



LA TAIGA

Aparece entre los 50-65° de latitud norte en Eurasia y Norteamérica. Por el norte limita con la tundra, habiendo una ancha franja de separación (de 50 a 300 Km) denominada tundra arbolada, con características intermedias.

La razón de que haya un **límite del bosque** es que las plantas en su economía de recursos ante la carencia, deben reducir a lo imprescindible la producción. Lo primero que se ve limitado es la producción de semillas, en beneficio del mantenimiento o del crecimiento del aparato vegetativo. Al reducirse la estación favorable, llega un momento en que la producción neta en esa estación es inferior a las necesidades anuales para el mantenimiento del aparato vegetativo, con lo que se hace imposible el mantenimiento de estructuras arbóreas y se imponen aparatos vegetativos más pequeños.

El clima tiene un período invernal mayor de 6 meses lo que es consecuencia de la inclinación de los rayos y su menor aporte calórico en esa zona. **Las precipitaciones son pequeñas** pero hay excedente de agua por la casi nula evapotranspiración de la zona.

Donde el verano es demasiado corto para que aparezcan los planocaducifolios, viven los aciculifolios, porque ya tienen las hojas dispuestas para fotosintetizar cuando aparece la época favorable. Estos, además, tienen reposo invernal y una gran resistencia a las heladas, lo que les permite pasar la larga noche boreal. Algunos alerces tienen resistencias de hasta -70°C , pero este es un caducifolio (seguramente aquí se llega a un compromiso por la posibilidad de adelanto del deshielo que dan los caducifolios, al llegar la radiación al suelo).

La luz se piensa que no es un **factor limitante**, pues si se tiene en cuenta la nubosidad, la intensidad de la luz en junio es superior a la de la zona ecuatorial. **El factor limitante es la duración del período cálido.** El suelo está permanentemente húmedo, con una variación nula a lo largo del año a un metro de profundidad (a 20-30 cm se mantiene la humedad entre un 60 y un 80%). Se calcula un superávit de agua del 10-20 %, este exceso drena cuando puede, pero hay zonas donde no se puede drenar y se producen turberas.

Es frecuente que el suelo se hiele. Se deshuelan sólo las zonas superficiales, por lo que no drena el agua. En las zonas con buen drenaje se forma el **podsol**, un suelo con horizontes A, B y C y varios subhorizontes:

- A00: formado por acículas
- A0: con unos 10-20 cm de grosor, con acículas y materia orgánica descompuesta parcialmente. Prácticamente desaparecen las bacterias, por el frío.
- A1: muy delgado, con una mayor cantidad de coloides húmedos
- A2: Es un horizonte gris, de lavado, pulverulento. Tiene un pH muy ácido, generalmente 3-4. Es muy pobre en cationes.
- B1: es una banda negra con compuestos muy polimerizados
- B2: de color rojo, muy rico en óxido de hierro, rico en cationes, con pH=5,5.



Suelo de agujas de pino

La taiga es un bosque de coníferas con mucha homogeneidad. La taiga típica está formada por píceas acompañadas de pinos silvestres. Al este del río Yenisei aparecen también los alerces siberianos. En el extremo oriental de Siberia, estos alerces son sustituidos por otros caducifolios. Aquí entramos en una aparente contradicción, pues estamos en una zona fría, donde el periodo vegetativo es muy corto y los que más aguantan son los alerces caducifolios y no los perennifolios. El hecho de la caída de la hoja hace posible una irradiación del suelo mayor, adelantando el deshielo en el suelo. La taiga canadiense va de Alaska a Terranova y tiene un período libre de heladas de 50-100 días. Es algo más rica en especies.

Turberas

La taiga realmente es un mosaico de bosque con turberas. En Finlandia las turberas suelen ocupar hasta un 60 % en la zona boreal. A pesar de las bajas



Turbera

precipitaciones, el balance hídrico es positivo en la taiga. En las zonas llanas el nivel freático es alto. Si el nivel freático sube por encima de 50 cm, los bosques se hacen raros, apareciendo un estrato de musgos. Si sube más desaparece el bosque y aparece una turbera rica en ácidos orgánicos, con especies de líquenes (esfagnos), gramíneas,

etc. Una turbera debe tener 20-30 cm de turba formada y es una comunidad vegetal poco oxigenada, con alto nivel freático, pH bajo y raíces superficiales.

Hay algunas plantas que complementan su dieta con animales (por el déficit de N del medio). Los arbustos enanos parecen propios de zonas muy secas y sin embargo no hay déficit de agua. Este fenómeno se denomina **peinomorfismo** y se produce siempre que la absorción de nutrientes está impedida por exceso de agua, déficit de N, frío, etc.

Adaptaciones vegetales

El principal factor limitante del biotopo son las bajas temperaturas invernales. El período favorable es muy corto y debe ser aprovechado al máximo. En estas condiciones **las principales adaptaciones son:**

- **Las hojas son de tipo esclerófilo**, por su forma no retienen la nieve, son muy resistentes a los esfuerzos



Agujas y piñas de Pino silvestre

mecánicos, con pocos estomas y con gruesas cutículas, para evitar la congelación y

reducir al máximo la pérdida de agua por transpiración, cuando no está disponible en el suelo (suelo congelado gran parte del año). Durante el verano se produce el fenómeno del endurecimiento, como en las plantas de hojas perennes de cualquier ecosistema con inviernos fríos.

