

## **Ecología de comunidades**

Autores: Pablo Villagra y Carmen Sartor

### *La importancia de la diversidad de especies*

La resolución de muchos problemas implica conocer las propiedades y el funcionamiento de sistemas biológicos integrados por un número más o menos grande de especies. Ejemplos de estos problemas son el aprovechamiento de bosques naturales, el manejo de sistemas pastoriles y el diseño de sistemas agrícolas agroecológicos.

Cuando existen poblaciones diferentes interactuando entre sí y con el ambiente físico que comparten, surgen propiedades y funcionamientos diferentes a las que exhibiría cada una de esas poblaciones en ese mismo ambiente en forma individual. Las relaciones complejas que establecen las poblaciones de diferentes especies entre sí y con el medio físico que habitan determinan la existencia de las **comunidades biológicas**.

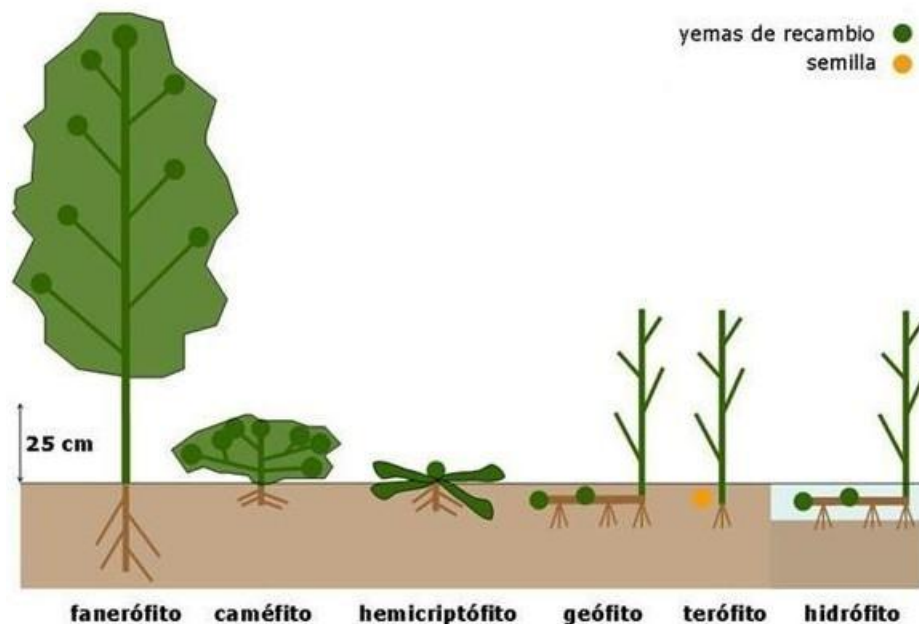
Una comunidad puede ser definida en cualquier **tamaño, escala o nivel de jerarquía**. A escala global, se pueden reconocer las pautas de distribución de los tipos de comunidades, determinando los grandes biomas, por ejemplo, el bioma de desierto. A esta escala suele ser el clima el principal factor determinante de las comunidades. A una escala más fina, el bioma del desierto en Mendoza, puede estar representado por las comunidades del algarrobal o por el jarillal. A este nivel la topografía o la textura del suelo son el factor determinante de la comunidad. A una escala aún más fina se pueden encontrar la comunidad de invertebrados que habitan en la leña de un algarrobo. Entre los distintos niveles de estudio de las comunidades, ninguno es más legítimo o válido que los otros. El nivel apropiado para la investigación depende de las preguntas planteadas.

Evidentemente, la naturaleza de la comunidad es más que la simple suma de las especies que la constituyen, es decir que existen **propiedades emergentes** que aparecen cuando la comunidad es el centro de atención y que no se observan cuando se analizan las poblaciones individuales que las componen. A la hora de describir las comunidades podemos usar caracteres cualitativos y cuantitativos.

Dentro de los caracteres cualitativos podemos mencionar **la composición de especies**, esto es, el grupo de especies que integra una comunidad. Estas especies son de distintos grupos taxonómicos aunque en la práctica suele evaluarse la composición de alguno de estos grupos. El modo más simple de presentar la composición de especies es haciendo una lista de las especies que conforman la comunidad. La **estratificación** es la distribución vertical de la biomasa. Por ejemplo, en un monte de duraznos podemos encontrar dos estratos: un arbóreo y otro herbáceo. En cambio, en un bosque de algarrobos podemos encontrar 3 estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo. El **diseño espacial** es cómo se distribuyen en el espacio horizontal las especies. El patrón de distribución de las poblaciones en una comunidad puede ser aleatorio, regular y agrupado.

