

### 3.3.11. Zingiberales

El orden Zingiberales se caracteriza por presentar hierbas que pueden alcanzar hasta tamaños bastante altos (por ej., plantas de plátano o heliconias), presentan rizomas, las hojas dísticas o espiraladas tienen lámina y pecíolos bien definidos, los cuales pueden ser envainadores y pueden presentar canales de aire (por ej., plátano); las láminas tienen venación finamente pinnada y generalmente dividida a nivel de las nervaduras secundarias. Las inflorescencias pueden estar protegidas por brácteas bastante vistosas o brácteas más pequeñas, las flores tienen simetría bilateral, o bien, no presentan ninguna simetría (por ej., Cannaceae y Marantaceae), el perianto es bastante vistoso, el androceo consta de 1-5 estambres y a veces puede ser petaloide, el gineceo consta de 3 carpelos connados formando un ovario ínfero y uni a 3-locular. El fruto puede ser carnoso o seco y dehiscente.

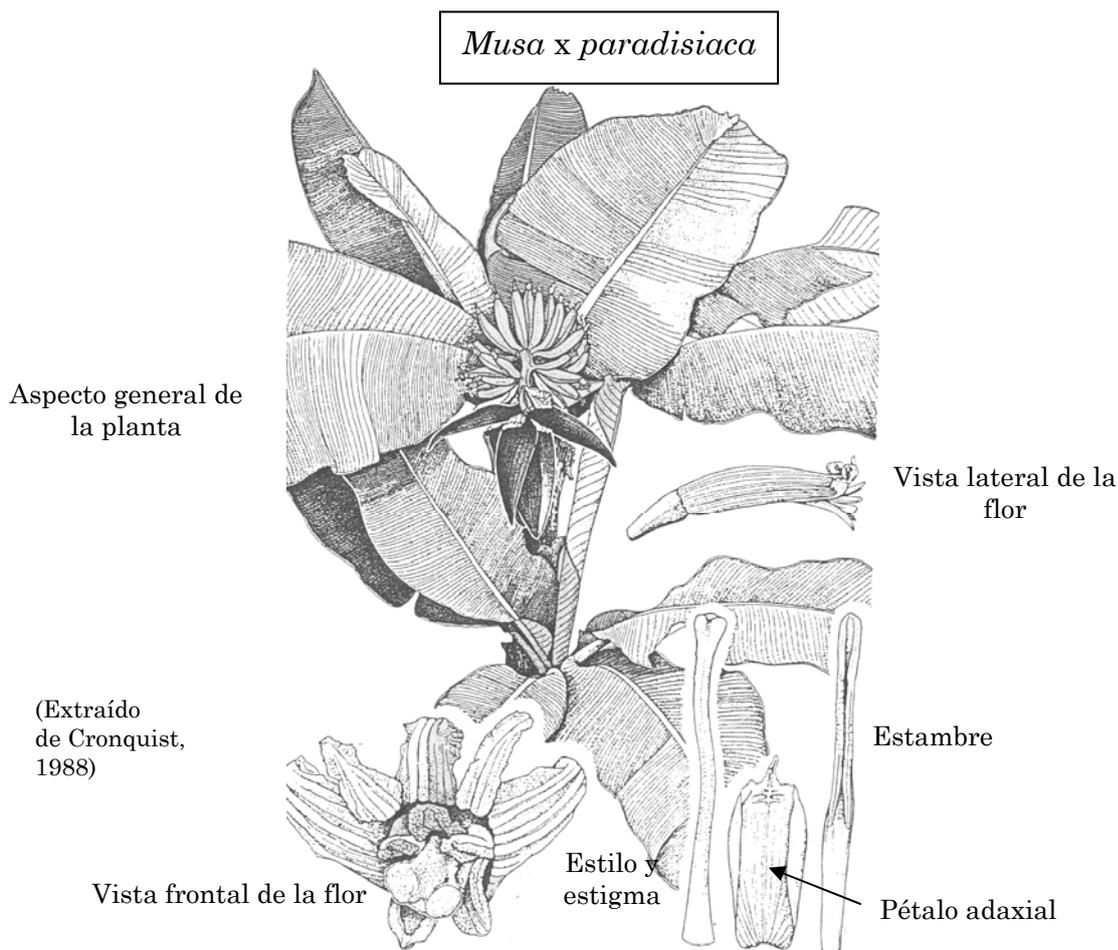
Estudios filogenéticos utilizando datos morfológicos y moleculares soportan claramente la monofilia del orden (Freire Fierro, 2004). De acuerdo a estos estudios cladísticos, las familias en el orden estarían relacionadas de la siguiente manera: Musaceae, Heliconiaceae, (Strelitziaceae + Lowiaceae) y [(Cannaceae + Marantaceae) (Zingiberaceae + Costaceae)] (APG II, 2003; Stevens, 2001). El clado formado por las familias Cannaceae, Marantaceae, Zingiberaceae y Costaceae, es monofilético y se distingue de las otras familias por presentar la reducción del androceo a solamente un estambre funcional, por presentar estaminodios vistosos y semillas compuestas básicamente por perisperma (Judd *et al.*, 2002). Dentro de este clado, aquel formado por Cannaceae – Marantaceae se reconoce por presentar flores sin ningún plano de simetría y media antera funcional (Freire Fierro, 2004).

