

	COLEGIO MILITAR GENERAL GUSTAVO MATAMOROS D' COSTA Resolución # 001590 de 22 de Octubre de 2007 de Secretaria de Educación Municipal. DANE: 354001009504 NIT: 4953944-1 "Formamos Hombres Nuevos Para Una Colombia Mejor"		FECHA: /
	AREA: CIENCIAS NATURALES	PERIODO :2	DOCENTE: DALFY YARIMA LÒPEZ ROJAS
	ASIGNATURA :BIOLOGIA	GRADO: °11	
ESTUDIANTE:			

TIPOS DE ADAPTACIONES EN LAS PLANTAS

Mira atentamente los pétalos de esta flor. ¿Se ven diferentes?

Esta flor recibió de una planta de aloe. Las aloe son plantas suculentas, que tienen adaptaciones que les permiten agua en sus hojas amplias y carnosas, tallos o raíces. Esto les permite sobrevivir en un ambiente árido.



ADAPTACIONES DE LAS PLANTAS

Las plantas viven en casi todos los lugares de la Tierra. Para vivir en muchos hábitats diferentes, han desarrollado adaptaciones que les permitirán sobrevivir y reproducirse bajo una variedad de condiciones. Todas las plantas están adaptadas para vivir en la tierra. ¿Lo están? Todas las plantas vivas de hoy en día tienen ancestros terrestres, pero actualmente algunas plantas tienen en el agua. Han tenido que desarrollar nuevas adaptaciones para su hábitat acuático.

ADAPTACIONES AL AGUA

Las plantas acuáticas son plantas que viven en el agua. La vida en el agua le otorga ciertas ventajas a estas plantas. Una de ellas es, el agua; hay mucha y está por todas partes. Por lo tanto, la mayoría de las plantas acuáticas no necesitan adaptaciones para absorber, transportar y conservar agua. Podemos ahorrar energía y materia al no desarrollar sistemas radiculares extensos, tejidos vasculares o cutículas gruesas en las hojas. El soporte tampoco es un problema debido a la capacidad de flotar en el agua. Como resultado, las adaptaciones como tallos leñosos firmes y raíces profundas no son necesarias para la mayoría de las plantas acuáticas.



Lirios de agua



Totoras

Aún así la vida en el agua presenta desafíos para las plantas. Por una parte, la polinización por el viento o los animales no es viable bajo el agua, por lo que las plantas acuáticas pueden tener adaptaciones que ayudan a mantener sus flores sobre el agua. Por ejemplo, los lirios acuáticos tienen flores en forma de posillo y hojas amplias y planas que flotan. Esto permite que los lirios absorban la máxima cantidad de luz solar, la cual no penetra muy profundamente bajo la superficie del agua. Las plantas que viven en aguas en movimiento, cuentos como riachuelos y ríos, pueden tener adaptaciones diferentes. Por ejemplo, las totoras con hojas estrechas y en forma de correa que reducen su resistencia al movimiento del agua (ver [Imagen siguiente](#)). **Los lirios acuáticos y totoras tienen diferentes adaptaciones para la vida en el agua. Compara las hojas de los dos tipos de plantas. ¿Cómo ayudan a las hojas a las plantas a tener un hábitat acuático?**

ADAPTACIÓN A LA ARIDEZ EXTREMA

Las plantas que viven en ambientes extremadamente secos tienen el problema opuesto: Cómo obtener y mantener agua. Las plantas que están adaptadas a ambientes muy secos son llamadas **xerófitas**. Sus adaptaciones pueden ayudar a aumentar el consumo de agua, disminuir la pérdida de agua o almacenar agua cuando esté disponible.

