

# TEJIDOS DE SECRECIÓN INTERNA

## ESTRUCTURAS SECRETORAS INTERNAS

Los **tejidos de secreción interna** se ubican en el tejido parenquimático de los diferentes órganos vegetales, a veces, se extienden (tubos laticíferos) por el parénquima de todo el vegetal desde el embrión (en la semilla).

Estructuras secretoras:

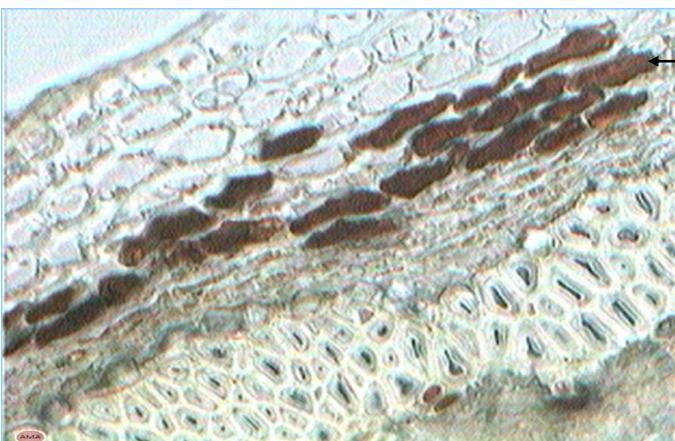
- **Células secretoras**
- **Cavidades secretoras**
- **Conductos secretores**
- **Tubos laticíferos**

### Células secretoras

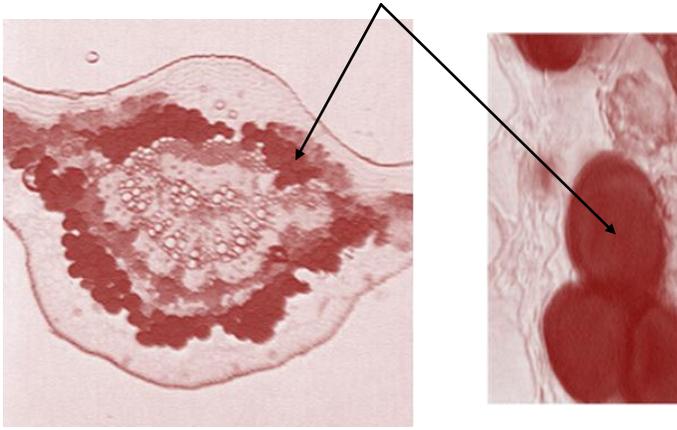
Las *células secretoras* poseen una amplia variedad de sustancias: aceites, resinas, mucílagos, gomas, taninos, cristales. Con frecuencia son células distintas al tejido que las contiene y se les denomina idioblastos secretores. Se clasifican en general por el contenido.

Las **células taníferas**, acumulan taninos, se encuentran en todos los órganos vegetales, variando con la especie, la cantidad de tanino producido y acumulado. Los taninos son compuestos fenólicos astringentes de sabor amargo, de color castaño rojizo. Pueden ser hidrosolubles o estar condensados. Se utilizan en la fabricación de tintas, curtiembre de cueros. En la naturaleza sirven a la madera como defensa del ataque de hongos y otros patógenos y parásitos.

La familia Fabáceas o Leguminosas en general poseen muchos taninos en los diferentes órganos. Por ejemplo, en la imagen se observan células taníferas en el parénquima cortical del tallo de *Senna subulata* (Grisebach) Irwin et Barneby (Fabaceae)



Células taniníferas en la vena media de la hoja de *Ceiba speciosa* (A. St.-Hil.) Ravenna (Bombacaceae = Malvaceae)



Sin embargo, se destaca por la abundancia de taninos el “quebracho colorado” *Schinopsis balansae* Engl. (Anacardiaceae)

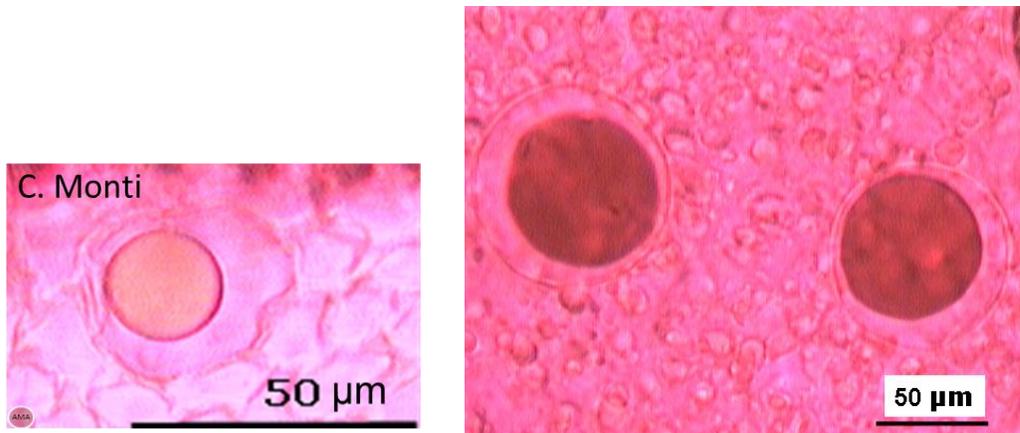
Imagen de un trozo de madera rica en taninos de *Schinopsis balansae*

