



CONCEPTOS DE ECOLOGÍA

LA COMUNIDAD VEGETAL

Para alumnos

**Ecología del Paisaje de la Carrera de Ingeniería de
Paisaje**

Ing. Agr. Eduardo Atilio de la Orden*

***Dr. En Docencia Universitaria en Disciplinas Tecnológicas
Mgt. En Ciencias Regionales y Planificación Regional
Prof. Titular Área Ecología, Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Catamarca**

San Fernando del Valle de Catamarca, marzo de 2020

CONTENIDO

- Introducción
- ¿Cómo entender la distribución de una población en el espacio?
- El concepto de comunidad vegetal de Clements
- El punto de vista de Gleason sobre las comunidades vegetales
- Puntos de vista actuales sobre la comunidad vegetal
- ¿Se puede clasificar y cartografiar una comunidad?
- Criterios generales de delimitación y denominación de comunidades locales
- Criterios generales de delimitación y denominación de comunidades locales
- Clasificación de comunidades
- Bibliografía
- Anexo I :Bioformas
- Anexo II: Tipos Fisonómicos de Vegetación.

Introducción

Los organismos y las poblaciones coexisten en la naturaleza en virtud de las múltiples interacciones que se establecen entre sí y con el medio abiótico. Cuando las relaciones entre distintas poblaciones son permanentes en el tiempo, se define un nivel de organización particular que posee características que le son propias. A este nivel se le denomina *comunidad o biocenosis*.

Comunidad o biocenosis es el conjunto de poblaciones relacionadas por interacciones recíprocas, desarrollándose en un lugar concreto en forma permanente.

Una gran parte de la ecología vegetal se ha centrado en el estudio de las comunidades; a esta rama se la denomina sociología vegetal o fitosociología. La unidad fundamental de estudio de la fitosociología es *la asociación*; cuya idea implica que ciertas especies se encuentran creciendo juntas en una localidad y un ambiente determinado, con mayor frecuencia de lo que sería esperable por puro azar. La mayoría de los ambientes en el mundo sustentan ciertas especies asociadas que pueden, por tanto, ser caracterizadas como una comunidad vegetal.

La comunidad vegetal, considerada para su estudio como una unidad funcional, forma parte de un sistema mayor que la contiene, **el ecosistema**. Desde un punto de vista estructural, un ecosistema presenta dos componentes principales, inseparables e interactuantes, que son *la biocenosis o comunidad y el ecotopo*.

El ecotopo es el medio físico - químico en donde los distintos organismos encuentran la posibilidad de vivir (soporte abiótico).

Conocer los mecanismos de interacción de una comunidad vegetal y los distintos parámetros estructurales que la caracterizan, cobra relevancia en la formación del ingeniero agrónomo ya que éste hace uso de las comunidades vegetales con fines

productivos (manejo de pastizales naturales para la obtención de forraje, manejo de bosques, etc.). Asimismo, el estudio de la comunidad vegetal permite una aproximación al conocimiento del funcionamiento de los ecosistemas.

La definición de comunidad abarca tres conceptos principales:

1. La presencia conjunta de varias especies en un área.
2. Conjuntos formados por grupos casi semejantes de especies recurrentes en el espacio y en el tiempo, lo cual significa que se puede identificar como un tipo de comunidad que tiene una composición relativamente constante.
3. Las comunidades tienen una tendencia hacia la estabilidad dinámica. Este equilibrio tiende a restaurarse después de una alteración. La comunidad posee propiedad de auto regulación o de homeostasis.

Las razones por las que ciertas especies crecen juntas en un hábitat particular suelen estar en que tienen requerimientos similares para su existencia en cuanto a factores como luz, temperatura, agua, drenaje y nutrientes del suelo, etc. Estas especies también comparten la habilidad para soportar las actividades de los animales y el hombre, como el pastoreo, incendios, etc.

¿Cómo entender la distribución de una población en el espacio?

Si se selecciona un factor ambiental, por ejemplo, la humedad del suelo, y se representa gráficamente la abundancia de una especie a lo largo del rango de variación del factor, el resultado posiblemente se aproxime a una curva de Gauss. La variación continua de un factor ambiental se denomina un **gradiente ambiental**. Esta distribución se puede observar en el gráfico N° 1 (tomado de Alcaraz Ariza, F. J. 2013. p:2).

La población expresa un mayor número de individuos en un rango óptimo, máximo de la curva, y hacia los extremos disminuye la cantidad de individuos de la población hasta que desaparece el rango de factor que se considera (salinidad de suelo, concentración de materia orgánica, temperatura, etc.).

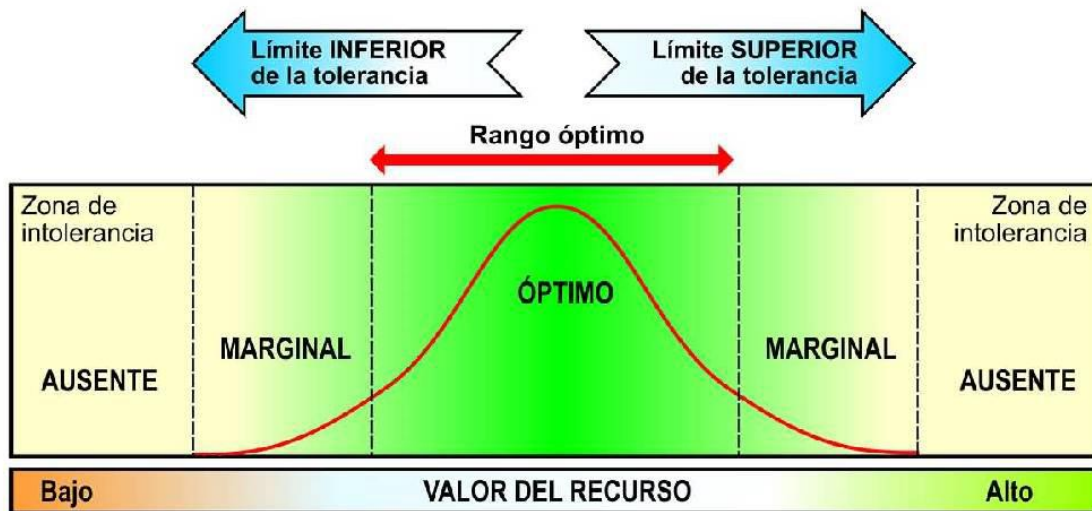


Gráfico N° 1: Distribución de especies a través de un gradiente ambiental.

