

Folium

Relatos botánicos

FLOR Y ÁRBOL EMBLEMÁTICOS DE LA PROVINCIA DE SALTA:

Una propuesta para su implementación.

NO SOLO DE LAS FLORES:

Recolección de resinas por abejas en Santiago del Estero.

EL FUEGO EN LOS ECOSISTEMAS ARGENTINOS.

CITRUS Y CEDRO:

Una anécdota botánica.

ALGUNOS CONCEPTOS PARA ENTENDER LAS DIFERENCIAS EN LOS HÍBRIDOS DE ORQUÍDEAS.

BIOBIBLIOGRAFÍA DE UNA ANATOMISTA ARGENTINA:

Elena Ancibor (1932-2018).

Folium

Relatos botánicos

Folium – Relatos botánicos es un órgano de difusión de la Sociedad Argentina de Botánica encargado de publicar relatos de viajes y expediciones botánicas, descripciones de especies curiosas o de interés, experiencias educativas, listas de especies, ampliación de distribución de especies, y cualquier otro artículo que contribuya a la divulgación del conocimiento botánico regional. Se edita un volumen anual. Los trabajos son sometidos a un sistema de arbitraje antes de ser aceptados. Las instrucciones a los autores pueden consultarse en <http://botanicaargentina.org.ar/folium>

Folium es propiedad de la Sociedad Argentina de Botánica. Domicilio legal: Av. Angel Gallardo 470 CABA.

© Sociedad Argentina de Botánica. Córdoba.

2020.

Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Avda. Vélez Sarsfield 299, 5000 Córdoba, Argentina. Tel.: 0351 – 433 2104

ISSN 2618-348X



EDITOR

Pablo Demaio – Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Catamarca.

COMITÉ EDITORIAL

Marcelo Arana - Departamento de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto.

Mariela Fabbroni - Plantas Vasculares, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta

Alfredo Grau - Instituto de Ecología Regional, Universidad Nacional de Tucumán.

Julio A. Hurrell - Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Aplicada (LEBA) Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de la Plata.

Héctor Keller - Instituto de Botánica del Nordeste – CONICET

Darién Prado - Cátedra de Botánica, IICAR-CONICET, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario.

Eduardo Pucheta - Grupo de Ecología del Desierto (GEDes), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan.

Javier Puntieri - Instituto de Investigaciones en Recursos Naturales, Agroecología y Desarrollo Rural (IRNAD), Universidad Nacional de Río Negro.

Gustavo Scarpa - Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”- CONICET, Buenos Aires

Abelardo Vegetti - Cátedra de Morfología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral, Esperanza, Provincia de Santa Fe.



Presidente:

Gabriel BERNARDELLO

Vicepresidente:

Adriana BARTOLI

Secretaria:

María Laura LAS PEÑAS

Secretaria de Actas:

Andrea Susana LAVIGNE

Tesorera:

Josefina BODNAR

Pro Tesorero:

Claudio A. SOSA

Vocales Titulares:

Juan Facundo RODRIGUEZ CRAVERO, Diego Germán GUTIERREZ, María Belén DOUMECQ, Rita MORERO, Cecilia TRILLO, Juan José CANTERO

Vocales Suplentes:

María Claudia LUJAN, Adriana Nélide PEREZ, Natalia Evelyn DELBON, Federico Omar ROBBIATI

Revisores de cuentas:

Ana Sofía MACHADO, Pablo H. DEMAIO

Diseño:

Pertica
perticagencia@gmail.com

EDITORIAL

Somos una especie de exploradores. La evolución nos dotó de un impulso irresistible por descubrir qué hay más allá de los límites de nuestro mundo conocido. El concepto moderno de libertad individual quizás tenga uno de sus orígenes en ese sentimiento antiguo de descubrimiento sin ataduras. La ciencia misma hunde sus raíces en la libertad de explorar.

Si un visitante del futuro nos hubiera abordado en, digamos, enero de 2020, y nos hubiera advertido de la insólita situación que viviríamos unos meses después, sin dudas le habríamos respondido con un divertido escepticismo. Pero aquí estamos, confinados a nuestros hogares y dramáticamente imposibilitados de continuar con nuestros trabajos de campo y de asistir sin condicionamientos burocráticos a laboratorios y herbarios. El mundo se ha achicado de golpe, y sin entrar en la discusión acerca de la pertinencia de las decisiones gubernamentales y académicas, la exploración botánica ha sufrido un duro golpe.

Es tiempo de capitalizar las cosas que pasaron antes de la cuarentena. El tercer número de Folium nos invita a no perder de vista todas las dimensiones, todas las facetas que podemos mostrar de las plantas y sus relaciones con el resto de los organismos. La diversidad y riqueza de estos trabajos no podrían ser más representativas de la multidimensionalidad de nuestra tarea, que se articula con el arte, la industria, la identidad comunitaria y la gestión de los recursos naturales.

