



Rasgos ecológicos de las coníferas

Apellidos, nombre	Ferriol Molina, María ¹ (mafermo@upvnet.upv.es)
Departamento	¹ Dpto. Ecosistemas Agroforestales
Centro	Universitat Politècnica de València



1 Resumen de las ideas clave

Los coniferópsidos, comúnmente llamadas coníferas, constituyen el clado más diverso dentro de las gimnospermas, o plantas con semillas desnudas. Desde el punto de vista ecológico, son plantas que, salvo excepciones, viven en medios terrestres no salinos. Son especies en su mayoría heliófilas, que requieren luz para poder germinar, por lo que a veces presentan adaptaciones al fuego, creador de espacios abiertos que pueden colonizar. Las angiospermas, o plantas con flores y frutos verdaderos, forman un grupo más evolucionado y competitivo que las gimnospermas. A lo largo de la evolución, han ocupado los hábitats más favorables de la tierra y han relegado a las coníferas a aquellas áreas con factores ecológicos más limitantes. En climas boreales muy fríos, en el bioma conocido como taiga, se instalan bosques de coníferas. También se desarrollan en lugares xéricos, y sobre suelos arenosos, pobres en nutrientes o tóxicos. Sin embargo, hay algunas especies que han sido capaces de crecer en hábitats más favorables, gracias a que algunos individuos se convierten en gigantes muy longevos.

2 Introducción

Las gimnospermas son espermatófitos primitivos, con semillas desnudas y sin flores verdaderas, que se originaron hace unos 320 millones de años. Forman este clado los cicadópsidos, los gnetópsidos, los ginkgópsidos, y los coniferópsidos, llamados comúnmente coníferas. Las coníferas incluyen entre 550 y 700 especies según los distintos autores, siendo el grupo más diverso de todas las gimnospermas.

Todas las coníferas que han persistido hasta la actualidad son leñosas, la mayoría arbóreas y con crecimiento monopódico. Las hojas son todas simples, de forma acicular, acintada o escamosa, y suelen ser perennes y presentar adaptaciones a la sequía y a la herbivoría. El carácter común a todas ellas es la presencia de conos unisexuales, que en el caso femenino son estructuras compuestas portadoras de los primordios seminales. En el presente artículo docente se presentan los rasgos ecológicos de las coníferas, desde sus requerimientos ecológicos hasta los hábitats donde predominan en nuestro planeta.

3 Objetivos

Una vez que el alumno se lea con detenimiento este documento, será capaz de:

- Exponer los requerimientos ecológicos generales de las coníferas.
- Describir los hábitats terrestres donde estas especies predominan.
- Citar algunas excepciones a los rasgos ecológicos expuestos.

4 Desarrollo

4.1 Requerimientos ecológicos

Las coníferas suelen ocupar medios terrestres, y no toleran los suelos encharcados. Hay sin embargo algunas reseñables excepciones. La podocarpácea *Dacrycarpus dacrydioides* y la cupresácea *Taxodium distichum*, el ciprés de los pantanos, se desarrollan en áreas pantanosas de Nueva Zelanda y del golfo de México respectivamente (Figura 1). Existe una única especie reófito, la podocarpácea *Retrophyllum minus*, que vive en hábitats acuáticos de aguas corrientes dulces en Nueva Caledonia. En la costa noroeste del Pacífico americano (Canadá y norte de Estados Unidos), se desarrolla una pluvisilva templada que se adapta a un medio en el que puede llover hasta 4100 mm anuales mediante sistemas radicales extensos y superficiales (Figura 1). Ninguna conífera resiste altas dosis de salinidad.

Existe una única especie parásita, la podocarpácea *Parasitaxus usta*, que parasita otra podocarpácea, *Falcatifolium taxoides*, creciendo sobre ella. Ninguna conífera es epífita obligada.



Figura 1. Arriba: *Taxodium distichum* en Illinois (Estados Unidos) (Rene Rauschenberger en Pixabay).
Abajo. Izquierda: pluvisilva templada en Tofino, isla de Vancouver, donde llueve más de 3200 mm anuales. Derecha: sistemas radicales de las coníferas que se desarrollan en la costa oeste de Canadá.

La mayoría de las coníferas son especies heliófilas: requieren grandes insolaciones y no pueden germinar en condiciones de sombra. Por ello, muchas son pioneras, propias de estadios tempranos de la sucesión. Colonizan los claros o terrenos degradados, con suelos desnudos y mucha luz. En muchos casos, el fuego, al crear áreas abiertas, puede serles favorables. Algunas coníferas han desarrollado incluso adaptaciones al fuego, como cortezas engrosadas, caída natural de ramas secas, capacidad de rebrote o piriscencia, que es la capacidad de las piñas para mantenerse cerradas hasta que un golpe de calor provoca su apertura explosiva y la dispersión de las semillas (Figura 2).



