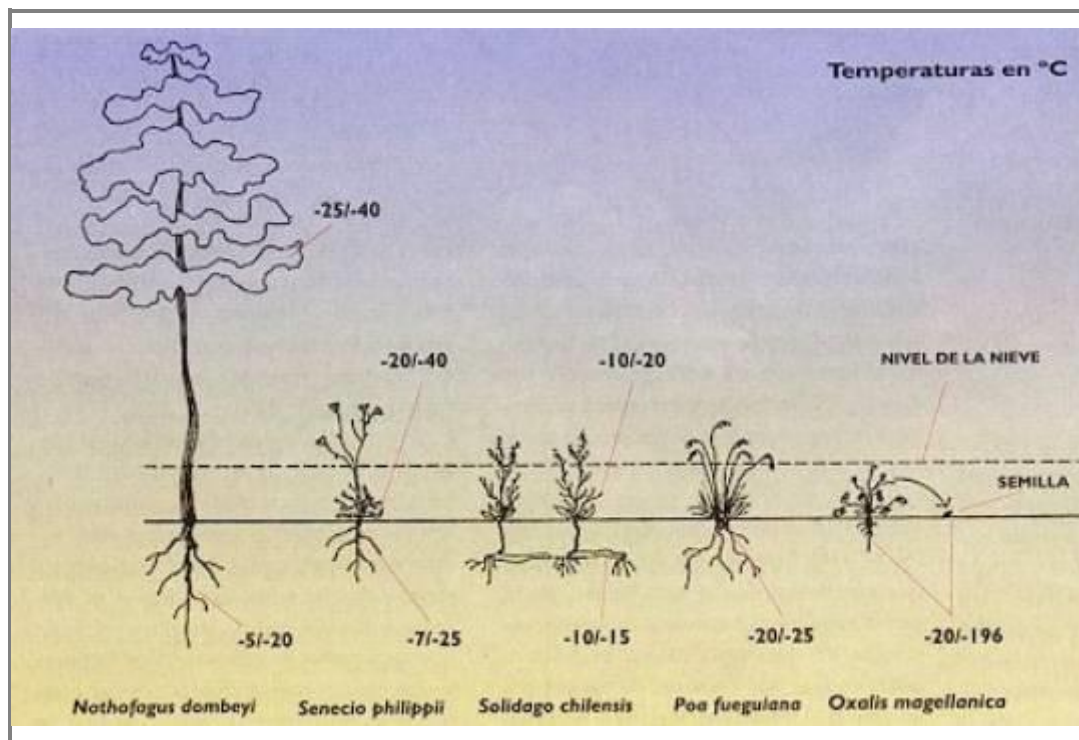


Formas de vida de las plantas

Algunas plantas protegen sus órganos más sensibles entre capas de hojas o bajo tierra, nieve, hojarasca, etc.; así, evaden las bajas temperaturas por la ubicación espacial de dichos órganos, fenómeno que determina que aquellas que comparten el mismo ambiente tengan forma similar aunque evolutivamente estén muy distanciadas. Raunkiaer, uno de los primeros investigadores en reconocerlo, publicó en 1934 una clasificación de formas de vida que aún hoy se utiliza (ver Figura).



Distintas formas de vida vegetal, según la clasificación de Raunkiaer, de 1934, y tolerancia de los diferentes órganos de las plantas al frío. La línea de puntos indica el nivel de la nieve. Los ejemplos corresponden a la Selva Valdiviana, en el sur de Chile, y fueron tomados de Villagrán (Dissertationes Botanicae, 54:1, 1980); los valores de tolerancia provienen de Larcher (1983) e indican promedios de especies del hemisferio norte.

N. dombeyi es una fanerofita, cuyas yemas permanecen sobre la nieve; *S. philippii* es una camefita, cuyas yemas quedan protegidas durante el invierno por una cubierta de nieve; *S. chilensis* es una geofita, cuyo órgano de resistencia invernal, un rizoma, queda bajo tierra; *P. fueguiana* es, como la mayor parte de las gramíneas perennes, una hemicriptofita, cuya yema apical permanece en el nivel del suelo, protegida por la hojarasca, y *O. magellanica* es una terofita, planta anual que pasa el invierno como semilla.

