Los sistemas de clasificación de las plantas

La historia

La Sistemática es la parte de la Biología cuyo objetivo es crear sistemas de clasificación que expresen de la mejor manera posible los diversos grados de similitud entre los organismos vivos.

Dos objetivos principales:

- La TAXONOMÍA. Incluye una descripción de las especies encontradas y su clasificación en un sistema.
-La FILOGENIA. Que es el conocimiento de las relaciones históricas entre las especies y los niveles jerárquicos superiores.

A través de la historia, los taxónomos usaron principalmente las características de las partes fértiles para resolver los problemas de parentesco entre las plantas, formulando varias versiones de clasificación.

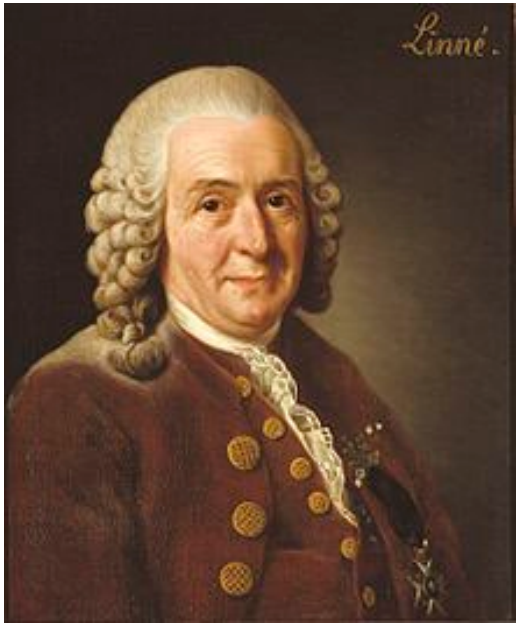
Clasificación Artificial

Desde Platón, Aristóteles y Teofrasto hasta Linneo, las clasificaciones fueron basadas en criterios prácticos y descriptivos; de tal modo se crearon categorías en las que se incluyen plantas que no comparten cualidades genéticas.

Aunque Platón y Aristóteles se dedicaron a la formación de grupos, fue **Teofrasto de Eresos** (372-288 a.C) discípulo de Aristóteles, quien introdujo el concepto de clasificación, reconoció tres grupos de plantas: **hierbas, matas y árboles**.



Carlos de Linneo, 1707–1778, publica su famosa obra Species plantarum (1753), en la que formuló un “sistema sexual” basado en 4 categorías: Clase, Orden, Género y Especie; esta obra marcó el punto de partida de la nomenclatura actual. Aunque Linneo no inventó la nomenclatura binomial, si la instituyó como una regla que aún persiste, que el género debía nombrarse con un sustantivo y la especie con un adjetivo.



En 1694 **Joseph Pitton de Tournefort** ya había provisto guías para describir géneros de plantas

Carlos de Linneo, 1707–1778



SISTEMA DE LINNEO.

CLASIFICACION DE LINNEO.

				CLASES.	EJEMPLOS.
Órganos sexuales visibles.	reunidos en la misma flor (hermafroditas)	Estambres libres y distintos.	Estambres iguales ó irregularmente desiguales	Un estambre	1. Monandria	Valeriana roja.
				Dos	2. Diandria	Verónica.
				Tres	3. Triandria	Lirio.
				Cuatro	4. Tetrandria	Rubia.
				Cinco	5. Pentandria	Belladona.
				Seis	6. Hexandria	Azucena.
				Siete	7. Heptandria	Castaño de Indias.
				Ocho	8. Octandria	Torvisco.
				Nueve	9. Eneandria	Ruibarbo.
				Diez	10. Decandria	Clavel.
				Once á diez y nueve	11. Dodecandria	Reseda.
				Veinte estambres ó más insertos en el cáliz	12. Icosandria	Rosal.
				Veinte estambres ó más insertos en el receptáculo	13. Poliandria	Amapola.
			Dos estambres más cortos que los otros	Cuatro estambres, de los cuales dos son más largos	14. Didinamia	Camedrios.
				Seis estambres, de los cuales cuatro son más largos	15. Tetradinamia	Mostaza.
		Estambres adherentes entre sí ó al pistilo	Estambres unidos entre sí	Por los filamentos. En un cuerpo	16. Monadelfia	Malva.
				Por los filamentos. En dos	17. Diadelfia	Fumaria.
				Por los filamentos. En muchos	18. Poliadelfia	Hipericon.
				Por las anteras	19. Singenesia	Manzanilla.
			Estambres unidos al pistilo		20. Ginandria	Aristoloquia.
	no reunidos en la misma flor (unisexuales)		Flores todas unisexuales	Masculinas y femeninas en un individuo	21. Monoecia	Calabaza.
				Masculinas y femeninas separadas en dos individuos	22. Dioecia	Mercurial.
			Flores unisexuales y hermafroditas en uno, dos, tres individuos		23. Poligamia	Parietaria.
Órganos sexuales imperceptibles á simple vista					24. Criptogamia	Helechos.

