## 6.2. LA SABANA

La sabana se caracteriza por tener un estrato arbóreo discontinuo, a veces muy disperso y un estrato herbáceo formado con frecuencia por gramíneas de alto porte.

La mayoría de las sabanas se encuentran en suelos tropicales o subtropicales con una estación seca prolongada, pero también hay formaciones que pueden considerarse sabanas, en climas más fríos. Muchas sabanas, como los pajonales chaqueños o las sabanas de *Trachypogon* de Venezuela, deben su existencia en gran medida a factores edáficos o a afloramientos rocosos en el sustrato. Con frecuencia los incendios recurrentes no permiten que se desarrolle el estrato arbóreo, por lo que este disturbio, asociado al pastoreo modela la estructura de muchas sabanas.

### 6.2.1. Distintos tipos de sabanas

Debido a que las sabanas tienen una estructura intermedia entre el bosque y el pastizal algunas formaciones podrían considerarse bosques o sabanas, mientras que otras sabanas se asemejan a pastizales; así es que Walter (1977) considera que muchas sabanas debieran denominarse praderas tropicales. Por lo tanto la clasificación de muchos biomas entre las sabanas está sujeta al criterio personal. ¿Cuándo una formación es un bosque abierto o una sabana cerrada? o ¿cuándo un pastizal tropical debe considerarse una sabana?; la respuesta a ambas preguntas es muy subjetiva.

Algunas formaciones que aquí consideramos sabanas, forman una cenoclina a lo largo de un gradiente de humedad con los bosques tropicales o subtropicales de lluvias estivales. Otras veces el ordenamiento se puede hacer a lo largo de un gradiente edáfico como se muestra en la figura 58. En un extremo las condiciones son muy rigurosas para el crecimiento de los árboles, mientras que en el otro, permiten un buen desarrollo de los mismos y el estrato herbáceo es más o menos similar en las formaciones contiguas, aunque alrededor de los árboles, debido en parte a la sombra que proyectan, pero más a que debajo de ellos se congrega el ganado, la composición del estrato herbáceo varía mucho.

#### 6.2.1.1. Sabana arbolada o parque

Se encuentra en climas cálidos o templado-cálidos húmedos o subhúmedos, con una estación seca de duración variable según los años, aunque posiblemente el suelo y los incendios sean las causas determinantes de la existencia de esta formación. En climas cálidos y húmedos pueden estar sobre suelos lateríticos, pero en climas más secos los suelos pueden ser de otro tipo. Además en muchos casos la falta de escurrimiento o drenaje impedido, induce el desarrollo de suelos halo-hidromórficos.

La flora arbórea es pobre, los árboles no son muy altos, de hoja ancha o pequeña, en su mayoría deciduos. El estrato arbóreo es discontinuo y agrupado. Aunque puede haber árboles aislados, a veces éstos forman densos bosquetes (figura 59). El estrato arbustivo puede ser importante y el estrato herbáceo está formado por gramíneas de alto porte (de un metro o más de altura), denso y con frecuencia con una especie fuertemente dominante. Podrían considerarse como un mosaico formado por bosques y pastizales o pajonales.

Este bioma se lo encuentra en todos los trópicos. Las sabanas del sur de Brasil y NE de la Argentina y los aibales (sabanas de *Elyonurus muticus y Prosopis sp.*) de la región chaqueña son ejemplos de estos parques.

### 6.2.1.2. Sabana propiamente dicha

Se las encuentra en las regiones tropicales y subtropicales, con climas húmedos o subhúmedos con estación seca prolongada. Los suelos son lateríticos o halo-hidromórficos y los incendios son frecuentes.

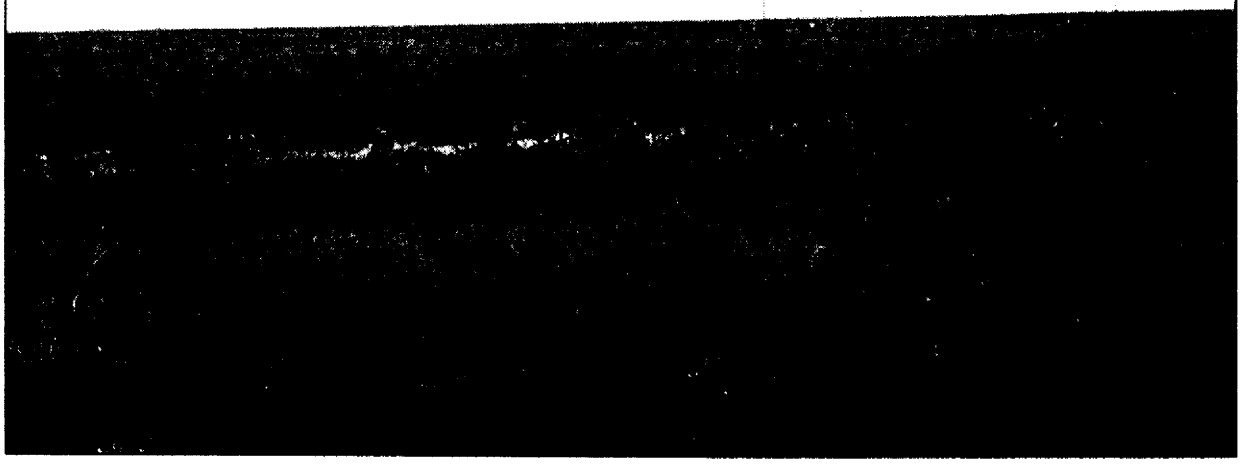
El estrato arbóreo es muy disperso con árboles bajos de hoja ancha o pequeña, a veces espinosos y con frecuencia deciduos. También puede haber palmeras. De la misma manera que en los parques, el estrato herbáceo está constituido por gramíneas de alto porte, generalmente con una especie fuertemente dominante.

El ejemplo típico de este bioma es la sabana africana, pero se la encuentra en todas la regiones tropicales del viejo y del nuevo mundo.

### 6.2.1.3. Pajonal

Se los encuentra en las regiones tropicales y subtropicales, en climas húmedos o subhúmedos, con lluvias estivales que provocan la inundación de los suelos al fin del verano y luego se produce una severa sequía invernal de duración variable. Los suelos son de textura fina, halo-hidromórficos con escurrimiento deficiente. Los incendios son frecuentes y pueden ocurrir hasta dos y tres veces por año.

