

MANEJO DE CLAVES Y DETERMINACIÓN

DETERMINACIÓN: ¿Qué es y qué implica?

Una de las actividades básicas que comprende la Sistemática de plantas, e incluso uno de sus objetivos primarios, es la **DETERMINACIÓN** o **IDENTIFICACIÓN**. *Identificar o determinar un ejemplar es asignarlo al grupo o taxón al que pertenece, de acuerdo con un esquema clasificador previamente establecido.* De este modo se puede llegar a conocer el nombre científico del ejemplar bajo estudio.

La tarea de determinación de especímenes es una de las prácticas más corrientes que llevan a cabo los taxónomos y no siempre se realiza como parte de las investigaciones científicas. Por ejemplo, los curadores de colecciones realizan identificaciones del material depositado, ya que el valor científico de una colección depende en gran medida de la correcta determinación de dicho material. También se llevan a cabo identificaciones de especímenes cuando se recolecta material en el campo, pues es un paso previo para su ubicación en las colecciones de referencia de los museos. Finalmente, cabe mencionar las tareas de identificación que habitualmente realizan los taxónomos que trabajan en instituciones públicas o privadas (museos, universidades, instituciones orientadas a la salud pública, o la sanidad animal o vegetal), a requerimiento de personas interesadas en conocer la identidad de organismos que pudieran resultar perjudiciales (parásitos, patógenos, malezas), o de utilidad como fuentes de alimento, de productos medicinales, de materiales de uso industrial, etc. (Lanteri y Cigliano, 2006).

Existen varias vías primarias para identificar una planta desconocida. La vía más rápida es preguntar a un botánico profesional o a un naturalista bien entrenado, que conozca las plantas de la región donde la planta fue colectada. Otras vías pueden ser visitar un herbario, el cual almacena colecciones científicas de plantas o utilizar la literatura acerca de las plantas de esa región, empleando por ejemplo claves de grupos de plantas (Benítez de Rojas, 2006). En caso de no contar con claves o con el fin de corroborar las identificaciones, se deben consultar las descripciones originales y posteriores de los taxones en estudio, y en lo posible, realizar su comparación con los materiales tipo o de referencia.

¿Qué es una clave?

En la práctica las plantas se determinan comúnmente con la ayuda de claves, las cuales constituyen una herramienta útil en la identificación. *Una clave es un esquema diseñado para facilitar la identificación de los organismos* (Schuh, 2000). Las claves consisten en una serie de dilemas con proposiciones contrastantes y contradictorias que requieren del usuario comparaciones y decisiones basadas en los enunciados de las mismas y en relación con el material con que se trabaja. Puesto que las claves son instrumentos diseñados por especialistas en los diferentes grupos de organismos para determinar o asignar a una categoría un organismo que nos interesa, las mismas pueden estar construidas para un lugar específico, para un grupo de especies o para un ambiente determinado, entre muchas otras opciones.

Idealmente las claves deben ser dicotómicas, es decir, deben ofrecer dos alternativas o proposiciones breves y contrastantes en cada paso o dilema de la clasificación. Una clave dicotoma le presenta al usuario una serie de voces entre dos afirmaciones paralelas y **mutuamente excluyentes**. Si el usuario escogió correctamente una afirmación, será guiado al nombre del objeto desconocido.

Como mencionamos antes, la clave está organizada en dicotomías (a veces tricotomías) o dilemas, o sea, pares de afirmaciones o proposiciones contrapuestas. El diseño de dichas afirmaciones o proposiciones puede hacerse con o sin sangría (paralelas o dentadas) y estar nominadas de distinta manera, con números arábigos o romanos, con letras, con símbolos, indentados, etc.

Ejemplos de claves

Clave sin sangría con números:

1. Plantas sin tallos ni hojas diferenciadas	<i>Lemna gibba</i> Linneo (Lenteja de agua)
1'. Plantas con tallos y hojas diferenciadas	2
2. Plantas sin flores ni semillas. Hojas profundamente bilobadas	3
2'. Plantas con flores y semillas. Hojas enteras	4
3. Hojas sin nervaduras, con un lóbulo emergente (de 1 mm de largo aproximadamente) y un lóbulo sumergido	<i>Azolla filiculoides</i> Lamarck (Helechito de agua)
3'. Hojas con nervaduras, con dos lóbulos emergentes (hasta 3 cm de largo).....	<i>Salvinia biloba</i> Raddi (Helechito de agua)
4. Hojas paralelinervadas. Plantas libres	<i>Pistia stratiotes</i> Linneo (Repollito de agua)
4'. Hojas retinervadas. Plantas arraigadas	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> Linneo (Redondita de agua)

Clave con sangría y con letras más apóstrofes:

A. Frutos grandes, con 3 espinas divergentes en el ápice. Flores unisexuales: las masculinas con perigonio 5-6-partido y 4-6 estambres; las femeninas con perigonio urceolado provisto de 6 lóbulos. Plantas monoicas.	1. <i>Emex</i>
A'. Frutos pequeños, sin espinas.	
B. Perigonio formado por 6 tépalos: 3 cortos externos y 3 más grandes internos, acrescentes y persistentes sobre el fruto, a menudo con un callo en su base	2. <i>Rumex</i>
B'. Perigonio 4-5-partido, con segmentos \pm iguales.	
C. Hierbas. Flores hermafroditas	3. <i>Polygonum</i>
C'. Arbustos o lianas. Plantas polígamas o dioicas.	4. <i>Muehlenbeckia</i>

Clave con sangría y letras, con repetición de la letra:

A. Inflorescencia pluriflora.	
B. Hojas lineal-lanceoladas, verde claras	1. <i>M. flavescens</i>
BB. Hojas oblongolanceoladas, verde oscuras.	
C. Brácteas mayores que los pedicelos	2. <i>M. candida</i>
CC. Brácteas menores que los pedicelos	3. <i>M. clowesi</i>
AA. Inflorescencia uniflora. Flor blanquecina con labelo rojo claro	4. <i>M. spectabilis</i>

¿Cómo se utiliza una clave dicotómica?

Cuando se usa una clave dicotómica siempre se debe leer ambas propuestas del par, no adivinar acerca de las medidas y buscar cualquier término que no se entienda. Debe recordarse que las cosas vivas son variables, así debe estar seguro de revisar varias hojas, flores o frutos en el proceso de observación de la planta (Benítez de Rojas, 2006).

En todas las claves dicotómicas, los dilemas están ordenados mediante un número o letra en el margen izquierdo. Cada dilema consta de dos proposiciones que se excluyen mutuamente y que llevan el mismo número o letra. Observando el ejemplar que queremos determinar, hay que admitir una y rechazar la restante.