Gabriel de la Puerta. Imprenta de T.Fortanet, Madrid. 1876. 630 páginas. (libro con derechos de autor caducado Gentileza de http://www.bornet.es

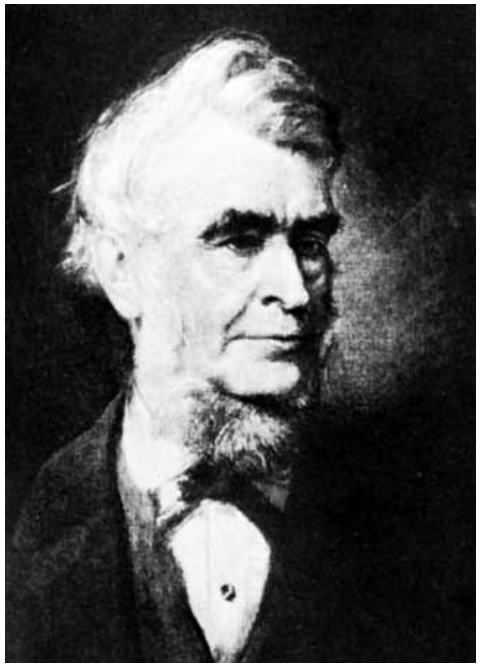
Clasificación Natural

Este sistema tiene su fundamento en la concepción de que las plantas poseen afinidades y por consiguiente un origen común. Al botánico **Michel Adanson, 1727–1806**, se le concede la paternidad de éste método; sus observaciones le permitieron concluir que las plantas se agrupaban naturalmente por si mismas en grupos o “familias”, que no podían ser sistemáticas ni casuales, por estar fundadas sobre todas sus partes y no sobre una o alguna de sus partes; su principal obra fue Familles naturelles des plantes.



Varios botánicos contribuyeron a fortalecer los sistemas naturales de clasificación, entre ellos tenemos a: **Antoine Laurent De Jussieu, 1748–1836**, que publicó su obra Genera plantarum, donde clasifica las plantas en tres grupos: Acotiledóneas, Monocotiledóneas y Dicotiledóneas; **Augustin Pyramus de Candolle, 1778–1841 y Alphonse Louis Pierre Pyramus de Candolle, 1806–1893,** publicaron la obra Prodomus systematis naturalis regni vegetabilis, cuya clasificación no fue muy diferente a la que propuso Jussieu; pero tuvo mayor aceptación por botánicos como George Bentham, 1800–1884 y Joseph Dalton Hooker, 1817–1911

George Bentham, 1800–1884 y Joseph Dalton Hooker, 1817–1911, que publicaron la obra Genera plantarum, la innovación de este sistema fue que incluyeron la categoría intermedia (cohorte) entre la clase y el orden, que corresponde a los órdenes actuales; porque los “ordenes” de esta clasificación corresponden a las familias de ahora.





Clasificación Filogenética

La teoría de la evolución de las especies impuesta por **Charles Robert Darwin, 1809–1882**, en su obra El origen de las especies (1859), (cuyo título completo es: Del origen de las especies por medio de la selección natural o la conservación de las razas favorecidas en la lucha por la vida) y en el trabajo de **A. Wallace**,



De las tendencias de las variedades a separarse indefinidamente del tipo original (1858); cambió drásticamente el enfoque que las ciencias biológicas habían tenido hasta esa época.

El enunciado de que las especies son entidades mutables y tienen un origen común, fue inmediatamente aplicado por los botánicos, a la clasificación de las plantas. partir de ése tiempo, hasta hoy, los conceptos de clasificación filogenética y de evolución, siempre están juntos.