Figura 60. Pajonal de *Spartina argentinensis en los Bajos Submeridionales del Chaco Austral.*



El estrato arbóreo está ausente o es muy disperso, de árboles bajos a menudo espinosos y caducifolios. El estrato herbáceo está constituido por gramíneas que forman matas de alto porte. Cuando la dominante es muy densa el pajonal tiende a ser uniespecífico, pero si es poco densa, la intermata puede estar desnuda o cubierta por un estrato bajo de gramíneas u otras especies (figura 60).

Los espartillares de *Spartina argentinensis* y los pajonales de *Panicum prionitis* de la región chaqueña son buenos ejemplos de pajonales.

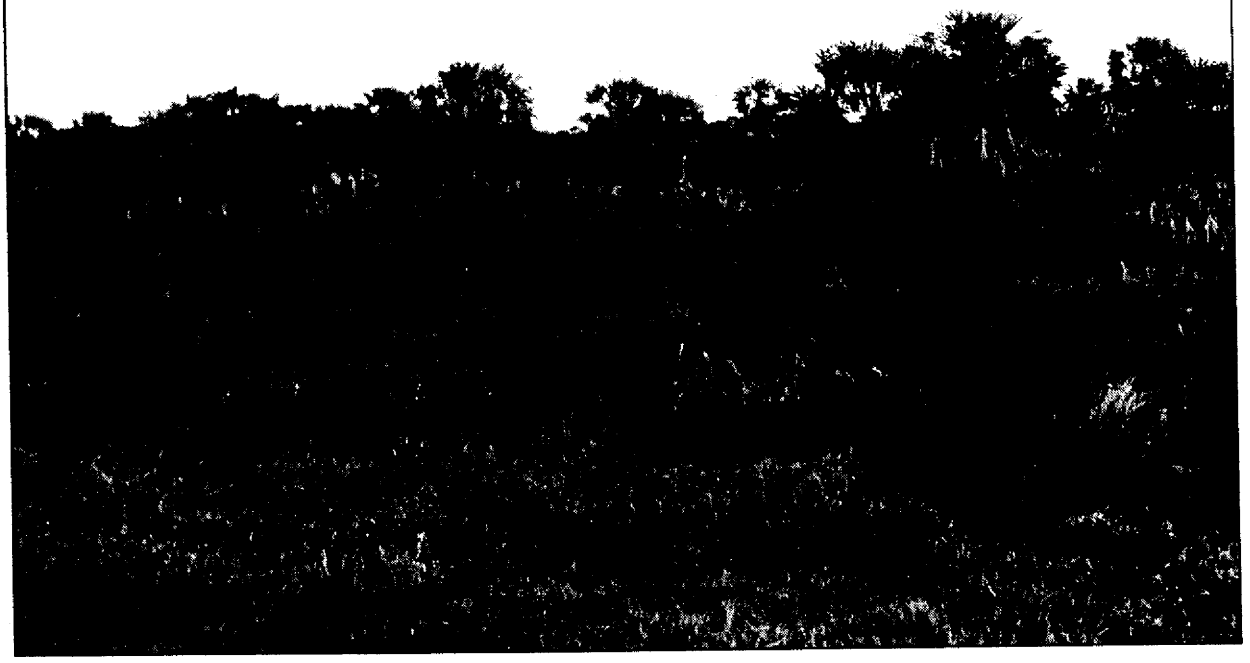
### 6.2.1.4. Espinal

Se encuentra en climas tropicales o subtropicales, subhúmedos o semiáridos, con una sequía invernal prolongada. Los suelos son castaños o a veces con fuertes rasgos de halomorfismo.

La flora arbórea es pobre, con frecuencia predominan las mimosoideas espinosas y la estructura es muy parecida a la de los bosques xerofíticos, con los cuales es fácil confundirlo. El estrato arbóreo es bajo discontinuo, a veces agrupado y la mayoría de los árboles tienen hojas pequeñas caducas. Pueden tener muchas suculentas y a veces un importante estrato arbustivo. Parecen bosques abiertos, pero el estrato arbóreo permite la penetración de un alto porcentaje de luz, por lo que en el verano, la estación lluviosa, hay un importante estrato herbáceo de gramíneas hemicriptófitas y hierbas anuales que se secan en el invierno.

Son buenos ejemplos de espinales algunas formaciones de la Caatinga del NE del Brasil y el Espinal Periestépico que rodea a la región de la Pampa, en la Argentina, donde el estrato arbóreo está formado por distintas especies de *Prosopis (Prosopis caldenia, Prosopis flexuosa, Prosopis alba, Prosopis nigra)* y otras mimosoideas del género Acacia.

Figura 61. Palmar de *Copernicia australis en un suelo deprimido salino del Chaco Austral.*



### 6.2.1.5. Sabana de pastos cortos

A veces denominadas estepas arboladas, se las encuentra en climas templados, semiáridos, con una prolongada estación seca. El estrato arbóreo es disperso y el estrato herbáceo está formado por pastos cortos y especies anuales. Constituyen una transición entre biomas de bosque y formaciones esteparias o semidesiertos en el sur de Estados Unidos y de Europa oriental.

### 6.2.1.6. Palmares

Son formaciones de climas tropicales o subtropicales cuya presencia se debe a características del suelo, que pueden ser arenosos o halo-hidromórficos. Tienen un estrato, que puede ser más o menos denso, de una especie de palmeras (*Copernicia australis, Copernicia tectorum, Syagrus yatay, etc.). El estrato herbáceo es denso y se quema con frecuencia. Las palmeras que no tienen crecimiento secundario, por lo tanto carecen de cambium y su meristema apical está protegido por las hojas jóvenes, resisten al fuego, no así las otras especies arbóreas* que podrían crecer en el área (figura 61).

### 6.2.1.7. Brezal

Se encuentra en climas templados o templado-fríos, húmedos, con suelos poco profundos y sometidos a incendios recurrentes. Tienen un estrato arbustivo denso, con muy pocos árboles pequeños y a veces un importante estrato de musgos. Los brezales típicos son los páramos británicos de *Calluna vulgaris.*

# 6.3. EL PASTIZAL

El pastizal se caracteriza por la ausencia de árboles y tener uno o más, estratos herbáceos de cobertura variable, en que predominan las gramíneas. Se encuentran en climas templados, subhúmedos o semiáridos, con un invierno que puede ser riguroso. Los suelos son calcáreos, con un horizonte humífero gris oscuro o negro; chernozémicos o castaños de acuerdo a la cantidad y régimen de precipitaciones.