Si se considera a una comunidad, en la que varias poblaciones están asociadas, suele asumirse que sus curvas de abundancia en relación a un factor ambiental serán muy similares. Sin embargo, los estudios de las respuestas de especies a gradientes ambientales sugieren que en la práctica sus curvas varían enormemente. Distintas posibilidades de distribución se observan en el gráfico siguiente (tomado de Alcaraz Ariza, F. J. 2013. p:3).

Como se observa, la amplitud y la altura de la curva para cada especie son diferentes, indicando distintos rangos de tolerancia. Igualmente, la forma de la curva en muy pocas ocasiones se ajusta a la idea de perfecta forma de campana de la figura. Por el contrario, las curvas suelen ser asimétricas, bimodales o con forma de meseta.

Una complicación adicional estriba en que las especies que conviven en un punto de la superficie terrestre están respondiendo simultáneamente a más de un factor ambiental. Por lo tanto, cada especie tiene una curva de respuesta ambiental diferente a cada factor ambiental y cada curva difiere en su forma.

Las ventajas o desventajas de un lugar para el crecimiento de una determinada especie serán representadas por la posición colectiva del lugar en cada una de las curvas de respuesta ambiental. Para algunos factores, el lugar estará cerca de la parte central de la curva y allí las condiciones ambientales estarán cerca del óptimo. Para otros factores, podrá estar cerca o en los extremos. Si uno de los puntos está en o más allá de los

límites de la curva, las condiciones serán muy desfavorables para que la especie pueda crecer.

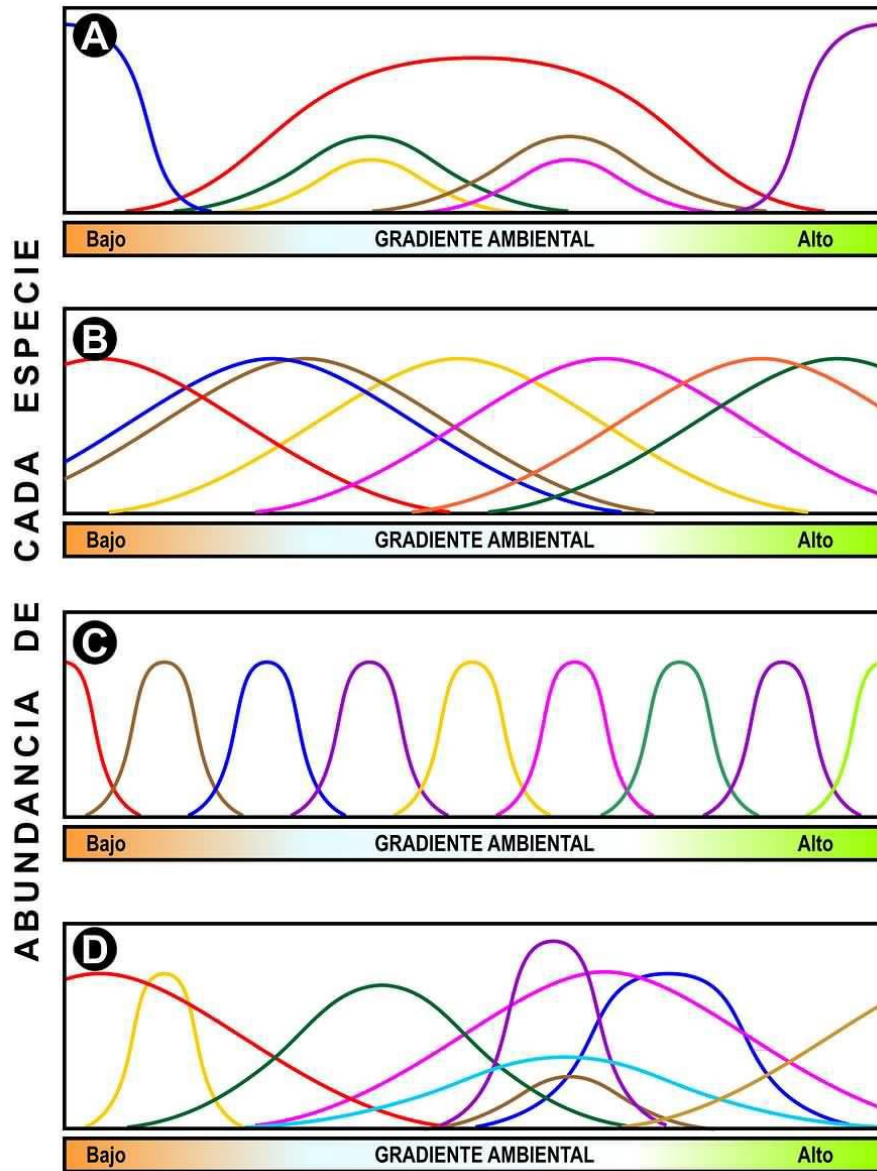


Gráfico N° 2: Tipos de distribución de la vegetación a lo largo de un gradiente.

La idea de la existencia de las comunidades vegetales como unidades funcionales que forman parte del ecosistema fue muy debatida por los primeros ecólogos vegetales; dos ecólogos americanos, F. E. Clement y H. A. Gleason, expresaron los más extremados puntos de vista al respecto.

El concepto de comunidad vegetal de Clements

Frederic Edward Clements (1874-1945), consideraba a las comunidades vegetales como entidades claramente reconocibles y definibles que se repetían con gran regularidad sobre una región dada de la superficie terrestre. El punto de vista de las comunidades vegetales de Clements es conocido como el **concepto organísmico**, según el cual las diversas especies que conforman la vegetación en un punto de la superficie terrestre están unidas como los órganos y partes del cuerpo de un animal. Poner todas las partes juntas suponía crear una especie de super-organismo, que es la comunidad vegetal, el cual no puede funcionar si no están presentes todos sus órganos. Clements considera que la comunidad sigue una trayectoria predecible que alcanza su punto culminante en el clímax o estadio de vegetación madura. Por dicha idea, esta teoría fue conocida como de la **clímax climática o teoría de la monoclímax**.

