1.5.4 Reino Plantae.

En este reino se incluyen seres eucariotas, pluricelulares, fotosintéticos, que han colonizado el medio terrestre gracias a la aparición de un tejido, la epidermis, que aísla de la desecación al individuo. También han desarrollado estructuras para fijarse al sustrato y absorber agua y sales minerales. La reproducción puede ser asexual o sexual (Proyecto Biosfera MCED, s.f).

El reino de las plantas se divide en plantas no vasculares y plantas vasculares. Las plantas vasculares a su vez se dividen en plantas sin semilla y plantas con semilla. Las plantas con semilla a su vez se dividen en plantas con semillas desnudas y plantas con semillas cubiertas.

Imagen 1. Hay unas 1100 especies de helechos (aprox.) en el país. Fotografía: César Chaves.

Generalmente, las plantas obtienen el CO_2 del aire, y el agua y minerales del suelo. Típicamente, el agua y minerales son absorbidos por las raíces y transportado por los tallos hasta las hojas. En

las hojas se da la fotosíntesis mediante la cual el CO2 es absorbido por ellas y combinado con el agua traída de las raíces, es transformado en oxígeno y carbohidratos gracias a la energía proveniente de los rayos solares. El oxígeno es liberado al ambiente y los nutrientes se reparten entre las hojas, los tallos y las raíces. El transporte de agua, minerales y nutrientes se realiza gracias a un tejido de conducción especializado conocido como tejido vascular, el cual está formado por células con paredes de lignina (Freire-Fierro, 2004).

Este tejido está presente solamente en las plantas vasculares. Las plantas no vasculares al no tener raíces, obtienen el agua directamente por absorción en la superficie de la planta; y aunque la mayoría no presenta un tejido vascular, algunas especies tienen un tejido no lignificado un tanto similar al de las plantas vasculares que cumple también funciones de conducción (Freire-Fierro, 2004).

Imagen 2. En el país hay más de 1400 especies de orquídeas. Fotografía: César Chaves

Las plantas son uno de los grupos taxonómicos mejor conocidos en Costa Rica, debido a que ha sido estudiado desde el siglo XIX. Se contabilizan hoy día unas 11.467 especies y se esperan unas 12.000 especies de plantas para el país, por lo que el conocimiento de este grupo es de poco más de un 95%. De las especies conocidas de plantas, unas 1.000 son plantas no vasculares, unas 100 son vasculares inferiores, unas 1.100 son helechos, 13 son gimnospermas y unas 9.237 son angiospermas (Morales, F, 2007. Com.pers. citado en SINAC, 2009). Las orquídeas son el grupo más diverso de

angiospermas con unas 1.416 especies (Morales, F, 2007. Com. pers. citado en SINAC, 2009). Existen unas 2.000 especies de árboles registradas (Obando, 2002 citado en SINAC, 2009).

Según Obando, se estima que el 10% (unas 1.200) de las especies esperadas de plantas son endémicas de Costa Rica, conociéndose actualmente unas 1.100 especies, de las cuales 177 son árboles (SINAC, 2009).

1.5.4.1 Clasificaciones de las plantas

A continuación se explican las divisiones en las cuales se conforma el reino Plantae, la información siguiente es recopilada del sitio web del Proyecto Biosfera del Ministerio de educación de España.

Los individuos del reino Plantae se agrupan en tres Divisiones:

- **Briofitas**
- **Pteridofitas**
- **Espermatofitas**
    - **Gimnospermas**
    - **Angiospermas**

Tabla 9

Caracterización de las Divisiones del reino Plantae

	Briofitas	Pteridofitas	Gimnospermas	Angiospermas
Ejemplares				
Raíz, tallo y hojas	No	Sí	Sí	Sí
Tejidos	Epidérmis	Epidermis y Conductores	Epidermis y Conductores	Epidermis y Conductores
Flores	No	No	Sí	Sí
Semillas	No	No	Sí	Sí
Frutos	No	No	No	Sí
Adaptación al medio terrestre	Fecundación sólo en presencia de agua. Primitivo.	Fecundación sólo en presencia de agua. Primitivo.	No precisa de agua para la fecundación.	No precisa de agua para la fecundación.

