relacionadas entre sí en el desempeño de las funciones vitales. En el terreno de la ecología, o sea, en el estudio de las relaciones de dependencia entre los seres vivos y el medio ambiente que los contiene, se estudia el comportamiento individual de los seres en el medio natural, buscando el reconocimiento de las necesidades de cada uno de los efectos de alimentación, protección y reproducción. Ese estudio paciente y extremadamente detallista, hoy denominado autoecología, constituye la fuente de inestimables informaciones que han formado la base de la llamada sinecología, o sea, el estudio de las poblaciones de seres vivos en relación al medio ambiente.

Sin embargo, aunque se haya mostrado bastante fértil e indispensable este enfoque reduccionista, no se reveló satisfactorio en cuanto a la explicación de ciertas propiedades, sobre todo de aquellas que resultan de una integración de la materia, los organismos o sus ambientes. Muchos ejemplos sirven para demostrar que un cuerpo no es igual a la suma de sus partes, sino a una integración de esas partes para formar el todo. Es decir, de la integración surgen propiedades que no estaban contenidas en las partes aisladas. Es como decir que algo nuevo surge siempre que las partes son perfectamente adaptadas para realizar una función. El todo no es, pues, la suma de sus partes, pero sí una síntesis de un sistema integrado.

Muchos ejemplos pueden ser dados de esta síntesis. Recurrimos solamente a uno, bastante simple y perfectamente conocido. Siempre que combinamos químicamente el gas tóxico, fuertemente oxidante, de olor característico, denominado cloro, y el elemento sodio - un metal alcalino fuertemente reductor - obtenemos la sal conocida como cloruro de sodio (sal de cocina), con características totalmente diferentes de los dos componentes. Podemos así decir que las propiedades de esta sal no estaban contenidas en los elementos que la han formado y que por consiguiente, la división cartesiana del cloruro de sodio en porciones tan reducidas como sean posibles, solo nos alejará del reconocimiento de las propiedades de los componentes originales y de sus causas.

## NOCION DE SISTEMA

Estas observaciones llevaron a otra manera de enfocar el problema, la cual se caracterizó como paradigma sistémico (o también holístico), el cual se intenta aplicar a todos los campos del saber humano. Fue el biólogo austriaco Ludwig von Bertalanffy quien, en el año 1950, lanzó las bases de una teoría general de los sistemas, apoyándose, inicialmente, en la observación de que “un organismo no es un conglomerado de elementos distintos, sino, más bien un sistema organizado e integrado”. Más tarde, el mismo Bertalanffy extendió su axioma a otras áreas del saber, como la biofísica, la psicología, la filosofía, la cibernética, entre otras. En sus estudios, Bertalanffy sustentaba siempre sus argumentos con una amplia y completa fundamentación matemática.

Las palabras organización e integración, empleadas en la concepción original de Bertalanffy, constituyen los elementos claves de la noción de sistemas. De hecho, la simple reunión de piezas o de elementos no es suficiente para componer un sistema. Es indispensable que esos elementos sean integrados en una organización perfecta, para que ocurra una ganancia cualitativa. Esta organización transformará el conjunto de elementos en un sistema funcional. Según los teóricos modernos de la informática (otra ciencia que resultó del mismo concepto de sistema), puede decirse que es la presencia de la información lo que hace la diferencia entre un simple conjunto de elementos y su organización sistémica. En otras palabras, la deseada integración resulta de una introducción de información. Un sistema posee, pues, las características de una unidad funcional y su mínima dimensión es la de una organización capaz de funcionar por sí sola.

Un reloj es un sistema. Pero un conjunto de piezas y engranajes de reloj, por muy complejo que sea, si no funciona solo no podrá ser considerado como un sistema. Es decir que el reloj (como un sistema cualquiera) no es solamente una unidad estructural, sino que es ante todo, un sistema funcional. Para eso, está constituido de partes ensambladas de tal modo de garantizar la permanencia de un flujo de energía. Además, el sistema deberá autorregularse de manera tal de mantener un perfecto equilibrio de sus partes, conservando el flujo de energía constante. El sistema necesita, por lo tanto, de una fuente externa de energía aunque, en su interior, esta energía pueda ser acumulada de alguna manera. El conjunto de elementos estructurales, perfectamente relacionados entre sí, garantiza el flujo de energía y un mecanismo regulador controla el funcionamiento general a través de procesos de retroalimentación.