#### 3.3.11.1. Musaceae

##### 3.3.11.1. a. Características

- **Porte:** hierbas perennes robustas de gran tamaño, rizomatosas, de tallos cortos, gruesos, tupidos y subterráneos. La parte aérea más vistosa es el pseudotallo, el verdadero tallo aéreo, que se eleva del cormo, termina en la inflorescencia, ocupa una porción menor del volumen del pseudotallo y depende de este para su soporte. Con laticíferos. Monoicas o polígamas, a veces monocárpicas.
- **Hojas:** largas, con vaina y largamente pecioladas (pecíolo acanalado, con forma de media luna en corte transversal); dispuestas en espiral, superpuestas unas con otras formando una roseta basal, de modo que sus largas vainas apretadas unas con otras forman un falso tronco (pseudotallo) alrededor del escapo terminal.
- **Flores:** irregulares, nectaríferas (nectarios septales), funcionalmente imperfectas (por aborto), zigomorfas, en inflorescencias anuales terminales, una por pseudotallo, pedunculadas y tirsoideas. El eje de la inflorescencia constituye la parte terminal del pseudotallo, crece a través del tubo formado por las vainas foliares y sale al exterior por el ápice, generalmente péndulo. En la porción exerta del eje las hojas están reemplazadas por brácteas con forma de quilla o bote, variadamente coloreadas, espiraladas y cercanas entre sí. Las tres o cuatro primeras no recubren ninguna flor, las siguientes brácteas llevan una cima de flores cada una, 10-20-floros. Las flores son densas y compactas y la bráctea que las protege se curva hacia el exterior durante la antesis para la exposición de las flores. En el extremo de la inflorescencia las brácteas forman una masa compacta, permanente y estéril. En la inflorescencia de *Musa* las flores generalmente se disponen en el siguiente orden: las pistiladas en la parte superior del racimo, neutras en la parte central y las estaminadas en la parte basal del racimo.

- **Perigonio:** 6 tépalos petaloides, básicamente en 2 series, 3 externos y 2 internos soldados en uno 5 dentado o 5 lobado inicialmente formando una estructura tubular pero prontamente divididos por los lados, el tercer tépalo interno, adaxial y libre.
- **Androceo:** flores estaminadas con 5 estambres fértiles opuestos al pétalo libre, un 6to estambre transformado en estaminodio (*Musa*) o 6 fértiles (*Ensete*). Flores pistiladas con estambres no funcionales. Filamentos delgados, anteras lineares, tetrasporangiadas y bitecas, de apertura por hendiduras longitudinales
- **Gineceo:** flores pistiladas de ovario ínfero, tricarpelar y trilocular (todos fértiles), con 3- numerosos óvulos de placentación axilar; estilo terminal y trilobado; estigma húmedo y papiloso. Flores estaminadas con ovario no funcional.
- **Fruto:** cápsula seca –*Ensete*- o carnosa –*Musa*- (Cronquist, 1981). El fruto del banano (*Musa acuminata*) se origina de un ovario ínfero y puede producir semilla o desarrollarse partenocápicamente. Tiene tres carpelos que se disponen de acuerdo al tipo de placentación axial. Los frutos con semillas y los partenocápicos son similares en su estructura al principio de la fructificación. Luego, los óvulos de los frutos partenocápicos degeneran y los lóculos se rellenan de pulpa que se origina a partir del pericarpo y de los tabiques. La pulpa es rica en almidón. En la variedad con semilla, las semillas maduras casi llenan el lóculo y se produce muy poca pulpa. Numerosas haces vasculares verticales, acompañados por laticíferos, están incluidos en el parénquima del pericarpo de la banana. Por dentro de esta región se encuentra en primer término, una zona de aerénquima y en segundo término, una zona con haces vasculares orientados horizontalmente. El aerénquima es probablemente responsable de la facilidad con que la cáscara se quita del fruto (Esau, 1982).
- **Semillas:** en número variable, operculadas; en *Musa* estructuras parecidas a pelos han sido interpretadas por Friedrich como un arilo rudimentario. Llenas de perisperma feculento y endosperma; embrión recto o curvo (*Ensete*) (Cronquist, 1981).