Las **células cristalíferas** o **idioblastos cristalíferos** que los hemos visto como tejido parenquimático de reserva. La célula cuya vacuola está ocupado por un cristal es distinta a las restantes células por eso se le llama idioblasto (Ver parénquima cristalífero de reserva).

Las **células de mirosina**, se encuentran en diversas familias, por ejemplo las Brassicáceas (repollo, nabo, nabón, mostacilla, etc., que constituyen un grupo importante de plantas hortícolas y malezas de invierno). Estas células poseen la enzima mirosinasa que actúa produciendo hidrólisis hasta liberar el gas mostaza, un producto tóxico conteniendo nitritos que desempeñan una función importante en la defensa de la planta de insectos y microorganismos (Evert, 2008).

Las **células oleíferas** son células con contenido oleoso presente en algunas familias como las Magnoliaceae, Winteraceae, Lauraceae. Estas células poseen una pared primaria, internamente se deposita una capa de suberina y una tercera capa parietal interna que encierra la cavidad celular donde la membrana plasmática que está unida a la pared parietal por una saliente llamada cúpula, rodea el contenido oleoso. El aceite probablemente se sintetiza en los plastidios. A la madurez el protoplasto se ha degradado y todo el contenido celular es oleoso.

Imágenes de células oleíferas de “laurel negro” *Ocotea diospyrifolia* (Meisn.) Mez (Lauraceae) sobre el margen izquierdo y sobre la derecha de *Piper aduncum* L. var. *aduncum* (Piperaceae) obtenidas del mesofilo foliar



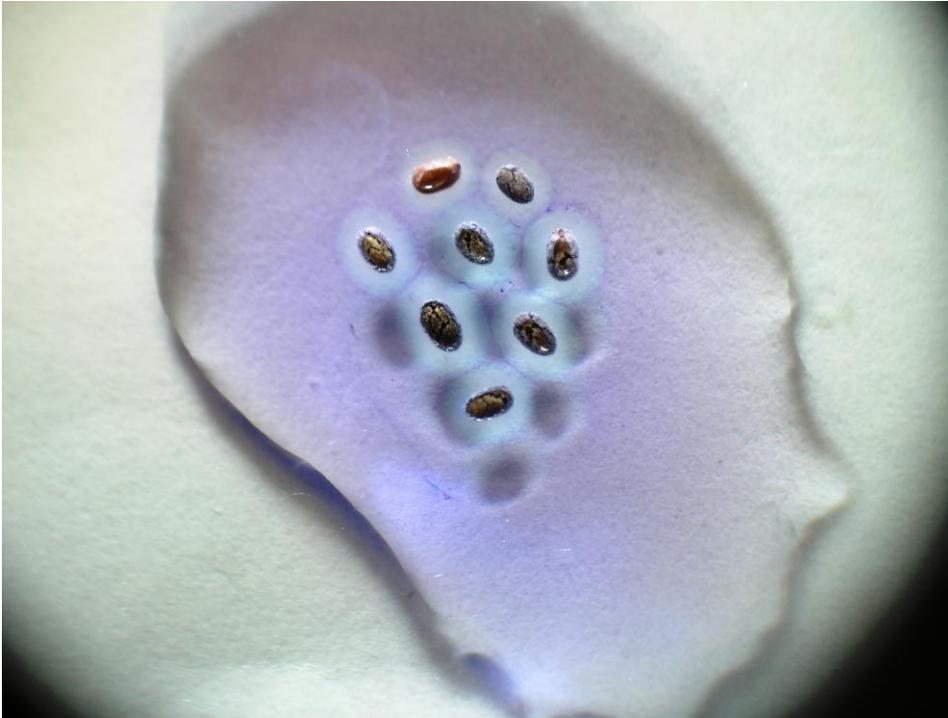
Las **células mucilaginosas** depositan mucílagos entre la membrana plasmática y la pared celular. Esta es delgada y pueden poseer o no una capa suberinizada (por ejemplo: en las Malvaceae no hay capa suberinizada en la pared). El mucílago es producido por los corpúsculos de Golgi y es llevado por las vesículas, atraviesa la membrana plasmática y se va acumulando por dentro de la pared hasta que llena la cavidad celular, degenerando el protoplasto. Este mucílago es el que a veces, lo vemos rodeando el haz de rafidios (idioblastos mucilaginoso-cristalíferos) (Ver parénquima de reserva).