El cactus saguaro que se muestra en la [Imagen siguiente](#) se ha adaptado en las tres formas. Cuando aún era una planta muy pequeña, apenas unas pocas pulgadas de alto, sus raíces poco profundas y su alcance de 2 metros (7 pies) desde la base del tallo. A estas alturas, su sistema de raíz es mucho más extenso. Le permite al cactus reunir toda la humedad posible de las escasas lluvias. El saguaro no posee hojas a través de las cuales puede perder agua mediante la transpiración. También



tiene un tallo largo con forma de barril que puede contener un montón de agua. Las espinas protegen el tallo de los animales sedientos que quizás intenten alcanzar el agua que tienen en su interior. **El cactus saguaro tiene muchas adaptaciones para la aridez extrema. ¿Cómo almacena agua?**

ADAPTACIONES AL AIRE

Las plantas llamadas **epífitas** crecen en otras plantas. Obtienen humedad del aire y fabrican su alimento mediante la fotosíntesis. La mayoría de las epífitas son helechos u orquídeas que viven en las selvas tropicales o bosques templados (ver [Imagen siguiente](#)). Los árboles invitados tienen soporte y les permiten a las plantas epífitas obtener aire y luz solar muy por encima del suelo. Estar elevado sobre el suelo les permite a las epífitas escapar de las sombras del bosque, de manera que pueden obtener suficiente luz solar para la fotosíntesis. Esto también puede reducir el riesgo de ser comidas por herbívoros e incrementar la posibilidad de ser polinizadas por el viento. **Estos helechos Elkhorn (cuerno de alce) y Staghorn (cuerno de ciervo) crecen como epífitas sobre un árbol de la selva tropical.**



Las epífitas no crecen en el suelo, por lo que no pueden tener raíces. Sin embargo, aún necesitamos agua para realizar la fotosíntesis. Las selvas tropicales son húmedas, por lo que las plantas pueden absorber el agua que necesitan del aire. No obstante, muchas epífitas han desarrollado hojas u otras estructuras modificadas para absorber agua de lluvia, niebla o rocío. Las hojas de la bromelia que se muestra en la [Imagen siguiente](#) tienen forma de embudo para recoger agua de lluvia. La base de las hojas forma un estanque que puede soportar más de 8 litros (2 galones) de agua. Algunos insectos y anfibios pueden pasar todo su ciclo vital en la piscina del estanque, añadiendo minerales al agua con sus desechos. Los tejidos en la base de la hoja son absorbentes, por lo que la planta puede tomar agua y minerales del estanque. **Las hojas de estas bromelias se especializan en recolectar, almacenar y absorber agua de lluvia.**



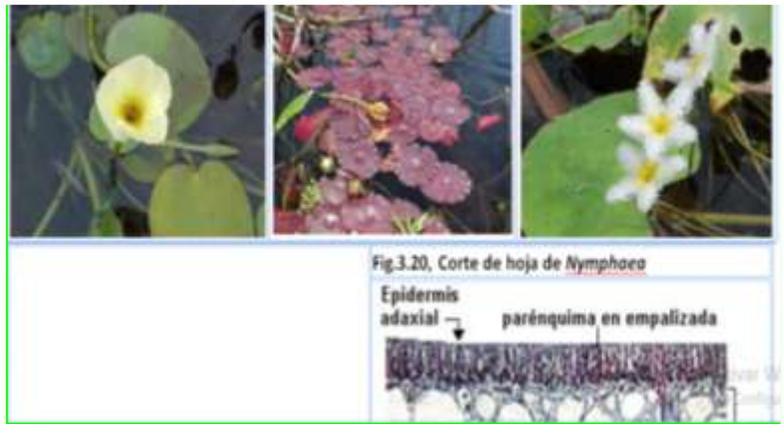
ADAPTACIONES DE LAS PLANTAS AL MEDIO ACUÁTICO