Tarde o temprano recuperaremos la libertad. Así ha sido siempre. Mientras tanto, el encierro es una oportunidad de reflexionar sobre esos aspectos de la botánica que usualmente soslayamos y merecen un relato en primera persona. Y tienen en Folium un lugar para ser contados.



Pablo Demaio

Facultad de Ciencias
Agrarias, Universidad
Nacional de Catamarca.

CONTENIDO

- 6 FLOR Y ÁRBOL EMBLEMÁTICOS DE LA PROVINCIA DE SALTA:**
Una propuesta para su implementación.
Novara, L. J.

- 22 NO SOLO DE LAS FLORES:**
Recolección de resinas por abejas en Santiago del Estero.
Grimaldi, P. A., Céspedes, F. N. y G. Cilla

- 28 EL FUEGO EN LOS ECOSISTEMAS ARGENTINOS.**
Carbone, L. M., Tavella, J., Naval, C., Bianchi, M. M., Urcelay, C., Marcora, P., Longo, S., Rodríguez, J. M., Jaureguiberry, P., Landi, M., Bravo, S. y M. Blackhall

- 48 CITRUS Y CEDRO:**
Una anécdota botánica.
Kuhar, F.

- 54 ALGUNOS CONCEPTOS PARA ENTENDER LAS DIFERENCIAS EN LOS HÍBRIDOS DE ORQUÍDEAS.**
Martiarena, R.

- 64 BIOBIBLIOGRAFÍA DE UNA ANATOMISTA ARGENTINA:**
Elena Ancibor (1932-2018).
Medan, D. y B. Galati





Lázaro Juan Novara

Herbario MCNS.

Facultad de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Salta.

novaraljp@gmail.com

FLOR Y ÁRBOL EMBLEMÁTICOS DE LA PROVINCIA DE SALTA:

Una propuesta para su implementación.

Salta es una provincia de una notable diversidad de paisajes y ambientes naturales, que se traducen en una asombrosa biodiversidad. Pero a diferencia de muchas otras provincias argentinas, no cuenta hasta la fecha con una flor y un árbol que, como especies, la representen. A continuación, una propuesta para su designación.

Los símbolos y emblemas de un país no se limitan al escudo, el himno y la bandera. Casi todos han adoptado además una flor y/o un árbol que los representa. Es una flor por lo común autóctona del lugar y que posee rasgos o características que se identifican con su gente. Algunos la eligen por su belleza, como las orquídeas. Otros por su aroma, como el tilo cuando florece. Otros por la imponencia del árbol, o por la calidad de su madera, o por su utilidad medicinal. A veces por lo comunes que son en ese país, hecho que en algunos casos los transforma en malezas, como el cardo azul en Alemania. Son muy pocos los países que no tienen su flor oficial, y cuando es así, casi siempre existe una que la gente aceptó e impuso por su propia iniciativa y voluntad.

Hubo casos en que, por error, se designó una flor que no era indígena del país, como sucedió en Honduras, en donde en 1946 designaron como flor distintiva a la rosa amarilla, que proviene de Asia. Este error fue corregido en 1969, cuando la reemplazaron por una orquídea nacional del género *Rhyncholaelia*. O como Zambia, que coronó a la Santa Rita (*Bougainvillea spectabilis*), que es originaria de Brasil y muy cultivada en aquel país africano. Hasta donde sabemos, todavía no se hizo nada para reemplazarla. Hubo casos en que dos países eligieron la misma flor, como el ceibo en Argentina y Uruguay, el tilo en Eslovenia y República Checa, o la cantuta en Bolivia y Perú.

Historia del Ceibo, nuestra flor nacional

Las gestiones para designar oficialmente a nuestra flor nacional se remontan a los festejos del primer centenario, en 1910, cuando el entonces presidente José Figueroa Alcorta designó una comisión asesora de destacados botánicos y biólogos para que informen acerca de cuál tendría que ser la flor que nos represente. Esta comisión estaba compuesta por figuras de la talla de Miguel Ignacio Lillo, Ángel Gallardo, Cristóbal M. Hicken, Juan A. Domínguez y Eduardo Holmberg, quienes propusieron a la “pasionaria” o “mburucuyá” (*Passiflora caerulea*), como la especie que reunía los requisitos para tal fin. Pero como casi siempre ocurre en estos casos, pasó el tiempo, decayó el entusiasmo y la iniciativa se perdió en el olvido.