Si las ideas de Clements son aplicadas al concepto de gradiente ambiental, la distribución de las especies a lo largo de un gradiente, para formar diversas comunidades vegetales, sería similar a la del gráfico N° 2. Las especies que crecen juntas muestran rangos de tolerancia similares, mientras que las especies subordinadas están estrechamente correlacionadas con las especies dominantes.

El punto de vista de Gleason sobre las comunidades vegetales

Henry Gleason (1882 – 1975), consideraba a las especies vegetales distribuidas como un **continuum**. Esto significa que las poblaciones vegetales responden individualmente a las variaciones de los factores ambientales, las cuales cambian a lo largo de un gradiente ambiental, tanto espacial como temporalmente. Como resultado, la combinación de especies de plantas que se da en un punto dado de la superficie terrestre es única. Cada especie vegetal tiene una distribución distinta o rango de tolerancia y abundancia única, por lo tanto, cada población tiene una curva de respuesta frente a un gradiente, con una forma y tamaño distinto de la de cualquier otra especie (gráfico N° 2).

No obstante, el ensamblaje de plantas que crece en un lugar dado no es sólo el resultado de las condiciones ambientales, sino también de la migración de especies; cualquier área está recibiendo continuamente propágulos de especies. El éxito de estas especies

depende de la combinación de factores ambientales en el lugar y de los rangos de tolerancia de las especies invasoras. Gleason consideraba que el rango de permutaciones o combinaciones de factores ambientales, junto con los diferentes rangos de tolerancia de las especies, daría siempre una combinación y abundancia de especies diferentes. Los muestreos a lo largo de esos gradientes producirían siempre una mezcla diferente de composición y abundancia de especies, por lo que las muestras nunca podrían ser sintetizadas en comunidades vegetales claramente definidas. La transición entre dos comunidades es siempre difusa; existe una zona de traslape entre ambas comunidades a la que se la denomina **ecotono**.

El punto de vista de Gleason es conocido como **concepto individualista** de la comunidad vegetal.

Llevado a su extremo, el punto de vista de Gleason era que las comunidades vegetales, aunque existen en el sentido de un grupo de especies en un punto del espacio, no pueden ser identificadas como combinaciones de especies asociadas que se repiten en el espacio. Era tan fundamentalista como el punto de vista de Clements.

Puntos de vista actuales sobre la comunidad vegetal

En la actualidad, los ecólogos aun difieren en su concepto de las comunidades vegetales. Sin embargo, la mayor parte de ellos están de acuerdo sobre la idea de continuum en un espacio determinado por dimensiones que corresponden a factores ecológicos (temperatura, humedad, tipos de suelos, etc.), pero también reconocen que no hay una total individualidad de las especies desde el momento en que, al convivir juntas, hay interacciones entre ellas (gráfico N° 2).

La visión actual más pragmática de las comunidades vegetales es, probablemente, la denominada teoría **integrada de la comunidad vegetal** (Whetstoff in Whetstoff & Maarel 1978, en Alcaraz Ariza, F.J. 2003) y sustenta la idea de que la vegetación de una región particular está distribuida como un **mosaico**.

Sin embargo, los límites entre un mosaico y otro no es abrupto sino difuso; la vegetación entre uno y otro se mezcla a través de un **ecotono**, y mientras quizás el 60-80% de la vegetación puede ser adscrita a un tipo definido de vegetación, con el 20-40%

restante no se puede, debido a que son **áreas transicionales**, con composición florística de ambas comunidades. La existencia del **ecotono** ha sido rechazada largo tiempo por los ecólogos vegetales. Sin embargo, el ecotono tiene gran interés ecológico y merecen más atención en la investigación. En los ecotonos, la diversidad y la riqueza de especies suele ser mayor, ya que existe una mezcla entre dos comunidades distintas. Este efecto se conoce como **efecto borde**.

El concepto integrado de la comunidad vegetal se puede sintetizar en los dos puntos siguientes:

- La fitocenosis, o la comunidad vegetal, son conjuntos funcionales que representan algo más que la suma de los individuos que las componen, seleccionados por el medio abiótico.
- La integración de la fitocenosis es el resultado de interacciones entre sus componentes y se manifiesta primariamente por su capacidad de autorregulación.

Toda comunidad vegetal, como nivel de organización, conceptualmente presenta las siguientes características:

1. Unidad estructural. La unidad estructural de toda comunidad está dada por el arreglo o disposición espacial (tanto horizontal como vertical) de cada organismo con respecto a todos los demás. La unidad estructural se expresa a través de:

a) **Estratificación o disposición vertical**, resultante del desarrollo vertical de las plantas (árboles, arbustos, hierbas), a los que se asocia una fauna característica (Gráfico N° 3).

Si se hace referencia sólo a la fitocenosis, la estratificación podrá constar de uno, varios o todos los estratos siguientes: arbóreo, arbustivo, herbáceo, muscinal (pudiendo reconocerse subestratos dentro de cada estrato), así como "intraestratos", dados por plantas epífitas, parásitas o trepadoras. El aspecto general resultante de la estratificación de una biocenosis en particular permite distinguir distintas fisonomías (ver Anexo II) resultante de un determinado agrupamiento de bioformas (ver Anexo I).

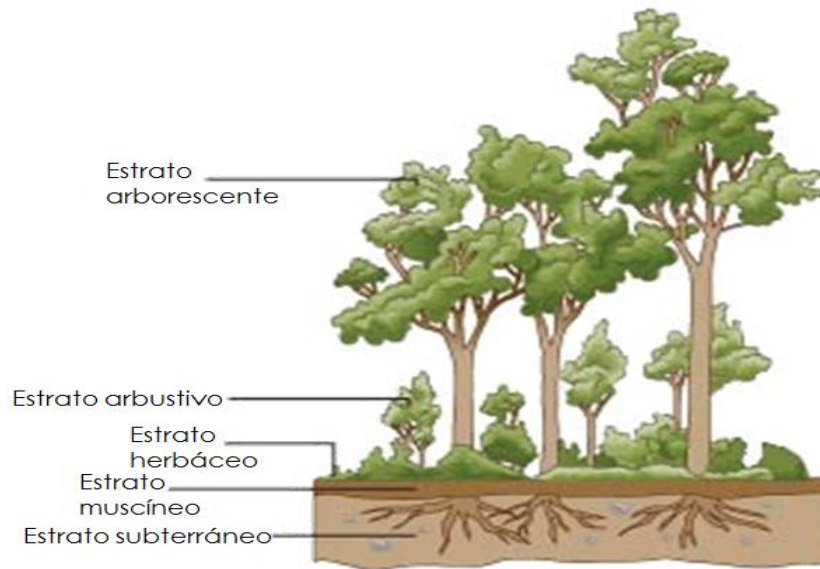


Gráfico N° 3: Estratificación de la vegetación.

b) **Zonación:** es la disposición horizontal de los elementos de la comunidad siguiendo algún gradiente ambiental (concentración de sales, tenor de humedad, variación altitudinal, etc.).