Si adoptamos como ejemplo un reloj de cuerda, la fuente externa de energía es constituida por la mano que acciona el tornillo o llave que envuelve el resorte en espiral, de acero. Este resorte (la cuerda propiamente dicha) tiene la función de acumular la energía, distribuyéndola parsimoniosamente al desenrollarse de forma controlada. Los diversos engranajes, ejes de transmisión, balancines y otras piezas engranadas entre sí constituyen el conjunto de estructuras que garantizan en flujo constante de energía, recibíendola del resorte espiral y transmitiéndola a las agujas. El mecanismo regulador, que trabaja por retroalimentación (o sea, el efecto actuando sobre la causa) está representado por un péndulo, o un volante u otro sistema. Este debe ser capaz de producir un cierto tipo de acción la cual recae sobre el resorte acumulador de energía, controlando su velocidad al desenrollarse y, por lo tanto, regulando el flujo de energía y manteniendo los movimientos rigurosamente constantes. Este sistema, perfectamente integrado, tiene una evidente finalidad, que es marcar las horas con precisión.

## NOCION DE ECOSISTEMA

Estas “relaciones sistémicas” que acabamos de relatar son reconocidas también en la naturaleza y constituyen el objeto del estudio de la sinecología. Puede decirse que la sinecología estudia las relaciones dinámicas que resultan de la integración entre los seres vivos y su ambiente: la dinámica de la naturaleza. Los sistemas naturales tienen como componentes principales: a) organismos vegetales que, a través de la fotosíntesis, absorben energía solar y la acumulan en forma de compuestos orgánicos; b) animales herbívoros que se alimentan directamente de esa materia orgánica primaria; c) animales depredadores que se alimentan de la materia orgánica acumulada por los herbívoros y, finalmente, d) bacterias y otros microorganismos descomponedores, que se alimentan directamente de la materia orgánica muerta en general, tal como hojas y ramas caídas, cadáveres, excrementos etc. Así, un flujo de energía es establecido a través de los elementos constituyentes de esa cadena alimentaria, que es un verdadero sistema organizado e integrado, que recibe el nombre de ecosistema. Podemos considerar como ejemplo sencillo de un ecosistema, un desagüe con algas (elementos fotosintéticos unicelulares), crustáceos microscópicos (herbívoros) peces (depredadores) y, naturalmente, hongos, bacterias y otros microorganismos descomponedores. Este sistema, naturalmente estará expuesto a la luz solar, que constituye la fuente primaria de energía que atraviesa todo el sistema como un flujo energético continuo.

Se puede entonces afirmar que en un ecosistema, la fuente de energía externa es, por lo general, la luz solar. Esta energía es absorbida por la clorofila y acumulada, en forma de energía química, en las moléculas orgánicas que fueron sintetizadas en el proceso fotosintético. Es éste el proceso básico por el cual las plantas con clorofila captan el anhídrido carbónico del aire (como fuente de carbono) y agua, para producir los compuestos orgánicos que permiten su desarrollo: usando como energía de síntesis, la luz solar. A partir de la fotosíntesis de las plantas (que son por eso llamadas organismos productores) se produce toda una cadena alimentaria formada por: animales herbívoros (consumidores primarios: tucuras, gusanos, vacas, ovejas, etc.). Éstos, al alimentarse de la materia orgánica de los vegetales, construyen su propio cuerpo y utilizan la energía acumulada en las moléculas para locomoción y otras actividades. Los animales carnívoros o predadores (consumidores secundarios) vienen a continuación, consumiendo a los herbívoros y también utilizando parte de la materia orgánica como fuente de energía. De esta forma, se establece un flujo constante de energía a lo largo del sistema.