Los sistemas de clasificación filogenética, se basan en la premisa de que todo grupo posee una filogenia, (dicho de otro modo, un desarrollo histórico), y ordenan los taxa, de acuerdo a sus afinidades naturales, tratando de reflejar las supuestas relaciones evolutivas determinadas a partir de los registros fósiles.

Casi todos los botánicos modernos, coinciden que los sistemas filogenéticos aparecieron después de El origen de las especies de Darwin (1859); sin embargo, Stephan **Friedrich Ladislaus Endlicher,** 1804–1849, publicó su obra Genera plantarum, aproximadamente 20 años antes que la obra de Darwin; Endlicher describió todos los géneros de plantas conocidos hasta esa época y los distribuyó en dos grupos: **talófitas (algas, hongos, líquenes) y cormófitas (musgos, helechos y plantas con semillas)**; siendo una secuencia que va de lo simple a lo complejo, podría considerarse como un sistema filogenético.

Entre los botánicos que propusieron sistemas de clasificación filogenética tenemos a los siguientes: August Wilhelm Eichler, 1839–1887, propuso en 1875, un sistema con dos grandes taxa, Cryptogamae y Phanerogamae; **Heinrich Gustav Adolf Engler**, 1844–1930 y **Karl Anton Eugen Prantl**, 1849–1893, publicaron entre 1887 y 1915, la obra Die naturlichen Pflanzen Familien, en la proponen un sistema con 14 grandes taxa, denominados divisiones;



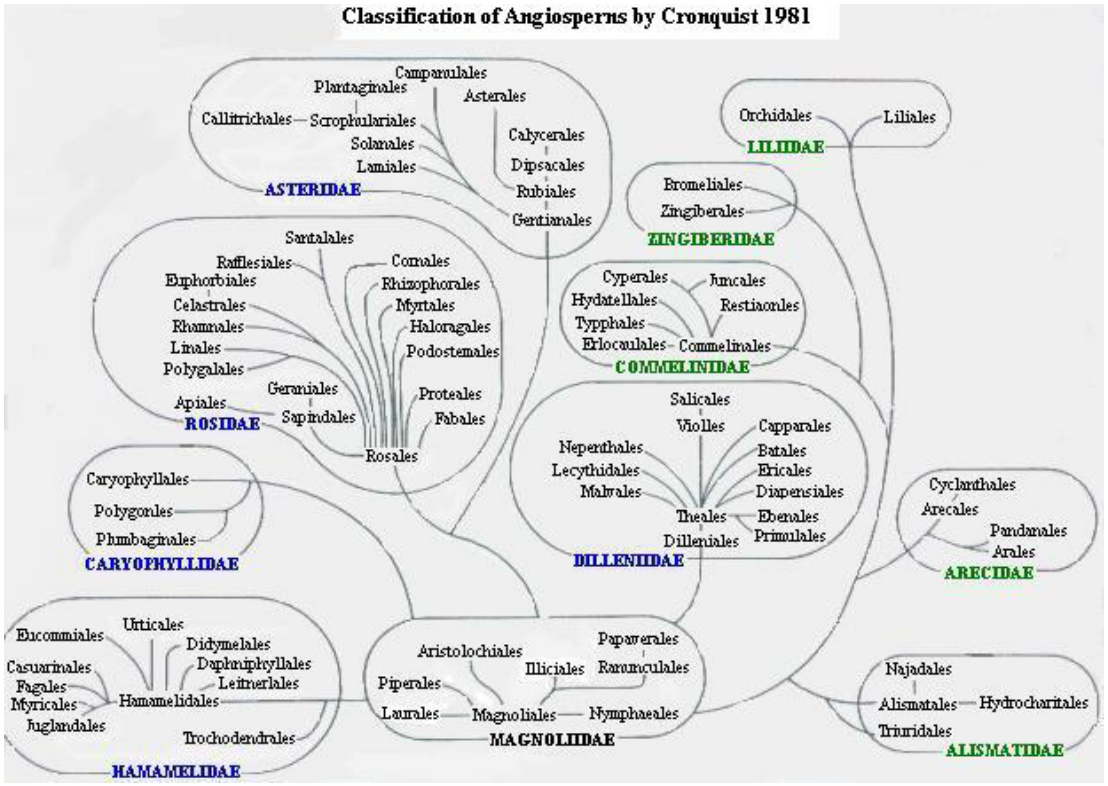


Richard von Wettersheim, 1863–1931, propuso un sistema de 9 grandes taxa, denominados troncos; Charles Bessey, 1845–1915, formuló un sistema de clasificación para las Angiospermas, a las que las dividió en dos taxones grandes:Clase Alternifoliae (Monocotyledoneae) y Clase Oppositifoliae (Dicotyledoneae). **John Hutchinson**, publica un sistema: “The Genera of Flowering Plants”. Monocotyledoneae y Dicotyledoneae.