Las células mucilaginosas se encuentran en Annonaceae, Cactaceae, Lauraceae, Malvaceae, Tiliaceae, etc.

Los mucílagos son secretados por los numerosos corpúsculos de Golgi presentes en las células de la caliptra en la raíz, facilitando la penetración de la raíz en el suelo.



Los mucílago son sustancias gomosas que secretan muchas plantas, aquí vemos el mucílago secretado que rodea a cada semilla de “chia” *Salvia hispanica* L. (Lamiaceae) cuando es hidratada. Para su mejor visualización se le ha dado color con azul de Toluidina.



### **Cavidades y Conductos Secretores**

Se diferencian de las células secretoras porque las células parenquimáticas secretan las sustancias en el interior de espacios intercelulares.

Las cavidades secretoras son espacios secretores cortos.

Los conductos secretores son espacios secretores largos.

Secretan diferentes sustancias tales como resinas, oleorresinas, hidratos de carbono, terpenoides.

El origen es esquizógeno, lisígeno y esquizolisígeno

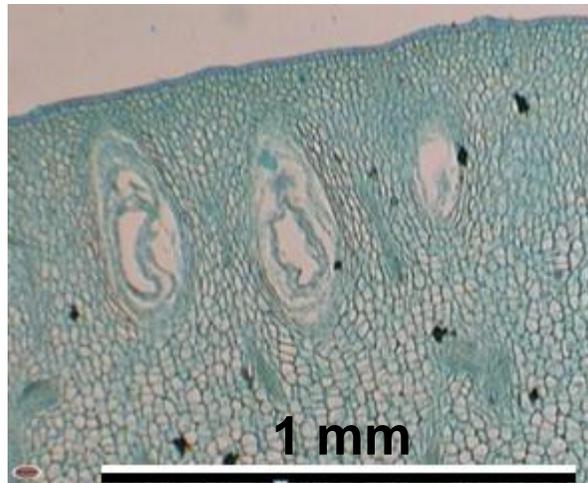
Las cavidades y conductos esquizógenos se forman al separarse las células dejando un espacio tapizado por las células secretoras, las que ubicadas en posición parietal forman el epitelio y vuelcan el contenido en la cavidad. No hay destrucción de células.

Las cavidades y conductos lisígenos se forman por disolución celular. Las células secretoras se desintegran al volcar su contenido, se produce entonces lisis celular. En la periferia de la cavidad se observan los restos de las células desintegradas.

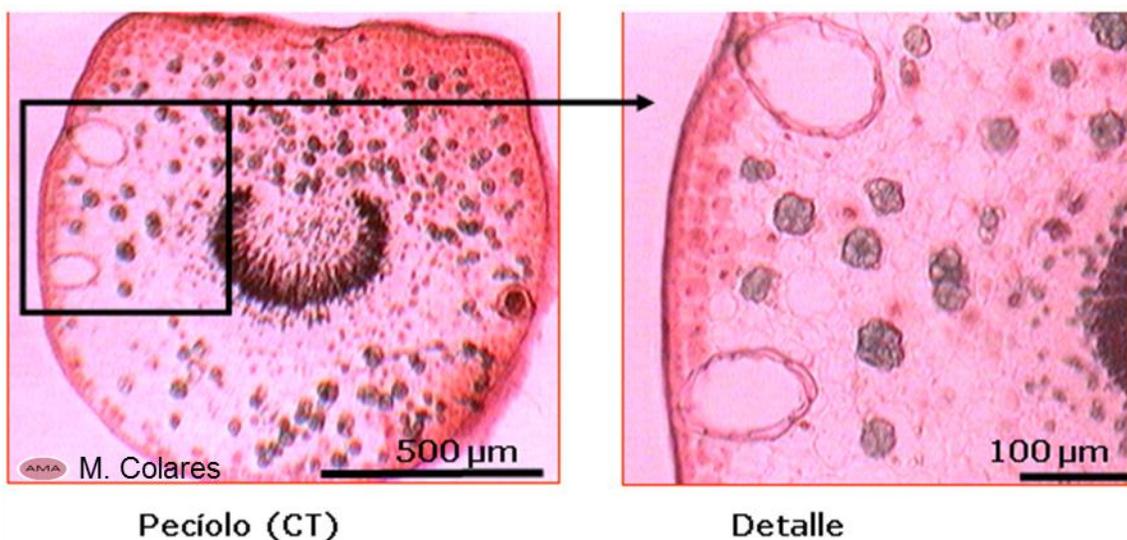
El origen esquizolisígeno es cuando se forma la cavidad o conducto por esquizogénesis, pero posteriormente las células epiteliales se desintegran ampliando el espacio.