Los **grupos funcionales** clasifican a las especies que conforman la comunidad teniendo en cuenta el rol o función que cumplen las especies dentro de la comunidad, independientemente del taxón de las poblaciones intervinientes, por ejemplo, podemos clasificar a los organismos en función a la manera en que usan el nitrógeno y tendremos especies fijadoras de nitrógeno, nitrificadoras, amonificadoras, entre otras. Un tipo de grupo funcional, más comúnmente usado

para animales, son los gremios que son grupos de especies que explotan la misma clase de recurso, ejemplos de gremios pueden ser insectívoros, granívoros, nectarívoros, etc. Las formas de vida son un tipo de grupo funcional muy usado en plantas, por ejemplo Raunkiaer clasifica a las plantas en función a donde ubican sus tejidos meristemáticos o embrionarios en los periodos desfavorables para el crecimiento (Figura 1). Así tenemos especies fanerófitas, caméfitas, hemicriptófitas, terófitas, epífitas e hidrófitas.



**Figura 1.** Formas de vida según la clasificación de Raunkiaer

Dentro de los caracteres cuantitativos, la biomasa es uno de los más importante porque da una idea de la cantidad de recursos que utiliza una especie. La **biomasa** no es más ni menos que la masa de un organismo vivo en un momento dado, generalmente se expresa en unidades de peso por área (por ejemplo, Kg de materia seca/ha). El modo de obtener este dato es destructivo, debido a que generalmente debemos cortar y secar el organismo antes de pesarlo, por eso para las plantas se puede usar la cobertura vegetal como un estimador. La cobertura vegetal es el porcentaje de suelo cubierto por la proyección de las plantas.

### ***Diversidad de la comunidad***

Un modo de caracterizar a una comunidad consiste simplemente en establecer un recuento de las especies existentes en ella. El número de especies presentes se denomina **riqueza de especies**.

Sin embargo, cuando la composición de la comunidad se describe simplemente en términos del número de especies presentes se ignora completamente un aspecto importante de la estructura de la comunidad, la información de que algunas especies son comunes y otras raras. De modo intuitivo, una comunidad con 10 especies representadas todas ellas por el 10 % de la biomasa parece más diversa que una que tiene el mismo número de especies pero que una tiene el 90 % de la biomasa y las otras alrededor del 1 % cada una. Por esto, al considerar la

**diversidad** de una comunidad debe tenerse en cuenta la riqueza de especies y la proporción de cada especie dentro de la comunidad. La regularidad con que se distribuyen los individuos o la biomasa dentro de la comunidad se denomina **equitatividad**. Una comunidad es diversa cuando es difícil predecir la especie de un individuo elegido al azar, y poco diversa cuando puede hacerse con precisión.

$$\text{Diversidad} = \text{riqueza} + \text{equitatividad}$$

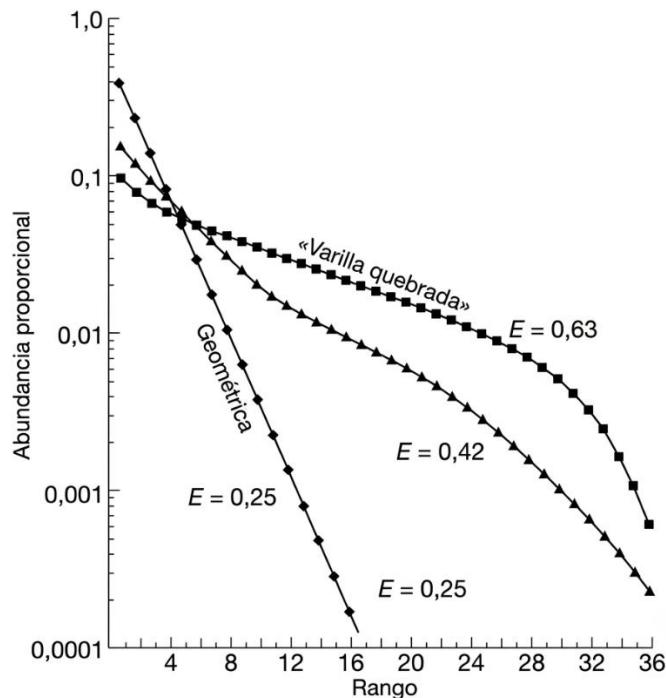
Una forma de calcular la diversidad de una comunidad y poder compararlas entre si, es mediante índices que combinan riqueza de especies y abundancia de estas. Los índices más comunes son

$$\text{Índice de Simpson (D); } D = 1 / \sum p_i^2$$

$$\text{Índice de Shannon (H); } H = - \sum (p_i * \ln p_i)$$

Donde  $p_i$  representa la proporción de especies  $i$  en biomasa, cobertura o número de individuos con respecto a la biomasa, cobertura o número de individuos de todas las especies de la comunidad.