La distribución horizontal de las especies suele dar estructuras en mosaico (reflejo de variaciones del biotopo) o teselas (complejo de pequeñas manchas de vegetación que forman el paisaje, consideradas éstas como partes o piezas elementales del paisaje). Cuando las condiciones del medio cambian bruscamente en poca extensión, como ocurre en las exposiciones norte y sur de un cordón montañoso, suele hablarse de alternancia. Cuando el gradiente es altitudinal, cada "faja" de vegetación se denomina "piso".

c) **Periodicidad:** es la respuesta de los organismos a cambios cíclicos en el ambiente, generalmente cambios estacionales, a través de los cuales la vegetación va pasando por sucesivas etapas fenológicas. Permite agregar un nuevo término identificatorio del tipo de comunidad en estudio. (Por ej., bosque caducifolio, bosque perennifolio, etc.)

2. **Unidad de composición.** Ésta hace referencia a las especies que integran una comunidad, a su composición florística (taxonomía) y también a las relaciones de sociabilidad (especies que tienden siempre a aparecer juntas), así como relaciones jerárquicas.

La lista florística de una comunidad es de importancia por cuatro razones principales:

- a. es un indicador de la riqueza florística o diversidad de especies (biodiversidad);
- b. permite transferir los resultados del estudio y extrapolar;
- c. porque muchas especies son indicadoras de determinadas circunstancias ambientales, de modo que permiten hacer ciertas inferencias de valor práctico y/u orientar la investigación hacia determinados aspectos. Por ej., la presencia de chañar indica agua a poca profundidad (no garantiza calidad); el jume indica salinidad, etc.;
- d. porque adicionando a la lista florística algunas apreciaciones cuantitativas (número de individuos, peso, diámetros, cobertura, etc.), es posible:
 - Evaluar la "distancia" de esa comunidad respecto a la clímax.
 - Determinar cuál o cuáles son las especies dominantes en esa comunidad.

3. Una **unidad funcional** es la resultante de la interacción entre la comunidad y su ambiente y se expresa a través de una estructura trófica característica, una determinada corriente de energía que impulsa el ciclo de la materia e interacciones bióticas, así como acciones y reacciones entre elementos bióticos y abióticos. Comunidades funcionalmente similares podrán presentar una composición florística diferente, dependiendo del clima y tipos de suelos.

Una de las formas de representación de las interacciones entre poblaciones en una comunidad es a través de una red trófica (Gráfico N° 4).

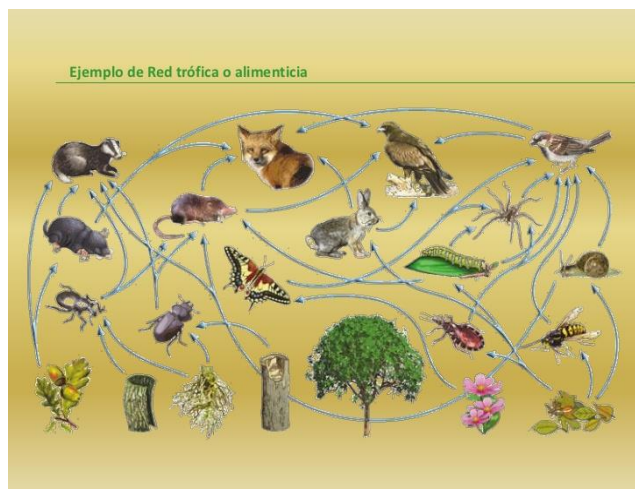


Gráfico N° 4: Representación de una red trófica.

¿Se puede clasificar y cartografiar una comunidad?

En principio, la posibilidad de clasificación y cartografía de la comunidad, o la vegetación de un área, se fundamentó en las siguientes razones:

- La comunidad es un objeto real, tangible, expresado en manchas reconocibles. Es un fenómeno real y puede ser estudiada.
- Las diferencias entre las manchas de vegetación en términos de estructura, textura, dada por la composición florística, así como en términos de las características ambientales del hábitat en la que se encuentra, factibiliza la clasificación de la vegetación. Se puede decir que los manchones de vegetación detectados pueden clasificarse como tipos de vegetación.
- La gran heterogeneidad de la vegetación, con naturalezas tanto discreta como continua, hace necesaria la clasificación de la vegetación. Es una forma efectiva para simplificar la complejidad de la vegetación de una región.
- Permite construir un sistema jerárquico, que comprende una serie de tipos menores de vegetación y su agrupación. El sistema jerárquico permite ver propiedades emergentes importantes de los principales patrones de distribución de la vegetación.
- Las condiciones ambientales determinan, en forma conjunta con las propiedades de la vegetación, la complejidad de ésta.
- La vegetación está compuesta de poblaciones de especies de plantas (comunidad vegetal). Cada taxón suele mostrar una respuesta individual frente a los factores ecológicos y puede servir como un importante indicador ecológico.
- Las manchas de vegetación se dan en el espacio, por lo tanto, pueden ser cartografiadas en modelos espaciales; es decir, la complejidad de la vegetación puede ser representada en un mapa.

Los objetivos que se pueden plantear para el estudio de una comunidad persiguen fines muy diversos, tales como:

- conocer su estructura y dinámica a fin de establecer modelos o patrones;

- conocer la proporción de las distintas poblaciones que la componen para establecer posibles destinos productivos;
- determinar la capacidad receptiva para establecer la carga animal;
- determinar grado y causas de deterioro a fin de aplicar técnicas de recuperación;
- determinar la velocidad de renovación;
- determinar la incidencia o invasión de malezas o de especies tóxicas para el ganado, etc.