Figura 2. Dos ejemplos de adaptación de las coníferas al fuego. Izquierda: Corteza engrosada de *Pseudotsuga menziesii*, que puede alcanzar hasta 25 cms de grosor. Derecha: Bosque quemado de *Pinus halepensis*, que posee parte de sus piñas piriscentes.

A pesar de que la mayoría de las coníferas son heliófilas, algunas especies toleran la sombra, como ocurre en los géneros *Abies*, *Tsuga* o *Thuja*. Mientras que las especies heliófilas tienen un carácter más pionero, las esciófilas son capaces de germinar bajo el dosel arbóreo. De esta manera forman parte de etapas más avanzadas en la sucesión ecológica e incluso de bosques mixtos climácicos como los que se desarrollan en el hemisferio sur con especies de *Araucariaceae* y *Podocarpaceae*.

4.2 Hábitats en los que predominan las coníferas

Las angiospermas surgieron hace unos 150 millones de años, mientras que las gimnospermas forman un grupo más primitivo, que se originó hace unos 320 millones de años. En las gimnospermas el xilema está integrado por traqueidas, mientras que las angiospermas poseen tráqueas, que les permiten tener una mejor economía hídrica. Gracias a ello, las hojas en las angiospermas pueden transpirar más, son más grandes, y por tanto con mayor capacidad fotosintética. Las gimnospermas compensan el menor tamaño de hojas con un mayor volumen de copa. Sin embargo, el crecimiento de las coníferas es más lento, lo que supone su mayor desventaja, sobre todo en las primeras fases de crecimiento.

Debido a la mayor capacidad competitiva de las angiospermas frente a las gimnospermas, las coníferas faltan o son muy escasas en hábitats de climas benignos y condiciones muy favorables para el crecimiento vegetal, como los bosques tropicales. Igualmente, en biomas como las estepas y las sabanas, las gramíneas herbáceas son más competitivas y predominan.

Sin embargo, en comparación con las angiospermas, las coníferas toleran temperaturas más extremas (tanto de frío como de calor), sequías más intensas (con precipitaciones de hasta menos de 250 mm anuales) y humedades muy elevadas (más de 5000 mm anuales). Es por ello por lo que, aunque poco a poco las coníferas fueron desplazadas de los hábitats más favorables, quedaron relegadas a áreas ecológicas más limitantes, en ecosistemas muy diversos. A pesar de su tolerancia a condiciones limitantes, faltan o son muy escasas en la tundra, donde sin embargo sí existen fósiles, los desiertos, y las regiones alpinas de muy alta montaña.

El hábitat en el que predominan las coníferas más importante en cuanto a extensión es la taiga boreal del hemisferio norte (Figura 3). Los bosques de taiga ocupan un cinturón de bioclima boreal a lo largo de América del Norte y de Eurasia, en latitudes que oscilan entre 45 y 66º. En esta latitud la precipitación es escasa, siendo gran parte en forma de nieve. Sin embargo, como las temperaturas y la radiación solar son muy bajas durante gran parte del año, la evapotranspiración es muy escasa y no hay meses secos. Debido al frío y a la variación extrema del fotoperiodo, el periodo de crecimiento vegetativo es muy corto, de entre tres y seis meses. En estas condiciones, predominan sobre las angiospermas las coníferas de crecimiento monopódico sobre las que la nieve se escurre, con hojas perennes adaptadas al frío que se activan muy rápidamente en verano. Los géneros más representados en la taiga son de pináceas: *Abies*, *Pinus*, *Tsuga*, *Picea* y *Larix*. Éste último integra a los alerces, árboles con estrategia caducifolia, muy poco frecuente en las coníferas, como adaptación al frío extremo y la reducción del fotoperiodo propios de latitudes muy altas. Todos estos géneros establecen micorrizas que suplen la pobreza de los suelos. En la mayoría de las áreas de taiga suele predominar una o como mucho dos especies, siendo en su mayoría bosques monoespecíficos. No es, sin embargo, un bioma completamente homogéneo: hay turberas, lagos y ríos, en los que pueden participar de forma secundaria otras especies caducifolias, como sauces, álamos y abedules.



Figura 3. Taiga en Noruega.