## 6.3.1. Distintos tipos de pastizales

Algunas sabanas podrían clasificarse entre los pastizales, ya que muchas de ellas, no son otra cosa que los pastizales tropicales y subtropicales. Los distintos tipos de pastizales de los climas templados están condicionados por el nivel de precipitaciones y se distinguen por su estratificación y cobertura, aunque algunos tipos responden a factores edáficos. La ausencia de árboles es una respuesta a la relativa aridez, sin embargo, hay regiones de pastizales donde podrían crecer éstos. Esto ha llevado a suponer que los árboles no crecen espontáneamente por varias causas distintas del clima; una de ellas podrían ser los incendios recurrentes, que impiden que se instalen los árboles, sin embargo esta hipótesis con frecuencia es difícil de sostener. Otra causa que podría impedir la instalación de árboles son los factores edáficos y una tercera, es la fuerte competencia que sobre ellos ejercen las gramíneas, sobre todo por el agua de los horizontes superficiales del suelo. La mayor parte de los pastizales del mundo han sido destruidos y su área se ha dedicado a la agricultura.

Figura 62. Pradera de *Bothriochloa laguroides y Stipa neesiana en la región pampeana.*

### 6.3.1.1. Praderas

Se encuentran en climas relativamente húmedos, con precipitaciones anuales que varían entre algo más de 500 mm. a 1.000 mm. Las lluvias son primavero-estivales o estivales con una estación seca, que se produce al fin del verano o durante el invierno. Los suelos tienen un horizonte negro profundo, de estructura migajosa o granular y abundante materia orgánica.

La riqueza florística de las praderas es muy alta y tienen una o varias dominantes. Tienen un estrato alto que puede llegar a superar holgadamente 1 m de altura y la cobertura general es grande, llegando con frecuencia a 100 % del suelo (figura 62). Pueden tener un estrato bajo y a veces un estrato intermedio. La periodicidad es notable; comienza a rebrotar en primavera y florecen desde fin de la primavera hasta el otoño. En algunas praderas hay un pulso de floración primaveral y otro otoñal. Al fin del verano o en el otoño, el crecimiento se detiene y en el invierno la parte aérea se seca casi completamente debido al frío.

Se encuentran praderas en el oeste central de América del Norte, desde Canadá hasta el golfo de Méjico; en la región pampeana de la Argentina y en Otago (Nueva Zelanda). En el hemisferio sur las especies dominantes con frecuencia pertenecen al género *Stipa (Stipa charruana, Stipa neesiana, Stipa hyalina, Stipa brachychaeta, Stipa filiculmis, etc.)* acompañadas de *Bothriochloa laguroides, Sporobolus indicus, Panicum milioides, Panicum bergii, Eragrostis lugens,* diversas especies de *Carex* y muchas dicotiledóneas, sobre todo compuestas. En América del Norte distinguen las praderas de pastos altos y las praderas mixtas. Las especies de Stipa son menos importantes que en el América del Sur, pero se encuentran *Stipa spartea, Stipa leucotrica, Stipa comata,* y adquieren más importancia algunas andropogóneas, como *Andropogon scoparius, Andropogon gerardi, Bothriochloa saccharoides, Sorghastrum nutans* y en algunas praderas *Andropogon smithii.* Estas especies están acompañadas de *Sporobolus asper, Sporobolus cryptandrus, Koeleria cristata,* etc., varias especies de *Carex* y muchas dicotiledóneas.

### 6.3.1.2. Estepas

Están en climas más secos con inviernos más rigurosos que donde se encuentran las praderas. Las lluvias son primaverales e invernales. La estación seca se produce a mediados o fines del verano y suele haber nevadas en invierno. Los suelos son negros (chernozem) o castaños en las zonas más secas.

El estrato herbáceo es de menor porte y cobertura que en las praderas y la periodicidad es más marcada. Con frecuencia las especies dominantes pertenecen al género *Stipa,* pero también son importantes varias especies de *Festuca, Poa,* etc. Las estepas más importantes son las de Europa oriental, entre cuyas especies se encuentran *Stipa joannis, Stipa capillata, Bromus riparius, Carex humilis,* etc. También hay estepas en el Sahel, situado al sur del Sahara en África. En los Estados Unidos hay estepas de *Stipa pulchra* en el Pacífico y hacia el oeste de las praderas hay estepas, que localmente denominan praderas de pastos cortos, cuyas especies más importantes son *Buchlöe dactyloides y Bouteloua gracilis.* En el hemisferio sur hay estepas en el oeste de la Patagonia, cuyas especies más importantes son *Stipa humilis, Stipa neaei, Stipa speciosa, Festuca pallescens, Poa ligularis,* etc.

Figura 63. Césped de *Distichlis spicata en un suelo salino de la región pampeana.*

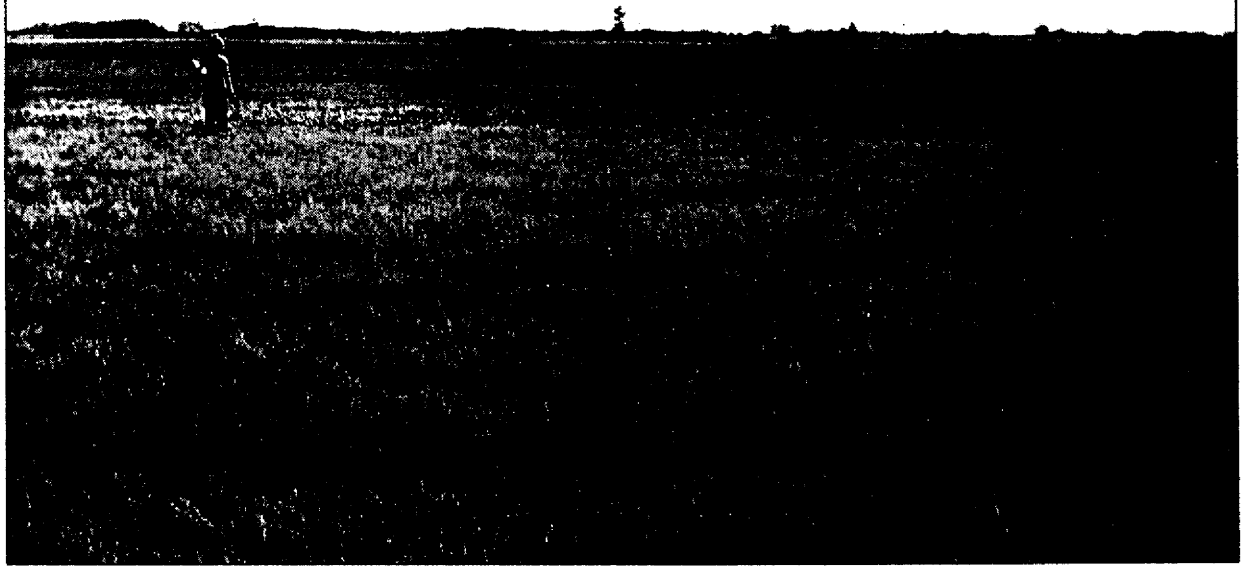


Figura 64. Césped de *Luziola peruviana en una depresión inundable de la región pampeana.*