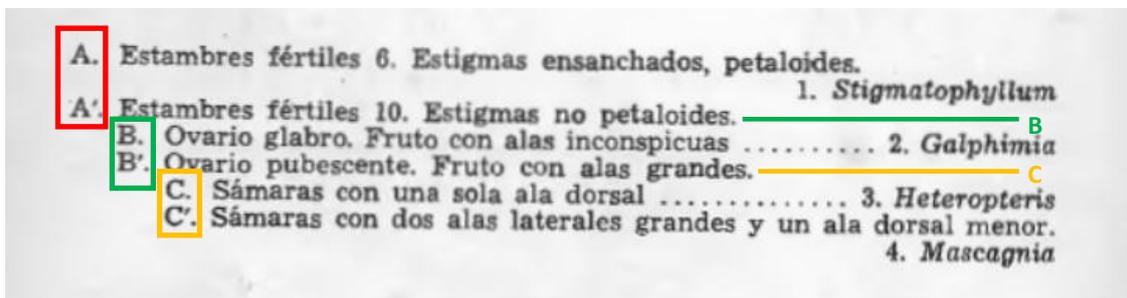
La proposición elegida nos indica, mediante un número o letra en el margen derecho de la misma, a otro dilema sobre el que debemos elegir una proposición, y así sucesivamente se va avanzando en la clave, hasta llegar al nombre de familia, género, especie o al nivel que estemos determinando.

Si al llegar a un cierto dilema observamos que no coincide en ninguna de sus dos proposiciones con las características de nuestro ejemplar, significa que hemos seguido un camino erróneo. Entonces, hay que retroceder en la clave hasta el dilema en el que no se eligió correctamente la proposición, o bien comenzar de nuevo.

Es importante tener en claro el significado de los términos que aparecen en las proposiciones antes de seguir avanzando, ya que nos evitará llegar a resultados erróneos.

Ejemplo:

A continuación, veremos un ejemplo de clave dicotómica de los cuatro géneros pertenecientes a la familia Malpigiaceae en la Flora de la Provincia de Buenos Aires.



Como se puede observar en la imagen, el primer dilema marcado con el cuadrado rojo (A) presenta dos proposiciones (A y A'). Si elegimos la primera proposición, A, es decir el ejemplar que estamos observando presenta 6 estambres fértiles y estigmas ensanchados, petaloideos, el nombre del género de esta planta es *Stigmatophyllum* y ya no es necesario seguir utilizando la clave. Si elegimos la segunda proposición, A', es decir, el ejemplar que estamos observando presenta 10 estambres fértiles y estigmas no petaloideos, debo continuar al siguiente dilema. Como esta clave está constituida por letras, el orden de los dilemas sigue el alfabeto, entonces si estábamos eligiendo la proposición en el dilema A, ahora debo pasar al dilema B, marcado en la clave con cuadro verde. A continuación, realizamos el mismo procedimiento, si el ejemplar que estamos determinando presenta ovario glabro y fruto con alas inconspicuas, elegimos la proposición B, y significa que nos encontramos con una planta del género *Galphimia*. Si el ejemplar presenta ovario pubescente y fruto con alas grandes, elegimos la proposición B', y seguimos avanzando por la clave al dilema C (marcado con cuadro amarillo). Luego en el dilema C, continuamos con lo hicimos hasta ahora, eligiendo una de las dos proposiciones (C o C') para llegar a alguno de los otros dos géneros restantes.

Construcción de una clave dicotómica

Cuando se construye una clave debe mantenerse en mente que los caracteres deben ser definidos de manera precisa, las mediciones deberían ser usadas cuando sea posible (no usar términos como grande y pequeño); aquellos caracteres que son constantes dentro de un taxón (caracteres diagnósticos) son más útiles que aquellos que son variables, y caracteres que son variables a lo largo del desarrollo del organismo o que son fácilmente observados, son preferibles sobre aquellos efímeros o difíciles de ver (Benítez de Rojas, 2006).

Aspectos básicos para la construcción de una clave:

1. Las dos proposiciones del dilema deben ser contradictorias de tal manera que una parte se aplique y la otra no; es decir, **mutuamente excluyentes**.
2. Evitar el uso de rangos superpuestos o generalidades vagas en las proposiciones del dilema, por ejemplo "3 a 8 mm vs. 5 a 10 mm; grande vs. pequeño, etc."
3. Las proposiciones deben escribirse haciendo aseveraciones positivas.
4. Usar rasgos rápidamente observables.
5. Usar al menos dos caracteres por dilema.
6. Usar caracteres que dividan al grupo lo más homogéneamente posible.
7. Poner medidas inmediatamente luego del órgano al que se refieren.

Ejemplo

A continuación, describiremos el armado de una clave dicotómica para separar los grandes grupos de plantas vasculares. Incluiremos en la misma:

"Pteridophytas" o helechos



Gimnospermas



Angiospermas Dicotiledóneas



Angiospermas Monocotiledóneas



Comenzaremos entonces diferenciándolos por sus estructuras reproductivas. Las Pteridophytas son las únicas que se reproducen por esporas, no forman semilla, ni flor ni fruto; por lo tanto, comenzamos nuestro primer dilema con dicho carácter:

- | |
|---|
| <p>A. Plantas cuya reproducción se realiza por medio de esporas. No presenta flores ni semillasPteridophytas</p> <p>A'. Plantas cuya reproducción se realiza por medio de la dispersión de semillas.....B</p> |
|---|

Continuamos ahora con el resto de los grupos. Las Gimnospermas, conocidas vulgarmente como “pinos” se reproducen por semillas, que llamamos “desnudas” ya que no se encuentran dentro de un fruto, sino que se ubican en conos. Utilizamos este carácter para elaborar el siguiente dilema:

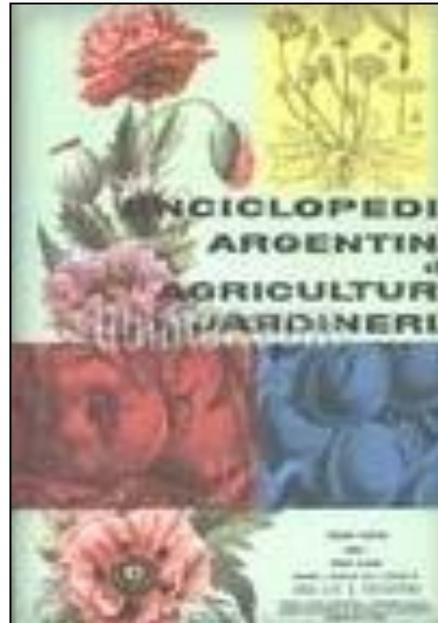
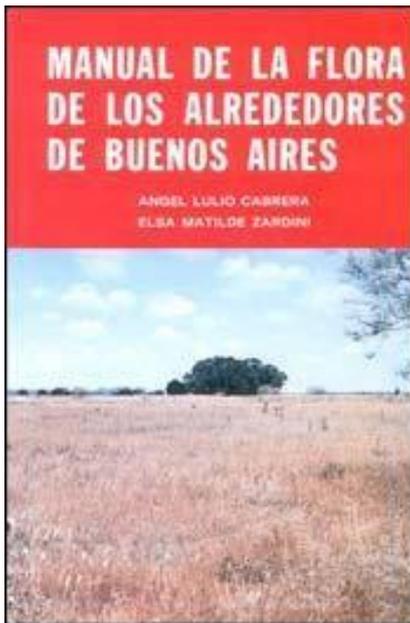
- | |
|--|
| <p>B. Óvulos desnudos, que originan una semilla ubicada en conos o estróbilos.....Gimnospermas</p> <p>B'. Óvulos encerrados en ovarios, que originan semillas que quedan retenidas en el ovario maduro o fruto.....C</p> |
|--|