A veces, es difícil establecer el tipo de cavidad o conducto que se observa.

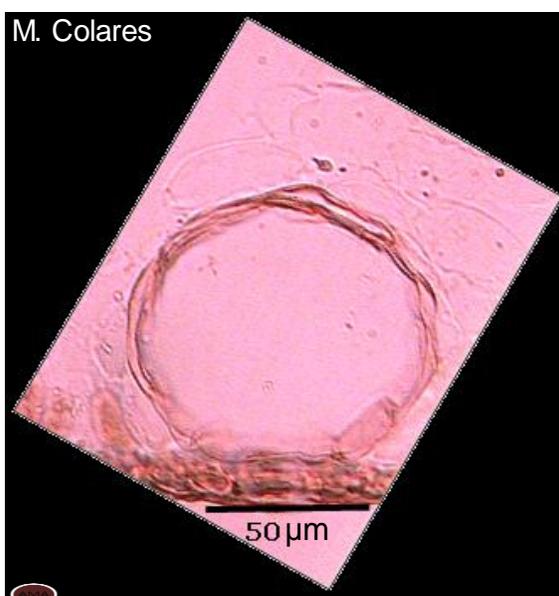
En la siguiente imagen se observan cavidades secretoras o glándulas oleíferas en el pericarpo del fruto de *Citrus* sp. (Rutaceae). No hay acuerdo entre los diferentes autores sobre el origen esquizógeno, lisígeno o esquizolisígeno de las mismas.



Cavidades oleíferas esquizógenas en la periferia del corte transversal del pecíolo de *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae).

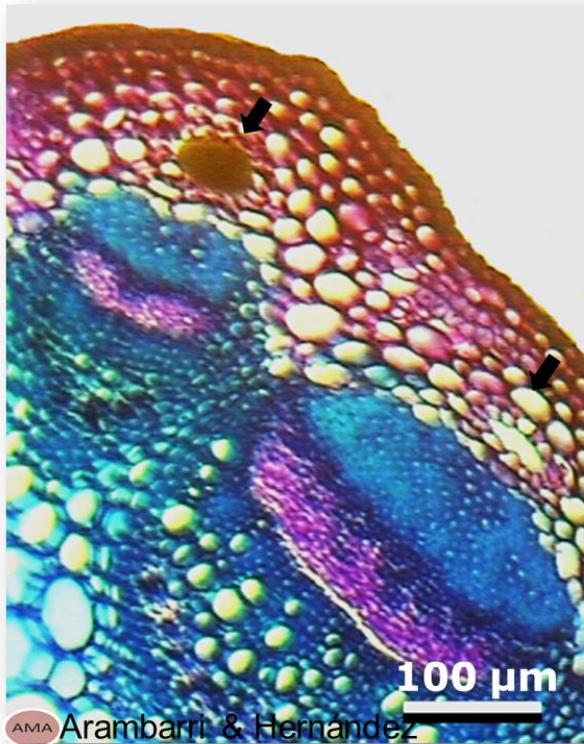


Cavidad oleífera de origen esquizógeno de "guabiyú" *Myrcianthes pungens* (O. Berg) D. Legrand (Myrtaceae)