### 6.3.1.3. Estepas arbustivas

Tienen un estrato arbustivo no muy alto, de densidad variable y estrato herbáceo a veces muy pobre. Por lo general se las encuentra en los semidesiertos y algunos desiertos, como se señala más adelante, pero también se encuentra este tipo de vegetación, en lugares de pastizales y aún sabanas arboladas y bosques fuertemente perturbados; pero en estos casos, dependiendo de la humedad del clima, el estrato arbustivo es más denso y el estrato herbáceo puede ser muy conspicuo, a veces formado por céspedes que cubren la mayor parte del suelo.

### 6.3.1.4. Céspedes

Se encuentran en distintos climas y su existencia se debe a factores edáficos: salinidad, excesiva humedad del suelo, inundaciones periódicas y algunos son inducidos por el sobrepastoreo. Tienen escasa altura, rara vez superan 0.30 m de altura, por lo general son uniestratificados y su cobertura es variable, pero puede ser muy alta. Florísticamente son pobres y las dominantes suelen ser gramíneas rizomatosas y estoloníferas. La especie dominante de los céspedes salinos de ambas Américas con frecuencia es *Distichlis spicata* (figura 63), acompañada de *quenopodiáceas suculentas (Salicornia sp)* y otras halófitas. En los céspedes húmedos las dominantes pueden ser *Paspalum distichum, Leersia sp, Luziola sp*, etc. (figura 64 y 65). Algunos céspedes como los gramillares de *Cynodon dactylon* son inducidos por el sobrepastoreo.

Figura 65. Detalle del césped de *Luziola peruviana.*

### 6.3.1.5. Pastizales de altura

En las regiones montañosas y mesetas, por encima de los bosques caducifolios, se encuentran los pastizales de altura (figura 66) y los páramos. El clima es frío con inviernos rigurosos y la humedad con frecuencia es escasa. En general se pueden distinguir las estepas y los prados alpinos. Entre las primeras están las estepas altoandinas de *Festuca orthophylla y Stipa frigida,* que florísticamente son muy pobres y de escasa altura. Los prados alpinos están en ambientes más húmedos que las estepas y son céspedes cortos en cojín, que con la altura se hacen gradualmente más discontinuos y por último dejan lugar a los páramos de altura, donde la vegetación es muy escasa..