Por último, nos queda diferenciar a los dos grupos de Angiospermas, es decir de plantas con flor. Recordemos que las Dicotiledóneas son plantas cuyos embriones presentan 2 cotiledones, y cuyas flores suelen ser tetrámeras o pentámeras. Por otro lado, las Monocotiledóneas presentan embriones con 1 solo cotiledón, y sus flores suelen ser trímeras. Entonces, utilizamos estos dos caracteres para el último dilema de nuestra clave:

- | |
|---|
| <p>C. Embrión con un solo cotiledón; flores generalmente trímeras..... Monocotiledóneas</p> <p>C'. Embrión con dos cotiledones; flores generalmente tetrámeras o pentámerasDicotiledóneas</p> |
|---|

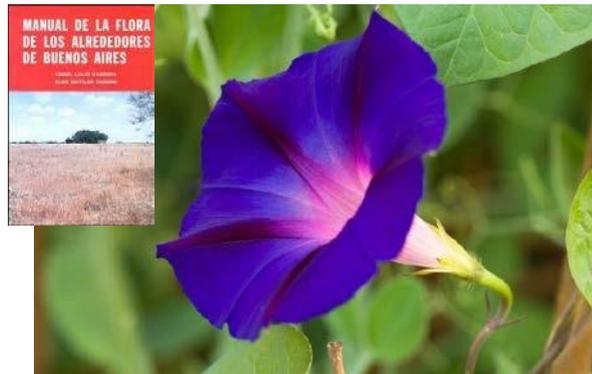
Bibliografía que utilizaremos en el Curso de Sistemática Vegetal

En el presente curso utilizaremos para determinar dos obras de gran importancia que abarcan la flora local. Por un lado, el “Manual de la Flora de los alrededores de Buenos Aires” es una obra que nos permite determinar hasta especie las plantas vasculares que crecen espontáneamente en la Capital Federal y sus alrededores. Por otro lado, la “Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería” nos permitirá conocer las plantas cultivadas de nuestro país, presentando una completa guía de información y con claves para la determinación de las mismas.



Manual de la Flora de los Alrededores de Buenos Aires.

Repasaremos la determinación de una especie común que crece espontáneamente generalmente en cercos de nuestra región, llamada *Ipomoea purpurea* L., perteneciente a la familia Convolvulaceae. Iremos observando en fotos los caracteres necesarios para ir avanzando en la clave hasta lograr la identificación. En verde marcaremos las proposiciones de cada dilema que aceptaremos según los caracteres de nuestro ejemplar, y en rojo marcaremos las proposiciones que descartamos.



En primer lugar, seleccionamos el gran grupo al cual pertenece nuestra planta en estudio. Como se puede observar estamos hablando de una planta con flor, por lo que en el primer dilema, elegimos la opción **II. División Spermatophyta**.

**CLAVE PARA DETERMINAR LAS FAMILIAS DE PLANTAS VASCULARES
QUE CRECEN ESPONTANEAS EN LOS ALREDEDORES
DE BUENOS AIRES ***

I. División Pteridophyta.

Plantas vasculares, con tallos, raíces y hojas. Reproducción por medio de esporos que originan protalos, en los cuales se desarrollan los gametas. La cigota comienza a dividirse inmediatamente después de formada, originando directamente una nueva planta. El esporófito (o planta productora de esporos) es de larga duración; el gametófito (o protalo) es efímero. No hay flores ni semillas.

- A. Plantas acuáticas, flotantes o arraigadas (a veces plantas de terrenos pantanosos). Esporangios encerrados en conceptáculos globulares (esporocarpos) que nacen en la parte inferior de la planta, sea directamente sobre el rizoma, o sobre los pecíolos foliares; o bien esporangios alojados en la base de ciertas hojas, en una cavidad especial.
- B. Esporangios en esporocarpos.
- C. Plantas flotantes, libres 9. **Salviniaceae**
- C'. Plantas arraigadas en el fondo de las charcas o en el suelo pantanoso, con hojas flotantes tetrafolioladas, o arrosetadas lineales. 8. **Marsiliaceae**
- B'. Esporangios alojados en cavidades (foveas) en la base de hojas subuladas dispuestas en rosetas 3. **Isoetaceae**
- A'. Plantas terrestres (a veces de suelos pantanosos, pero no acuáticas). Esporangios agrupados en formas diversas, siempre en la parte superior de la planta.
- D. Plantas áfilas, con hojas reducidas a pequeñas escamas membranosas. Ramificación verticilada. Esporangios dispuestos en la parte interna de brácteas peltadas que, en conjunto, forman una especie de estróbil terminal. 1. **Equisetaceae**
- D'. Plantas con hojas. Ramificación supodial. Esporangios dispuestos en otras formas.
- E. Plantas con ramificación dicotómica. Hojas muy pequeñas. Esporangios solitarios en las axilas de las hojas superiores 2. **Selaginellaceae**
- E'. Plantas con ramificación no dicotómica. Hojas generalmente grandes. Esporangios agrupados en la cara inferior de las hojas, o sobre hojas reducidas a la nervadura formando espigas o panojas.
- F. Esporangios dispuestos sobre la cara inferior de las hojas, con un anillo de dehiscencia vertical formado por células mecánicas. 7. **Polypodiaceae**
- F'. Esporangios dispuestos sobre hojas reducidas a la nervadura, formando espigas o panojas, o sobre pinulas reducidas a la nervadura.
- G. Esporangios con un anillo de dehiscencia apical. 6. **Schizaeaceae**
- G'. Esporangios sin anillo de dehiscencia o con anillo transversal incompleto.
- H. Plantas pigmeas. Esporangios dispuestos en espigas densas dehiscentes por una ranura transversal. 4. **Ophioglossaceae**
- H'. Plantas robustas. Esporangios dispuestos en las pinulas superiores de las hojas, que están reducidas al raquis. 5. **Osmundaceae**

II. División Spermatophyta.

Plantas vasculares, con raíces, tallos y hojas bien diferenciados. Reproducción por medio de flores. Los esporos masculinos (granos de polen) forman un corto pro-

* Esta clave es artificial y ha sido preparada teniendo en cuenta únicamente los caracteres de los géneros bonaerenses. Por consiguiente no debe ser utilizada para determinar plantas de otras regiones, ni tampoco plantas cultivadas.

Entrando a las Spermatophytas, elegiremos la **Subdivisión Angiospermas**, ya que nuestra planta presenta óvulos encerrados en un ovario. Dentro de las Angiospermas, encontraremos dos clases. Seguiremos el dilema por la Clase Dicotiledóneas, ya que nuestro ejemplar presenta hojas retinervadas y flores pentámeras, como se puede observar en la primer fotografía.