Antes de llevar a cabo el estudio de una comunidad, es necesario conocer cuáles son los límites de la comunidad que se pretende estudiar. Como se vio anteriormente, esta es una tarea por lo demás compleja. En consecuencia, se pueden aplicar ***criterios para la delimitación de la comunidad y criterios para su denominación***, es decir darle un nombre a la comunidad en estudio.

Criterios generales de delimitación y denominación de comunidades locales

Las comunidades locales pueden ser delimitadas, denominadas y caracterizadas según diversos criterios, dependiendo de las propiedades que se quieran enfatizar:

1. Propiedades de la vegetación en sí misma

A. Criterio fisonómico y estructural:

- Según las bioformas (bioforma dominante o combinación de bioformas).
- Estratificación y organización del espacio (fisonomías)
- Periodicidad (época de floración, caída del follaje, etc.)

B. Criterio Florístico

- Considerando una o unas pocas especies (la dominante, la más frecuente)
- Considerando grupos de especies (especies constantes, especies diferenciales, especies endémicas o especies indicadoras, o bien grupos de especies de la misma significación ecológica o de la misma distribución geográfica o de similar significación dinámica).

2. Propiedades externas a la vegetación.

a) El hábitat o ecotopo

- Ciertos factores del sitio (clima local, relaciones hídricas, suelo, influencias antropogénicas)
- Localización geomorfológica (posición en el paisaje) o topográfica de las comunidades.

Ejemplos: Comunidades de ladera, piedemonte: conos aluviales, bajada, llanura: fluvio – aluvial, etc.

Para comunidades menores (situaciones especiales dentro de una comunidad mayor, tal como un clímax edáfico) se pueden utilizar criterios específicos. Por ejemplo, comunidades de bordes de río, comunidades de mantos de arena, comunidades de pantano, etc.

3. Propiedades combinadas de vegetación y ambiente

- Por análisis independiente de vegetación (como en 1) y análisis independiente de componentes ambientales y subsecuente correlación.
- Por análisis combinado de vegetación y ambiente, con énfasis sobre la interdependencia en sentido funcional.

Para las grandes unidades de vegetación se sugiere enfatizar en el criterio estructural o fisonómico - ecológico, sin el cual la comparación de la vegetación a nivel mundial no podría realizarse; el criterio florístico gana significación a una escala geográfica más pequeña.

Dependiendo del objetivo del estudio de la vegetación, es posible usar simultáneamente todos los criterios antes mencionados.

La denominación de una comunidad debe reflejar de algún modo el criterio de delimitación elegido y, para cada situación en particular, debe procurarse no mezclar criterios.

En el cuadro siguiente se ejemplifican algunas formas de delimitar, denominar y caracterizar a una comunidad vegetal siguiendo diferentes criterios.

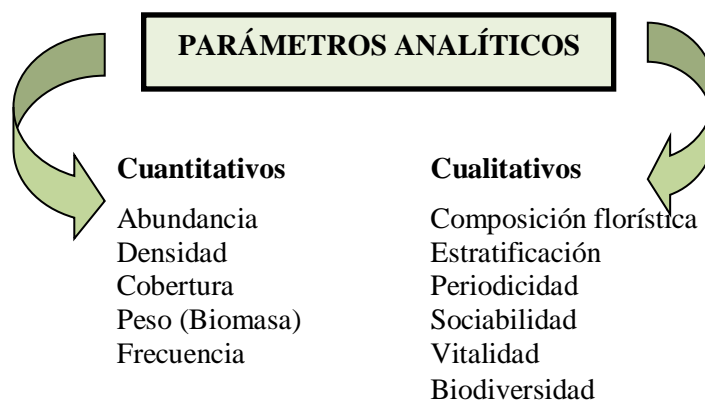
| Delimitación | Denominación | Caracterización |
|------------------------|--------------------------------------|---|
| Fisonómico | Arbustal | Cerrado, alto, con o sin árboles, etc. |
| Fisonómico -florístico | Arbustal de <i>Larrea divaricata</i> | Arbustal bajo (altura m) cerrado (densidad) dominado por <i>Larrea divaricata</i> |
| Hábitat o ecotopo | Vegetación de laderas de montaña | Áreas con alta pendiente, con poca formación de suelos, etc. |

Cuadro N° 1: Criterios de delimitación y denominación de una comunidad.

Una vez que la comunidad fue delimitada y denominada, se debe caracterizar a la misma. Esta puede hacerse por su composición florística esencial, las características funcionales de los dominantes (espinescencia, tipo de hoja, periodicidad del follaje, etc.) o morfológicas (estructurales) o por parámetros o caracteres estructurales que deben ser relevados a campo aplicando diferentes técnicas para el estudio de comunidades (las mismas serán abordadas en los trabajos prácticos a campo).

Un estudio de la comunidad vegetal o biocenosis responde a los siguientes interrogantes: ¿Qué hay?, ¿Cuánto hay?, ¿Cómo se distribuye?, ¿Qué clase de cambios se están operando? Las respuestas a estos interrogantes, no necesariamente a todos, permitirá caracterizar a la comunidad investigada.

Para ello, se emplean parámetros analíticos; estos pueden ser:



Considerando que la comunidad es un conjunto de poblaciones, muchos de los parámetros utilizados para su análisis son los mismos que se emplean para caracterizar

aquel nivel de organización, mientras que otros son propios y exclusivos de este nivel, como *la estratificación y la diversidad*.

Un primer paso para cualquier estudio de una comunidad ya delimitada geográficamente y recopilados todos los antecedentes que existen sobre el ecotopo, **es iniciar la lista florística**, en donde cada especie, o las más significativas a los efectos del trabajo que se está realizando, debe ser acompañada de una serie de caracteres o atributos (que son las distintas categorías florísticas y/o fisonómicas de plantas que la constituyen). Se determina así la composición florística de la comunidad en cuestión. Dado que a un nivel geográfico local las comunidades suelen diferenciarse muy poco en cuanto a su composición específica, pero bastante en cuanto a la cantidad relativa de cada componente, se hace necesario estimar las variables de los atributos (abundancia, biomasa, cobertura, etc.), a través de muestras obtenidas de manera sistemática, preferencial o al azar. La muestra de una comunidad dada está formada por un conjunto de unidades de muestra, cuya forma y tamaño debe ser determinada previamente, al igual que el tamaño de la muestra, que es la cantidad de unidades muestrales que permitirán obtener una medida de la variable considerada.