### 3.3.11.1. b. Biología floral/Fenología

Flores con nectarios septales. La polinización de *Musa* es realizada principalmente por murciélagos (polinización quiropterófila), siendo estas flores funcionales únicamente de noche; algunas pueden ser polinizadas por aves (Dahlgren *et al.*, 1985), o bien puede ser mastozoófila (Delucci *et al.*, 2008). En *Musa textilis* las flores pistiladas se abren primero y los estigmas duran en receptividad unas 24 horas. El período de florescencia para las flores pistiladas es de 4 a 8 días. Cuando se abre la última flor postilada, inician la antesis las estaminadas; cuyo número supera en unas 10 a 12 veces más flores que las pistiladas. Las grandes brácteas caen dos a más días después de que las flores se marchitan; mientras que en un racimo de banano solo hay una bráctea abierta cada día, en el abacá puede haber varias. La propagación más eficiente y comercial se realiza mediante retoños originados de los rizomas de las plantas madres. Los rizomas no deben ser almacenados mas de 8 días antes de ser tratados (León, 1987). La dispersión es realizada por murciélagos, monos, roedores y aves (Andersson, 1998; en Delucci *et al.*, 2008).

### 3.3.11.1. c. Distribución/Hábitat

Familia del Viejo Mundo que se extiende desde África al E Asia, Australia e Islas del Pacífico (Dahlgren *et al.*, 1985). *Ensete* posee su mayor concentración en África. El genero *Musa* es asiático, con su mayor densidad en el área de Borneo y Nueva Guinea. La mayoría actualmente están dispersas en zonas tropicales húmedas (incluyendo Centro y Sur de América como grandes productores), con sus límites en los países montañosos más húmedos (Heywood, 1985).



<http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/welcome.html>

#### 3.3.11.1. d. Especies de la Familia Musaceae

Presenta 2 géneros y 35 especies (APG II, 2003). Sin representantes nativos para la Argentina (Mabberley, 1993).

Especies exóticas	Nombre Vulgar
<i>Ensete ventricosum</i>	
<i>Musa x paradisiaca</i> (Fig. 1)	plátano-banano
<i>Musa acuminata</i>	banano
<i>Musa textilis</i>	abaca o cáñamo de Manila

#### 3.3.11.1. e. Importancia

Los plátanos (*Musa x paradisiaca* L.) se consumen de varias formas. Ello se debe a su alto valor nutritivo, energético, su gusto agradable, su fácil digestión y a su producción relativamente barata. Se consumen generalmente crudos, pero algunas variedades se pueden preparar cocidas en distintas formas. Así, por ejemplo, hervido con sal, o en sopas cuando aún esta verde. Se pueden preparar al horno y aderezado con azúcar, canela, nuez moscada, mantequilla, jugo de limón, etc. Es la base de las ensaladas de frutas. Se pueden hacer también batidos agregando leche. Se fabrican compotas para niños, etc. Cuando maduros se toman hervidos, asados, horneados, en tajadas fritas, en dulce, en tajadas con queso, empanadas, rellenos con queso blanco, etc. En la industria, de los plátanos verdes se extrae una harina de amplios usos en la alimentación, previa adición de agua o leche. El plátano verde es astringente y se usa contra la diarrea. Esto es debido a su contenido en taninos (Hoyos, 1994).

El cáñamo de Manila extraído de *Musa textilis* Néé es el material más importante para la cordelería; la fibra se obtiene de la parte externa de las vainas foliares; éstas, una vez maduras, se cortan al nivel de la raíz y se hienden longitudinalmente. Se extrae la pulpa y los cordones fibrosos y estos últimos son lavados y secados. Las fibras miden de 2 a 3,50 m, son de aspecto lustroso y su color varía de blanco a ocre pálido. Son ligeras, recias, elásticas y muy fuertes, duraderas, resistentes incluso al agua salada. Sus principales usos son la fabricación de cabuyería de primera calidad, cordeles, arpilleras, papel de seda grueso, cartón de piedra, papel de embalaje, papel para bolsas de té, papel de Manila para sacos, etc. (Hill, 1965).

Aunque han sido sustituidas por fibras de nylon, poliéster y polipropileno de propiedades antiputrefacción e inmunidad a la corrosión marítima o por mohos, muchas fibras vegetales que han tenido gran importancia histórica (*Musa textilis*, *Cannabis sativa* L., *Linum usitatissimum* L.) aún se utilizan en algunas partes de Gran Bretaña para una variedad de aplicaciones náuticas como sogas para embarcaciones y equipos de arrastre marítimos (Lewington, 1990).

El género *Ensete* posee valor económico limitado aunque *E. ventricosum* (Welw.) Cheesman, del E África, posee pulpa y brotes jóvenes que se consumen cocidos y las vainas de las hojas pueden ser usadas como fibras (Heywood, 1985).