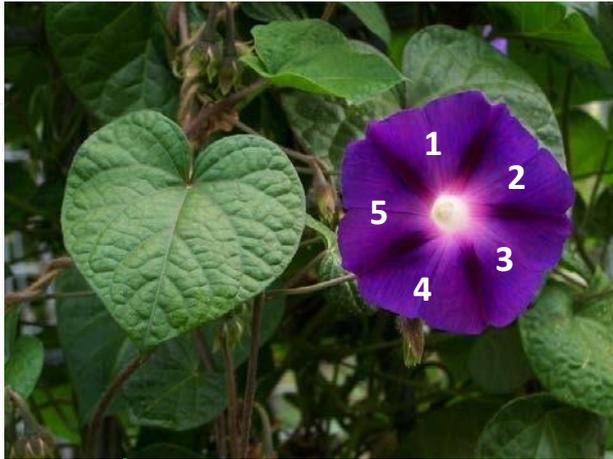
talo denominado *tubo polínico*. Los esporos femeninos forman el *saco embrionario*. La cigota se desarrolla hasta constituir el embrión que permanece cierto tiempo en estado de vida latente, protegido por tegumentos, constituyendo la semilla. Posteriormente la semilla germina y el embrión continúa su desarrollo hasta formar la planta.

1. Subdivisión **Gymnospermae**.
Ovulos desnudos. 16. **Ephedraceae**

Una sola familia depositada en la región
2. Subdivisión **Angiospermae**.
Ovulos encerrados en un ovario.

Clase 1. **Monocotiledoneae**.
Embrión con un solo cotiledón. Hojas generalmente paralelinervadas. Flores generalmente trímeras.

- A. Plantas arborescentes, con tronco terminado en una sola yema (estípote) y hojas pinaticompuestas o palmatisectas. Flores en panojas protegidas por una espata leñosa 19. **Palmae**
 - A'. Plantas herbáceas, con otros caracteres.
 - B. Plantas acuáticas, reducidas a un pequeño cuerpo taliforme, no diferenciando en tallo y hojas, con o sin raíces. Flores diminutas, desnudas (lentejas de agua) 21. **Lemnaceae**
 - B'. Plantas acuáticas o terrestres, con tallos y hojas bien diferenciados.
 - C. Flores desnudas (protegidas o no por brácteas verdes) o con perigonio verdoso poco llamativo. No hay corola.
 - D. Flores desnudas, protegidas por brácteas especializadas herbáceas, papiráceas o coriáceas, y agrupadas en espiguillas (pastos y ciperos).
 - E. Tallos generalmente huecos, con nudos y entrenudos muy marcados, redondeados. Vainas de las hojas abiertas. Fruto cariopse. 17. **Gramineae**
 - E'. Tallos generalmente macizos, con nudos sólo en la base, más o menos triangulares (raramente redondeados). Vainas de las hojas cerradas. Fruto aquenio 18. **Cyperaceae**
 - D'. Flores desnudas o con perigonio verdoso poco llamativo.
 - F. Flores con perigonio verdoso formado por 6 piezas.
 - G. Arbustos o hierbas trepadoras.
 - H. Ovario infero. Hojas retinervadas ... 28. **Dioscoreaceae**
 - H'. Ovario súpero. Hojas paralelinervadas ... 26. **Liliaceae**
 - G'. Plantas no trepadoras.
 - I. Gineceo dialicarpelar, con 3-6 carpelos. 13. **Scheuchzeriaceae**
 - I'. Gineceo gamocarpelar 25. **Juncaceae**
 - F'. Flores con perigonio formado por menos de 6 piezas, o completamente desnudas.
 - J. Plantas robustas, erectas, con hojas en forma de sable y flores desnudas, unisexuales, agrupadas en espigas muy densas. Vegetales de terrenos pantanosos. 11. **Typhaceae**
 - J'. Plantas acuáticas, flotantes o sumergidas.
 - K. Hojas anchas, crasas, formando rosetas. Plantas flotantes, sin tallo pero con estolones. Flores desnudas. 20. **Araceae**
 - K'. Hojas heriáceas o membranosas, dispuestas a lo largo de tallos alargados. Plantas sumergidas o con hojas flotantes. Flores desnudas o con pseudoperigonio tetrámero. 12. **Potamogetonaceae**
- C'. Flores con cáliz y corola bien diferenciados o con perigonio corolino vistoso.
 - L. Flores con un solo estambre fértil (muy rara vez dos).
 - M. Estambre soldado con el pistilo formando un solo órgano (ginostemio). Polen en polinias 33. **Orchidaceae**
 - M'. Estambre no soldado con el pistilo. Polen no en polinias.
 - N. Estambre con antera bilocular 30. **Zingiberaceae**
 - N'. Estambre con antera unilocular.



S AIRRES

io con muchas óvulos. 31. **Cannaceae**
 io con un solo óvulo. 32. **Marantaceae**
 libres.
 es o sumergidas.
 es o rosadas. Ovario súpero, trilocular.
 24. **Pontederiaceae**
 blancas o amarillas.
 15. **Butomaceae**
 16. **Hydrocharitaceae**

P. Plantas terrestres o de lugares pantanosos, no flotantes ni sumergidas.
 S. Gineceo dialicarpelar. Plantas de lugares pantanosos, con hojas largamente pecioladas, ovadas o angitadas.
 14. **Alismataceae**

S'. Gineceo gamocarpelar.
 T. Plantas de lugares pantanosos o inundados, con hojas pecioladas de lámina elíptica. Flores cigomorfas, azules o violáceas 24. **Pontederiaceae**

T'. Plantas terrestres o epifitas (si son de lugares pantanosos con otros caracteres).
 U. Plantas epifitas, con hojas subuladas dispuestas en roseta. Flores con cáliz y corola bien diferenciados.
 22. **Bromeliaceae**

U'. Plantas terrieolas.
 V. Ovario infero.
 W. Estambres 3 29. **Iridaceae**
 W'. Estambres 6 27. **Amaryllidaceae**

V'. Ovario súpero.
 X. Cáliz y corola diferenciados.
 23. **Commelinaceae**
 X'. Cáliz y corola iguales, formando un perigonio corolino 26. **Liliaceae**

Clase 2. Dicotyledoneae.
 Embrión con dos cotiledones opuestos. Hojas claramente retinervadas. Flores generalmente formadas por ciclos de 4-5 piezas.