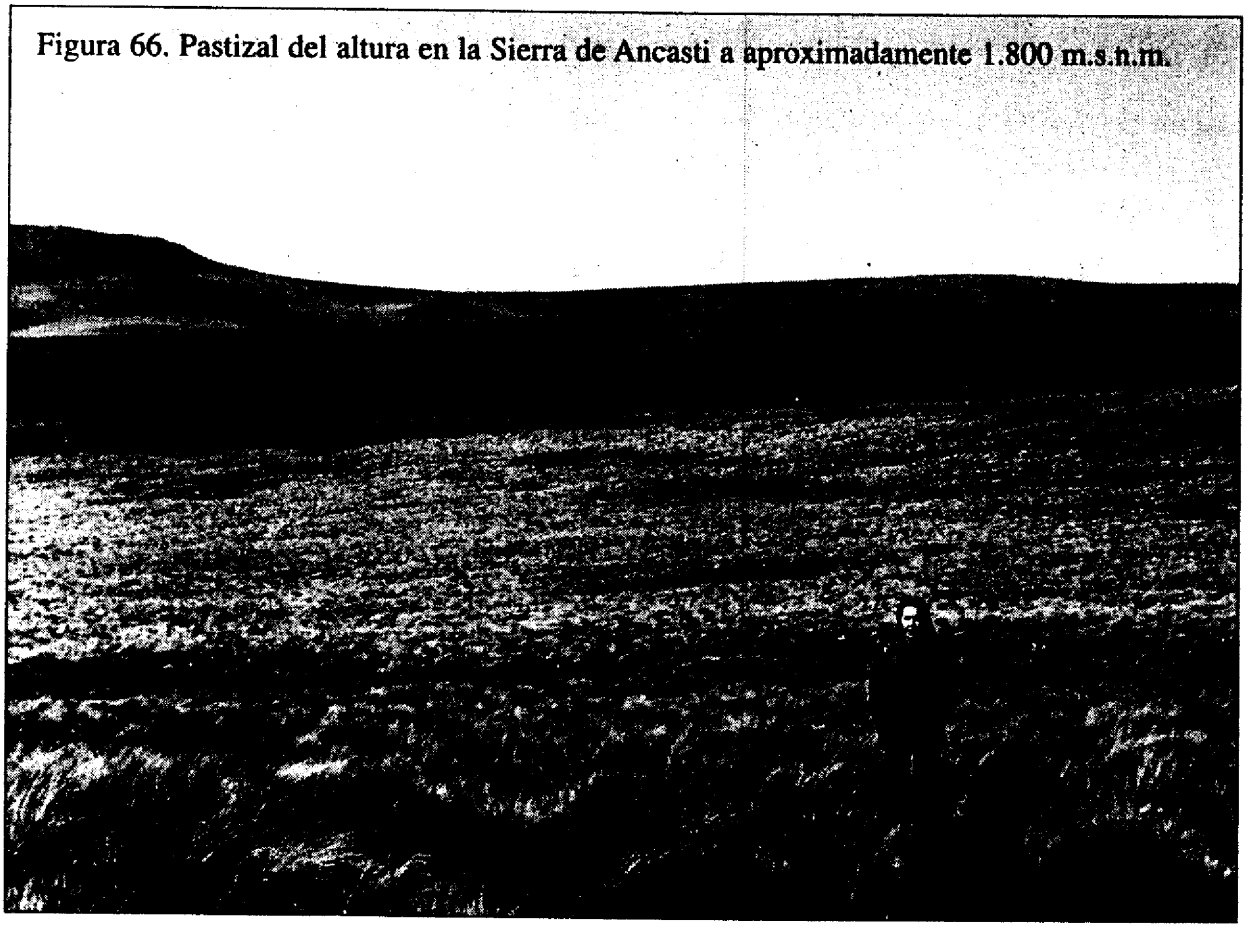


**Figura 66. Pastizal del altura en la Sierra de Ancasti a aproximadamente 1.800 m.s.n.m.**

## 6.3.2. Comunidades animales de las sabanas y pastizales

Las sabanas africanas se caracterizan por la enorme variedad de grandes herbívoros: cebras (*Equus zebra), búfalos (Syncerus caffer), ñues (Connochaetes sp.*), elands (*Taurotragus sp.*), impalas (*Aepycerus melampus),* otros antílopes *(Kobus sp., Redunca sp., Gazella sp.* etc.), Jirafas (*Giraffa camelopardalis)* etc., a los que hay que sumar roedores y otros pequeños mamíferos, aves y las comunidades de insectos que son muy ricas en especies. Un ave muy llamativa de algunas sabanas africanas es el avestruz *(Struthio camelus),* que no vuela, pero está adaptada para correr a grandes velocidades; su dieta es fundamentalmente vegetariana, aunque ingieren cualquier cosa que les llame la atención, incluso piedras que contribuyen a la trituración de alimentos duros. Sus patas son muy fuertes con las que se defienden propinando pata-

das a sus atacantes, lo que las convierte en presas difíciles para los depredadores, pero algunos de éstos se alimentan de sus polluelos o huevos.

Los pastizales americanos en este sentido son mucho más pobres; en América del Norte el mamífero herbívoro más importante era el búfalo *(Bison bison)* y también había ciervos *(Cervus canadensis)* y antílopes *(Antilocapra americana)* y otros pequeños mamíferos. En las sabanas y praderas de América del Sur los grandes herbívoros eran poco numerosos, los guanacos *(Lama guanaco)* y los venados de las pampas eran escasos, pero algunos roedores como el cuis *(Cavia aperea pamparum)* eran y aún son importantes. Aparentemente en América del Sur el papel de los grandes herbívoros es desempeñado por las hormigas podadoras, que son muy abundantes *(Acromyrmex heyerii, Acromyrmex lundi, Atta sexdens,* etc.*)*. En las sabanas y pastizales sudamericanos, los equivalentes a los avestruces del África son los ñandúes *(Rhea americana),* pero son de menor talla. Estas aves tienen fama de estúpidas porque para ocultarse esconden únicamente la cabeza, quedando expuesto su cuerpo; sin embargo, de esta manera dada su forma y la librea gris que los cubre, se mimetizan en el paisaje, confundiéndose con grandes hormigueros y termitarios. En la actualidad los grandes herbívoros han sido reemplazados en su mayor parte por el ganado vacuno y ovino.

Consecuentemente los grandes mamíferos carnívoros también son poco numerosos en América; entre ellos están el puma *(Felis concolor)* en ambas Américas, el tejón *(Taxidea taxus)* y el coyote *(Canis latrans)* en América del Norte y algunos zorros *(Duscyon sp.)* en América del Sur. En cambio en África los grandes carnívoros son muy numerosos: leones *(Panthera leo),* leopardos *(Panthera pardus),* chitas *(Acinonyx jubatus),* licaones *(Lycaon pictus),* hienas, *(Hyaena hyaena, Hyaena brunnea y Crocuta crocuta)* etc., a los que hay que agregar otros mamíferos más pequeños, reptiles, y las numerosas especies de insectos y otros artrópodos carnívoros.

### 6.3.3. Cadenas tróficas de sabanas y pastizales

Las cadenas predatorias que son relativamente escasas en los bosques, son muy importantes en los pastizales, sobre todo en las sabanas africanas. En los pastizales de América del Sur donde las cadenas tróficas de grandes mamíferos son poco numerosas, gran cantidad de energía fluye por cadenas que inician las hormigas podadoras, que cortan vegetales que utilizan como sustrato para cultivar hongos, de los cuales se alimentan. La degradación de materia orgánica en los pastizales es mucho más lenta que en las selvas tropicales y gran cantidad de humus se acumula en el horizonte superior del suelo que por eso adquiere un color oscuro.

## 6.4. EL DESIERTO

La vegetación de los desiertos es escasa y en algunos lugares inexistente. Las especies que viven en los desiertos están adaptadas a la aridez extrema, aunque posiblemente la mayoría no resistan a la sequía, sino que la eluden. La plantas típicas de los desiertos son los arbustos xerófilos (*Artemisia sp., Atriplex sp., Tamarix sp., Nitraria sp., Larrea sp.*), algunos de hojas caducas y otros de hojas esclerófilas. A menudo, en los desiertos son frecuentes las espe-

cies halófilas, debido a la gran acumulación de sales en los horizontes superiores del suelo. Otras plantas son suculentas, es decir acumulan agua en sus tallos (cactáceas en los desiertos americanos, euforbiáceas cactiformes en los desiertos africanos) o en sus hojas (*Agave sp.*). También son comunes las efímeras, que son plantas que germinan, crecen florecen y fructifican en un período muy breve en que el suelo está húmedo, después de una lluvia torrencial; las semillas de estas plantas tienen gran cantidad de inhibidores, que impiden que germinen cuando la humedad es muy baja, pero al producirse lluvias torrenciales se lavan y pueden germinar y cumplir su ciclo en el corto período en que el suelo se mantiene húmedo.

Los climas de desierto son extremadamente áridos, las precipitaciones anuales están por debajo de 250 mm. y hay años en que no llueve. Las lluvias son esporádicas a menudo torrenciales; aunque hay algunos desiertos que tienen una estación relativamente más húmeda. El desierto costero chileno-peruano y el de Namib, en la costa SO de África, reciben aportes de humedad bajo la forma de niebla y en otros desiertos es importante el aporte de agua que baja de las montañas o que circula por las napas freáticas. Los desiertos pueden ser cálidos o fríos, pero por lo general, en todos la amplitud térmica diaria es muy grande, ya que durante el día la temperatura puede ser muy alta y en la noche muy baja.

## 6.4.1. Distintos tipos de desiertos

La aridez es la constante de todos los desiertos, pero el nivel de aridez es variable; en algunos desiertos o en ciertos lugares de ellos, la precipitación anual puede llegar a 250 mm. y aún a veces, superar este límite y en otros, la precipitación no supera los 10 mm. anuales, o no se han registrado lluvias durante varios años. Además los desiertos están en climas que tienen distintas temperaturas medias y cuanto mayor es la temperatura, mayor es la evapotranspiración potencial; por lo tanto cuanto más cálido es el clima, más árido es el ambiente. Dentro de un mismo desierto la humedad y el sustrato son variables, por lo tanto se encuentran ambientes distintos que albergan comunidades y formaciones distintas.