- Las plantas habitan en casi todos los lugares de la Tierra, por lo que han evolucionado adaptaciones que les permiten sobrevivir y reproducirse bajo una variedad de condiciones. Diversas plantas han desarrollado adaptaciones para vivir en el agua, en ambientes muy secos o en el aire como las **epífitas**.
- Las **plantas acuáticas, hidrófitas o higrófitas** son plantas adaptadas a los medios muy húmedos o acuáticos tales como lagos, estanques, charcos, estuarios, pantanos, orillas de los ríos, deltas o lagunas marinas. Estas plantas pertenecen tanto a los grupos de algas como a los briófitos, o las plantas vasculares pteridofitas y angiospermas (diversas familias de Monocotiledones y de Dicotiledóneas). Su adaptación al medio acuático es variable. Se pueden encontrar diferentes grupos de plantas: unas totalmente sumergidas, otras, las más numerosas, parcialmente sumergidas o con hojas flotantes.
- Existen varios grupos de plantas acuáticas: Las plantas flotantes, las plantas sumergidas y las plantas emergentes. Dentro de las plantas flotantes son aquellas que tienen las hojas en la superficie y las raíces no están ancladas al fondo.
- Las plantas sumergidas están arraigadas en el cieno que se forma en el fondo de las aguas en las que viven y las hojas no salen a la superficie.
- Las plantas emergentes también están ancladas al fondo, pero las hojas y las flores flotan en la superficie o salen por encima. Estas especies están, generalmente, adaptadas al modo de vida acuático tanto en su parte vegetativa como reproductiva.
- Los medios que acogen este tipo de plantas son múltiples: agua dulce, agua salada o salobre, aguas más o menos estancadas, temperaturas más elevadas. Pueden ser lagos, estanques, charcos, pantanos, orillas de los ríos, deltas, estuarios o lagunas marinas.
- Las plantas acuáticas están en el origen de las formaciones vegetales específicas, como las de los manglares.
- Dentro de las plantas acuáticas también existe un tipo una planta acuática carnívora conocida como *Aldrovanda vesiculosa*, cuyo hábitat son charcas de aguas ácidas principalmente.
- A las plantas acuáticas se oponen las plantas xerófitas adaptadas a los medios intermedios, como la mayoría de las plantas que nosotros conocemos.



PRINCIPALES ADAPTACIONES FISIOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS DE VEGETALES AL MEDIO ACUÁTICO

- Epidermis muy delgada y permeable. ...
- Abundante cantidad de clorofila. ...
- Falta de estomas. ...
- Ausencia o escasez de raíz. ...
- Falta de vasos de conducción. ...
- Falta de tejidos de sostén. ...
- Carencia de flores.



LOS VEGETALES A ESTE MEDIO TUVIERON QUE ADAPTARSE FORMANDO LAS SIGUIENTES ESTRUCTURAS:

1- EPIDERMIS MUY DELGADA Y PERMEABLE: Las plantas acuáticas tienen una epidermis muy delgada para absorber el O₂ y eliminar CO₂ al agua, a través del proceso de Respiración y absorber CO₂ para eliminar O₂ por el proceso de Fotosíntesis. La EPIDERMIS es muy delgada porque al estar rodeada de agua, no le es necesaria la presencia de una cutícula protectora como la tienen las plantas al ambiente aeroterrestre para evitar su desecación o deshidratación. A estas plantas no les hace falta. Es muy permeable porque deja entrar y salir sin ningún problema a todas las sustancias.

2- ABUNDANTE CANTIDAD DE CLOROFILA: Las plantas acuáticas necesitan tener abundante cantidad de Clorofila, especialmente las plantas sumergidas, ya que al no tener contacto directo con el Sol, que las provee de energía luminosa para realizar la Fotosíntesis, esta energía les llega en forma indirecta y la compensan teniendo mayor cantidad de Clorofila que las plantas aeroterrestres. Por eso las plantas acuáticas son más verdes que las aeroterrestres.