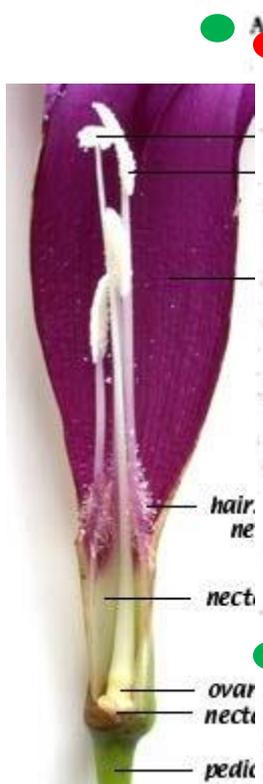
- A. Flores desnudas, sin cáliz ni corola, protegidas a lo más por alguna bractea. *Grupo A*
- A'. Flores con cáliz o con cáliz y corola. *Grupo B*
- B. Flores únicamente con cáliz, o con perigonio verdoso calicoide ... *Grupo B*
- B'. Flores con cáliz y corola, o con perigonio corolino. *Grupo C*
- C. Piezas de la corola (o del perigonio) libres entre sí.
 D. Ovario súpero (la corola se inserta debajo del ovario o en el borde de un receptáculo más o menos cóncavo, pero no soldado con el ovario) *Grupo C*
- D'. Ovario íntero (la corola se inserta por encima del ovario, que está soldado con el receptáculo) *Grupo D.*
- C'. Piezas de la corola (o del perigonio corolino) más o menos soldadas entre sí. *Grupo E.*

GRUPO A

- A. Plantas sumergidas, con hojas verticiladas divididas dicotómicamente.
 53. **Ceratophyllaceae**
- A'. Plantas terrestres o acuáticas, pero con hojas no divididas dicotómicamente.
 B. Ovario 3-carpelar, 3-locular. Plantas por lo común con látex.
 73. **Euphorbiaceae**
- B'. Ovario 1-2-carpelar, 1-2-locular o 4-locular.
 C. Árboles con hojas alternas. Ovario unilocular 35. **Salicaceae**
- C'. Hierbas humildes, con hojas opuestas.
 D. Ovario 2-4-locular. Flores axilares 74. **Callitrichaceae**
- D'. Ovario unilocular. Flores en espigas terminales 34. **Piperaceae**

Como se puede observar, dentro de las Dicotiledóneas, elegimos las proposiciones marcadas en verde, ya que nuestra planta presenta cáliz y corola, y las piezas de la corola se encuentran soldadas entre sí. Por lo tanto, la clave nos envía ahora a buscar el Grupo E.

Grupo E

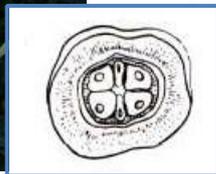
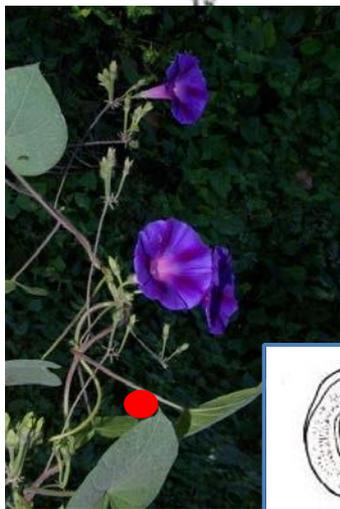


- A. Ovario súpero.
- B. Flores cigomorfas (con un solo plano de simetría).
- C. Plantas acuáticas, con hojas sumergidas provistas de diminutas ascidias o trampas para cazar pequeños artrópodos 120. **Lentibulariaceae**
- C'. Plantas terrestres, sin trampas para artrópodos.
- D. Lianas con hojas compuestas 118. **Bignoniaceae**
- D'. Hierbas, arbustos o árboles (rara vez plantas apoyantes), con hojas simples.
- E. Hojas alternas.
- F. Fruto drupáceo, con 4 semillas, o deshaciéndose en 4 coquitos. 113. **Borraginaceae**
- F'. Fruto cápsula multiseeminada 117. **Scrophulariaceae**
- E'. Hojas opuestas.
- G. Fruto cápsula.
- H. Ovario unilocular. Fruto cápsula drupácea. Placentación parietal 119. **Martyniaceae**
- H'. Ovario bilocular. Placentación axilar.
- I. Lóculos del ovario con muchos óvulos. 117. **Scrophulariaceae**
- I'. Lóculos del ovario con dos óvulos (raramente más). 121. **Acanthaceae**
- G'. Fruto drupáceo o deshaciéndose en 4 coquitos.
- J. Ovario 4-lobulado; estilo naciendo entre los cuatro lóbulos del ovario. Corola notablemente bilabinda. 115. **Labiatae**
- J'. Ovario no 4-lobulado, con estilo terminal. Flores apenas bilabindas 114. **Verbenaceae**
- B'. Flores actinomorfas (con dos o más planos de simetría).
- K. Plantas con látex abundante. Androceo y gineceo unidos formando un ginostemio. Polen en polinias 110. **Asclepiadaceae**
- K'. Plantas sin látex o con látex inconspicuo. Androceo y gineceo separados. Polen no en polinias.
- L. Filamentos de los estambres no soldados con la corola (o con el perigonio corolino).
- M. Hojas opuestas, simples. Estambres 1-5 ... 46. **Nyctaginaceae**
- M'. Hojas alternas, compuestas. Estambres 5-∞. 64. **Leguminosae**
- L'. Filamentos de los estambres más o menos unidos a la corola.
- N. Estambres muy numerosos 105. **Symplocaceae**
- N'. Estambres 2-12.
- O. Estambres en número doble a las divisiones del perigonio. 93. **Thymelaeaceae**
- O'. Estambres en el mismo número que las divisiones de la corola.
- P. Estambres opuestos a los pétalos.
- Q. Árboles.
- R. Ovario unilocular 101. **Myrsinaceae**
- R'. Ovario 4-locular 104. **Sapotaceae**
- Q'. Hierbas.
- S. Ovulos numerosos 102. **Primulaceae**
- S'. Ovulo solitario 103. **Plumbaginaceae**
- P'. Estambres alternos con los pétalos.
- T. Estambres 2 103. **Oleaceae**
- T'. Estambres 4-5.
- U. Hojas opuestas.
- V. Gineceo formado por dos ovarios separados, unidos por el estilo 109. **Apocynaceae**
- V'. Gineceo constituido por un solo ovario.
- W. Ovario unilocular .. 108. **Gentianaceae**
- W'. Ovario 2-4-locular... 107. **Loganiaceae**
- U'. Hojas alternas o en roseta basal.



Dentro del Grupo E, podemos observar en la fotografía del corte longitudinal de una flor, que el ovario es súpero. En varias fotografías se puede observar que dicha flor es actinomorfa. Luego, para el dilema K, si bien no sabemos si la planta tiene látex o no, sí podemos observar

que el androceo y el gineceo están separados (no forman un ginostegio). En la foto también se puede observar que los filamentos de los estambres están parcialmente soldados a la corola en su base, así como el número de estambres, que en este caso son 5, es decir, en el mismo número de las divisiones de la corola (la cual ya determinamos como pentámera anteriormente). Los estambres se encuentran alternos con los pétalos. En la última foto, que corresponde a un ejemplar de herbario, se puede observar la filotaxis de las hojas, que en este caso es alterna.