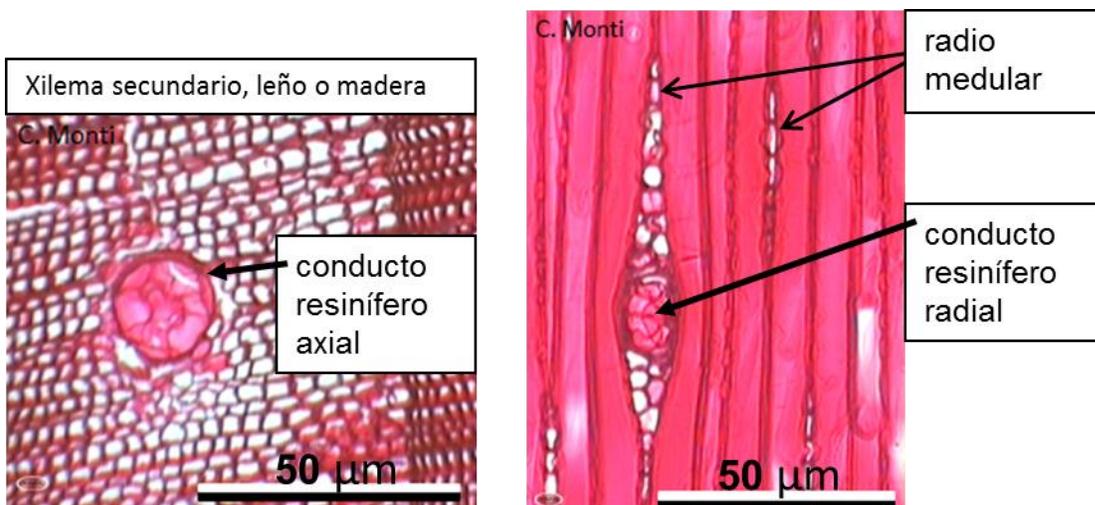
Conductos secretores por ejemplo los resiníferos, se encuentran en algunas Asteraceae,

Conductos secretores esquizógenos de *Solidago chilensis* Meyen (Asteraceae). Escala: 100 micrómetros.

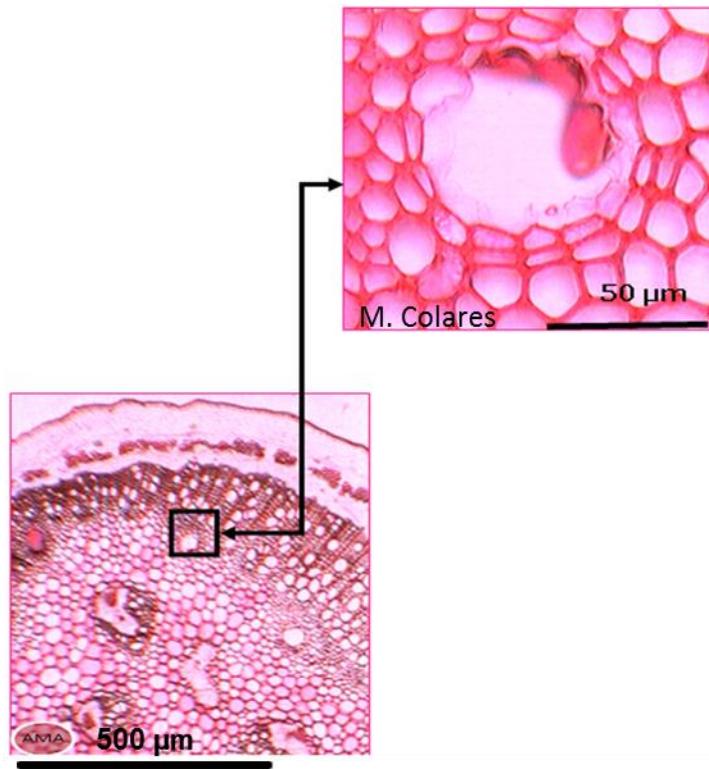


Los conductos resiníferos más conocidos son los de origen esquizógeno de las Gimnospermas, por ejemplo en las siguientes imágenes del leño de Pino. En el corte transversal de la madera se observa un conducto resinífero axial, es decir, que corre a lo largo del eje longitudinal del tallo. En la segunda imagen de un corte longitudinal tangencial del leño o madera, se observan los radios medulares y uno de ellos está ensanchado porque en su interior corre un conducto resinífero radial, es decir en sentido perpendicular al conducto axial.

En las imágenes las células epiteliales son grandes y ocupan el conducto secretor. Escalas: 50 µm.



Conductos secretores lisígenos en el pecíolo de “palo amargo”, *Picrasma crenata* (Vell.) Engl. (Simaroubaceae). Escala del pecíolo: 500µm.



### Tubos laticíferos

Los tubos laticíferos como su nombre lo indica forman tubos que pueden ser:

*Los tubos simples no articulados* están formados por *una única célula* que puede originarse desde el embrión y crecer continuamente. *Los tubos compuestos articulados* están formados por *numerosas células* anastomosadas longitudinalmente donde la pared de contacto permanece intacta, parcial o totalmente perforada.

*Los simples pueden ser: ramificados y no ramificados.* Los *ramificados* se ramifican y cada célula forma un sistema de tubos. Los *no ramificados* la célula del tubo crece longitudinalmente y más o menos rectos. Estos últimos unicelulares no ramificados constituyen las células vegetales más largas.