Una forma de representar gráficamente la distribución de las especies dentro de la comunidad son las **curvas de rango-abundancia**, en las que se ordenan las especies en forma decreciente de acuerdo a su abundancia proporcional. La forma de la curva resultante es una expresión de la riqueza y equitatividad de la comunidad (Figura 2).



**Figura 2.** Ejemplo de diagrama de rango-abundancia para tres comunidades hipotéticas. Se presentan los valores de equitatividad para cada una de ellas (E).

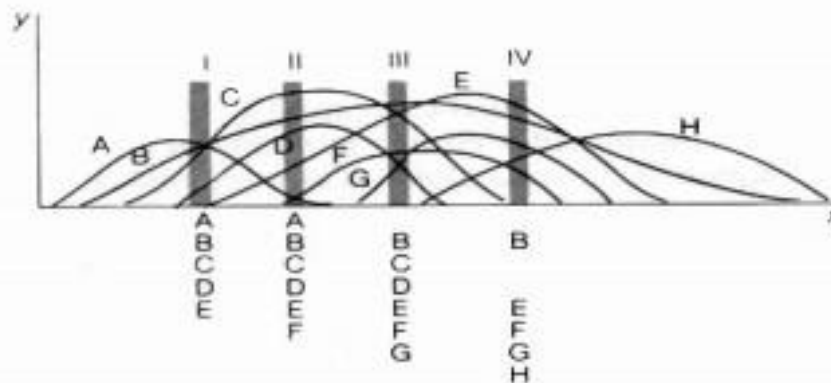
### *Esquema de la comunidad en el espacio.*

¿Son las comunidades entidades discretas con límites estrictos? Durante los primeros veinticinco años de este siglo se discutió considerablemente acerca de la naturaleza de la comunidad. Clemens (1916) hablaba de la comunidad como una especie de **superorganismo**, cuyas especies miembros estaban estrechamente vinculadas tanto en el momento actual como en su historia evolutiva común. Así, los individuos, las poblaciones y las comunidades mantendrían relaciones entre sí similares a las existentes entre células, tejidos y organismos. En cambio, el concepto **individualista** propuesto por Gleason (1926) considera a la relación entre las especies coexistente simplemente como el resultado de las similitudes de sus necesidades y tolerancias (y en parte como resultado de la casualidad). Según esta idea, los límites de las comunidades no tienen que ser estrictos, y las asociaciones de especies serían mucho menos predecibles que lo enunciado por el concepto de los superorganismos.

La opinión actual se acerca bastante al concepto individualista. Una localidad determinada, en virtud de sus condiciones físicas, posee una asociación de especies razonablemente predecible (Figura 3). Sin embargo, es probable que una de esas especies se encuentre en otra localidad asociada a especies diferentes, respondiendo a diferentes condiciones físicas. De esta forma, los factores que determinan la composición de la comunidad son los siguientes:

- La amplitud ecológica de las especies.
- Los diferentes límites de tolerancia y necesidades ambientales de las especies.
- La capacidad de utilización de los recursos por las especies.
- Las diferencias entre los individuos de las especies.
- Las interacciones entre las especies que afectarán positiva o negativamente la presencia de una población en la comunidad.
- La capacidad de dispersión de las especies ya que ningún sitio va a ser ocupado por una especie que previamente no se haya dispersado hacia él.

Por esto, salvo en los casos en que se observan cambios bruscos en las condiciones ambientales, no cabe esperar límites discretos en las comunidades.