- **Cuando las condiciones de la taiga se hacen más continentales, ya no resisten el frío invernal ni siquiera las coníferas y se impone en estas también la caída de la hoja.** En estas condiciones, dominan especies caducifolias de alerces, que sobreviven fabricando hojas aciculares pequeñas y no endurecidas, que son útiles sólo en el breve verano boreal y después se tiran. Es por esto que el crecimiento anual de estos alerces es mínimo.
- **Los vasos leñosos de las coníferas no son continuos (tráqueas) como en el resto de los árboles, sino discontinuos y compartimentalizados (traqueidas), lo que ayuda al árbol en su resistencia a la congelación** y le da ventaja en su competencia con las frondosas caducifolias al iniciarse la época favorable, pues estas deben regenerar un nuevo anillo de vasos leñosos para empezar a mover agua hacia sus hojas en formación.
- En un suelo tan pobre las raíces de los árboles deben asociarse con hongos (**micorrizas**) para tener un crecimiento significativo

Adaptaciones animales

Como en otros ecosistemas fríos, la vida en la taiga impone una serie de adaptaciones como la **migración** en la estación desfavorable, **la hibernación** y la **acumulación de reservas** para la estación desfavorable o al menos **la construcción de madrigueras y la acumulación de alimentos** para esa estación.

El tipo de vegetación de la taiga es capaz de mantener poblaciones de grandes mamíferos como venados, bueyes almizcleros, alces, caribúes. Algunos recurren a adaptaciones para encontrar comida bajo la nieve, como caribúes o renos, que escarban y comen liquen (*Cladonia*). Los caribúes bien alimentados deben migrar más de 1000 Km hasta los bosques septentrionales cuando empieza la época desfavorable. Durante el camino por la tundra el sol todavía derrite la nieve caída y esta se hiela hasta hacerles

imposible escarbar para alimentarse. Deben llegar a los bosques porque allí la nieve no se derrite para congelarse y pueden alimentarse.

El tamaño grande es una adaptación a las bajas temperaturas, pues en tamaños grandes disminuye la relación entre la superficie externa y el volumen. Junto con el gran tamaño aparecen apéndices cortos (hocicos, orejas, patas) para evitar la pérdida de calor. Además **aparecen capas aislantes de pelo o plumas** que suele ser más gruesa en la estación desfavorable. Así, animales como el buey almizclero pueden aguantar hasta 30°C bajo cero. Otros herbívoros como conejos y roedores mantienen una gran variedad de carnívoros como el lince (la abundancia de lagomorfos hace posible la presencia de hasta dos especies de lince: el lince rojo o bobcat y el lince canadiense), también el puma, osos, lobos y varios tipos de aves de presa. **Los depredadores como el lobo necesitan trabajar en equipo** para poder cazar presas tan grandes. Los venados como el alce se alimentan también de las plantas acuáticas de los lagos y lagunas que aparecen en



Lobo

la primavera. Estos lagos son importantes para el mantenimiento de las importantes poblaciones de aves acuáticas que emigran en verano. Frecuentemente, tanto depredadores como presas, **cambian de color al llegar el otoño**, desarrollando libreas blancas que les ayudan a camuflarse o no ser vistos entre la nieve. Así ocurre en el caso de las liebres y zorros árticos.

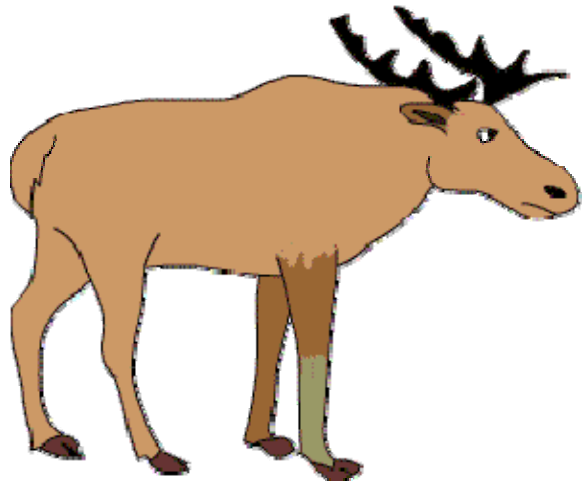
El urogallo está adaptado a los bosques de coníferas, aunque necesita también de la presencia de un sotobosque con bayas y vegetación herbácea, pues es un ave en parte terrestre y en parte arborícola: en la estación favorable es terrestre y su alimentación incluye bayas, hierbas, insectos y pequeños reptiles, pero en la estación desfavorable depende de los brotes y agujas de las coníferas. Otras aves como el piquituerto se alimentan de las semillas de las coníferas, que pueden sacar de sus piñas y almacenan para el invierno. Los años que hay sobreabundancia de semillas, aumenta

mucho el número de piquituertos y estos deben viajar hacia el sur el año siguiente o mueren de hambre.