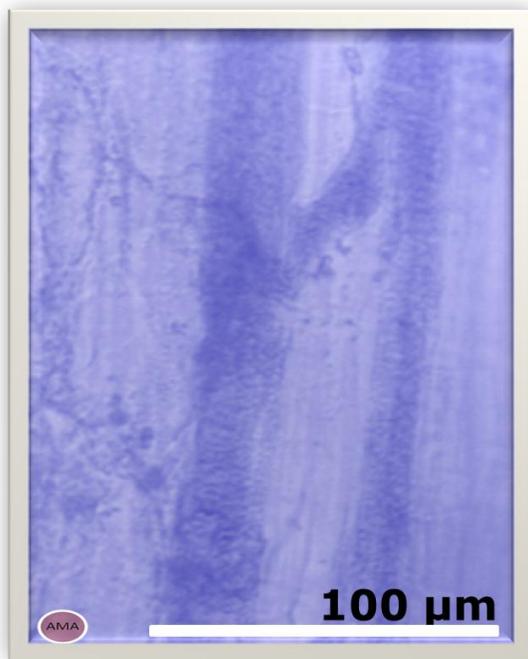
Los *compuestos* forman largas cadenas celulares y no se unen a otras cadenas (son *no anastomosados*); otros se unen unas cadenas de compuestos con otras cadenas laterales formando una red de tubos (son los *anastomosados*).

La estructura del tubo varía con el género dentro de una misma familia y puede haber ambos tipos de tubos (simples y compuestos) en un mismo género. Todo ello ocurre por ejemplo en la familia Euphorbiaceae, caracterizada por la presencia de tubos laticíferos. Mientras en *Hevea* son pluricelulares, en *Euphorbia* son unicelulares o simples.

Se conocen por ejemplo

**Compuestos** (articulados) **anastomosados** (formando una red) en Asteraceae que son en *Cichorium*, *Lactuca*, *Sonchus*, *Taraxacum*, etc.

Tubos laticíferos en corte longitudinal de tallo de *Sonchus asper* (L.) Hill, (Asteraceae).  
Escala: 100 micrómetros.



**Compuestos** (articulados) **no anastomosados** en *Convolvulus*, *Dichondra*, *Ipomoea* (Convolvulaceae). *Allium* (Alliaceae). *Musa* (Musaceae), etc.

**Simples** (no articulados o unicelulares) **ramificados** en *Euphorbia* (Euphorbiaceae). *Nerium oleander* (Apocynaceae). *Ficus*, *Maclura*, *Morus* (Moraceae), etc.

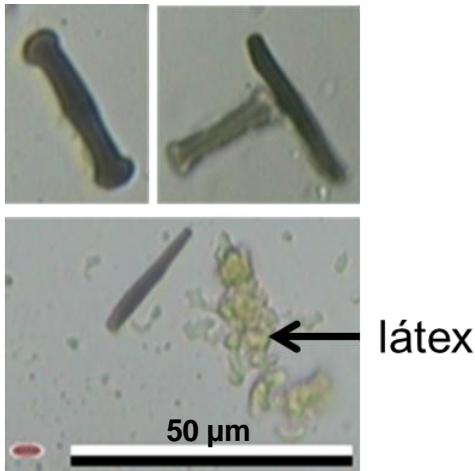
**Simples** (no articulados o unicelulares) **no ramificados** en *Vinca* (Apocynaceae). *Urtica* (Urticaceae). *Humulus* y *Cannabis* (Cannabaceae).

**El látex** es el líquido contenido en los tubos laticíferos. Su composición es muy variada.

Con aspecto claro (*Morus*, *Nerium*), lechoso (*Ficus*, *Lactuca*, *Euphorbia*), pardo amarillento en *Cannabis* y anaranjado en *Papaveraceae*. El látex contiene hidratos de carbono, ácidos orgánicos, grasas, sales, mucílagos. El látex muchas veces contiene alcaloides como en *Papaver*, *Cannabis*, etc.

En el látex hay gránulos de almidón por ejemplo en *Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum. (Apocynaceae) con forma de hueso.

En las siguientes imágenes se ven varios granos de almidón con formas variadas y de hueso contenidos en el látex de *Euphorbia splendens* Bojer ex Hook. (Euphorbiaceae). Escala: 50  $\mu\text{m}$ .