#### 3.3.11.1. f. Observaciones

Diversos autores tradicionales incluían géneros como *Heliconia* y *Strelitzia* dentro de las Musáceas. Sin embargo, los trabajos recientes de filogenia no apoyan este posicionamiento, confirmando la inclusión de estos géneros en familias distintas (Souza & Lorenzi, 2008).

#### 3.3.11.1. g. Ilustraciones

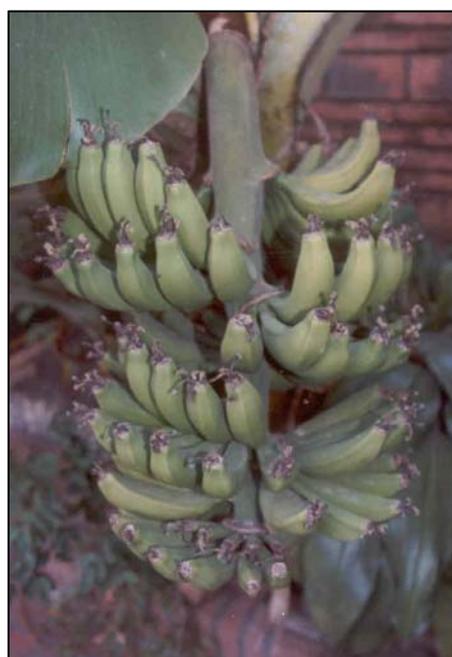
**Fig. 1:** *Musa x paradisiaca*



**a.** Aspecto general



**b.** Detalle de las flores



**c.** Detalle de los frutos

Fotos: Cabral E.



**d.** Detalle de frutos y flores  
Foto: Sobrado S.V.

#### Bibliografía

- APG II. The Angiosperm Phylogenetic Group. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141 (4): 399–436.
- Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Ed. Columbia University Press.
- \_\_\_\_\_. 1988 The evolution and classification of flowering plants. Ed. The New York Botanical Garden. 1-555.
- Dahlgren, R.M.T. 1985. The families of the Monocotyledons. Structure, evolution and taxonomy. Springer – Verlag Berlin Heidelberg. Germany.
- Delucci, G. & J.A., Hurrel. 2008. Musaceae. En Hurrel, J.A. Flora Rioplatense. Sistemática, ecología y etnobotánica de las plantas vasculares rioplatenses. Parte 3 Monocotiledóneas. Volumen I: Alismatales, Arecales, Commelinales, Zingiberales. Ed. L.O.L.A. Buenos Aires, Argentina. 253-262.
- Esau, K. 1982. Anatomía de las Plantas con Semilla. Hemisferio Sur. Buenos aires. 1-512.
- Freire Fierro, A. 2004. Botánica Sistemática Ecuatoriana. Missouri Botanical Garden, FUNDACYT, QCNE, RLB y FUNBOTANICA. Murray Print, St. Louis. 79-91.
- Judo, W.S.; Campbell, C.S.; Kellogg, E.A.; Stevens, P.F. & M.J., Donoghue. 2002. Plant Systematics: A Phylogenetic Approach, ed. 2. Sinauer, Sunderland, Mass.
- Heywood, V.H. 1985. Las plantas con flores. Ed. Reverté. España. 1-329.
- Hill, A. F. 1965. Botánica Económica, plantas útiles y productos vegetales. Ed. Omega. 1-616.
- Hoyos, J.F. 1994. Frutales en Venezuela. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. 1-379.
- León, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. Inst. Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 1-445.
- Mabberley, D.J. 1993. The Plant-Book. Cambridge. University Press. 1-707.
- Soltis, D.E.; Soltis, P.S.; Endress, P.K. & M.W., Chase. 2005. Phylogeny and Evolution of Angiosperms. Sinauer Associates, Inc. Publishers, U.S.A. Cap. 4.
- \_\_\_\_\_. 2005. Phylogeny and Evolution of Angiosperms. Sinauer Associates, Inc. Publishers, U.S.A. Cap. 10.
- Souza, V.C. & H., Lorenzi. 2005. Botánica Sistemática. Guía ilustrada para identificación de las familias de Angiospermas de la flora brasilera, basada en APG II. Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA. Brasil. 190.
- \_\_\_\_\_. 2008. Botánica Sistemática. Guía ilustrada para identificación de las familias de Fanerógamas nativas y exóticas de Brasil, basada en APG II. Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA. Brasil. 2º Ed. 216.
- Stevens, P.F. 2001 en adelante. Angiosperm Phylogeny Website <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/welcome.html>. Versión: Junio 2008. Consulta: Julio 2010.
- Zuloaga, F.O.; O., Morrone & M.J., Belgrano. 1994 en adelante. Catálogo de Plantas Vasculares del Cono Sur. Website <http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp>. Actualizado a Enero 2009. Consulta: Julio 2010.