Arthur John Cronquist, en 1981 publica, An Integrated System of Classification of Flowering Plants, donde incluye innovaciones de jerarquización y de denominación, sistema que lo revisa, hace anotaciones y algunos cambios en The Evolution and Classification of Flowering Plants en (1988, 1993).



1919 – 1992



También, Rolf Martin Theodor Dahlgren (1983), Dahlgren et. al. (1985); Aaron Goldberg (SCB 58(1986), K. Kubitzki (1990) en The Families and Genera of Vascular Plants (1990), Robert Folger Thorne (1992, 1997); y **Armen Leonovich Takhtajan** (1997) en Diversity and Classification of Flowering Plants.

James Lauritz Reveal (1996) en su Clasificación de las Angiospermes, hizo una lista de 202 órdenes con 552 familias, 46 familias de helechos y aliados y 14 familias de gimnospermas. Es un sistema ligeramente cambiado de Armen Takhtajan, con algunas ideas de Robert F. Thorne y Rolf M. T. Dahlgren, combinadas con los últimos conocimientos de ADN. Lo más desafiantemente fue la colocación de "monocots.“, entre los grupos de "dicot.“.



Es coautor del APG II

Sistema de clasificación APG

Es un moderno sistema de clasificación de las angiospermas, publicado en 1989, por el **Grupo para la Filogenia de las Angiospermas** (acrónimo APG, del inglés Angiosperm Phylogeny Group) como: An ordinal classification for the families of flowering plants (clasificación ordinal de las plantas con flor) en Annals of the Missouri Botanical Garden, 85:531-553. Clasificación que ha sido revisada por los sistemas **APG II, APG III y APG IV**, publicadas en 2003, 2009 y 2016 respectivamente.

- Es un sistema marcadamente diferente de los anteriores, «tradicionales» basados en criterios morfológicos. Por que se basa en el análisis cladístico de las secuencias del ADN de tres genes: dos cloroplásticos (***rbcL, ndhF)*** y uno ribosómico.

- A pesar de que la clasificación se apoya sólo en la evidencia molecular (genética), sus grupos constituyentes o clados también prueban ser consistentes con otras evidencias no moleculares; por ejemplo, la morfología del polen sustenta la separación entre las eudicotiledóneas (dicotiledóneas no-Magnoliidae), del resto de las dicotiledóneas.

El gen rbcl, fue elegido porque es prácticamente universal en todo el reino de las plantas (exceptuando sólo las plantas parásitas). Baja tasa de mutación, no es útil para inferir relaciones filogenéticas entre géneros muy emparentados. ndhF tiene una tasa de mutaciones más alta que el rbcL, este gen cloroplastídico fue utilizado para inferir relaciones entre géneros muy emparentados

- El sistema es algo controversial en sus decisiones con respecto a los taxones a nivel familiar, pues fracciona algunas familias ya establecidas, y fusiona otras que se consideraban sin relación alguna.

- La clasificación propuesta por el APG se caracteriza por no usar plenamente la **nomenclatura oficial**, ya que no asigna **nombres botánicos** por encima de la categoría taxonómica de orden. Esto implica, que el **orden es la categoría más alta con nombre botánico formal** (según el Código Internacional de Nomenclatura Botánica).

- Los grupos jerárquicamente superiores se definen ya no como **taxones**, sino como **clados**, pues están entendidos como **grupos monofiléticos**, y llevan nombres tales como: monocotiledóneas, eudicotiledóneas, rósidas, astéridas (inspirados en la nomenclatura de taxones preexistentes).

En el "APG ,1998". Se produjo la clasificación para **462 familias de plantas con flores en 40 órdenes** supuestamente monofiléticos y un pequeño número de monofiléticos; agrupados en los grupos superiores informales siguientes: Angiospermas Basales, Monocotiledóneas, Commelinoides, Dicotiledóneas Verdaderas, Núcleo de las Dicotiledóneas Verdaderas, Rósidas que incluye Rósidas Verdaderas I y II, y Astéridas que incluye Astéridas Verdaderas I y II. Debajo de estos grupos informales, se anotan las familias que no tienen orden asignado y al final del sistema una lista adicional de aquellas familias cuya posición es incierta por falta de datos.