La cadena termina en los microorganismos descomponedores que consumen organismos muertos y otros desechos orgánicos como fuente de materia y energía. Las diferencias principales entre un sistema mecánico (el reloj) y el ecosistema son:

a) En el ecosistema, además de un flujo de energía, ocurre un flujo de materia. Esto, porque la energía del sistema es almacenada en forma química, es decir, la energía es acumulada en moléculas, formadas, a su vez por varios elementos químicos y su utilización ocurre mediante la transformación de un compuesto en otro (reacciones de oxidación, principalmente). Así, es posible verificar el paso de energía de un eslabón a otro de la cadena alimentaria cuando, por ejemplo, el herbívoro se alimenta de materia orgánica vegetal y, enseguida, descompone, por oxidación, las moléculas ingeridas, utilizando y liberando su energía. Lo mismo ocurre con un animal depredador que se alimenta de los herbívoros y así sucesivamente.

b) En el ecosistema (así como en cualquier sistema biológico o sistema viviente) hay una reposición natural de las piezas damnificadas o desgastadas por el uso, mientras que en un reloj o sistema mecánico cualquiera, al faltar o romperse uno de sus engranajes, se detiene todo el sistema. Así, en un ecosistema, las piezas (o sea, los organismos animales, vegetales y microorganismos que componen el sistema) son continuamente substituidas a través de la reproducción y el número de

piezas resultante es siempre controlado por la acción predatoria, que tiene un papel controlador sobre el sistema. Por consiguiente, el ecosistema es mucho más dinámico que los sistemas mecánicos. Es decir, el ecosistema tiene un número variable de piezas que están continuamente siendo adaptadas a las condiciones climáticas, así como a la disponibilidad de energía y alimento, de acuerdo a las variaciones estacionales etc. El ecosistema se comporta, sobre todo, como un sistema que posee una capacidad casi infinita de autorregulación y adaptación. Esta capacidad, que permite al ecosistema mantenerse en un funcionamiento continuo y perfecto, y así conservar el flujo normal de energía y materia, independientemente de las variaciones ambientales, recibe el nombre de homeostasis.

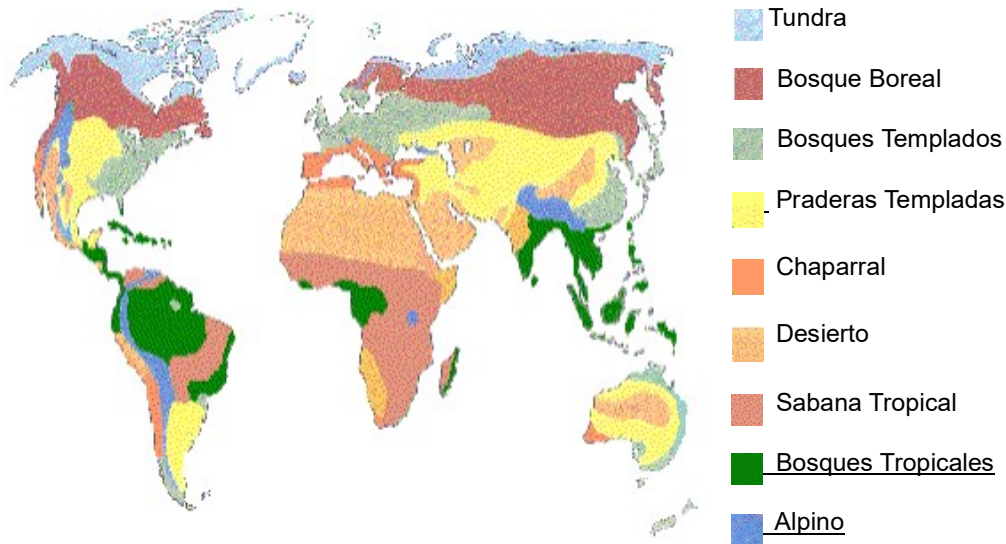
c) El sistema mecánico (el reloj, en este caso) posee una finalidad. El mismo fue deliberadamente construido para marcar las horas. Según los conceptos finalistas de la naturaleza, enunciados por Aristóteles con la frase “en la naturaleza nada se hace en vano”, los ecosistemas así como cada uno de sus elementos componentes, fueron estructurados con una finalidad. Sin embargo, las interpretaciones racionalistas, más objetivas, consideran que la perfecta estructuración de un ecosistema, con un máximo rendimiento en la conducción del flujo energético, es el producto de una infinidad de ensayos y combinaciones. En estos ensayos, los que mostraron menor utilidad o menor eficacia han sido sistemáticamente eliminados por la selección natural, a lo largo de un enorme período de tiempo. Así, la “finalidad” aparente no es más que una tendencia probabilística y ella misma está en constante alteración, a medida que el medio ambiente se modifica por circunstancias geológicas, climáticas y astronómicas. Se trataría, pues, de un proceso eminentemente oportunista, que está adecuándose continuamente a las condiciones ambientales vigentes. Según algunos autores, la finalidad de un ecosistema sería solamente la de mantenerse en constante equilibrio, como condición necesaria y suficiente para que el sistema funcione.