Las coníferas, especialmente las pináceas y cupresáceas, pueden ser también dominantes en los bosques de climas xéricos, con muy poca precipitación. En estos casos, las hojas aparecen muy protegidas con ceras, estomas pequeños y en concavidades, y se establecen micorrizas, que ayudan a mejorar la absorción del agua.

Las coníferas crecen de manera óptima en suelos ricos y profundos. Sin embargo, al igual que lo que ocurre con los climas limitantes, las coníferas son mucho más competitivas que las angiospermas en suelos pobres o tóxicos. Esta mayor competitividad se la deben a las simbiosis que forman con los hongos a nivel radicular. Las micorrizas permiten a las coníferas ampliar considerablemente la superficie de absorción de agua y ser capaces de nutrirse en suelos muy limitantes. Algunos ejemplos de tipos de suelos en los que las coníferas suelen predominar son los arenosos, en los cuales la retención de agua a capacidad de campo es muy baja; los podsoles, extremadamente ácidos y pobres en nutrientes; los tóxicos, con altas concentraciones de metales pesados como hierro, magnesio, manganeso, aluminio, níquel, cobalto, cromo, etc (suelos desarrollados sobre materiales ultramáficos, serpentinas, dolomías, etc); o los calizos, con altas concentraciones de carbonato cálcico y a menudo muy karstificados, en los que el desarrollo normal del suelo está impedido. En todos estos tipos de suelo, los bosques de coníferas son de estructura abierta (Figura 4).



Figura 4. Arriba. Izquierda: pinar de Pinus uncinata sobre karst en el Pirineo catalán. Derecha: Bosque de sabina mora (Juniperus phoenicea subsp. turbinata) sobre dunas arenosas de la costa mediterránea de Marruecos. Abajo. Pinares desarrollándose en suelos sobre dolomías, muy ricas en carbonato de calcio y de magnesio, en Jaén.

Aunque la mayoría de las coníferas han sido relegadas como se ha visto a hábitats con factores ecológicos más limitantes, algunas se desarrollan en climas más benignos y suelos profundos, formando a menudo bosques mixtos, en los que no predomina una única especie. Algunos ejemplos son los bosques de *Agathis* (Araucariaceae) en Nueva Zelanda, y los bosques templados húmedos de las costas americanas del Pacífico norte (Figura 5) y del sur de Chile, donde crecen los alerces chilenos (*Fitzroya cupressoides*). En estos bosques aparecen frecuentemente coníferas gigantes que crecen aisladas unas de otras. El hecho de que las angiospermas no han sustituido a las coníferas en estos casos parece deberse a los eventos destructivos masivos, como los ciclones o los incendios, que son capaces de matar a los individuos más pequeños pero no a los gigantes longevos, con sistemas radicales más profundos y más adaptados al fuego. Todas las coníferas gigantes son heliófilas, y solo germinan en claros abiertos donde entra la luz. Cuando se crean estos espacios abiertos, las semillas aladas de los gigantes supervivientes pueden colonizarlos, manteniendo la especie a largo plazo.



Figura 5. Izquierda: Bosque mixto en las costas americanas del Pacífico norte, en las que conviven especies como *Tsuga heterophylla*, *Pseudotsuga menziesii*, *Thuja plicata* y *Acer circinatum*. Derecha: bosque de pinos kauri (género *Agathis*) (Yathursan Gunam en pixabay).

5 Cierre

A lo largo de este objeto de aprendizaje se han descrito los requerimientos ecológicos de las coníferas y los hábitats en los que predominan. Debido a la mayor competencia que muestran las angiospermas, las coníferas crecen generalmente en aquellas condiciones que son subóptimas para el crecimiento vegetal, sean climáticas o edáficas. Sin embargo, se han visto también numerosas excepciones, lo que muestra la diversidad de este grupo respecto a sus rasgos ecológicos.



6 Bibliografía

6.1 Libros:

Farjon, A. "A natural history of conifers", Timber Press, Portland, London, 2008.

Izco, J. (Coord.). "Botánica". 2ª edición. McGraw Hill-Interamericana, Madrid, 2010.

Neale, D.B., Wheeler, N.C. "The conifers: Genomes, variation and evolution". Springer Nature, 2019.

Simpson, M.G. "Plant systematics". 3ª edición. Academic Press, Edinburgh, London, Oxford, y Amsterdam, 2019.

Sitte, P., Weiler, E.W., Kadereit, J.W., Bresinsky, A., Korner, C. "Strasburger. Tratado de Botánica." 35ª edición. Omega, Barcelona, 2003.