a- Briofitas

Las Briofitas fueron las primeras plantas en adaptarse al medio terrestre. Su adaptación es muy primitiva y consiste en la aparición del **tejido epidérmico**, que evita la pérdida de agua. Éste es el único tejido que desarrolla la planta. Los tejidos conductores no existen, por lo que el agua y las sales minerales absorbidas deben pasar célula a célula, con lo que el transporte de sustancias es muy lento. En Briofitas se pueden distinguir dos fases, el **gametofito** y el **esporofito**.

El **esporofito** se desarrolla sólo en la época de formación de esporas. Es un individuo **diploide**. Surge del cigoto, resultado de la fecundación de los gametos. Está formado por el **filamento** y la **cápsula**. En la cápsula se encuentran las células madre que sufren meiosis y originarán las **esporas**.

El **gametofito** se desarrolla si las condiciones del medio son adecuadas. Necesita mucha humedad. Se origina al germinar una espora, por lo que es **haploide**. En esta estructura se distingue el **rizoide** (raicillas), los **filoides** (hojitas) y el **cauloide** (tallito). Estas estructuras son análogas (no homólogas) a la raíz, el tallo y las hojas de plantas superiores. Los **gametos** se forman en los **gametangios**. Los masculinos se forman en el anteridio y los femeninos en el arquegonio. La unión de gametos sólo se produce si hay agua sobre la planta. Por ello, son típicas de zonas húmedas.

Las Briofitas se clasifican en tres grupos:

Anthocerotales	Hepáticas	Musgos
Briofitas muy simples. Se considera un grupo reliquia de las primeras plantas terrestres.	Briofitas de aspecto plano.	Briofitas de aspecto filiforme, como arbustillos. Los filoides se disponen helicoidalmente.

b- Pteridofitas

Las Pteridofitas son plantas que se han adaptado al medio terrestre, aunque de forma incompleta. Han desarrollado un **tejido epidérmico** con cutícula y estomas, lo que evita la desecación y controla el intercambio de gases. Presentan **tejidos conductores** que transportan agua, sales y sustancias elaboradas por la planta, lo que permite su distribución. Gracias a estas adaptaciones, la planta puede alcanzar mayor tamaño que las Briofitas.

Al igual que el resto de las plantas, presentan un ciclo biológico **haplodiplonte**, en el que se alternan la fase de **gametofito** y **esporofito**. El gametofito, denominado **prótalo**, crece muy poco, sólo unos centímetros, y es subterráneo. En él se desarrollan **anteridios** y **arquegonios**, encargados de formar gametos masculinos y femeninos respectivamente. La fecundación de gametos origina una célula que forma el esporofito. Éste puede alcanzar un tamaño arbustivo. Se conocen Pteridofitas fósiles que alcanzaron un porte arborescente (Lepidodendron, Sigillaria...).

El esporofito presenta un gran desarrollo, formado por **raíz**, **tallo** subterráneo, denominado **rizoma**, y **hojas** llamadas **frondes**. Todas las plantas que presentan esta estructura se denominan **cormofitas**.

Las Pteridofitas se desarrollan en lugares muy húmedos. Esto es debido a que su fecundación sólo es posible en agua, para que el anterozoide pueda nadar hasta la ovocélula. En épocas de sequía el fronde se seca, mientras que el rizoma (tallo subterráneo) se mantiene vivo si en el suelo hay humedad. En la siguiente tabla se recogen los principales grupos de Pteridofitas, ya sean plantas actuales o fósiles:

Tabla 10
Principales grupos de pteridofitas (Proyecto Biosfera MCED, s.f)