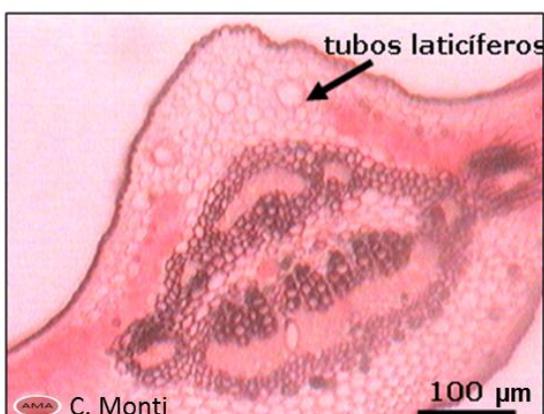


En el látex hay enzimas, por ejemplo la papaína de *Carica papaya* L. (Caricaceae).

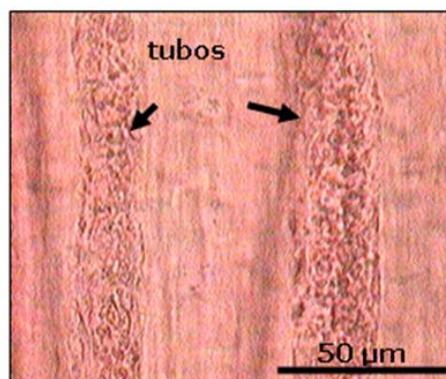
Numerosas especies poseen látex con hidrocarburos (e.g. *Taraxacum kok-saghyz* L.E. Rodin, Asteraceae), pero la única especie que resultó productora industrial de caucho natural es *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg., Euphorbiaceae. Se extrae por incisiones en la corteza ya que los tubos productores se hallan en el floema secundario.

La función para la planta de los laticíferos no es bien conocida, se ha pensado como reserva pero no se pudo probar o cuando hay almidón no es fácilmente utilizable por la planta, es más probable sea un excedente metabólico y como los tubos laticíferos actúan como un sistema de retención de metabolitos secundarios tóxicos, podrían funcionar como una defensa de la planta contra los herbívoros (Raven et al., 2005).

Tubos laticíferos en hoja de *Allophylus edulis* (A. St.- Hil., A. Juss. & Cambess) Radlk. (Sapindaceae). En corte transversal de la vena media. Escala 100 micrómetros. Sobre la derecha en corte longitudinal. Escala 50 micrómetros.