La ardilla está adaptada a estos bosques porque gran parte de su alimento lo obtiene abriendo las piñas de las coníferas. Prefiere los bosques cerrados, donde le es más fácil camuflarse y evitar a sus depredadores: el gato montés, la marta, la garduña y las aves de presa como el azor. La adaptación a la taiga se ve muy facilitada por su conducta de almacenamiento de frutos secos en la estación favorable, que son almacenados en su nido para el invierno, pues no hiberna. Los topillos y los lemmings también se alimentan de semillas de las coníferas. **Los lemmings** se alimentan en gran medida de semillas de las coníferas. Estas, para conseguir reproducirse con éxito son “veceras”: cada tres o cuatro años producen una gran cantidad de semillas, saturando el “mercado”, de forma que los lemmings y los topillos no pueden comerse todas y muchas tienen la oportunidad de germinar. La relación de los lemmings con sus depredadores también sigue ciclos, con descensos bruscos cada 6 ó 7 años que dan lugar a migraciones de depredadores hacia el sur y a la puesta de menos huevos por las rapaces. Así en épocas de abundancia los cárabos ponen de siete a nueve huevos, lo que hace que haya tal cantidad de depredadores que al año siguiente caiga la población de topillos.

El oso pardo pasa 5 meses hibernando, coincidentes con el período de carencia de recursos. Tiene un olfato muy sensible y comienza la primavera aprovechándolo, pues con el deshielo afloran animales muertos entre las nieves, que comienzan a descongelarse. En este momento también necesita incorporar a su dieta vegetales tiernos y brotes de plantas

bulbosas. Para ello tiene su dentadura con muelas adaptadas al consumo de vegetales. Es por tanto omnívoro y oportunista, por lo que está siempre desplazándose hacia los sitios donde hay alimento de temporada, como el salmón.



Funcionamiento

En promedio la producción primaria es de 6 toneladas por Ha y año, pero la producción de la parte arbórea de bosque es menos de 2, por **tanto son los bosques menos productivos de la tierra**. La producción primaria aumenta en un gradiente norte-sur, siendo superior en las pendientes orientadas al sur, que tienen más sol.

La hojarasca de las coníferas se acumula sin descomponer en el suelo llegando a formar estratos de 1 m en algunas zonas, la media es de 50 a 150 toneladas por Ha, que es la mayor de todos los ecosistemas. Esto es así porque la actuación de los descomponedores y la mineralización son muy lentas, por las bajas temperaturas. No obstante las raíces, ayudadas por micorrizas, tienen gran capacidad de captura de nutrientes. **El bosque sobrevive a estas condiciones porque necesita muy pocos nutrientes ya que sus hojas son funcionales durante años.**

A pesar de la baja productividad, la taiga alberga gran cantidad de animales, desde grandes herbívoros como los renos, alces y bueyes almizclados, que se mantienen consumiendo líquenes, hasta los roedores (como las liebres nórdicas, los topillos y lemmings), que hibernan y se mantienen con semillas y bayas: arándanos, moras, etc., de arbustos del sotobosque, así como diversas aves (urogallos, gansos, patos).

El fuego y las plagas son sucesos relativamente frecuentes en la taiga, por su continuidad y homogeneidad (los fuegos se repiten con una cadencia entre 50 y 200 años). Pero además se producen otras perturbaciones catastróficas, asociadas a los deslizamientos de tierras y aludes de nieve en pendientes, asociadas al viento, etc. **A diferencia de otros ecosistemas, en la taiga las condiciones de estabilidad del bosque empeoran a medida que este madura, sobre todo los factores edáficos.**

Después de los incendios se alteran las relaciones de competencia de las especies. **La sucesión** comienza con **un pastizal o un helechar**, sobre el que se va a desarrollar un bosque de **abedules con álamos temblones y sauces**, cuyas semillas llevadas por el viento, tienen una gran capacidad dispersiva. En 60 años aproximadamente se ha formado un abedular que va a ser substituido por **pinos silvestres**, con un crecimiento más lento que las especies anteriores, pero mejor adaptado. El abedular tarda unos 150 años en desaparecer, y al final abedules y álamos no podrán germinar, con lo que cae la producción neta del bosque. A la sombra de los pinos en cambio, germinan y se desarrollan bien **las píceas** llegando a dominar hasta

que los pinos son incapaces de germinar a la sombra densa de las píceas. Al no entrar el sol al suelo, la capa congelada impermeable aumenta, y el estrato útil para las raíces se adelgaza impidiéndose cada vez más el drenaje adecuado. El pinar dura unos 500 años, por tanto, en total, la regeneración después de un incendio se demora unos 700 años. Cuando se llega a la fase final de la sucesión, la tendencia a la formación de una turbera pone en peligro el bosque, pero la recurrencia de los incendios evita muchas veces que el bosque llegue a esa fase. La reincidencia de incendios explica la gran extensión de los pinares.