3- HOJAS FINAMENTE DIVIDIDAS: Presentan diferentes tipos de hojas, en una misma planta. Por ejemplo la Sagitaria presenta 3 tipos de hojas: a) Las hojas sumergidas tienen forma de largas cintas y están rodeadas de agua. b) Las Hojas Flotantes tienen forma circular en donde les llega mayor cantidad de luz solar. c) Las hojas aéreas tienen forma de punta de flecha en donde les llega mayor cantidad de luz solar y no son tan verdes como las sumergidas.

4- CÁMARAS DE AIRE O AERÉNQUIMAS: Las plantas flotantes presentan Cámaras de aire o Aerénquimas en sus tallos, por ejemplo la Cala presenta espacios huecos llenos de aire que los utiliza para poder estar suspendidas en el agua. Este tejido es propio de plantas acuáticas flotantes.

5- MULTIPLICACIÓN O REPRODUCCIÓN VEGETATIVA: Es una adaptación para poder reproducirse asexualmente, ya que al estar en contacto directo con el agua, las plantas sumergidas son batidas constantemente por el agua y ese movimiento produce la fragmentación de un trozo de planta. Ese pedacito que cae al fondo del lugar, no muere, sino que se reproduce en forma vegetativa, naciendo una nueva planta.

6- FALTA DE CUTÍCULA: Es totalmente innecesaria en las plantas sumergidas que al estar rodeadas de agua no corren el riesgo de secarse. Sin embargo, la CUTÍCULA comienza a aparecer en las Hojas Aéreas de las Plantas Anfibias.

7- FALTA DE ESTOMAS: Los Estomas son pequeños orificios que existen en la Epidermis de todas las plantas terrestres que sirven para efectuar el intercambio gaseoso de la RESPIRACIÓN y la FOTOSÍNTESIS. En las PLANTAS ACUÁTICAS SUMERGIDAS NO EXISTEN. Son muy escasos en las plantas flotantes y abundantes en las plantas aéreas.

8- FALTA DE RAÍZ O RAÍZ MUY ESCASA: En las plantas acuáticas sumergidas es totalmente innecesaria, ya que carecen de ella por completo, ya que la función la cumple la EPIDERMIS (Absorber). En las plantas Flotantes la Raíz es muy reducida y en las plantas anfibias, la raíz es similar a las plantas terrestres, ya que fijan a la planta.

9- FALTA DE VASOS DE CONDUCCIÓN: Los vasos de conducción son finos conductos que cumplen la función de transportar el agua desde la Raíz hasta las Hojas de las plantas terrestres, en las que el agua se absorbe por la Raíz y es utilizada por las Hojas. Los Vasos de Conducción faltan por completo en las plantas acuáticas inferiores (ALGAS) y tienen muy escaso desarrollo en las ACUÁTICAS SUPERIORES.

10- FALTA DE TEJIDOS DE SOSTÉN: A las plantas acuáticas les faltan los Tejidos de Sostén (Colénquima y Esclerénquima), ya que son innecesarios la existencia de esos tejidos, cuya función es brindar apoyo y sostén a la planta. La falta de esos tejidos trae como consecuencia la FRAGILIDAD de las plantas acuáticas. Pero esta fragilidad es una Ventaja que favorece la Multiplicación Vegetativa.

11- CARENCIA DE FLORES: Salvo las plantas acuáticas superiores como la Elodea, Vallisneria, etc., que tienen flores pequeñas, las restantes CARECEN de órganos reproductores. Las Flores son prácticamente innecesarias, ya que la reproducción está asegurada mediante la Multiplicación Vegetativa.

EJEMPLOS: LAS PLANTAS HIDRÓFILAS o adaptadas al medio Acuático ya sea para vivir flotando o sumergidas en el agua. Por eso en una Comunidad Acuática existen 3 tipos de Plantas:

1- PANTAS FLOTANTES, son las que viven en la superficie del agua y se mantienen flotando por tener espacios llenos de aire dentro de sus hojas y tallos. Por ejemplo: Lenteja de agua, Repollito de agua, Trébol de agua y helechos flotantes como Salvinio y Azolla. Otras como Jacinto de agua, Lechugas de agua, Oreja de elefante, Pita de agua, Mordisco de rana, etc.