Psilofitas	Psilotatas	Licopodios	Equisetos	Helechos
Todas fósiles. Alcanzaron su máximo esplendor en el Mesozoico (del Silúrico al Devónico).	Pequeñas hierbas perennes. En zonas tropicales. Suelen ser epífitas (parásitas de otras plantas).	Muchos géneros fósiles. Pocas especies en la actualidad. Son herbáceas perennes.	Herbáceas. Rizoma rastrero y perenne. Desarrolla brotes anuales, con nudos y entrenudos. Las hojas se pierden pronto y el tallo, verde, se encarga de realizar la fotosíntesis.	Poseen grandes hojas, llamadas **frondes**. En el envés se sitúan los **soros**. Los frondes van desenrollándose a medida que crecen.

c- **Espermatofitas**

En esta División encontramos plantas bien adaptadas al medio terrestre. En ellas observamos las partes típicas de una planta **cormofita**, es decir, **raíz**, **tallo** y **hojas**. Sin embargo, su característica más representativa es la de formar **semilla**, composición formada por el embrión y otras estructuras con la función de proteger y alimentar al embrión, además de otros tejidos que le proporcionan alimento y protección.

Al igual que en las divisiones anteriores, las espermafitas presentan un ciclo **diplohaplonte**, con una fase de **gametofito** y una fase de **esporofito**. La fase de gametofito se encuentra muy reducida, siendo el gametofito masculino el **grano de polen** y el gametofito femenino el **saco embrionario**, ambas, estructuras microscópicas. El esporofito se encuentra muy desarrollado y, en él, podemos distinguir raíz, tallo y hojas. Esta conformación puede alcanzar en algunas especies un porte elevado y crecimiento secundario en grosor.

Se producen diferenciaciones en distintos tejidos, como en tejidos conductores y tejidos con función de sostén de la planta. Otra característica en el esporofito es el desarrollo de la **flor**. Esta estructura sirve de protección a los gametangios y favorece la fecundación. La adaptación al medio terrestre, radica en que la fecundación se produce **sin necesidad de agua** en el medio. El grano de polen transportado por el aire o por los animales alcanza el saco embrionario y los anterozoides discurren por el tubo polínico, hasta la ovocélula.

Las Espermatofitas se dividen en **Gimnospermas** y **Angiospermas**.

c.1 Gimnospermas

Los individuos que pertenecen a este grupo son plantas de porte arborescente, aunque en algún caso se manifiestan con aspecto arbustivo. Sus hojas, en casi todas las especies, son perennes, generalmente aciculares o escamosas. Las **flores** son **unisexuadas** (o son masculinas, o son femeninas), **sin cáliz y sin corola**. Las flores masculinas suelen aparecer al final de las ramas, en escamas terminales.

Imagen 3. Coníferas. Fotografías: Proyecto Biosfera.

En las flores aparecen los **sacos polínicos**. En ellos, por meiosis, se forman los granos de polen (**microsporas**). Cuando el grano de polen germina se transforma en **gametofito masculino**. En la flor femenina forma el **tubo polínico**, recipiente necesario para la **fecundación**.

Las flores femeninas se encuentran agrupadas

en una estructura denominada **estróbilo** (**piña**). En las escamas se halla el saco embrionario, que es el gametofito femenino surgido a partir de la **macrospora**. La **oosfera** es el gameto femenino que será fecundado por el gameto masculino, formando un **cigoto**. A partir del cigoto se constituirá el embrión, que contiene varias hojas embrionarias llamadas **cotiledones**, una radícula, que formará la raíz, un tallito y una gémula, que será la zona por donde crecerá el nuevo **esporofito**. En las piñas, el embrión se rodea de una envoltura leñosa, formando el **piñón**.

c.2- Angiospermas

Las Angiospermas son plantas con flor y que forman **fruto**. Pueden tener un porte **herbáceo** como el trigo, **arbustivo** como el rosal o **arbóreo** como el álamo. La diferencia entre unos y otros se encuentra en el desarrollo de los tejidos de sostén de la planta. El **tallo** suele ser ramificado. Las **hojas**, generalmente, son pecioladas, aunque su forma y ramificación puede ser muy variada. Existe una gran variedad de formas de **raíces**.