El **sistema de Raunkiaer** es una categorización de las formas de desarrollo o formas biológicas (*biological types*) de las plantas, creado por **Christen C. Raunkiaer** (1860-1938) (Raunkiaer 1934). Las subdivisiones del sistema se basan en las adaptaciones de las plantas a la supervivencia durante la estación desfavorable, principalmente si lo hacen como semilla o, si como plantas adultas, si pierden las partes verdes y la ubicación y el tipo y grado de protección de las yemas durante la estación desfavorable.² La clasificación fue realizada con el objetivo de crear regiones geográficas dentro de las cuales las condiciones para la vida de las plantas fueran más similares que en relación a localidades en otras regiones (regiones equicondicionales) que fueran utilizadas como base de una Geografía de plantas o fitogeografía.¹ El concepto era que los factores ambientales presentes en las regiones geográficas -principalmente temperatura, agua, y su distribución a lo largo del año- encuentran una expresión marcada en la estructura interna y externa de las plantas, que de hecho se pueden utilizar como "testers" de su ambiente.¹ El autor presupone que las plantas se originaron en un clima más cálido y húmedo que los que se encuentran en la época actual y los climas o estaciones del año más fríos o secos son "desfavorables" o menos favorables desde el punto de vista de las plantas, y las adaptaciones a ellos adaptaciones más modernas que el plan corporal primitivo, y que la estructura de las plantas no necesariamente refleja la distribución en la que las condiciones ambientales les son más favorables, sino su distribución en relación a si pueden competir con otras plantas presentes en la actualidad.¹ No tiene en consideración que en el momento en que se originaron las plantas no poseían una variabilidad como para que se estratificaran sus regiones geográficas.

Las subdivisiones (Raunkiaer 1903,² republicado en Raunkiaer 1934):

- I. **Fanerófitas**. Las yemas sobrevivientes se encuentran en tallos geotrópicamente negativos que se proyectan en el aire.
 - 1. Phanerogams siempreverdes que no cubren sus yemas.
 - 2. Phanerogams siempreverdes que cubren sus yemas.
 - 3. Phanerogams deciduas que cubren sus yemas.
 - 4. Nanophanerogams.
- II. **Caméfitas**. Las yemas sobrevivientes se encuentran en tallos muy cercanos al suelo.
 - 5. Caméfitas sufruticulosas. Los tallos aéreos son erectos y geotrópicamente negativos, al principio de la estación desfavorable mueren y se mantiene la porción, de largo variable, que porta las yemas sobrevivientes.
 - 6. Caméfitas pasivas. Los tallos son persistentes y geotrópicamente negativos pero no poseen la suficiente cantidad de tejido de sostén como para mantenerse erectos. Son por lo tanto procumbentes.
 - 7. Caméfitas activas. Los tallos son persistentes y transversalmente geotrópicos en relación a la luz? (*and transversely geotropic in light*), y por esta razón son procumbentes.

- 8. Plantas en cojín (*cushion plants*).
- III. **Hemicriptófitas**. Las yemas sobrevivientes se encuentran en la superficie del suelo.
 - 9. Protohemicriptofitas. Desde la base hacia arriba los tallos aéreos poseen entrenudos elongados y portan hojas fotosintéticas, las hojas de la parte más baja están menos desarrolladas que las demás.
 - 10. Plantas parcialmente en roseta. Los entrenudos cerca de la base del tallo son cortos y es en esta región en donde la mayor parte y las hojas más grandes del follaje son originadas. Hacia arriba los entrenudos se alargan, las hojas son menos, y se originan las flores.
 - 11. Plantas en roseta (*rosette plants*). Los tallos están contraídos en la base, donde todo el follaje de hojas se origina. El tallo aéreo elongado porta sólo flores.
- IV. **Criptófitas**. Las yemas sobrevivientes están enterradas debajo del suelo y a una distancia de la superficie que varía entre las especies.
 - 12. Geocriptofitas o geófitas.
 - a. Geófitas de rizoma.
 - b. Geófitas de bulbo.
 - c. Geófitas de tubérculo proveniente del tallo. (*stem tuber geophytes*)
 - d. Geófitas de raíz tuberosa. (*root tuber geophytes*)
 - 13. Limnocriptofitas o limnófitas (*marsh plants*), nota del editor: ahora llamadas helófitas.
 - 14. Hidrocriptofitas o hidrófitas.
- V. Anuales o **Terófitas**. Plantas de verano o de la estación favorable.

Raunkiaer (1934:II¹), fragmentos:

p.5: "Los requerimientos para la vida de las plantas son todos de la misma importancia, ya que ninguno puede ser dejado de lado, pero cuando esos requerimientos son utilizados para la fundación de una división de la Tierra en regiones equicondicionales, se encuentran muy lejos de tener todos los requerimientos la misma importancia. Algunos, como la cantidad de oxígeno y dióxido de carbono en el aire, difieren tan poco entre localidades que no poseen significancia en modelar las formas de vida, por lo que no pueden ser utilizados como caracteres para delimitar regiones equicondicionales. Otros, por ejemplo la naturaleza química y física del suelo, o las relaciones entre plantas y animales, y entre las plantas mismas, varían tanto aún en los distritos más pequeños que no pueden ser utilizados para delimitar grandes regiones equicondicionales, pero por otro lado pueden ser útiles en el análisis detallado de la vegetación dentro de estas regiones."