2- PLANTAS PALUSTRES o ANFIBIAS, son propias de las orillas o zona de Transición. Tienen sus raíces hundidas en el suelo y sus tallos y hojas están en parte bajo el agua y en parte en contacto con el aire. Por ejemplo los Juncos, Totoras. Otras son el Acoro, Cálamo acuático, Lirio amarillo, Aro, Lirio Calta, Aro de agua, Paragüitas, Pontederia, Papiro, Enea Houtuinia, Oreja de elefante, Lirio japonés, Cala, etc.

3- PLANTAS SUMERGIDAS, son las que se desarrollan bajo el agua, ya sea libres o arraigadas al fondo. Por ejemplo, algunas Algas verdes filamentosas y la planta llamada Cola de Zorro, Nenúfares, Flor de Loto, Callitriche, Elodea o Peste de agua, Violeta de Agua, Milhojas acuáticas, etc.

APRENDE MÁS Usa este material para responder las siguientes preguntas.

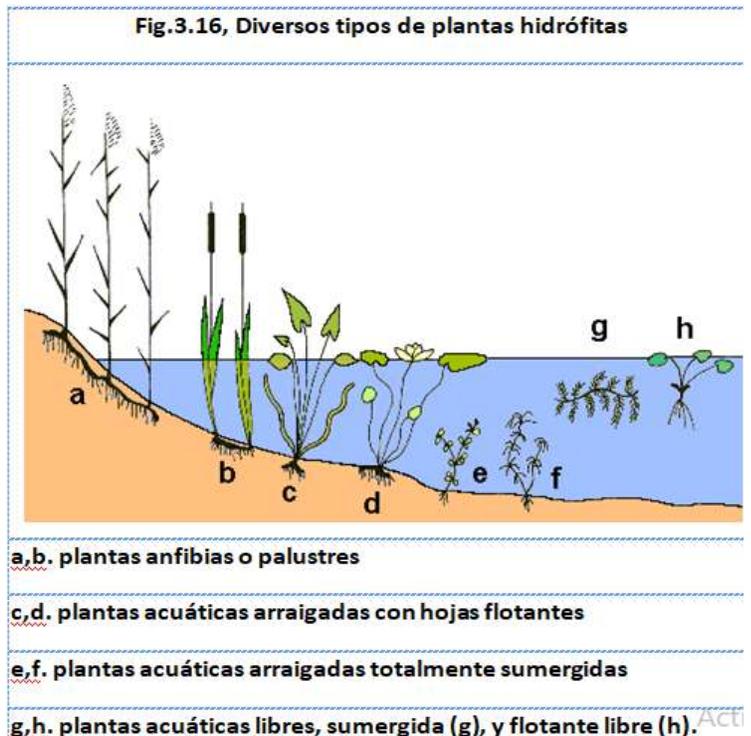
ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA

1. Haz una lista de los desafíos especiales que enfrentan las plantas acuáticas.
2. ¿Qué son las xerófitas? Da un ejemplo.
3. Identifica las tres formas generales en las plantas pueden variar a la aridez extrema.
4. Describe cómo las epífitas absorben la humedad sin desarrollar raíces en el suelo.
5. ¿Por qué las plantas epífitas se presentan principalmente en ecosistemas de la selva tropical?
6. Aplica el concepto de simbiosis para las epífitas y sus plantas huésped. ¿Crees que tenían una relación simbiótica? Si es así, ¿qué tipo de relación simbiótica crees que tienen? Justifica tu respuesta.

HIDRÓFITAS. PLANTAS ACUÁTICAS

Las hidrófitas o plantas acuáticas son las que viven en el agua o en suelos inundados. Junto a los cuerpos de agua, la vegetación muestra una zonación que está determinada en parte por la profundidad creciente del agua.