La flor es el órgano reproductor de la planta. Puede contener estructuras masculinas y femeninas, denominándose flor **hermafrodita** (monoica), o presentando un único sexo, en el caso de las flores **unisexuadas** (dioicas). Los tipos de flores, sus verticilos (las distintas partes de la flor) o su posición en la planta son características que se utilizan para clasificar e identificar espermatofitas.

Imagen 4. Fotografía: César Chaves

Las partes de una flor de una planta dicotiledónea son:

- **Pedúnculo**: el rabillo de la flor
- **Tálamo**: la zona ensanchada donde se insertan los verticilos, que son las demás partes de la flor.
- **Sépalos**: las hojas modificadas que constituyen el **cáliz**.
- **Pétalos**: las hojas modificadas que forman la **corola**. A veces tienen colores vistosos.
- **Androceo**: la estructura reproductora masculina y está formada por el conjunto de **estambres**.
- **Gineceo**: la composición reproductora femenina y está formada por los **carpelos**.

Las flores de plantas monocotiledóneas muestran **tépalos** que son estructuras protectoras del androceo y el gineceo. La fecundación dará una **semilla** que está envuelta por el ovario que se

transforma en **fruto**. Esta estructura nueva servirá para proteger y dispersar la semilla.

Las Angiospermas se dividen en dos grandes grupos, Dicotiledóneas y Monocotiledóneas, atendiendo al número de cotiledones que aparecen en la semilla a continuación se describen las diferencias entre estas:

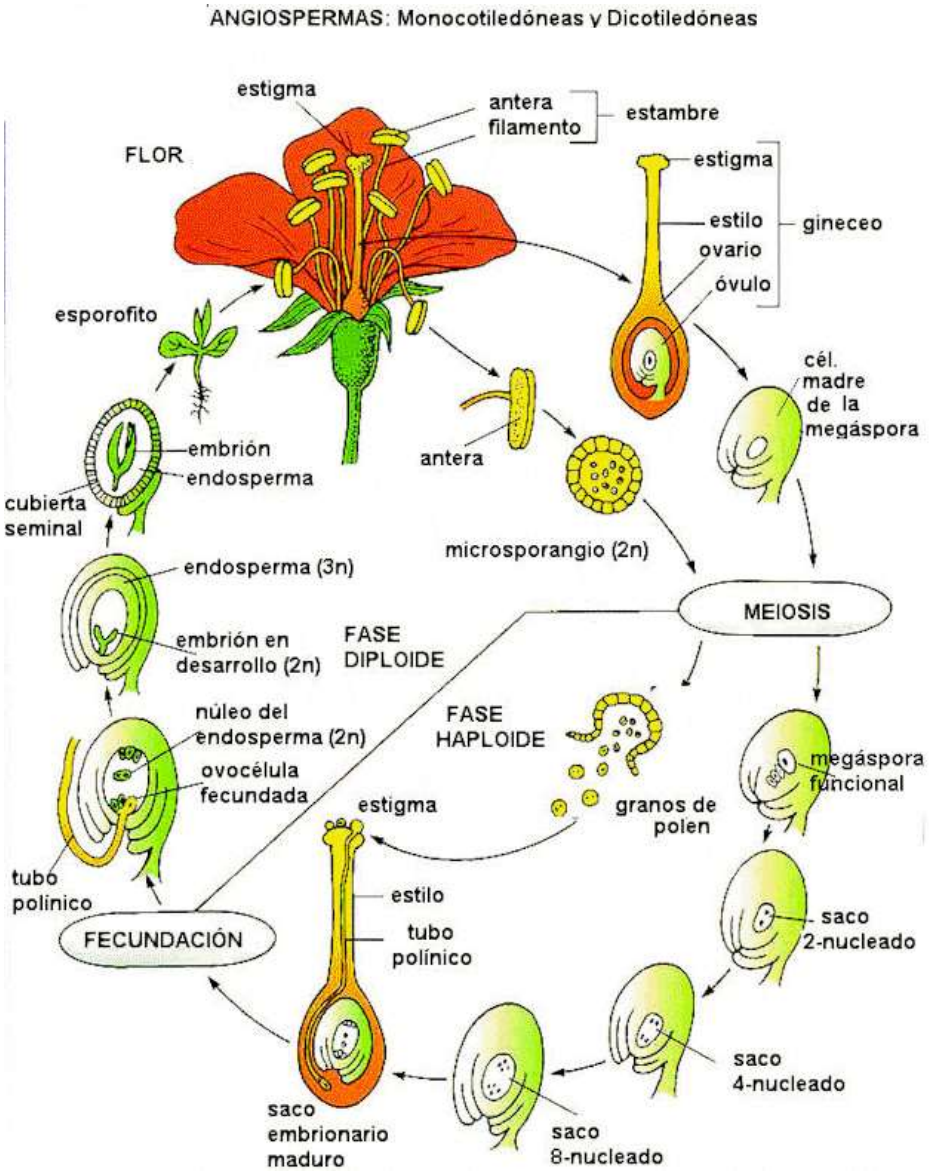

Imagen 5. Caracterización de una flor de angiosperma. Fuente: http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/1bachillerato/organis/imagenes/cicloangiosp.gif

El **embrión** de una monocotiledónea contiene un solo cotiledón, que es la parte de la semilla que se convierte en el primer conjunto de hojas de la planta. El cotiledón dentro de una

monocotiledónea es una semilla de hoja delgada. Las dicotiledóneas tienen dos cotiledones que son redondeados y de forma plana. El cotiledón en una monocotiledónea se utiliza para la energía durante el crecimiento del embrión. Las dicotiledóneas utilizan sus cotiledones para la energía temprana, pero no se utilizan hasta que las primeras hojas capaces de hacer fotosíntesis crecen (Harland, s.f).

La **nervadura** se refiere al patrón de las venas de las hojas. Las nervaduras están hechas de tejido vascular y la planta las usa para el transporte de nutrientes y agua. Las venas principales en monocotiledóneas son paralelas entre sí, con las nervaduras mucho más pequeñas que las conectan, lo que se llama "Nervadura paralela". Las nervaduras en una rama de dicotiledóneas se ramifican hacia afuera desde una nervadura central, esto se llama nervaduras "compensadas" o "reticuladas" (Harland, s.f).

Si se cuenta el número de **piezas florales**, como los pétalos, las monocotiledóneas generalmente tienen partes dispuestas en números divisibles por tres. Las dicotiledóneas por lo general tienen números de partes divisibles por cuatro o cinco. No todas las plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas producen flores obvias, y algunas producen flores en raras ocasiones, por lo que no siempre es fácil de observar esta distinción (Harland, s.f).

El **polen** contiene las células reproductoras de las plantas con flores. Los diferentes tipos de polen se clasifican por el número de surcos alargados en los granos de polen individuales. Los granos de polen de las monocotiledóneas tienen un solo surco, que se extiende desde la capa externa. El polen de las dicotiledóneas tiene tres surcos. El estudio de los granos de polen individuales requiere de la ayuda de un microscopio (Harland, s.f).

Tanto las monocotiledóneas como las dicotiledóneas son plantas vasculares, lo que significa que utilizan tejido vascular para el transporte de agua y minerales. Además de las diferencias en la estructura de la hoja interna, el **sistema vascular** de las monocotiledóneas y dicotiledóneas está dispuesto de forma diferente. Los haces vasculares en las monocotiledóneas se encuentran dispersos en todo el tallo, mientras que en las dicotiledóneas se forman a lo largo del perímetro del vástago (Harland, s.f).