En el "APG II 2003". <APG II> Una clasificación de **45 órdenes** y **457 familias**. Se incluyen nuevos ordenes al sistema *Austrobaileyales, Canellales, Celastrales, Crossosomatales y Gunnerales*. y varias familias son recircunscritas; en general el sistema de "grupos informales" se mantiene, excepto por algunos cambios de denominación: Angiospermas Basales y Magnolidade, Monocotiledóneas, Commelinidae, Dicotiledóneas Verdaderas, Núcleo de las Dicotiledóneas Verdaderas, Rósidas que incluye Rósidas Verdaderas I y II, y Astéridas que incluye Astéridas Verdaderas I y II.

Se producen cambios importantes en algunas familias, asi tenemos que, **Salicaceae** es expandida para incluir la mayor parte de **Flacourtiaceae** incluyendo el género tipo y la otra parte de Flacourtiaceae es incluida en **Achariaceae**; **Euphorbiaceae** es restringida a las subfamilias uniovuladas, por lo tanto Phyllanthoide es reconocida como **Phyllanthaceae** y Oldfieldioideae como **Picrodendraceae**; la familia **Scrophulariaceae** es extendida para incluir **Buddlejaceae y Myoporaceae**; pero varios de sus géneros son recircunscritos a otras familias como: **Calceolariaceae, Orobanchaceae y Plantaginaceae.**

En el "APG III 2009". <APG III> En total se presentan **59 órdenes**, y **413 familias**. se mantienen los grupos con algunos cambios de denominación, **Angiospermas Basales** y **Magnolidade**, **Monocotiledóneas**, Commelinidae, **Dicotiledóneas Verdaderas**, Núcleo de las Dicotiledóneas Verdaderas, Rósidas que incluye: Fábidas y Málvidas, y Astéridas que incluye: Lámidas y Campanúlidas. Algunos géneros y familias que previamente no tenían ubicación, aquí se incluyen en órdenes y familias, tales como, *Hydatellaceae* (en Nymphaeales), *Haptanthaceae* (en Buxales), *Peridiscaceae* (en Saxifragales), *Huaceae* (en Oxalidales), *Centroplacaceae* y ***Rafflesiaceae*** (ambas en Malpighiales), *Aphloiaceae, Geissolomataceae* y *Strasburgeriaceae* (todas en Crossosomatales), ***Picramniaceae*** (en Picramniales), ***Dipentodontaceae*** y *Gerrardinaceae* (en Huerteales), *Cytinaceae* (en Malvales), ***Balanophoraceae*** (en Santalales), *Mitrastemonaceae* (en Ericales) y ***Boraginaceae*** (en el clado Lámidas).

Entre las familias recién segregadas de los géneros que antes se conocían como pertenecientes a otras familias reconocidas por la APG, se incluyen a, *Petermanniaceae* (en Liliales), ***Calophyllaceae*** (en Malpighiales), ***Capparaceae* y *Cleomaceae*** (ambas en Brassicales), ***Schoepfiaceae*** (en Santalales), *Anacampserotaceae, Limeaceae, Lophiocarpaceae, Montiaceae* y *T**alinaceae*** (en Caryophyllales), y ***Linderniaceae** y Thomandersiaceae* (ambas en Lamiales). Las familias que estuvieron ubicadas en corchetes, mantienen circunscripciones más amplias, estas incluyen, ***Amaryllidaceae, Asparagaceace* y *Xanthorrheaceae*** (todos de Asparagales), *Passifloraceae* (en Malpighiales), ***Primulaceae*** (en Ericales) y varias familias más pequeñas.

En el "APG IV 2016". <APG IV> Se reconocen 64 órdenes y 416 Además de los grupos mayores, se proponen dos clados mayores informales adicionales, quedando el sistema organizado de la manera siguiente, **Angiospermas Basales** y **Magnolidade**, **Monocotiledóneas**, Commelinidae, **Dicotiledóneas Verdaderas**, Super-Rósidas, Rósidas que incluye: Fábidas y Málvidas, Super-Astéridas, Astéridas que incluye: Campanúlidas y Lámidas.

Nuevos órdenes son reconocidos, como, **Boraginales, Dilleniales, Icacinales, Metteniusiales** y Vahliales. Las familias que formaban órdenes potencialmente monofamiliares, *Dasypogonaceae* y ***Sabiaceae***, se incluyen en Arecales y Proteales, respectivamente.