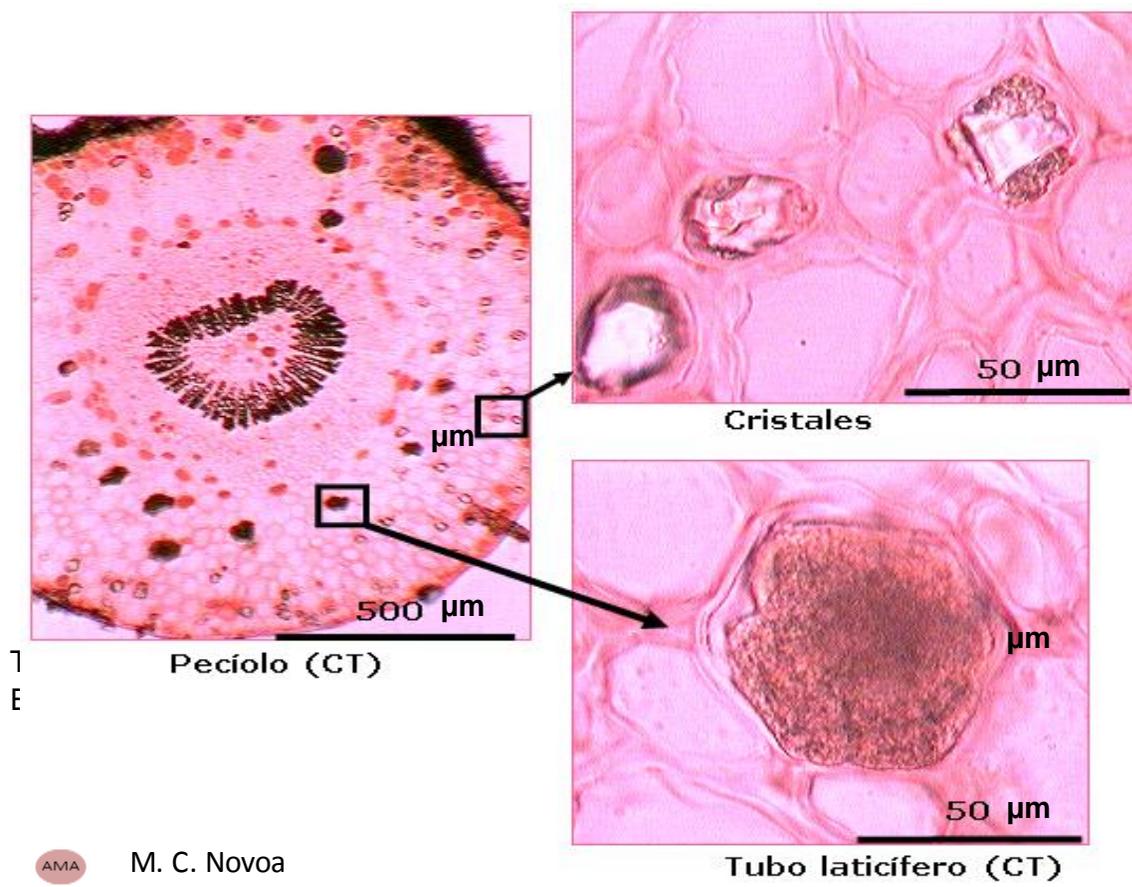


Vena media aquillada



Tubos laticíferos

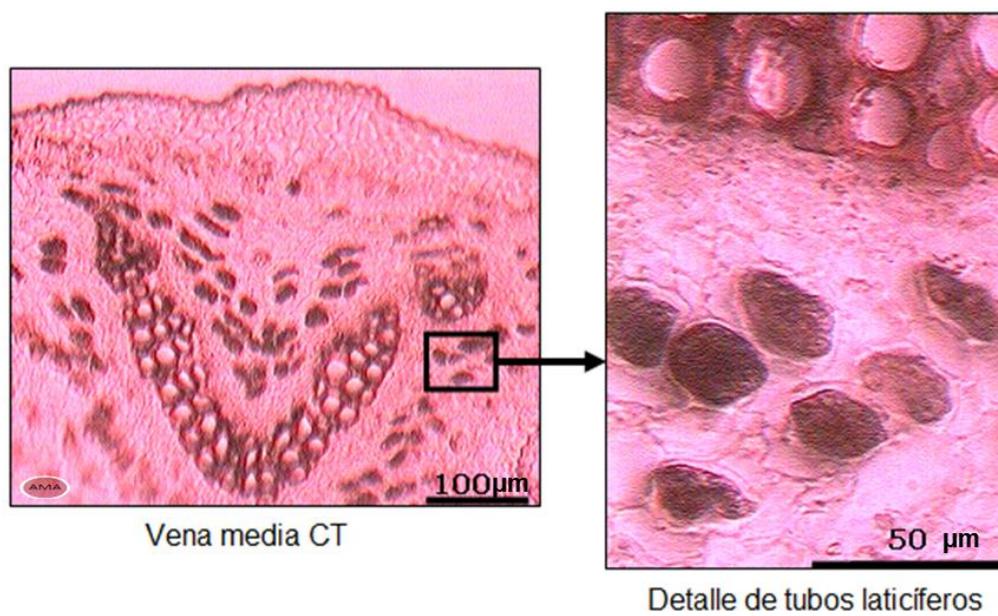
Muestra de parénquima cristalífero y tubos laticíferos en el pecíolo de *Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk (Sapotaceae)



T  
E

AMA M. C. Novoa

Vena media en corte transversal y sobre la derecha detalle de los tubos laticíferos de *Tabernaemontana catharinensis* A.DC. (Apocynaceae). Escalas: 100 y 50 micrómetros.



AMA

## Bibliografía

- Arambarri, A.M., S.E. Freire, N.D. Bayón, M.N. Colares, C. Monti, M.C. Novoa, S.A. Stenglein, S.M. Martínez & V.G. Perrotta. **2007**. *Morfoanatomía foliar de árboles y arbustos medicinales de Misiones (Argentina)*. Provincia Biogeográfica Paranaense. Facultad de Ciencias Agrarias y Ftales, UNLP. ARGENTINA. CD-ROM, ISBN 978-950-34-0533-8. CDD 615.321.
- Dimitri, M.J. & E.N. Orfila. 1985. Tratado de Morfología y Sistemática Vegetal. Ed. Acme
- Esau, K. 1982. Anatomía de las plantas con semilla. Ed. Hemisferio Sur
- Evert, R.F. 2008. Esau Anatomía Vegetal. Ediciones Omega, Barcelona.
- Fahn, A. 1985. Anatomía Vegetal. Ed. Pirámide
- Font Quer, P. 1965. Diccionario de Botánica. Ed. Labor
- Metcalf, C.R. & L. Chalk. 1979. Anatomy of Dicotyledons. Vol. 1. Clarendon Press Oxford.
- Raven, P.H., R.F. Evert y S.E. Eichhorn. 2005. Biology of plants. 7ma. Ed., Freeman, NY
- Strasburger, E. et al. 1994. Tratado de Botánica. Ed. Omega.
- Valla, J.J. 2004. Botánica. Morfología de las plantas superiores. Ed. Hemisferio Sur