En conclusión, la naturaleza está organizada e integrada en ecosistemas, o sea, hay una organización sistémica de las formaciones naturales, en las que animales y vegetales están perfectamente integrados en relaciones de interdependencia para garantizar el flujo de energía y materia responsable del equilibrio general. Por esto, la intervención en los ecosistemas puede ser desastrosa, siempre que provoca alteraciones en su estructura. Es también por ello, que los llamados “desastres ecológicos” no siempre presentan relaciones de causa y efecto muy evidentes. Por eso, es necesario un conocimiento detallado de estas relaciones, antes de establecer cualquier acción modificadora de los sistemas naturales en cuestión.

## TIPOS DE ECOSISTEMAS

¿Por qué en regiones diferentes se presentan ecosistemas distintos? La respuesta viene dada por dos tipos de observaciones:

- 1) Las diferentes regiones del mundo tienen condiciones climáticas muy diferentes;
- 2) Las plantas y animales están específicamente adaptados a condiciones particulares (especies diferentes prosperan en condiciones distintas). Cada especie tiene un punto óptimo, zonas de tensión y límites de tolerancia, lo cual se encuentra íntimamente ligado a su composición genética y la diversidad existente en la población.



## PAISAJES NATURALES DE LA ARGENTINA: LAS ECO-REGIONES

La Argentina es un verdadero mosaico de paisajes naturales, hecho explicable por diversos factores. Entre ellos, la gran extensión latitudinal que va desde más allá del Trópico de Capricornio hasta el mismo Polo Sur. Entre estos extremos los mecanismos atmosféricos son relativamente simples y confieren al país una cierta uniformidad climática caracterizada por el predominio de espacios secos. Pero las grandes unidades geomorfológicas son factores diferenciales que dan cuenta, casi por sí solas, en forma directa o indirecta, de la multiplicidad de paisajes cuyos rasgos esenciales ponen de manifiesto las formaciones vegetales.

Cuando hablamos de eco-región, hacemos referencia a un territorio geográficamente definido en el que dominan determinadas condiciones geomorfológicas y climáticas relativamente uniformes o recurrentes caracterizado por un fisonomía vegetal de comunidades naturales que comparten un grupo considerable de especies dominantes, una dinámica y condiciones ecológicas generales y cuyas interacciones son indispensables para su persistencia a largo plazo.

Los Altos Andes: se caracteriza por una cadena de cerros y laderas que están por encima de las planicies endorreicas de la puna. El clima es frío y con nieves eternas. Las lluvias son del orden de los 100 a 200 mm. Los suelos presentan un incipiente desarrollo. Predomina la vegetación gramínea o arbustiva, baja y rala, y especies rastreras o en cojín.

La Puna: presenta altiplanicies o laderas entre los 3.000 m (San Juan) y 4.500 m (Salta, Jujuy). El clima es frío y seco, con gran amplitud térmica. Las lluvias van desde los 400 mm al norte, hasta los 100 a 200 mm hacia el sur. Los suelos son de textura variable, con escaso desarrollo. La vegetación es de estepa arbustiva con matas dispersas pero también hay praderas arbustivas y de pastos.