- Plantas anfibias o palustres o hidrófitos emergentes
- Plantas acuáticas arraigadas con hojas flotantes
- Plantas acuáticas arraigadas, totalmente sumergidas
- Plantas acuáticas sumergidas y flotantes libres

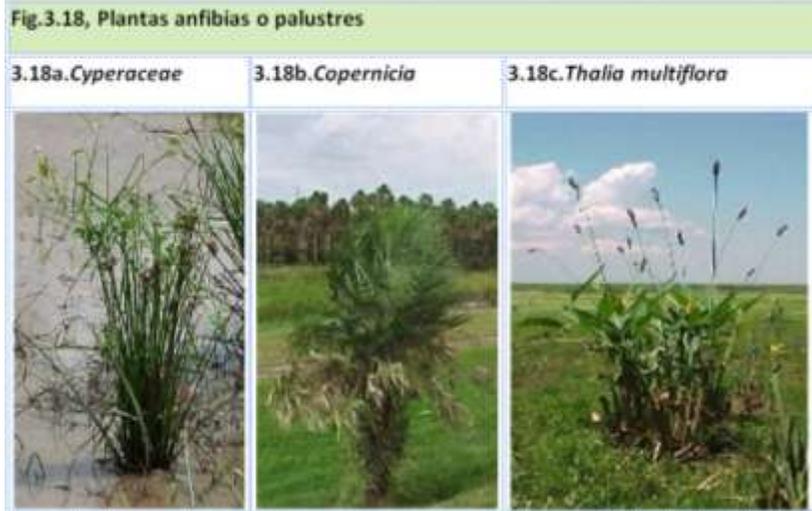


Los embalsados tan típicos de nuestros humedales están formados por una asociación de especies palustres y flotantes, acompañadas por plantas terrestres de lugares muy húmedos. Las plantas tienen sus raíces envueltas en fango, hay suelo, y debajo del embalsado puede haber 1 metro de agua o más, de manera que constituyen verdaderas islas flotantes. Sustentan incluso algunas especies arbóreas: *Sapium haematospermum* (lecherón), *Erythrina crista-galli* (seibo), *Nectandra falcifolia* (laurel), *Croton urucurana* (sangre de drago).

Son las plantas que viven en las riveras de los espejos de agua y de los ríos, en pajonales y juncales y también en las marismas, donde las crecidas o mareas anegan periódicamente el terreno. Representan la transición entre las plantas acuáticas y las mesófitas. Son los hidrófitos más especializados; las raíces y rizomas que están bajo el agua están bien desarrollados; el factor limitante es la disponibilidad de oxígeno, por eso presentan aerénquima bien desarrollado. *Astrocaryum jauari* es una palmera amazónica propia de selva inundable (selva sujeta a los desbordes de los grandes ríos durante varios meses al año). Esta palmera, cubierta por más de un metro de agua, no se pudre ni pierde las hojas, solo disminuye la cantidad de clorofila. Las raíces



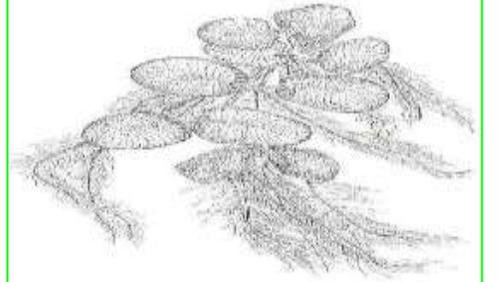
y el tallo presentan adaptaciones que le permiten una buena aireación, y evitan su colapso (Schlüter et al., 1993). *Copernicia alba*, palmera propia de nuestros ambientes inundables, probablemente presenta adaptaciones del mismo tipo.