FLORA DE BUENOS AIRES

- X. Flores tetrámeras. Corola membranosa, poco llamativa. Hojas en roseta. Flores en espigas. 122. **Plantaginaceae**
 - X'. Flores pentámeras. Corola llamativa. Hojas generalmente alternas.
 - Y. Flores dispuestas en espigas o racimos unilaterales escorpioides.
 - Z. Estilo profundamente bifido. 112. **Hydrophyllaceae**
 - Z'. Estilo indiviso o cortamente bilobado 113. **Borraginaceae**
 - Y'. Flores solitarias o en cimas, nunca en inflorescencias escorpioides.
 - n. Ovulos generalmente 2 (a veces 1-3) en cada carpelo, erectos desde la base del lóculo. 111. **Convolvulaceae**
 - n'. Ovulos generalmente más de dos en cada carpelo, sobre placentas axilares. 116. **Solanaceae**
- A'. Ovario infero.
- b. Flores con perigonio corolino tubuloso cigomorfo. Estambres y gineceo unidos formando un ginostemio 42. **Aristolochiaceae**
 - b'. Flores con cáliz y corola o sólo con corola (y entonces reunidas en capítulos). Androceo y gineceo no unidos.
 - c. Flores dispuestas en capítulos.
 - d. Ovario unilocular, uniovulado. Estambres con las anteras unidas entre sí formando un tubo y los filamentos libres. Estilo bifido. 130. **Compositae**
 - d'. Ovario 1-∞-locular. Estambres con las anteras generalmente libres (a veces casi unidas, pero entonces estilo no bifido).
 - e. Ovario unilocular. Flores pentámeras.
 - f. Flores actinomorfas 129. **Calyceraceae**
 - f'. Flores cigomorfas 126. **Dipsacaceae**
 - e'. Ovario 2-∞-locular 123. **Rubiaceae**
 - e'. Flores no dispuestas en capítulos.
 - g. Plantas dioicas 127. **Cucurbitaceae**
 - g'. Plantas monoicas. Flores por lo común hermafroditas.
 - h. Estambres más de 10 105. **Symplocaceae**
 - h'. Estambres 3-5.
 - i. Cáliz en forma de pappus plumoso. Estambres 3. 125. **Valerianaceae**
 - i'. Cáliz herbáceo, a veces muy reducido. Estambres 4-5.
 - j. Anteras más o menos unidas formando un tubo. 128. **Campanulaceae**
 - j'. Anteras separadas.
 - k. Corola cigomorfa, grande 124. **Caprifoliaceae**
 - k'. Corola actinomorfa.
 - l. Hojas pinatocompuestas 124. **Caprifoliaceae**
 - l'. Hojas simples 123. **Rubiaceae**

Por último, la foto nos muestra que la inflorescencia de nuestra planta corresponde a una cima, y el esquema correspondiente al corte transversal del ovario nos muestra que se pueden encontrar 2 óvulos por lóculo.

De esta forma llegamos como primer paso a determinar la familia a la que pertenece nuestro material, en este caso corresponde a la familia **Convolvulaceae**. A continuación, debemos buscar en el libro la página donde comienza la descripción de dicha familia.

Luego de leer la descripción, nos aseguramos de que todos los caracteres concuerden y comenzamos nuevamente con la clave, ahora de géneros pertenecientes a dicha familia.



11. MISTASTELMA R. Br.

minuto, 5-partido, con pequeñas glándulas entre los segmentos. Corola con tubo corto y segmentos abiertos o reflejos, lanosos en la cara superior. Corona unida a la base del ginostegio, los lineales, erectos. Ginostegio subsésil o estipitado; estigma bilobado. Filamentos péndulos. Folículos fusiformes, lisos. Sufrutices volubles, con flores amarillentas o verdosas, pequeñas, en cimas extraaxilares. Especie tipo: *M. parviflorum* (Sw.) R. Br.

1. *M. virgatum* (Poir.) Dec. en DC., *Prodr.* 8: 515, 1844. *Periploca virgata* Poir. *Encycl. Meth.* 5: 19, 1804. Hojas diminutas, cortamente pecioladas, ovado-lanceoladas, enteras, fácilmente caducas, de 1-3 cm de long. por 0,5-1 cm de anch. Flores amarillentas, muy pequeñas. Folículos de unos 3 cm de long. (Fig. 140). Sur del Brasil, Paraguay, Uruguay y nordeste de la Argentina. Común en el Delta y en los bosques de la ribera platense. Invierno. Exsicc. *Cabrera* 919, 3350, 7178.



111. CONVULVULACEAE (2)

Flores hermafroditas (raro unisexuales), actinomorfas. Caliz generalmente dialisépalo, 5-mero. Corola hipógina, gamopétala, acampanada, infundibuliforme o hipocraterimorfa, 5-dentada. Estambres 5, insertos cerca de la base del tubo corolino, alternando con los dientes; anteras de dehiscencia longitudinal. Ovario súpero, 2-3-carpelar, 1-3-locular (raramente 4-locular); óvulos 2 en cada lóculo, anátropos, erectos. Estilo simple, bipartido, o bien dos estilos separados; estigmas capitados o bifidos. Fruto cápsula loculicida o indehisciente, acompañado por el cáliz persistente. Semillas tantas como óvulos o menos; albumen cartilaginoso. Plantas de todo porte; hojas alternas, sin estipulas. Flores solitarias o en dicasios. Cerca de 40 géneros con más de 2000 especies, ampliamente distribuidas por las regiones cálidas del globo. La *batata* (*Ipomoea batatas* Poir.) es planta alimenticia muy cultivada. Otras especies del mismo género son ornamentales. Las especies del género *Cuscuta* son parásitas de dicotiledóneas.

- A. Plantas parásitas, sin clorofila, con tallos volubles desprovistos de hojas.
 - 1. *Cuscuta*
- A'. Plantas no parásitas, con clorofila. Tallos volubles o rastreros, con hojas.
- B. Ovario partido en dos, con dos estilos insertos entre las dos mitades. Fruto formado por dos capsulitas monospermas, generalmente indehiscentes. Plantas rastreras, con flores diminutas y hojas reniformes 2. *Dichondra*
- B'. Ovario no partido en dos. Fruto capsular, dehiscente.
- C. Gineceo con dos estilos separados, o con un solo estilo partido en dos casi hasta su base.
 - D. Gineceo con dos estilos separados, indivisos, con estigmas capitados. Hierbas bajas, con tallos ascendentes. Flores pequeñas 3. *Cressa*
 - D'. Gineceo con dos estilos separados o unidos sólo en la base, cada uno de ellos profundamente bifido. Hierbas con tallos tendidos, ascendentes o erectos. Flores pequeñas 4. *Eschizanthus*
- C'. Gineceo con un solo estilo indiviso o sólo dividido en el ápice.
 - E. Estigma capitado o bilobado, con lóbulos globosos.

(2) En colaboración con Carlos A. O'Donnell (excepto *Cuscuta*).

Dentro de la clave de géneros, elegimos primero la opción de plantas no parásitas y con hojas. Luego, para el dilema B, si bien no tenemos foto del ovario partido o no partido, sí tenemos la imagen del fruto, que es una cápsula dehiscente, por lo cual elegimos la proposición B'. Luego vemos en la segunda fotografía que el gineceo presenta 1 solo estilo apenas dividido en el ápice, con estigma lobado y lóbulos globosos, por lo cual elegimos la proposición E.