### 6.4.1.1. Semidesiertos

Se encuentran por lo general en la periferia de los grandes desiertos, con climas templados áridos y a veces semiáridos, con lluvias que pueden superar los 250 mm. anuales, aunque impredecibles y frecuentemente invernales. Los suelos tienen mayor desarrollo que en los otros desiertos; los más desarrollados son pardos o grises de desierto y a veces son suelos salinos.

El estrato arbóreo es escaso o nulo, tienen un estrato arbustivo de densidad variable, a veces disperso, de especies que pierden las hojas en la estación seca o con hojas coriáceas y un estrato herbáceo de baja cobertura, compuesto por gramíneas anuales y especies efímeras. Con frecuencia a estas formaciones se las denomina sabanas o estepas arbustivas. Los elementos leñosos de las estepas arbustivas están muy dispersos y regularmente distribuidos en las parte más secas, y se vuelven más numerosos y densos donde aumenta la humedad, para ser reemplazados por estepas graminosas secas, donde la humedad es relativamente alta.

**Figura 67. Estepa arbustiva de *Larrea cuneifolia del desierto del Monte Occidental en el valle Calchaquí, Argentina.***

### 6.4.1.2. Desiertos cálidos

En estos desiertos las precipitaciones son muy bajas y las temperaturas son muy altas, por lo tanto la aridez es extrema. La vegetación es muy escasa, o a veces nula. Puede haber estepas arbustivas muy dispersas y comunidades de efímeras.

### 6.4.1.3. Desiertos fríos

En estos desiertos las lluvias son muy escasas y a veces nulas, las temperaturas medias son bajas y las mínimas pueden llegar a -30°C. En algunos de estos desiertos no hay vegetación o la vegetación es escasa, formando estepas arbustivas muy dispersas. No incluimos aquí los desiertos helados circumpolares.

## 6.4.2. Los desiertos del mundo

El desierto más extenso es el Sahara, desierto cálido del norte de África, que se continúa hacia el este con el desierto de Arabia y más hacia el oriente con el desierto iranio y los desiertos con invierno frío de Asia central. Hacia el sur se continúa con el Sahel, que es más húmedo y con lluvias estivales, que permiten la instalación de las estepas graminosas del Sudán.

En el SO de África está el desierto de Namib, cuyo borde occidental es un desierto neblinoso y hacia el oriente, en Botswana, se encuentra el desierto de Kalahari, que se distingue por la presencia de las grandes euforbiáceas suculentas.

En Asia central están los grandes desiertos de la depresión que se encuentra entre el mar Caspio y el mar Aral, en Kazahstan y Dzungaria. El clima de estos desiertos es templa-

do-fríos, con inviernos fríos y las lluvias decrecen de oeste a este. La vegetación es muy pobre. Son muy comunes las comunidades de efímeras, que viven menos de dos meses cuando en la primavera el suelo está húmedo, mientras que durante el resto del año, carece totalmente de vegetación.

En Asia oriental está el gran desierto frío de Gobi, en la Mongolia Exterior, que en algunas partes no tiene vegetación y en otras partes, ésta es escasa, con estepas arbustivas, que hacia el norte son reemplazadas por estepas graminosas de *Stipa.* Al sur del desierto de Gobi están los desiertos, fundamentalmente desiertos de arena, de Ordos, que se extiende hasta la gran muralla china, *Ala-Chan, Bei-Chan y Takha Makan,* cuyos inviernos son sumamente rigurosos y sus temperaturas medias no llegan a 10°C. Algunas partes de estos desiertos carecen totalmente de vegetación y en otros la vegetación es escasa, formada por matorrales y estepas secas. Al sur de estos desiertos está la altiplanicie del Tíbet, que es un desierto frío muy riguroso.

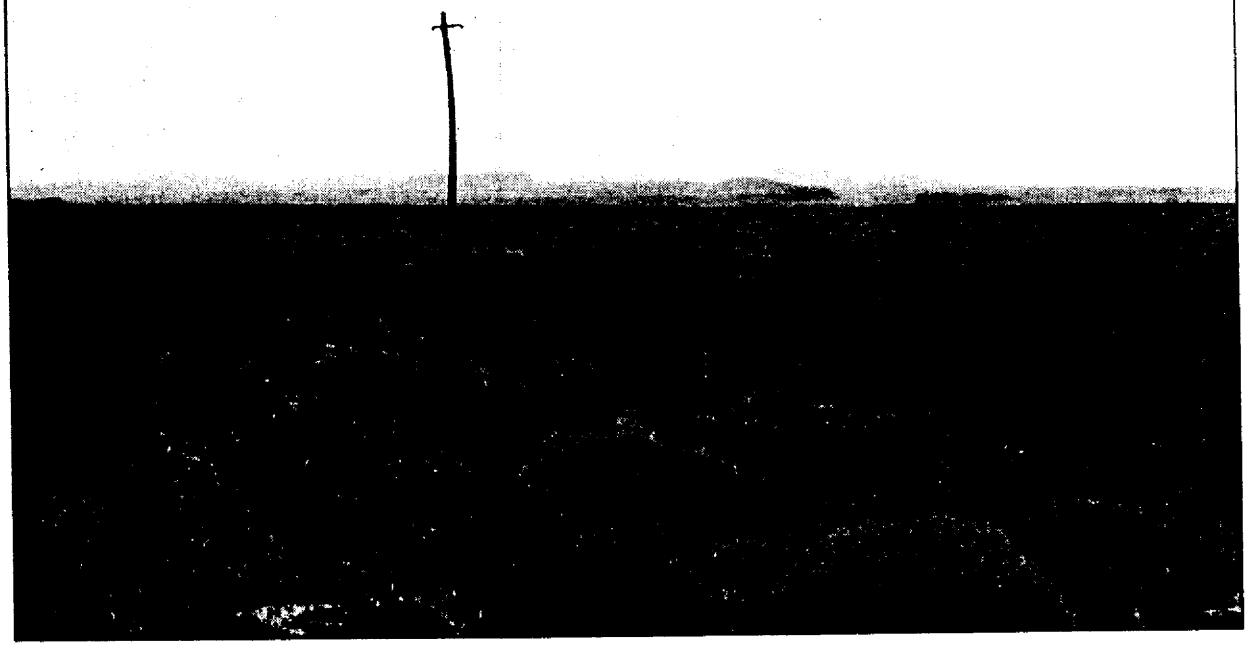
Todo el centro de Australia es una zona desértica, en parte sin vegetación, o con matorrales y vegetación arbustiva sin suculentas. Allí se encuentran el gran Desierto de Arena, el de Victoria y los de Gibson y de Simpson. En partes muy áridas están las planicies salinas, como el lago Eyre y el lago Torrens, que tienen comunidades de quenopodiáceas halófilas (*Atriplex vesicaria y Kochia sedifolia).*