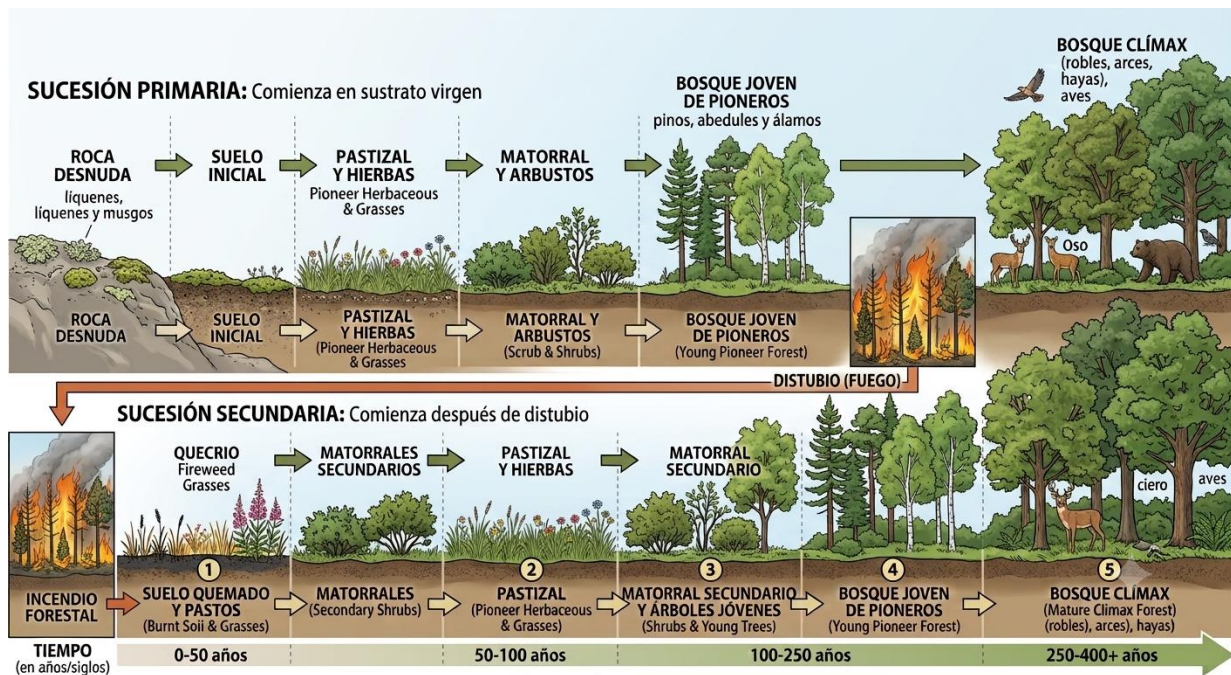
**Figura 3.** Composición de comunidades en cuatro localidades. El eje y corresponde a la abundancia proporcional de cada especie. El eje x describe la variación continua de un factor ambiental (ej. altitud, humedad del suelo, etc.)

## Esquemas de la comunidad en el tiempo: la sucesión.

Del mismo modo que la importancia relativa de las especies varía en el espacio, sus esquemas de abundancia pueden cambiar también con el tiempo. La secuencia temporal de aparición y desaparición de las especies responde a los cambios a través del tiempo de las condiciones, los recursos y la influencia de las otras especies.

En este contexto, la **sucesión ecológica** es el esquema continuo, direccional y no estacional de colonización y extinción de las poblaciones de especies en una localidad (Begon *et al.* 1988).

Entendemos como **sucesión primaria** a aquella que se inicia en un sustrato nuevo que no ha sido influenciado previamente por una comunidad biótica, por ejemplo, cenizas volcánicas o la roca que queda expuesta cuando se retira un glaciar (Figura 4). La **sucesión secundaria** ocurre cuando la comunidad es destruida o disturbada (un incendio) pero la composición biótica preexistente influye en el curso del proceso sucesional.



**Figura 4.** Modelo de una sucesión primaria (arriba) y secundaria (abajo), donde se muestra el reemplazo de especies a lo largo del tiempo.

Los mecanismos que guían la sucesión pueden ser generados por las interacciones entre los organismos (por ejemplo, facilitación o competencia) y los cambios en el ambiente que estas producen. Por ello, las estrategias de vida de las especies influyen en gran medida en su papel en la sucesión.

En las etapas iniciales de la sucesión (por ejemplo, al año de un incendio), el suelo está expuesto, los recursos están disponibles y hay alta exposición solar. En estas condiciones predominan las especies que invierten gran parte de la energía en la reproducción, dejando gran número de descendientes, pero con escasa capacidad competitiva; estas especies se llaman **r estrategas**. En las etapas tardías, donde la luz es limitada y los recursos están ocupados, las especies características presentan una gran capacidad competitiva, invirtiendo menor cantidad de energía en reproducción; estas especies se conocen como **K estrategas**.

En los primeros estudios realizados sobre la sucesión se suponía que el sistema alcanzaba inexorablemente un estado final de equilibrio. Este estado final o **climax** sólo dependería de las condiciones climáticas de la región. Posteriormente, se

observó que numerosos factores, como perturbaciones naturales o humanas, diferencias locales de suelo, o la presencia de diferentes especies, pueden alterar el proceso. Esto da lugar a diferentes situaciones estables, llamadas **estados**, separados situaciones temporales llamadas **transiciones**.

## ***Bibliografía***

- Begon, M., J.L. Harper & C.R. Towsen. 1988. *Ecología: individuos, poblaciones y comunidades*. Ediciones Omega. Barcelona. 885 pp.
- Fuentes, E. 1989. *Ecología: Introducción a la teoría de poblaciones y comunidades*. Primera. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile. 281 pp.
- Odum, E.P. & F.O. Sarmiento. 1998. *Ecología. El puente entre la ciencia y la sociedad*. McGraw Hill Interamericana. 343 pp.
- Ricklefs, R.E. 1998. *Invitación a la Ecología*. Editorial Panamericana. Buenos Aires. 692 pp.