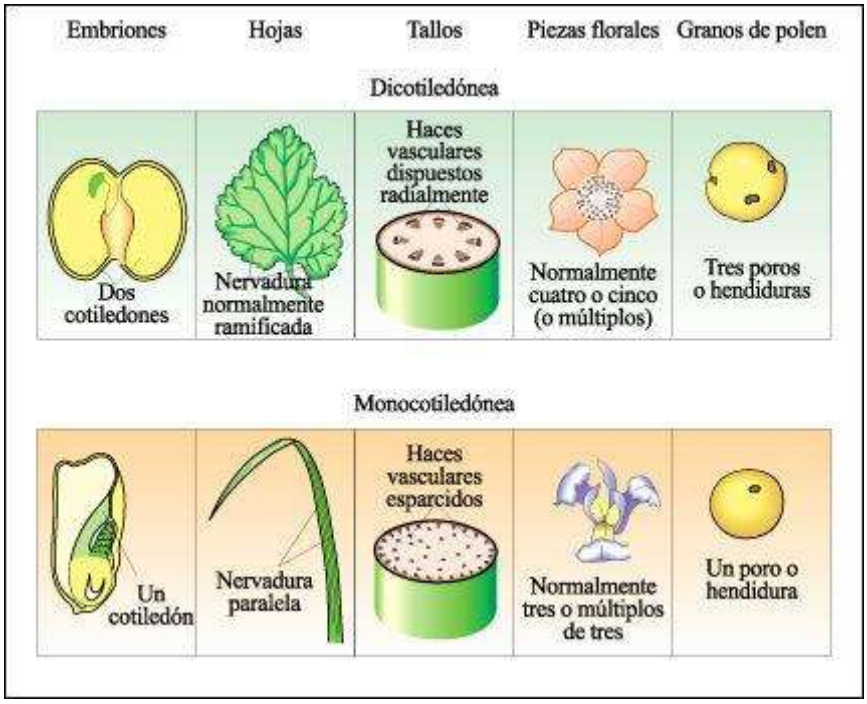

Imagen 6. Diferenciación entre monocotiledóneas y dicotiledóneas. Fuente: http://www.cobach-elr.com/academias/quimicas/biologia/biologia/curtis/libro/c36b.htm

Importancia de las plantas y algunos beneficios

La importancia de las plantas reside en su habilidad de sostener a todas las otras formas de vida en un ecosistema. Al ser las plantas seres autótrofos, ocupan en la mayoría de cadenas tróficas, el primer nivel, por lo que son claves en los ecosistemas para su funcionamiento, sin obviar la importancia socioeconómica para el ser humano, por ejemplo, en el caso del maíz o el trigo. Tiene funciones medicinales y muchas sustancias de la industria farmacéutica han sido obtenidas por medio de la bioprospección de las plantas. Proveen de insumos o materias primas para muchas actividades productivas, como madera, resinas, tintes, saponinas, etc. Además poseen la muy importante función de absorber y fijar el CO_2 atmosférico por medio de la fotosíntesis, siendo importantes en el ciclo del carbono y en la producción de oxígeno.

Imagen 7. Los manglares juegan un papel clave en el ciclo hidrológico además de proveer alimento y hogar a muchas especies. Fotografía: César Chaves

Tienen un rol importante en la protección del suelo de la erosión y la regeneración del mismo, ya que sus raíces sirven para fijar el suelo o para que bacterias u hongos actúen fijando nutrientes, además de proveer materia orgánica al suelo que mejora su composición física y química. Además, regulan microclimas de ciertas zonas por medio de la evapotranspiración, cuando por ejemplo conforman zonas boscosas (como el caso del Bosque Nuboso de Monteverde), esto se une también a la regulación del ciclo hidrológico.

Proveen también un lugar de hospedaje y alimento para otros organismos, por ejemplo, las epífitas desempeñan un papel muy importante en la dinámica de las comunidades, ya que al estratificarse verticalmente, desde los troncos de los árboles hasta las copas del dosel, ofrecen una gran variedad de nichos y recursos que son aprovechados por diversos grupos de animales —hormigas, artrópodos, anfibios, aves, etcétera—, contribuyendo al incremento de la biodiversidad de las comunidades donde se encuentran (Ceja et al., 2008).

Las plantas son un componente importante en el embellecimiento del paisaje y del entorno natural, lo que trae beneficios turísticos. Las épocas de floración se vuelven atractivos espectaculares en diferentes épocas del año y la variedad de frutos y otros insumos que ofrecen, complementa muy bien la oferta gastronómica local.

Es interesante realizar un ejercicio mental y empezar a identificar que función tiene las plantas en sus actividades y vida diaria.