Dos familias de plantas parásitas que tenían posiciones inciertas como, *Cynomoriaceae* es incluida en Saxifragales y *Apodanthaceae* en Cucurbitales. Aunque hay evidencia de que algunas familias reconocidas en APG III no son monofiléticas, no se hacen cambios en **Dioscoreales y Santalales** en relación con el APG III y algunos géneros de posición incierta (e.g. ***Peltanthera***), lo dejan en Lamiales. Se sustituye *Asphodelaceae* por ***Xanthorrhoeaceae*** (en Asparagales) y *Francoaceae* por *Melianthaceae* (en Geraniales); sin embargo, en *Francoaceae* también se incluye, *Bersamaceae, Ledocarpaceae, Rhynchothecaceae* y *Vivianiaceae*.

Otros cambios en las familias no son drásticos o numerosos y se centran principalmente en algunos miembros de las Lámidas, especialmente en las ***Icacinaceae*** que anteriormente han sido problemáticas, varios géneros se trasladaron a la anteriormente monogenérica ***Metteniusaceae*** *-Calatola, Dendrobangia, Emmotum, Metteniusa y Poraqueiba- Para el Perú.*

Otros cambios menores en la circunscripción incluyen ***Aristolochiaceae*** (que ahora incluye a ***Hydnoraceae*** y *Lactoridaceae*, en Aristolochiales), *Maundiaceae* (es removida de ***Juncaginaceae,*** en Alismatales), *Restionaceae* (incluye a *Anarthriaceae* y *Centrolepidaceae*, en Poales), ***Buxaceae*** (incluye ahora a *Haptanthaceae*, en Buxales), ***Peraceae*** (es separada de *Euphorbiaceae*, en Malpighiales). Se reconoce a *Petenaeaceae* (en Huerteales), *Kewaceae, Limeaceae, Macarthuriaceae* y *Microteaceae* (todos de Caryophyllales), ***Petiveriaceae*** se separa de *Phytolaccaceae* (en Caryophyllales)

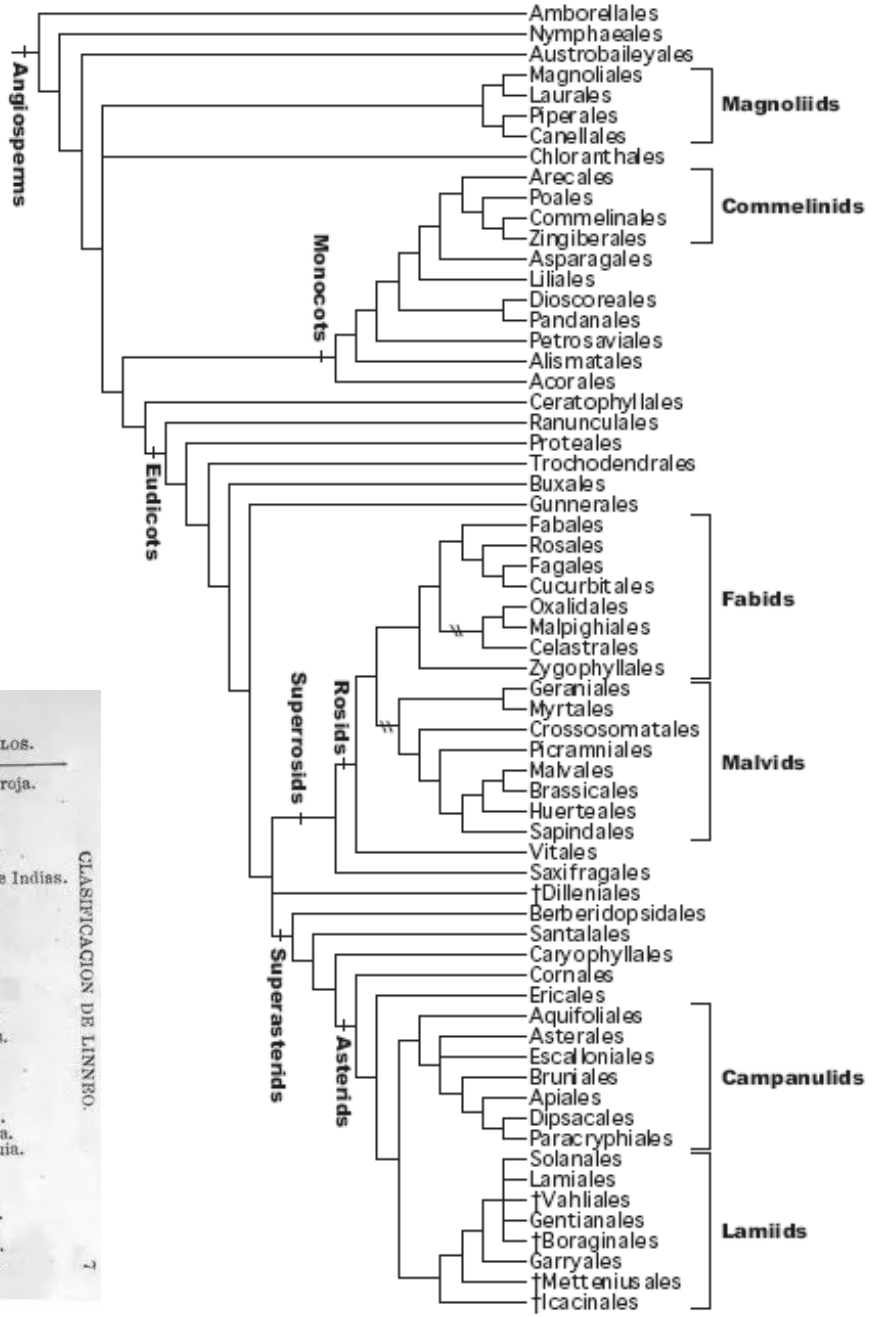
los cambios en la composición genérica de *Ixonanthaceae* e *Irvingiaceae* (con la transferencia de *Allantospermum* de la primera a la segunda, en Malpighiales).