FLORA DE BUENOS AIRES

- F. Sépalos exteriores mucho mayores que los internos, herbáceos, generalmente acorazonados o decurrentes en la base. 5. *Aniselin*
- F'. Sépalos más o menos iguales entre sí 6. *Ipomoea*
- E'. Estigma bifurcado, con lóbulos ovados o lineales.
- G. Brácteas florales pequeñas. Ovario bilocular 7. *Convolvulus*
- G'. Brácteas florales foliáceas, muy grandes. Ovario unilocular o casi bilocular 8. *Calyptegia*

1. *CUSCUTA* L. (?)

gamosépalo, 5-lobado. Corola gamopétala, 5-lobada, de pre-generalmente imbricada. Estambres 5, insertos en el tubo corolino, alternando con los lóbulos; filamentos largos hasta casi nulos; anteras dorsifijas o basifijas. Escamas infraestaminales alternipétalas, más o menos fimbriadas. Ovario 2-carpelar, 2-locular; óvulos 2 en cada lóculo, anátropos; estilos largos o cortos; estigmas capitados o aleznados. Fruto indehisciente o dehiscente, más o menos incluido en la corola. Semillas 1-4, con escaso endosperma córneo. Embrión sin cotiledones. Plantas anuales o perennes, parásitas, generalmente de Dicotiledóneas herbáceas o leñosas. Tallos filiformes, volubles, amarillentos o verdosos, áfils. Especie tipo: *C. europaea* L.

Bibliogr. Hunziker, A. T., en *Univ. Nac. Córdoba, Trab. Mus. Bot.* 1 (2): 1-356, 1949-50.

- A. Fruto indehisciente.
 - B. Lóbulos del cáliz con crestas dorsales (al menos dos de ellos). Flores de 3-3,5 mm de long., blancas. Cáliz igual o más corto que el tubo corolino; lóbulos obtusos. Lóbulos corolinos obtusos, reflejos. Filamentos de los estambres muy anchos, comprimidos. Escamas tan largas como el tubo o algo mayores. Estilos notablemente comprimidos, 2-3 veces más cortos que el ovario. Estigmas lenticulares o reniformes, muy comprimidos. Fruto globoso-deprimido, rodeado por la corola hasta $\frac{1}{4}$ de su altura. Semillas de 1,4-1,6 mm de long. 1. *C. cristata*
 - B'. Lóbulos del cáliz sin crestas en el dorso.
 - C. Lóbulos del cáliz (al menos uno o dos) obtusos y con los bordes algo superpuestos antes de la fecundación. Corola sin papilas.
 - D. Estilos cilíndricos antes de la fecundación, luego engrosados en su mitad inferior, volviéndose tronco-cónicos. Flores de 2-3 mm; cáliz casi igual al tubo corolino. Lóbulos corolinos ovoido-trianguulares, apiculados, de la misma longitud del tubo. Anteras anchas. Escamas casi iguales al tubo. Estilos cortos; estigmas rugosos, deprimidos. Fruto globoso, rodeado por la corola hasta su mitad. Semillas ocráceas de 1,3-1,5 mm de long. 2. *C. obtusiflora*
 - D'. Estilos siempre cilíndricos (sólo por excepción algo engrosados en la base).
 - E. Flores fructificadas de 3-4,5 mm de long. Flores jóvenes de 2,5-3,5 mm; cáliz tan largo como el tubo corolino; lóbulos corolinos triangular-ovados, unos agudos y otros obtusos. Escamas algo más largas que el tubo corolino. Estilos por lo común más largos que el ovario; estigmas deprimidos, lisos. 3. *C. platyloba*
 - E'. Flores fructificadas de 2-2,8 mm de long. Flores jóvenes de 2-2,5 mm, con papilas muy pequeñas. Cáliz más corto o igual al tubo corolino; lóbulos corolinos iguales o más cortos que el tubo, triangulares u ovoido-trianguulares, agudos o acuminados. Escamas largamente fimbriadas, mayores que el tubo corolino.

(?) Colaboración de Armando Hunziker. Se han excluido *C. epilimon* y *C. epithymum*, que existieron en el país antes que se reglamentara la importación de semillas.

Por último, en la fotografía se puede ver que los sépalos que forman el cáliz son más o menos iguales entre sí. De esta forma llegamos a la determinación del género del material que estamos revisando, el cual corresponde a *Ipomoea*. A continuación, buscamos la página donde comienza la descripción de este género y procedemos a pasar la clave para llegar a determinar a nivel de especie.

filiformes; anteras ovadas u oblongas. Ovario bilocular, 4-ovulado. Estilos 2, ligeramente unidos en la base o completamente libres, profundamente bifidos. Estigma lineal o claviforme. Cápsula globosa, dehiscente por 2-4 valvas. Semillas 4 o menos, glabras; cotiledones anchamente ovados. Hierbas anuales o perennes, erectas o tendidas, a menudo sericeo-pubescentes. Hojas pequeñas, enteras. Flores solitarias, en cimas, racimos o espigas. Especie tipo: *E. nummularius* L.

Bibliogr.: Oostroom, S. J. van, en *Med. Bot. Mus. Herb. Univ. Utrecht*, N° 14: 1-267, 1934.

1. *E. sericeus* Swartz, *Prodr.*: 55, 1788. Hierba perenne, densamente sericeo-pubescente; tallos tendidos o ascendentes; hojas lanceoladas, cortamente pecioladas, de 6-25 mm de long. Flores sésiles o cortamente pedunculadas en las axilas de las hojas superiores. Sépalos de 3-5 mm de long., acuminados. Corola blanca o azulada, con limbo rotáceo, de 7-12 mm de diám.

América cálida. Se halla en la estepa climax. Verano. Exsicc. *Rodrigo* 1085.

5. ANISELA Choisy

Cáliz formado por 5 sépalos desiguales: los exteriores mucho mayores, ovados, cordados, redondeados o decurrentes en la base. Corola infundibuliforme. Estambres insertos en el tubo corolino, incluidos. Estilo indiviso, con estigma bilobado: lóbulos globosos. Ovario bilocular, 4-ovulado. Cápsula globosa, dehiscente por 4 valvas. Hierbas o enredaderas de las regiones tropicales de todo el globo. Hojas lanceoladas o cordadas. Flores solitarias o en cimas axilares. Especie tipo: *A. martinicensis* Choisy.

1. *A. argentina* (N. E. Brown) O'Donnell, *Lilloa*, 23: 473, 1950 [1952]. *Ipomoea argentina* N. E. Brown, *Trans. Proc. Bot. Soc. Edinb.* 20: 62, 1894. Enredadera casi glabra; hojas cortamente pecioladas, oblongo-lanceoladas, obtusas, mucronadas en el ápice, de 6-7 cm de long. por 1-1,5 cm de ancho. Flores 1-3 axilares, largamente pedunculadas. Corola de unos 3,5 cm de long., rosado-violácea o blanca.

Paraguay y NE. de la Argentina. Rara en el Delta y en la ribera del Plata.

6. IPOMOEA L.

Sépalos 5, herbáceos o membranáceos, iguales o apenas desiguales. Corola infundibuliforme o acampanada, de prefloración plegado-contorta. Ovario 2-4-locular, 4-ovulado. Estilo indiviso; estigma capitado o bilobado, con lóbulos globosos. Cápsula globosa u ovoidea, con 4 semillas ovoideas o trígonoas, glabras o pubescentes. Hierbas o arbustos, frecuentemente volubles. Hojas indivisas o palmadas. Flores axilares, solitarias o agrupadas en diversas formas. Especie tipo: *I. pestigridis* L.