En América, el desierto más importante es de área discontinua y distribución anfitrópica. Su segmento austral se extiende desde el Atlántico, al norte de la Patagonia, penetra como cuña hacia el NO de la Argentina, hasta el valle Calchaquí y se denomina Monte Occidental (figura 67). Su segmento septentrional es el desierto de Sonora y Arizona. El clima es templado-cálido; la vegetación es el arbustal o estepa arbustiva de creosota (en América del Norte) o jarilla (en América del Sur), que es *Larrea divaricata* y otras especies del mismo género *(Larrea mexicana* en el hemisferio norte y *Larrea cuneifolia y Larrea nitida* en el hemisferio sur*).* En muchos lugares hay cactáceas columnares y en las partes más frescas, o menos áridas, es un semidesierto con una estepa arbustiva relativamente densa.

En América del Norte además del desierto de Sonora-Arizona, están los desiertos o semidesiertos de *Artemisia tridentata,* que se extienden desde el este de California y norte de Arizona, hasta la Columbia Británica. Su clima es templado en el sur y templado-frío en el norte, con lluvias que varían entre 125 y 250 mm. anuales.

En América del Sur, también se encuentra el desierto costero Chileno-peruano, que carece totalmente de lluvias, pero recibe aportes de humedad como niebla; su vegetación no tiene especies leñosas y son frecuentes las especies de *Tillandsia,* que obtienen el agua de la niebla. Además, al sur del Monte Occidental Argentino, se encuentra el desierto o estepa patogónica, que se extiende desde el Atlántico hasta cerca de los Andes australes. En su parte central es una meseta, donde las lluvias son inferiores a 200 mm. anuales y la región está sometida a frecuentes vientos fuertes. La vegetación es una estepa arbustiva de muy baja cobertura (Figura 68), cuyas especies más frecuentes son *Mulinum spinosum* (neneo), *Trevoa patagonica* (malaspina), *Chuquiraga sp.*, etc., y protegidas por las matas de estas plantas, vegetan algunas gramíneas de los géneros *Poa, Festuca y Stipa.* Hacia el oeste, próximo a los Andes, la humedad es mayor, por lo que hay una estrecha faja que se extiende de norte a sur, de estepas graminosas, denominadas localmente "coironales", cuyas especies dominantes son *Festuca pallescens, Festuca gracillima, Stipa humilis, Stipa speciosa, Poa sp.*, etc.

Figura 68. Estepa de neneo (*Mulinum spinosum) en el desierto patagónico.*



## 6.4.3. Ambientes de desierto

El sustrato de los desiertos está formado por el material madre, que puede no estar disgregado, o al disgregarse, en su mayor parte es arrastrado por el viento. Según cual sea la calidad del sustrato, acumula mayor o menor cantidad de agua, lo que permite o limita el crecimiento de las plantas. En la mayor parte de las áreas desérticas el suelo no se desarrolla, pero en las partes más húmedas puede haber algún desarrollo del perfil, dando lugar a los suelos grises de desierto (sierozem), o a suelos pardos en los que hay una pequeña acumulación de materia orgánica en el horizonte superficial.

### 6.4.3.1. Desierto de piedra

Se encuentra sobre las montañas tabulares. No tienen suelo ni se acumula material disgregado. El ambiente es completamente hostil para el crecimiento vegetal, por lo que no tienen vegetación, aunque en las grietas se desarrollan algunas efímeras. Son los desiertos de yeso de Kazahstan y los Hamada del Sahara: el Hamada El Hamra en Tripolitania, el Hamada de Dra al sur del Anti Atlas y el Hamada de Tademarit que se encuentra entre los grandes ergs occidental y oriental.

### 6.4.3.2. Desierto de guijarros

Se encuentra en lugares en que la roca madre está formada por conglomerados, que por erosión del cemento se desintegran y son arrastrados por el agua. Debajo de los guijarros se acumula agua que permite el crecimiento de algunas xerófitas. En el Sahara se los denominan Serir, como el Serir de Kalanshu en Libia.

#### 6.4.3.3. Desierto de arena

Son muy comunes en los desiertos africanos, asiáticos y australianos y menos frecuentes en los desiertos americanos. El viento arrastra la arena formando dunas que cambian de posición, dunas vivas, las cuales no están cubiertas por vegetación. El agua se infiltra rápidamente y muy poca se evapora, por lo que se acumula relativamente mucha agua debajo de la arena. Las especies arbustivas que se arraigan, fijan las dunas, creando un ambiente relativamente favorable para el crecimiento vegetal y después de las lluvias crecen comunidades bastante densas de efímeras. En el Sahara y por extensión en otros desiertos, se los denomina Ergs, como el gran erg occidental y el gran erg oriental, que se encuentran al sur de Touggourt en Argelia.

#### 6.4.3.4. Desiertos salinos

En algunas depresiones de casi todos los desiertos, el agua arrastra sedimentos finos y la fuerte evaporación produce salinificación del sustrato y acumulación de sales en la superficie. En estos ambientes se desarrollan comunidades de halófitas compuestas por especies de los géneros *Atriplex, Salicornia, Haloxylon, Kochia, Allenrolfea, etc.*

#### 6.4.3.5. Llanuras arcillosas

En algunas planicies se acumulan sedimentos finos, que al evaporarse el agua quedan totalmente secos y desprovistos de vegetación, pero cuando se producen las lluvias se inundan y se desarrolla una vegetación formada por algas y en las partes más secas por líquenes. En el desierto de Kazahstan a estos ambientes se los denomina Takiris.

#### 6.4.3.6. Cauces secos

En los desiertos hay vías de desagüe que permanecen secas la mayor parte del tiempo; los wadis del norte de África, los huaicos o huaiquerías del desierto de *Larrea divaricata en la Argentina, o a veces, denominados "mal país"*. El agua erosiona las márgenes y arrastra detritos, piedras, guijarros y arena que se acumulan en el cauce. Debajo de estos detritos se acumula agua, pero el centro del cauce carece de vegetación debido a que en las crecientes que se producen después de las lluvias, el agua arrastra el sustrato y las plantas que hayan crecido. En las márgenes, que están protegidas de las grandes corrientes esporádicas de agua y donde no se produce remoción del sustrato, crecen arbustos e incluso árboles (*Salix sp.*) que pueden formar bosques en galería bastante densos.