La **abundancia** es el número de individuos que posee una comunidad, mientras que la **densidad** es el número de individuos de la comunidad por unidad de superficie o de volumen.

Abundancia, abundancia relativa, densidad y pesose definen en el nivel de población. En el nivel de comunidad, la **abundancia** de cada especie permite asignar a éstas un determinado calificativo, como, por ejemplo: rara, común o abundante; por su parte, la **abundancia relativa** suele definirse como el número de individuos de una especie en relación al número total de individuos de todas las especies que conforman la comunidad en estudio.

La **densidad** (Nº de individuos/unidad de área) permite, en este nivel, ver la incidencia de invasoras, efecto del fuego, grado de uso (plantas totales vs plantas comidas), establecimiento de nuevas plantas, etc.

La **cobertura** es una característica del individuo que se puede aplicar tanto a nivel de población como a nivel de comunidad.

Para cada individuo puede distinguirse:

Cobertura de follaje: se entiende por tal a la proyección vertical de la copa o el follaje sobre el suelo y se expresa como porcentaje de la superficie total. Permite detectar dominancia y tendencia.

A nivel de comunidad, y dependiendo de los objetivos del estudio, suele ser conveniente estimar cobertura de follaje por estrato (arbóreo, arbustivo, herbáceo), ya que este dato permite establecer categorías fisonómicas que, de otro modo, podrían ser confusas. Por ejemplo, la diferencia entre un bosque con arbustos y un arbustal con árboles se puede convenir a partir de un determinado porcentaje de cobertura arbórea (que para zonas áridas y semiáridas suele establecerse en el 20%). Asimismo, puede ser utilizado para definir si un bosque, pastizal o arbustal es abierto, (por ejemplo: 20 a 40 %) cerrado (41 a 70 %) o muy cerrado (71 a 100%).

Cobertura basal: es el porcentaje de área cubierta por la base de una planta. En arbustos ramificados desde abajo y en pastos, se toma a 2,5 cm del suelo; en árboles, a 1,20 cm, considerado por convención como el diámetro a la altura de pecho (**DAP**), pudiendo usarse el diámetro o el perímetro. Junto con la densidad de árboles y la altura del fuste, la cobertura basal expresa el rendimiento en madera.

La **frecuencia** de un atributo o una especie es la probabilidad de encontrar dicho atributo o especie en una particular unidad de muestra. Se expresa como porcentaje del número de unidades de muestra en las que la especie o atributo está presente, en relación con el número total de unidades muestrales (esta misma fórmula se emplea para obtener presencia y constancia).

$$F = \frac{\text{Nº de unidades de muestra con la especie}}{\text{Nº total de unidades de muestra}}$$

La frecuencia de una especie indica la distribución de esa especie en particular en el terreno, así como la homogeneidad o heterogeneidad de la comunidad en estudio.

Entre los caracteres cualitativos de una comunidad, es importante la **sociabilidad**. Se observa que en la distribución de las especies en el espacio éstas pueden encontrarse reunidas en masa cubriendo totalmente el suelo, o encontrarse mezcladas con otras especies o aisladas. El modo de agruparse o sociabilidad da una idea acerca del modo de yuxtaponerse los individuos y responde a la pregunta **¿cómo se agrupan los individuos de una especie en el espacio?**

Según Braun Blanquet, J (1979, p:40), para expresar la sociabilidad se utiliza la siguiente escala:

1. Individuos aislados.
2. Creciendo en pequeños grupos.
3. Creciendo en grupos mayores.
4. Creciendo en pequeñas colonias o tapices extensos.
5. Población continúa.

Entre otras inferencias, la sociabilidad de las especies permite sacar algunas conclusiones acerca del desarrollo de la comunidad vegetal. En las etapas pioneras se destacan las especies de una capacidad de competencia y forman manchones continuos.

La biodiversidad a escala de una comunidad depende tanto del número de especies presentes (riqueza específica), como de las abundancias relativas (equitatividad). Estos dos elementos, riqueza específica y equitatividad, son los dos factores fundamentales que definen la diversidad de una comunidad. La diversidad se calcula teniendo en cuenta la abundancia relativa de una especie; ésta resulta de calcular el cociente entre su abundancia y la abundancia total de la comunidad

La riqueza de especies varía geográficamente: las áreas más cálidas tienden a mantener más especies que las más frías, y las más húmedas son más ricas que las más secas; las zonas con menores variaciones estacionales suelen ser más ricas que aquellas con estaciones muy marcadas; por último, las zonas con topografía y clima variados mantienen más especies que las uniformes. El número o riqueza de especies, aunque es un concepto práctico y sencillo de evaluar, sigue constituyendo una medida incompleta de la diversidad y presenta limitaciones cuando se trata de comparar la diversidad entre lugares, áreas o países.

La biodiversidad no depende sólo de la riqueza de especies sino también de la dominancia relativa de cada una de ellas. Las especies, en general, se distribuyen según jerarquías de abundancias, desde algunas especies muy abundantes hasta algunas muy raras. Cuanto mayor es el grado de dominancia de algunas especies y de rareza de las demás, menor es la biodiversidad de la comunidad.

Especies endémicas

Cualquier área contribuye a la diversidad mundial, tanto por el número de especies presentes en ella como por la proporción de especies únicas de esa zona. Estas especies únicas se llaman endémicas. Se dice que una especie es endémica de una zona determinada si su área de distribución está enteramente confinada a esa zona.

Por definición, las especies endémicas de un lugar determinado no se encuentran en ningún otro.

Tipos de Diversidad

En un contexto biogeográfico (o nivel de Paisaje), la biodiversidad se mide cuantificando la heterogeneidad biogeográfica en una zona o región dada. La biodiversidad geográfica está dada por la diversidad de ecosistemas de una región determinada. Para muchos ecólogos, este nivel de la diversidad se conoce como **diversidad gamma**.