A. Estambres y estilo cortos, no sobresaliendo del tubo de la corola. Flores violáceas, rosadas o liliáceas (raramente blancas).

B. Sépalos con costillas longitudinales aladas y generalmente dentadas. Enredadera anual, glabra o hirsuto-pilosa. Hojas ovadas o lanceoladas, cordadas o sagitadas en la base. Flores solitarias o en cimas corimbiformes; corola de 2-4,5 cm de long., rosada. Cápsula bilocular, con 4 semillas tomentosas.

1. *I. fimbriosepala*

C. Sépalos sin costillas aladas.

D. Ovario bicarpelar, hirsuto-veludo; estigma bilobado. Cápsula bilocular, hirsuta, con 4 semillas glabras. Enredadera anual, con ramas

Entonces, ya dentro del género *Ipomoea*, en las fotografías anteriores se puede ver claramente que los estambres y estilos no sobresalen del tubo de la corola; y que las flores son violáceas, por lo tanto, elegimos la proposición A. Luego también se puede observar que los sépalos no presentan costillas aladas, y que son de consistencia herbácea, más bien agudos. Siguiendo con el dilema D, en la fotografía de la capsula se puede observar que la misma es glabra, por lo que elegiremos la proposición D'. Por último, en las fotografías anteriores podemos corroborar que los sépalos son lanceolados, agudos; que la corola es infundibuliforme y violácea; que las

hojas son enteras, acorazonadas y acuminadas en el ápice. Por lo tanto, hemos llegado a la determinación de esta especie, *Ipomoea purpurea*.

- angulosas laxamente hirsutas. Hojas ovadas, enteras, algo sinuosas, con un lóbulo a cada lado de la base, que es acorazonada, ligeramente pilosas. Cimas 3-10-floras (raro flores solitarias); sépalos lanceolados, largamente atenuados en el ápice, glabros o algo ciliados en los bordes; corola rosada, de 13-25 mm de long. . . 2. *I. grandifolia*
- D'. Ovario tricarpelar, glabro; estigma trilobado. Cápsula trilocular, glabra, con 6 semillas finamente tomentosas.
- E. Sépalos lanceolados, agudos, hispídos en la base. Corola infundibuliforme, violácea, rosada o blanca, de 5-8 cm de long. Hojas enteras (raramente trilobadas), acorazonadas, acuminadas en el ápice, uniformemente pubescentes en ambas caras. 3. *I. purpurea*
- E'. Sépalos lanceolados, largamente atenuado-caudados en el ápice, sericeo-pubescentes en el dorso. Corola lilácea de 6-8 cm de long. Hojas orbicular-ovadas, onduladas o trilobadas en el margen, pubescentes en el haz y plateado-canescientes en el envés. Cimas generalmente trifloras 4. *I. congesta*
- C'. Sépalos membranáceos o coriáceos, obtusos. Semillas con largos pelos sericeos en los bordes.
- F. Hojas acorazonadas, enteras u obtusamente 3-5-lobuladas, sericeo-pubescentes, especialmente en el envés. Flores en cimas plurifloras largamente pedunculadas. Sépalos papiráceos, obtusos. Corola rosada, de 4-7 cm de long. Cápsulas esféricas 5. *I. bonariensis*
- F'. Hojas profundamente palmatisectas, glabras.
- G. Hojas con 5-9 segmentos estrechamente lanceolados, enteros, de 7-10 cm de long. Cimas paucifloras, axilares, largamente pedunculadas. Sépalos coriáceos, obtusos. Corola acompañado-infundibuliforme, rosada o lilácea, de 5-7 cm de long. Cápsulas esféricas. 6. *I. platensis*
- G'. Hojas con 5 segmentos anchamente lanceolados, mucronados en el ápice, de 4-6 cm de long. Cimas paucifloras (con frecuencia unifloras). Sépalos obtusos, mucronulados. Corola violácea o lilácea, de 4-6 cm de long. Cápsulas esféricas 7. *I. cairica*
- A'. Estambres y estilo largos, sobresaliendo del tubo de la corola. Flores blancas o rojas.
- H. Flores blancas. Sépalos largamente atenuado-caudados en el ápice. Corola hipocraterimorfa, de 10-15 cm de long., con tubo estrecho y limbo muy abierta. Cápsula ovado-cónica. Hojas inferiores acorazonadas, profundamente trilobadas; las superiores acorazonadas, enteras, de 7-15 cm de long. y de anch. Cimas axilares paucifloras 8. *I. alba*
- H'. Flores rojas, de 1,5-3 cm de long. Semillas tomentosas.
- J. Hojas deltoides-acorazonadas, acuminadas en el ápice, con algún diente cerca de la base, de 4-6 cm de long. Cimas 2-3-floras, largamente pedunculadas. Sépalos obtusos, largamente mucronados 9. *I. indicia*
- J'. Hojas profundamente pinatisectas, con segmentos lineales. Sépalos elípticos, obtusos, mucronados. Corola roja (raramente blanca). 10. *I. quamoclit*
1. *I. fibriosepala* Choisy, en DC. *Prodr.* 9: 359, 1845.
África y América tropicales. Accidental en el puerto de Buenos Aires. Exsicc. *Hicken*, V-1911.
2. *I. grandifolia* (Dammer) O'Donnell, *Arquis. Mus. Paranaense*, 9: 222, 1952.
Jacquemontia grandifolia Dammer, *Bot. Jahrb.* 23 (Beibl. 57): 41, 1897.
Sur del Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina, hasta el Delta del Paraná. Exsicc. *Lanfranchi* 513.
3. *I. purpurea* (L.) Roth, *Bot. Abh.*: 27, 1787. *Convolvulus purpureus* L., *Sp. Pl.*: ed 2, 1: 219, 1762. Enredadera anual, pubescente.
América tropical. Cultivada como ornamental y subespontánea en cereos, escombros, etc. N. v.: *campavilla*, *suepiros*. Exsicc. *Benevenuti* s. n.
4. *I. congesta* R. Br. *Prodr. Fl. Nov. Holl.*: 485, 1810. Enredadera perenne; tallos pubescentes.

Referencias bibliográficas

- Benítez de Rojas, C. 2006. Botánica Sistemática. Fundamentos para su estudio. UCV, Maracay.
- Cabrera A. L. & Zardini E. M. 1979. Manual de la Flora de los alrededores de Buenos Aires. 2ª ed. Acme, Buenos Aires.

Lanteri, A. A. & Cigliano, M. M. 2006. Sistemática Biológica: fundamentos teóricos y ejercicios. Editorial UNLP, La Plata.

Parodi L. R. 1959. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo 1. Ed. Acme. SACI. Buenos Aires, 2ª (1972, Tomo 1) y 3ª ed. (1978, Tomo I, vols.1 y 2) ampliada y actualizada por M. J. Dimitri. Acme, Buenos Aires.

Schuh, R. T. 2000. Biological Systematics. Principles and Applications. Cornell University Press, Ithaca.