Hay plantas palustres de hojas anchas como *Sagittaria* (saeta), *Thalia*, *Polygonum* (catay), otras que forman los pajonales: muchas gramíneas, ciperáceas y juncáceas, así como *Typha* (totora) con tallos robustos y hojas ensiformes. Varias Onagraceae como *Ludwigia grandiflora* y *L. peploides* presentan largos tallos flotantes, sobre los cuales se disponen las hojas emergentes; en cada nudo nacen además raíces "flotantes" o neumatóforos, con geotropismo negativo, y raíces con geotropismo positivo, con estructura diferente. Los neumatóforos participan en el intercambio de aire, aparentemente toman oxígeno de la superficie, que circula al resto de la planta a través de los espacios intercelulares, y probablemente permiten la salida del dióxido de carbono (Ellmore, 1981).

PLANTAS ACUÁTICAS ARRAIGADAS CON HOJAS FLOTANTES

Son frecuentes en agua estancada o en corrientes de agua lentas. Los rizomas están fijos, las hojas largamente pecioladas tienen el limbo flotante sobre la superficie del agua. Ej.: irupé, *Victoria cruziana*, con hojas flotantes de bordes elevados; *Nymphoides verrucosa*, *N. indica*, nenúfar; la saeta, *Sagittaria montevidensis*; el helechito de agua, *Myriophyllum aquaticum*. Algunas de estas plantas presentan **heterofilia**: hojas sumergidas, flotantes y emergidas con forma diferente



La cara adaxial de las hojas flotantes tiene características mesofíticas mientras la cara abaxial en contacto con el agua tiene caracteres hidrofíticos: aerénquima con grandes cámaras de aire y epidermis sin estomas

PLANTAS ACUÁTICAS ARRAIGADAS SUMERGIDAS

La totalidad del aparato vegetativo está sumergido en el agua. El sistema radical reducido les sirve sólo de anclaje al suelo, pues el vástago puede absorber directamente agua, anhídrido carbónico y sales nutritivas. Son frecuentes en agua corriente.

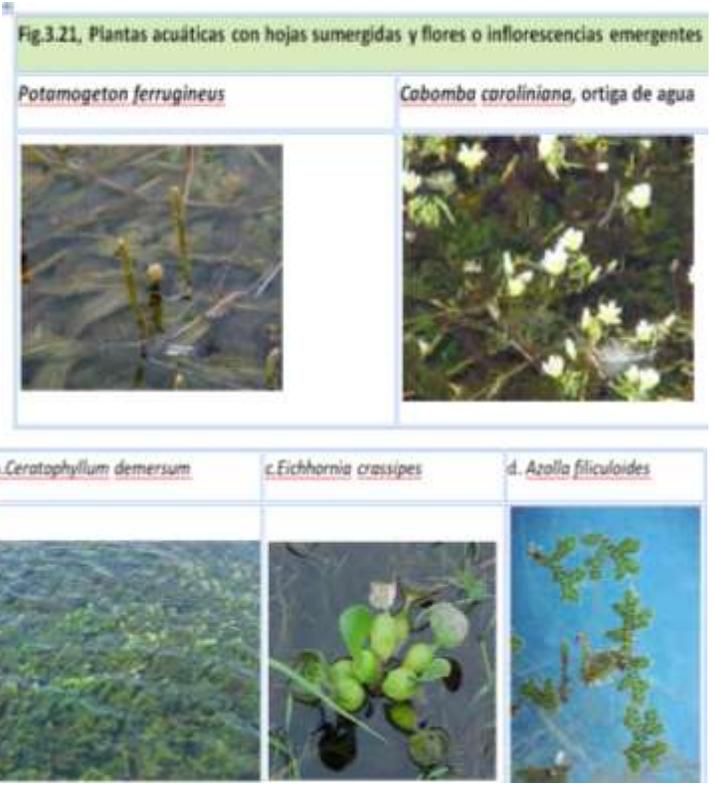
Los tallos sumergidos no presentan tejido de sostén, no lo necesitan porque el agua sostiene la planta. El factor limitante es la escasez de oxígeno, de modo que los tallos y hojas contienen aerénquima, tejido con un sistema muy extendido de espacios intercelulares a través de los cuales difunden los gases.