A nivel ecológico, la biodiversidad tiene dos expresiones bien definidas en el análisis de comunidades: la diversidad presente en un sitio, o diversidad alfa y la heterogeneidad espacial o diversidad beta.

La diversidad alfa es una función de la cantidad de especies presentes en un mismo hábitat.

Este componente de la biodiversidad es particularmente importante en el manejo de policultivos y en sistemas agrosilvícolas de uso múltiple. En estos sistemas manejados se busca compensar la menor diversidad alfa de los cultivos con un incremento de la heterogeneidad espacial o diversidad beta.

La diversidad beta es una medida del grado de partición del ambiente en parches o mosaicos biológicos

La diversidad beta es una medida del grado de partición del ambiente en parches o mosaicos biológicos, es decir, mide la contigüidad de hábitats diferentes en el espacio.

La diversidad ecológica normalmente alude a la relación entre el número de especies y la abundancia de individuos de cada una de ellas. Un ejemplo ficticio nos ayudará a comprender el concepto. Imaginemos dos comunidades en las que en cada una hubiera cien individuos y diez especies, si bien con desigual reparto: en una hubiera 91 individuos de una especie y un individuo de cada una de las otras nueve; mientras que en otra el reparto estuviera equilibrado, es decir diez individuos de cada una de las diez especies. La primera de estas dos comunidades estudiadas tiene una diversidad sensiblemente más baja que la segunda.

Asimismo, es importante en el estudio de una comunidad determinar cuál o cuáles son las especies dominantes en la comunidad. A esta o estas especies se las denomina **dominantes ecológicos**.

Dominante ecológico es la o las especies que, en virtud de su número, tamaño, cobertura de follaje, etc., ejercen una influencia reguladora o de control sobre los restantes miembros de la comunidad.

Por ejemplo, en una comunidad multi estratificada, en la cual el estrato arbóreo está dado por cantidades aproximadamente iguales de *Aspidosperma quebracho blanco* (quebracho blanco), y *Prosopis nigra* (algarrobo negro) y en un número menor de *Prosopis alba* (algarrobo blanco), *Celtis ehrenbergiana* (tala) y *Sarcomphalus mistol* (mistol), los dos primeros podrían considerarse dominantes no sólo de su estrato sino también de toda la comunidad, porque son éstos quien va a determinar, secundariamente, la existencia de hábitats apropiados para otras especies vegetales y animales.

Los dominantes son los principales responsables de las condiciones de luz y humedad en el interior del bosque, o de la comunidad que se trate; también, modifican la temperatura, la velocidad del viento y hasta pueden afectar la estructura y pH del suelo.

A través de la creación de condiciones micro climáticas, los dominantes determinan el tipo de plantas que podrán crecer en los estratos inferiores, la calidad y cantidad de alimento y lugares de reproducción y cría para la fauna, etc. Todas aquellas especies dependientes o subordinadas constituyen la comunidad del bosque.

La eliminación de los dominantes trae como consecuencia importantes cambios cuantitativos y cualitativos, no sólo a nivel de los restantes organismos, sino también sobre el medio físico (microclima y suelo). En cambio, la supresión de una especie subordinada podrá pasar desapercibida.

Muchas veces el **dominante ecológico** coincide con el **dominante fisonómico**, que es aquella o aquellas especies que dominan la fisonomía de la vegetación de un área.

A través de la combinación de parámetros analíticos cuantitativos como la densidad, cobertura y frecuencia, se puede determinar cuál o cuáles son los dominantes ecológicos de una comunidad vegetal.

Clasificación de comunidades

Aunque no existen reglas generalizadas para la clasificación de comunidades, desde la Geobotánica (rama de la ecología cuyos objetivos son la descripción, interpretación y predicción de tipos de distribución de poblaciones y taxones vegetales en el espacio y en el tiempo) y la Fitosociología (que estudia las formas de agrupación de los vegetales), se han realizado muchos intentos de dividir espacialmente la biosfera en base a la vegetación, ofreciendo una información general de aquellos aspectos más relevantes que caracterizan el paisaje vegetal de las grandes zonas climáticas del Planeta, teniendo en cuenta los diversos bioclimas que pueden darse en cada uno de ellos. Así han surgido, por ejemplo, los biomas, las eco-regiones y los territorios biogeográficos (división mayor del planeta en base de la composición florística de los continentes).

El **bioma** (también llamado **formación** por los fitosociólogos) se refiere a una extensa área ocupada por un conjunto de comunidades fácilmente diferenciables por su fisionomía, que

nace de las complejas interacciones del clima, otros factores del medio físico y factores bióticos. El aspecto es uniforme ya que el estado estable dominante en ese lugar y ese momento le confiere características de clímax al ecosistema. Por ejemplo: la vegetación predominante en un ecosistema de pradera son las especies herbáceas, aunque esté representada por muchos tipos diferentes de géneros y familias. En el bioma de bosque, el tipo de vegetación predominante es la arbórea pese a que incluye, además, comunidades asociadas a los lagos, ríos, pantanos, sotobosque y vegetación arbustiva).

Una formación vegetal está en correspondencia con el macroclima o clima regional y con la geomorfología, y ocupa extensiones del orden de miles a millones de km². Se trata de una comunidad mayor o relativamente independiente, ya que sólo necesita recibir desde afuera energía solar, y en cuyo interior podrán presentarse diferencias zonales o locales de los diversos factores del medio, de modo que es posible reconocer dentro de cada formación, distintas **asociaciones** o **consociaciones**. Tanto las asociaciones como las consociaciones son segmentos del ecosistema o del bioma, que presentan la suficiente uniformidad como para permitir su estudio a través de muestras aleatorias; es decir, el conjunto puede ser adecuadamente representado por sus valores medios.

La asociación y la consociación se diferencian por el tipo y número de especies dominantes. **En una asociación siempre hay dos o más dominantes. En una consociación, hay un único dominante.** Dentro de una asociación determinada se pueden reconocer distintas **faciaciones**. Una **faciación** es una subdivisión concreta de la asociación, caracterizada no por la dominancia sino por la forma de agruparse las especies dominantes (los dominantes se combinan en forma diversa, pero siempre están presentes dos o más de ellos). Cada **faciación** se corresponde con una situación ambiental local que puede consistir en diferencias reales, aunque pequeñas, de precipitación, evaporación, salinidad, humedad edáfica, etc.