Monte de sierras y bolsones: es árido con una amplia diversidad geológica y geomorfológica. Ocupa faldeos y valles intermontanos, y planicies de escasa pendiente que forman cuencas cerradas o semi cerradas. El clima es subtropical seco, con lluvias entre los 80 y 200 mm. Tiene cursos de agua temporarios y zonas de extinción de numerosas cuencas endorreicas. Los suelos mayormente son arenosos, pobres en materia orgánica y salinos. La vegetación es de estepa arbustiva alta, a veces muy abierta en aquellas zonas con suelos bien drenados y en faldeos.

Selva de las Yungas o Selva Tucumano Oranense: presenta un paisaje de sierras Subandinas, con altitudes que varían entre 400 y 3.000 m. El clima es cálido húmedo a subhúmedo, con lluvias estivales de entre los 900 y 1.300 mm. A medida que aumenta la altitud se reconocen diferentes pisos de vegetación: a) selva pedemontana, b) selva montana, c) bosque montano y d) pastizales de altura. La fauna posee especies comunes con la selva paranaense y con la llanura chaqueña.

Chaco seco: presenta un paisaje plano con suave pendiente hacia el este. El clima es subtropical cálido, con temperaturas máximas absolutas para el continente. Las precipitaciones son estivales y varían entre los 500 y 700 mm. Se reconocen cinco distritos en función de variaciones climáticas y geomorfológicas: a) Chaco de derrames y fluviales; b) Chaco semiárido; c) Chaco árido; d) Chaco Subhúmedo y e) Chaco serrano. Predominan los bosques xerófilos y según el distrito sabanas y pastizales.

Chaco húmedo: es una región con pendiente muy suave donde predominan ambientes deprimidos. El clima es subtropical cálido, con lluvias estivales de entre los 750 y 1.300 mm. Posee un paisaje que asemeja un mosaico de tierras altas con bosques acompañando el curso de los ríos y alternando con interfluvios bajos con pastizal, sabana y pajonal. La eco-región se divide en las siguientes sub-regiones: a) Chaco de Bosques y Cañadas b) Bajos Sub-meridionales. Posee una alta diversidad de especies, árboles, arbustos, pastizales, pajonales y plantas palustres. La fauna es muy diversa como consecuencia de la heterogeneidad de hábitats.

Selva paranaense: en nuestro país ocupa casi todo el territorio de la Provincia de Misiones. Presenta un paisaje en el cual el relieve y patrón de drenaje están dominados por una meseta basáltica, que alcanza altitudes de 700 m.s.n.m. El clima es cálido y húmedo, con lluvias de entre los 1.600 y 2.000 mm, distribuidas en todo el año. Los suelos rojos, son característicos de esta eco-región, siendo estos consecuencia de procesos de transformación del material basáltico bajo condiciones de clima cálido y húmedo. En el área de meseta los suelos son profundos, arcillosos, ricos en óxidos de hierro y aluminio. En área de relieve escarpado son poco evolucionados y poco profundos, abundando los afloramientos de basalto. La vegetación es selvática, formada por 4 ó 5 estratos, y tiene la biodiversidad más alta del país con unas 3.000 plantas vasculares y 550 especies de aves.

Esteros del Iberá: ocupa el centro norte de la Provincia de Corrientes e incluye la denominada depresión Iberana. Los diversos componentes del paisaje son reconocidos como lagunas, embalsados de vegetación flotante, esteros y bañados. La vegetación es propia de los diferentes ambientes, comunidades de vegetación palustre, embalsados con camalotes y otros vegetales que forman islas flotantes a la deriva, pajonales en cañadas y bañados, isletas de bosque constituidas por especies de la Selva Paranaenses

Campos y malezales: está representada por pastizales de lomada o bajos, a menudo formando un paisaje de sabana en zonas de contacto con la selva paranaense. Los suelos son bien drenados (campos) o hidromórficos (malezales). Las lluvias son abundantes (1.500 mm anuales). La vegetación está constituida por pastizales y pajonales compuestos por diversas comunidades herbáceas



Delta e islas del Paraná: corresponde a los valles de inundación de los trayectos medios e inferiores de los ríos Paraná y Paraguay, e incluye al delta del Paraná. Posee un paisaje de islas bajas e inundable. La vegetación conforma bosques y arbustales en las delgadas franjas ribereñas sobre los albardones; pajonales pastizales y en el interior de las islas y comunidades hidrófilas y acuáticas en la ribera de ríos y lagunas interiores.