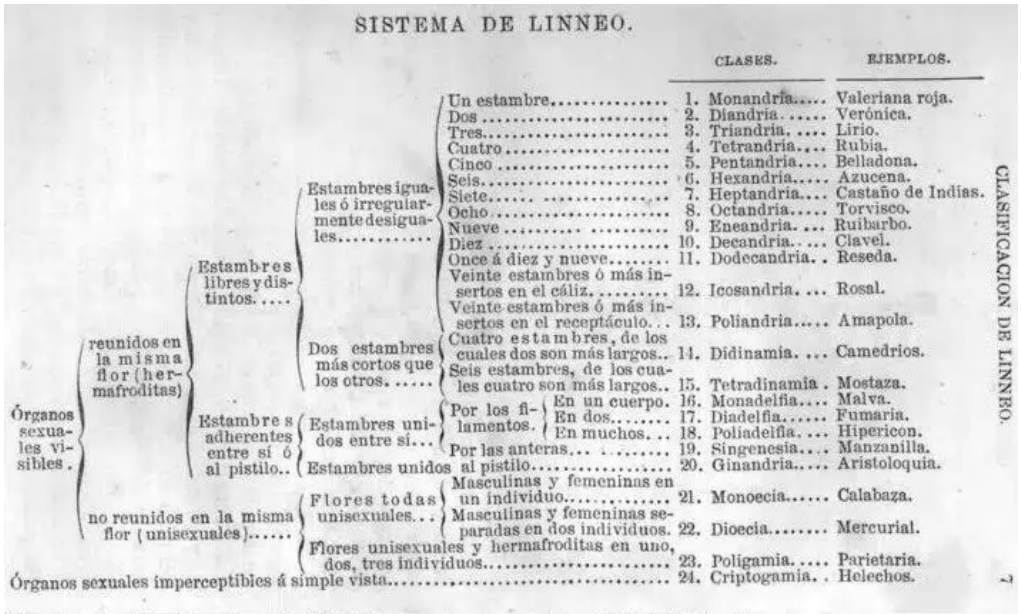
La transferencia de *Pakaraimaea* (antes *Dipterocarpaceae*) a *Cistaceae* (en Malvales) *Borthwickia, Forchhammeria, Stixis* y *Tirania* (anteriormente todas en *Capparaceae*) a *Resedaceae* (en Brassicales), *Nyssaceae* se separa de ***Cornaceae*** (en Cornales), *Pteleocarpa* se trasladó a *Gelsemiaceae* (en Gentianales), los cambios en la composición genérica de *Gesneriaceae* (***Sanango*** fue movido de ***Loganiaceae***) y ***Orobanchaceae*** (ahora incluye a *Lindenbergiaceae* y *Rehmanniaceae*) y el reconocimiento de *Mazaceae* como distinta de *Phrymaceae* (todos en Lamiales).