Debido a la lenta difusión de los gases en el agua, a la luz difusa y a la relativa pobreza de sales, las hojas sumergidas presentan una alta relación superficie / volumen: pueden ser enteras y muy delgadas (*Potamogeton ferrugineum*, *P. pedersenii*), divididas o **fenestradas** (*Cabomba caroliniana*, *Myriophyllum aquaticum*) o pequeñas pero muy numerosas (*Egeria naia*). En la familia *Podostemonaceae* el aparato vegetativo está reducido semejando el **talo** de ciertas algas o hepáticas; este **entomófila**.

PLANTAS ACUÁTICAS FLOTANTES O PLANTAS ACUÁTICAS LIBRES

Hay plantas libres sumergidas como *Ceratophyllum demersum*, *Utricularia foliosa* y *U. myriocista*, sin raíces, con tallos bien desarrollados y hojas muy divididas. Otras son flotantes, algunas como *Pistia stratiotes*, el repollito de agua y *Eichhornia crassipes*, el aguapé, son formas en roseta, con hojas modificadas para flotar; tienen raíces bien desarrolladas, con **caliptra** pero sin **pelos absorbentes**, que sirven principalmente para asegurar el equilibrio de la planta



sobre el agua. *Azolla* flota por sus hojas aplicadas contra la superficie del agua. *Salvinia* carece de raíces verdaderas, pero en cada nudo una de las hojas, con limbo muy dividido, hace las veces de órgano absorbente (Fig.3.23). Fig.3.23, Plantas acuáticas flotantes o libres



a. *Salvinia auriculata*, hojas flotantes bilobadas, hojas sumergidas con aspecto de raíces

El [aerénquima](#) se encuentra siempre en el órgano que hace de flotador: el pecíolo inflado en *Eichhornia crassipes*, la lámina foliar en *Pistia stratiotes*.

Las lentejas de agua, *Lemnaceae* (monocotiledóneas) presentan el cormo, llamado [talo](#) o fronde por algunos autores, reducido a 1-3 milímetros. Presentan flores unisexuales, las femeninas reducidas al gineceo y las masculinas a 1-2 anteras. *Pistia stratiotes*,

Fig.3.24, Corte longitudinal y transversal del peciolo inflado del camalote, *Eichhornia crassipes* (Monocot.)



Fig.3.25, Algunos ejemplares de lentejas de agua, *Lemnaceae*



E. HIGRÓFITOS O PLANTAS DE AMBIENTES HÚMEDOS

Son las que viven en una atmósfera muy húmeda y reciben del suelo, permanentemente húmedo, un abundante abastecimiento de agua, por ejemplo muchas plantas de sombra o las que viven en el interior de la selva. El sistema radicular y el vascular están débilmente desarrollados. Presentan estructuras que favorecen la transpiración: limbos foliares grandes, delgados, tiernos, jugosos y muchas

Fig.3.26, Gutación en *Rubus*



presentan [hidátodos](#), estructuras para eliminar agua activamente por un fenómeno llamado [gutación](#). La luz está limitada, de modo que frecuentemente tienen cloroplastos en la epidermis. Ej.: helechos, *Ruellia spp*, algunas gramíneas.

Algunas plantas higrófitas presentan [iridiscencia](#) azul que se debe a la formación de filtros por delgadas películas de interferencia en la epidermis o en los cloroplastos. La ventaja de estos filtros en la sombra de la selva es la absorción más efectiva de las ondas de luz rojas a expensas de la reflexión de las azules ([Lee, 1977](#)). Muchas hierbas de la selva tropical presentan antocianinas en la epidermis abaxial. Aparentemente este recurso aumenta la captación de energía luminosa por retrodispersión de la luz que atraviesa el tejido clorofiliano ([Lee, 1979](#))