Espinal: posee un paisaje de llanura plana y suavemente ondulada, ocupada por bosques bajos, sabanas y pastizales. Los suelos muy variables. El clima también es variable: cálido y húmedo en el norte, y templado y seco en el oeste y sur. Se reconocen tres sub-regiones: a) del ñandubay, b) de los algarrobos y c) del caldén. La vegetación está formada por bosques bajos de especies leñosas xerófilos y sabanas, alternando con pastizales puros.

Pampa: esta eco-región también es llamada llanura o pradera pampeana. Posee un paisaje de llanura que tiene su origen en el rellenado sedimentario de la fosa tectónica que se extiende hasta el Chaco. El clima es templado húmedo a sub-húmedo, con precipitaciones que varían entre los 600 y 1.100 mm anuales. La formación originaria es el pastizal templado, que forma diferentes comunidades de acuerdo a las características edáficas y geomorfológicas de cada lugar, se encuentran pastizales donde dominan flechillas, pastizales halófitos, pajonales diversos, pastizales de medanos y comunidades boscosas restringidos a barrancas. Hoy ésta eco-región encuentra fuertemente modificada por el hombre y mayormente devenida en agroecosistemas.

Monte de llanuras y mesetas: corresponde a la región más árida de la Argentina. Posee un paisaje de llanuras y extensas mesetas escalonadas. El clima es templado-árido con lluvias entre los 100 y 200 mm anuales y amplitudes térmicas marcadas. La vegetación es menos diversa hacia el sur, desapareciendo los cardonales y los algarrobos y predominando los jarillales. La fauna es similar la estepa patagónica.

Estepa patagónica: posee un paisaje de mesetas y cañadones entre el Atlántico y la cordillera, con muy escasas lluvias (150-250 mm anuales), temperaturas frías y suelos pobremente estructurados, muy susceptibles de erosión. La vegetación es achaparrada, con arbustos en cojín, matas de coirones y arbustivas más desarrolladas en cañadones protegidos. En la fauna se destacan el guanaco, el puma, el zorro colorado y las maras.

Bosques patagónicos: el clima es templado a frío y húmedo, con nevadas y lluvias invernales. heladas durante casi todo el año y fuertes vientos característicos de las zonas de montaña. El relieve es abrupto y escarpado, con valles glaciares. Dominan los bosques semidecíduos, y hacia el norte son más ricos en especies. En la Argentina se dan hasta los 4.000 mm de precipitaciones anuales en la costa occidental del lago Nahuel Huapi. Las máximas alturas se dan en Neuquén (3.700 m) y disminuyen hacia el sur. En los bosques pre-dominan el género *Nothofagus* (lenga, coihue, ñire, raulí, roble pellín y guindo) y ciertas coníferas (como alerces y ciprés de la cordillera).

Islas del Atlántico Sur: incluye las Malvinas, Georgias del Sur, Sándwich del Sur y otras islas subantárticas al norte de los 60° S. El clima es oceánico, frío y húmedo. La vegetación interior conforma praderas y estepas gramíneas con matorrales de tundra. No existe vegetación arbórea y hay una gran proliferación de plantas criptógamas (sin flores, ni semillas), briófitas (musgos) y líquenes.



Mar Argentino: incluye la totalidad del espacio marítimo correspondiente a la plataforma continental y el espacio marítimo antártico. Incluye las subregiones Litoral (costera, incluso hasta las playas, hasta los 200 m de profundidad), Oceánica Atlántica (con profundidades de hasta 1.300 m) y Oceánica Antártica.

Antártica: incluye la península Antártica e islas al sur de los 60° S. El clima es frío (medias bajo cero), con hielo y nieve todo el año. Los vientos son muy fuertes. Debido a la rigurosidad del clima la vegetación es muy escasa.