De los 07 taxones, **incertae sedis**, solo ***Gumillea*** Ruiz & Pav., esta registrado para el Perú. Originalmente en Cunoniaceae (Picramniales o Huerteales)

2016



1753



SISTEMA DE LINNEO.

CLASIFICACION DE LINNEO.

				CLASES.	EJEMPLOS.
Órganos sexuales visibles.	reunidos en la misma flor (hermafroditas)	Estambres libres y distintos.	Estambres iguales ó irregularmente desiguales.	Un estambre	1. Monandria	Valeriana roja.
				Dos	2. Diandria	Verónica.
				Tres	3. Triandria	Lirio.
				Cuatro	4. Tetrandria	Rubia.
				Cinco	5. Pentandria	Belladona.
				Seis	6. Hexandria	Azucena.
				Siete	7. Heptandria	Castaño de Indias.
				Ocho	8. Octandria	Torvisco.
				Nueve	9. Eneandria	Ruibarbo.
				Diez	10. Decandria	Clavel.
				Once á diez y nueve	11. Dodecandria	Reseda.
				Veinte estambres ó más insertos en el cáliz	12. Icosandria	Rosal.
				Veinte estambres ó más insertos en el receptáculo	13. Poliandria	Amapola.
			Dos estambres más cortos que los otros.	Cuatro estambres, de los cuales dos son más largos	14. Didinamia	Camedrios.
				Seis estambres, de los cuales cuatro son más largos	15. Tetradinamia	Mostaza.
		Estambres adherentes entre sí ó al pistilo.	Estambres unidos entre sí.	Por los filamentos. En un cuerpo	16. Monadelfia	Malva.
				Por los filamentos. En dos	17. Diadelfia	Fumaria.
				Por los filamentos. En muchos	18. Poliadelfia	Hipericon.
				Por las anteras	19. Singenesia	Manzanilla.
			Estambres unidos al pistilo		20. Ginandria	Aristoloquia.
	no reunidos en la misma flor (unisexuales)		Flores todas unisexuales.	Masculinas y femeninas en un individuo	21. Monoecia	Calabaza.
				Masculinas y femeninas separadas en dos individuos	22. Dioecia	Mercurial.
			Flores unisexuales y hermafroditas en uno, dos, tres individuos		23. Poligamia	Parietaria.
Órganos sexuales imperceptibles á simple vista					24. Criptogamia	Helechos.

Gabriel de la Puerta. Imprenta de T.Fortanet, Madrid. 1876. 630 páginas. (libro con derechos de autor caducado Gentileza de http://www.bornet.es

De acuerdo con el APG IV (2016), y la actualización en línea http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/

Familias con los árboles

Varias familias de árboles reconocidas tradicionalmente en la flora arbórea del Perú, han pasado a ser sinónimos tales como:

Sinónimos	Aceptadas
Bombacaceae	Malvaceae
Cecropiaceae	Urticaceae
Dialypetalanthaceae	Rubiaceae
Flacourtiaceae	Salicaceae
Hippocrateaceae	Celastraceae
Julianiaceae	Anacardiaceae
Myrsinaceae	Primulaceae
Quiinaceae	Ochnaceae
Sterculiaceae	Malvaceae
Theophrastaceae	Primulaceae
Tiliaceae	Malvaceae

Pero de otro lado, 32 familias son nuevos registros para la flora arbórea del Perú

- Achariaceae
- Adoxaceae
- Asparagaceae
- Bonnetiaceae
- Calophyllaceae
- Canellaceae
- Cardiopteridaceae
- Casuarinaceae
- Dipentodontaceae
- Escalloniaceae
- Goupiaceae
- Hypericaceae
- Lepidobotryaceae
- Magnoliaceae
- Metteniusaceae
- Moringaceae
- Muntingiaceae
- Pandanaceae
- Penthaphylacaceae
- Peraceae
- Petiveriaceae
- Phyllanthaceae
- Phyllonomaceae
- Picramniaceae
- Picrodendraceae
- Putranjivaceae
- Schoepfiaceae
- Siparunaceae
- Stemonuraceae
- Tamaricaceae
- Tapisciaceae
- Zamiaceae (GYM)

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