Dentro de una consociación o una **faciación** suele ocurrir que alguna de las especies acompañantes asuma la dominancia en un determinado lugar (generalmente en respuesta a un cambio también localizado en el sustrato). Esa agrupación de individuos, generalmente de la misma especie, que toma el control local dentro de una dominancia general ejercida por otras especies, se denomina **sociedad**, por ejemplo, una agrupación de chañares en áreas de barreales).

Bibliografía

- Braun Blanquet, J. (1979) *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Madrid, España: Ed. H. Blume.
- Krebs, C.J. (1985) *Ecología. Estudio de la distribución y la abundancia*. 2º Edición. México: Ed. Harla.
- Margalef, R. (1977) *Ecología*. Barcelona, España: Ed. Omega.
- Matteucci, D.S. & A. Colma (1982) *Metodología Para el Estudio de la vegetación*. Serie de Biología. Monografía N° 22. Washington D.C. Organización de los Estados Americanos.
- Morello, J. (1968) Las grandes unidades de vegetación y ambiente del Chaco Argentino. Primera parte: Objetivos y metodología. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. *Serie Fitogeográfica* 8:1-125.
- Odum, E. (1985) *Ecología*. México: Ed. Interamericana.

ANEXO I

BIOFORMAS

El término bioformas o formas vitales se refiere a las formas que presenta el cuerpo vegetativo de una planta como consecuencia de los procesos vitales que son modificados por el ambiente. La clasificación más utilizada es la establecida por Raunkiaer, quien estableció 5 formas vitales o bioformas principales (para plantas fanerógamas), según la duración de la vida de los vástagos y la altura, en relación al suelo, en que se encuentran las yemas de renovación durante la época desfavorable del año (invierno o período estival). En general, las formas vitales están relacionadas con las condiciones ambientales y con la actividad humana (nieve, pastoreo, fuego, etc.)

1. **Fanerófitos:** mantienen sus yemas a más de 50 cm sobre el suelo. Comprende arbustos y árboles y se distinguen:
 - a) **nanofanerófitos:** con alturas entre 50 cm y 2 m.
 - b) **macrofanerófitos:** con más de 2 m.
2. **Caméfitos:** mantienen sus yemas próximas al suelo, por debajo de 50 cm. Comprende los matorrales de porte almohadillado y pulviniforme.
3. **Hemicriptófitos:** mantienen sus yemas al ras del suelo, suelen ser plantas herbáceas, vivaces o cespitosas.
4. **Criptófitos geófitos:** mantienen sus yemas bajo la superficie del suelo en rizomas o bulbos.
5. **Terófitos plantas anuales:** atraviesan los periodos adversos en estado de reposo embrional, en forma de semilla.

Otras formas de difícil clasificación son:

- **Epífitos:** que viven sobre otros vegetales.
- **Hidrófitos:** que viven en el agua.
- **Endófitos:** líquenes y musgos.
- **Planctófitos:** plantas microscópicas que viven en suspensión formando el fitoplancton.
- **Edafófitos:** plantas microscópicas que viven en el interior del suelo.

ANEXO II

TIPOS FISIONOMICOS DE VEGETACION.

SELVA: vegetación arbórea densa, multi estratificada, con dos o más estratos arbóreos. Propia de climas cálidos y húmedos. Presenta gran diversidad de especies y abundancia de lianas y epífitas. También se hallan helechos de gran tamaño y un sotobosque difícilmente penetrable o transitable.

SELVA EN GALERIA O MARGINAL: continuación empobrecida de las selvas tropicales o subtropicales, siguiendo el curso de grandes ríos.

BOSQUE: área con vegetación arbórea, puede tener más de un estrato arbóreo, característica de climas templados, principalmente. Dominan una o pocas especies. Generalmente carece de lianas; sin o con poco epifitismo y sotobosque más abierto que en las selvas. Pueden ser bosques caducifolios (de lenga y ñire, por ejemplo), perennifolios (como los de coihue), esclerófilos (de quebracho blanco), espinosos (caldén), etc.

Según la clave fisonómica de Morello (1968), existe un bosque cuando la cobertura arbórea es superior al 25 %. Entre 25 y 50 % se considera bosque abierto. Más del 50 %, bosque cerrado.

El bosque es muy alto cuando los árboles superan los 16 m. Entre 8 y 16 m es bosque alto y menos de 8 m., bosque bajo.

Cuando participan pastizales en distintas proporciones, ocupando manchones aislados, se trata de un *bosque con abras*.

SABANA: tipo de vegetación de regiones tropicales o subtropicales, compuesto por una predominancia de gramíneas altas entre las que destacan árboles, arbustos o palmeras dispersos. El clima presenta una estación húmeda y otra muy seca y calurosa.

PARQUE: similar a la sabana, pero con las leñosas agrupadas. Morello (1968) distingue: Parque arbóreo (mosaico de pastizal y árboles agrupados), parque arbustivo (mosaico de pastizal y arbustos agrupados), etc.

FACHINAL: resultado de la sucesión secundaria a partir del bosque chaqueño, inducido principalmente por sobre pastoreo y tala, que dan origen a un matorral de especies xerófilas espinosas y de baja altura, con suelo generalmente reseco y escaso estrato herbáceo.

ARBUSTAL: área con vegetación arbustiva cuya cobertura de copa cubre casi toda la superficie. El arbusto es el elemento leñoso predominante.

Cuando hay grandes claros con suelo desnudo o escasamente cubierto, suele hablarse de *matorral*.

PAJONAL: comunidad constituida por gramíneas fasciculadas muy altas (+ 1,5m).

PASTIZAL: dominan gramíneas fasciculadas bajas (menos de 1 m).

GRAMILLAR: dominancia de gramíneas rastreras.

PRADERA: comunidad herbácea mesofítica, con elevado porcentaje de cobertura y densidad. Propia de climas templados húmedos. Suelos fértiles.

ESTEPA: área donde predominan pastos duros y arbustos pequeños. Vegetación más rala que la de la pradera y semixerófila o xerófila. Clima templado o templado cálido, semiárido o con una estación muy seca.

ESTEPA ARBUSTIVA: predominan arbustos pequeños y a menudo espinosos.