#### 6.4.3.7. Oasis

Se encuentran en lugares donde aflora a la superficie el agua de napas freáticas no salobres. La vegetación de los oasis es exuberante y a menudo se encuentran muchas especies higrófilas. Como la mayor parte de los asentamientos humanos dentro del desierto están sobre los oasis, con frecuencia su vegetación está muy modificada o reemplazada por cultivos hortícolas.

### 6.4.4. Comunidades animales del desierto

Las poblaciones animales del desierto son tan escasas como la vegetación y las especies están adaptadas a la fuerte escasez de agua. Con frecuencia desarrollan su actividad du-

rante la noche en que la temperatura es más baja y por lo tanto la pérdida de agua es menor. Entre los mamíferos herbívoros hay pequeños roedores; los grandes herbívoros prácticamente no existen. Las poblaciones de rumiantes de los desiertos y semidesiertos del norte de África y Medio Oriente, como los órices (varias subespecies de *Orix gazella),* son muy pequeñas y corren el riesgo de extinguirse, al igual que el antílope adax *(Addax masomaculatus),* que en el pasado se encontraba en todo el Sahara. Las gacelas *(Gazella dorcas y Gazella leptoceros)* y las cabras de las montañas del norte de África *(Ammotragus lervia)* también son escasas en la actualidad y están en peligro de extinguirse. Algunas subespecies de avestruces *(Struthio camelus)* penetran en los desiertos, pero sus poblaciones son muy reducidas. Hay también especies de insectos, como las langostas *(Schistocerca gregaria),* que en ciertos períodos forman enormes mangas que tienen efectos devastadores sobre la vegetación. Los mamíferos carnívoros también son muy escasos. Son relativamente abundantes los reptiles y hay numerosas especies de lagartos y lagartijas desertícolas.

Las cadenas tróficas de los desiertos son muy cortas, debido a la baja concentración de energía en forma de biomasa vegetal.

## 6.5. LOS BIOMAS CIRCUMPOLARES

En el hemisferio norte alrededor del Ártico, más allá de los bosques de coníferas, se encuentra la Tundra. El clima es extremadamente frío, con un período de vegetación inferior a cuatro meses, ya que la temperatura media supera 0°C sólo entre dos y seis meses y la temperatura mínima puede llegar a -30°C, o aún inferior a -60°C. Las precipitaciones son escasas, a veces inferiores a 200 mm. anuales, pero la evapotranspiración potencial también es baja. Debido a que el suelo está permanentemente helado (permafrost), el agua no se infiltra y el suelo se encharca. Hay fuertes nevadas y la nieve se acumula sobre el suelo en forma irregular debido al viento. En las zonas oceánicas (Suecia) el clima es relativamente moderado, pero en las zonas continentales (Alaska y Siberia), es más riguroso, con una gran amplitud térmica debido a que las temperaturas mínimas son extremadamente bajas.

Los bosques más septentrionales de Siberia se denominan Taigá, donde predominan los abetos rojos *(Picea abies)* sobre suelos podzólicos y los pinares de *Pinus sylvestris* que tienen un estrato arbustivo de brezos *(Calluna vulgaris),* un estrato herbáceo y un denso estrato de musgos y líquenes. En los suelos húmedos están las turberas de *Sphagnum.* En América los bosques son de *Picea glauca y Larix laricina* y al extremo norte solamente llega *Picea mariana.*

Hacia el norte debido al frío más riguroso y a la escasez de agua, el estrato arbóreo es menos denso y los árboles son más bajos. En las zonas oceánicas se encuentran abedules *(Betula papyrifera)* y en las zonas continentales los abetos *(Picea abies y Picea mariana).* El estrato arbustivo es relativamente importante y hay un estrato denso de musgos *(Cladonia)* y líquenes. El suelo es gley poco desarrollado. Esta es la tundra arbolada, que por analogía podríamos denominar sabana fría.

Muy al norte los árboles desaparecen. En los suelos húmedos se encuentran los pastizales de tundra, que tienen un estrato herbáceo de *Eriophorum sp.* y *Carex (Carex rigida, Carex rupestris, Carex incurva),* debajo del cual hay un denso estrato muscinal de *Cladonia sp.* y

otros musgos. En los suelos secos, los páramos árticos, que no están protegidos por nieve, está la tundra de líquenes, con algunos musgos en las partes más húmedas. En el extremo norte, al borde de la capa de hielo está el desierto helado que prácticamente no tiene vegetación.

Las comunidades animales de los biomas circumpolares del norte son muy pobres. Entre los grandes herbívoros de la Taigá se encuentra el alce *(Alces andersoni),* que no penetra en la Tundra. En la tundra el herbívoro más importante es el reno *(Rangifer tarandus),* que en invierno la abandona junto con la mayoría de las poblaciones animales y se dirige más al sur en busca de alimento. Solamente los *lemings (Lemmus sp., Dicrotomyx sp.)* permanecen en la Tundra todo el año. En el extremo norte del continente americano se encuentran manadas de bueyes almizcleros *(Ovibos moschatus).* Entre los mamíferos carnívoros están el zorro del ártico *(Alopex lagopus),* el lobo *(Canis lupus)* y el oso polar *(Thalaractos maritimus),* aunque éste es de vida anfibia y se alimenta de animales acuáticos, fundamentalmente focas *(Pusa hispida, Phoca velutina, Pagophilus groenlandicus),* peces y aves marinas. Entre las aves está la lechuza blanca *(Nyctea scandica),* que se alimenta de roedores, sobre todo lemings, pero durante el invierno abandona la tundra en busca de alimento. No hay muchas especies de insectos, pero en el verano son muy abundantes las moscas y los mosquitos.

En el hemisferio sur, la Antártida es un desierto helado, en su mayor parte cubierto de hielo y nieve. La vegetación es prácticamente nula, formada por algas, líquenes y algunos musgos. Solamente se han registrado tres especies de plantas vasculares. Hay muy pocas especies animales. Dentro de los vertebrados los más comunes son los pingüinos o pájaros bobos (*Aptenodytes forsteri, Aptenodytes patagonica, Eudyptes robustus, E. chrysolophus, Pygoscelí adeliae, Pygosceli papua, Spheniscus demersus)* cuyas poblaciones pueden ser muy grandes; pero son de vida anfibia, se alimentan en el mar y anidan sobre la tierra. En tierra firme los pingüinos no tienen enemigos, pero en el agua son depredados por las focas (*Hydrurga leptonyx).*