## EL AGROECOSISTEMA COMO ECOSISTEMA

Es natural que la agricultura tenga la máxima prioridad en el uso de la tierra y representa una clase especial de ecología que el hombre ha creado eliminando el ecosistema natural, convirtiéndolo en el hábitat de unas pocas especies (reducción de la diversidad). Básicamente el agricultor practica una autoecología al trabajar con los efectos del suelo, del agua, de las plagas y enfermedades de una o pocas plantas y animales domésticos.

El hombre primitivo, al menos cuando en su número fue pequeño, vivió en el ecosistema sin destruirlo. Con el posterior uso del fuego y los inicios de la agricultura se introdujeron factores desencadenantes de modificaciones intencionales del ecosistema. En los siglos recientes, la explosión demográfica ha exigido modificar aún más los ecosistemas. Es importante tomar precauciones para evitar la aparición de factores desencadenantes innecesarios que puedan causar un desequilibrio del ecosistema local poniendo en peligro al hombre y a otros ecosistemas.

La introducción en un ecosistema de una especie (depredadora) como el ser humano modifica los equilibrios existentes y da lugar a otros distintos. La *differentia specifica* es que el ser humano, desde la revolución neolítica, ha alterado de forma consciente (junto con innumerables alteraciones no calculadas) los ecosistemas en su provecho. La alteración que más interesa destacar es la que tiene que ver con la obtención de alimento. La introducción del “factor humano” en los ecosistemas los transforma decisivamente y podemos empezar a hablar entonces de ecosistemas artificializados<sup>1</sup>.

El agroecosistema es un ecosistema artificializado con fines agrícolas y ganaderos. Todos los agroecosistemas se diferencian de los ecosistemas naturales en el hecho de que se los mantiene en un estadio inmaduro de su sucesión ecológica con el fin de lograr una producción primaria elevada, o, más exactamente, una elevada masa de producción primaria directamente disponible para la explotación humana. Eso implica mantener una biodiversidad más baja, y mina la capacidad de regulación que tienen los ecosistemas naturales maduros. Así, se hace necesaria un mayor o menor aporte de energía y materiales para lograr su mantenimiento y reproducción.

Un ecosistema transformado por el hombre para la agricultura o el pastoreo ya no contiene dentro de sí (en su presente y su pasado) los elementos que lo explican, como ocurre dentro de ciertos límites con los ecosistemas naturales. Para entender su estructura, evolución, etc., es necesario hacer referencia a los hombres y las mujeres que lo habitan y transforman: sus modos de vida, sus formas de manejo de los recursos (cultivos, labranza, rotaciones, etc.), sus hábitos culturales, etc.

---

<sup>1</sup>El término artificialización es problemático: ¿En en qué momento histórico puede hablarse de artificialización, más allá de la influencia que cualquier especie ejerce sobre un ecosistema?; ¿Qué ecosistemas de la Tierra no tienen hoy en día un cierto grado de artificialización?

La destrucción de la cubierta vegetal se refleja comúnmente en una rápida erosión, inundaciones e infiltraciones. Una cuenca sobrepastoreada permite un mayor movimiento de agua en superficie que otra que se encuentra bien conservada. Sin embargo, el agua sigue su trayectoria, a menudo con torrentes que pueden inundar, destruir o erosionar las cuencas, acumular sedimentos. La contaminación del agua por desagües o por desperdicios industriales modifica ecosistemas acuáticos y terrestres

## BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Billings, W.D. 1968. Las plantas y el ecosistema. Serie Fundamentos de Botánica, 1º Ed., *Herrero Hnos. Ed.*, 168 pág.

Burkart, R.; Bárbaro, N.O.; Sanchez, R.O. & Gómez, D.A. Eco-regiones de la Argentina. *PRODIA - Adm. Parques Nacionales*, 43 pág.

Freiberg, M.A. 1982. Manual de ecología Argentina. *Ed. El Ateneo*, 256 pág.

Goin, F. & Goñi, R.(Ed.). 1993. Elementos de política ambiental. *Hon.Cam.Diputados Prov. Bs.As.*, 938 pág.

Van Esso, M.; Aguiar, M.; Batista, W. & Ghersa, C. 2006. Fundamentos de ecología. *Col. Cs. Nat., Ed. Novedades educativas*, 176 pág.