p.6: "Los factores más importantes que determinan el ambiente que todavía deben ser mencionados son la humedad (*moisture*), el agua (aquí más específicamente definida como la precipitación) y la temperatura. La temperatura regula la **transpiración vegetal** por lo que altera la significancia de la cantidad de agua presente. La relación entre temperatura y humedad es el factor que hace la impresión más grande en la vegetación en la época actual. "*Heat quâ heat*" ciertamente juega un rol muy importante en la distribución de las plantas. Cada especie demanda su propio grado de calor (*heat*), y consecuentemente ocupa cada una una posición geográfica correspondiente. Las megatérmicas o **megatermas** (nota. "Éste y los términos que siguen son aquí utilizados para significar sólo las diferentes demandas de calor (*heat*) de las plantas. A. de Candolle, quien primero las utilizara, incluía, aunque al fin y al cabo parcialmente, demandas de humedad (*moisture*) también".) demandan mucho calor, y sólo crecerán donde la temperatura es relativamente alta a lo largo del año; son consecuentemente encontradas sólo en los trópicos. Las mesotérmicas o **mesotermas** pueden sobrellevar una temperatura considerablemente más baja durante un período del año más largo o más corto, pueden crecer en regiones tropicales y subtropicales, pero es sólo en las regiones subtropicales donde pueden conquistar a los competidores que demandan un grado diferente de calor. Las microtérmicas o **microtermas** son plantas de las regiones templadas. Demandan una temperatura todavía más baja, no necesitan una temperatura tan alta en verano, y sobrellevan una temperatura mucho más baja en el invierno. De esto no necesariamente se deduce, sin embargo, que las plantas mencionadas se desarrollan mejor bajo las condiciones físicas y químicas disponibles. Lo que quiere significarse es que bajo estas condiciones éstas pueden prevalecer contra los competidores que demandan un diferente grado de calor. Un cuarto grupo, las hecistotérmicas o **hecistotermas** (*hecistotherms*), comprenden las plantas que pertenecen a las regiones frías (*cold*). Poseen la demanda de calor más baja de todas las plantas, crecerán donde el verano es corto, y son capaces de sobrellevar un invierno largo y muy frío. A pesar del hecho de que *heat quâ heat* tiene una importancia tan grande en determinar la distribución de las plantas, todavía es imposible utilizar el calor como base para delimitar regiones equicondicionales y caracterizar estas regiones según la vida de sus plantas (*their plant life*)."

p.7: "De todos los factores necesarios para la vida de las plantas el agua es la que en expansiones muy vastas de la superficie de la Tierra más cercanamente se acerca al estatus de un factor limitante. Esto es cierto aún en las regiones en las que el agua parece existir en cantidad suficiente, como sucede en extensos tramos de las regiones más frías del planeta, donde en algunos momentos del año la temperatura es tan baja que las plantas no pueden absorber el agua; de hecho pueden morir por falta de agua disponible estando ellas sobre suelo saturado de agua, pereciendo en lo que Schimper llama "sequía fisiológica", que tiene el mismo efecto en las plantas que el que la sequía física tiene en las regiones más cálidas y secas."

p.8: "Pero esta afirmación necesita clarificación. El punto importante es que los ambientes no sólo difieren en el espacio sino también en el tiempo. Las condiciones difieren no sólo de localidad en localidad, sino que en la misma localidad difieren mes a mes. Las estaciones imponen diferentes condiciones. Fuera de los trópicos, donde el clima es siempre cálido y húmedo y por lo tanto bastante

uniforme y favorable durante todo el año, todas las demás regiones tienen al menos dos estaciones, una favorable y una desfavorable, o más correctamente una más favorable y una menos favorable. Aquellos caracteres estructurales que permiten a las plantas armonizar las demandas de sus órganos vegetativos con su ambiente son en conjunto los caracteres que hacen la impresión más obvia en la vegetación. De la naturaleza del caso, sin embargo, la diferencia entre las estaciones favorables de dos regiones debe ser mucha menos que la diferencia entre sus estaciones desfavorables. Esto vuelve excesivamente probable que aquellas diferencias estructurales que permiten a las plantas sobrevivir estaciones desfavorables son más grandes que las que armonizan las mismas plantas con las estaciones favorables. Si queremos entonces utilizar la vegetación como prueba del clima de las plantas (*plant climate*), para delimitar las regiones equicondicionales por medio de la vegetación de esas regiones, debemos, pienso, hacerlo mediante la observación de las peculiaridades estructurales que permiten a las plantas sobrevivir las estaciones desfavorables."

p.9: "Como el agua en relación a la temperatura posee la significancia más grande en definir áreas equicondicionales, y como estos dos factores aumentan y disminuyen a lo largo del año, se vuelve de gran interés hacer ilustraciones diagramáticas claras, como las mostradas en las figuras 1-6 [son curvas de temperatura y precipitación, y si nieva también marcado, en cada mes del año para diferentes localidades del planeta] de la relación entre estos factores en regiones dadas a lo largo del año." p.10: "Entonces cada región equicondicional muestra una figura característica que aquí designaré como figura de **hidrotermas**, en la que se exhiben las propiedades ambientales más importantes del distrito".