Casi dos décadas después, en 1928, la Revista Nacional de la Industria Lechera y Ganadera de Buenos Aires organizó una consulta popular para que la gente opine sobre el tema. Es muy probable que los organizadores desconocieran las gestiones anteriores, realizadas para el centenario. Lo cierto es que, sobre cerca de mil encuestados, la elección recayó sobre la “magnolia” (*Magnolia grandiflora*). Comenta Mazzarantani (2007) que el director del Museo de Historia Natural, Dr. Martín Doello Jurado, con excelente criterio, desaprobó esta propuesta debido a que este árbol no es originario de la Argentina, sino que proviene de los Estados Unidos, desde Carolina hasta Texas y Florida. Así las cosas, la propuesta fue rechazada.

Sólo dos años después, fue el diario La Razón quien organizó una nueva consulta de la que participaron cerca de veinte mil personas. Las especies más votadas fueron el “ceibo”, el “jacarandá” y el “lapacho”. El matutino publicó el resultado expresando “... nuestro propósito ha sido ampliamente logrado, no sólo por la participación voluntaria de los maestros y de los niños, sino porque la flor elegida es también criolla, silvestre, porque luce su corola roja en medio de los bosques naturales y proyecta sus pétalos como gotas de sangre sobre las aguas de los ríos y arroyos de la patria...”. Como el ombú (en ese entonces designado como árbol de la patria), el hornero, su ave, se proclamó a la del ceibo como la Flor Simbólica Argentina (Mazzarantani, loc. cit.).

En el año 1940 el gobierno creó una nueva Comisión que fue presidida por el Dr. Ricardo Helman, oficial mayor del Ministerio de Agricultura, integrándola, además, como vocales, el Dr. José F. Molfino y el Ing. Agr. Franco E. Devoto, por el Ministerio de Agricultura; el Dr. Carlos Obligado, por la Facultad de Filosofía y Letras; el Ing. Agr. Emilio A. Coni, por la Academia de la Historia; el Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi, en representación del Museo de La Plata; el Ing. Agr. Arturo Burkart, por el Instituto Darwinion; el Dr. Horacio C. Descole, por el Instituto Lillo (Tucumán), y el Ing. Agr. Alberto V. Oitavén.

Esta Comisión tuvo en cuenta las encuestas y las opiniones anteriores, y en sus actuaciones expresa:

a) Que la flor del ceibo ha merecido la preferencia de gran número de habitantes de distintas zonas del país en las diversas encuestas populares promovidas por órganos del periodismo y entidades culturales y científicas.

b) Que estas circunstancias han determinado el conocimiento de la flor del ceibo en casi todos los países de Europa y América, donde ya figura, en virtud de dichos antecedentes, como representante floral de la República Argentina.

c) Que la flor del ceibo, cuya difusión abarca extensas zonas del país, ha sido evocada en leyendas aborígenes y cantada por poetas, sirviendo también de motivo para trozos musicales que han enriquecido nuestro folklore, con expresiones artísticas de hondo arraigo popular y típicamente autóctonas.

d) Que el color del ceibo figura entre los que ostenta nuestro escudo, expresión de argentinidad y emblema de nuestra patria.

e) Que además de poseer el árbol del ceibo, por su madera, aplicaciones industriales, su extraordinaria resistencia al medio y su fácil multiplicación han contribuido a la formación geológica del delta mesopotámico, orgullo del país y admiración del mundo.

f) Que diversas instituciones oficiales, civiles y militares, han establecido la plantación del ceibo al pie del mástil que sustenta nuestra bandera, asignándole así un carácter simbólico y tradicionalista.

g) Que por otra parte no existe en la República una flor que encierre características botánicas, fitogeográficas, artísticas o históricas que hayan merecido la unanimidad de las opiniones para asignarle jerarquía de flor nacional, por lo que las predilecciones, como se ha puesto de manifiesto en las encuestas y concursos llevados a cabo.

h) Que además no existe la posibilidad de que una determinada planta abarque sin solución de continuidad toda la extensión del país por la diversidad de sus condiciones

i) Que la opinión de la mayoría de los miembros de la mencionada comisión especial, después de analizar en sus distintos aspectos la cuestión, se ha pronunciado en el sentido de que sea el ceibo el exponente floral de la República Argentina.

Por todo ello,

El Presidente de la Nación Argentina, en acuerdo general de ministros,

DECRETA:

Art.1. – Declárese flor nacional argentina la flor del ceibo.

Art.2. – El Ministerio de Agricultura adoptará las medidas necesarias para que en los locales de la primera Exposición Forestal Argentina a inaugurarse el 24 del corriente mes en esta capital, estén representados el árbol y la flor del ceibo.

Art.3. – Comuníquese, archívese y dese a conocer.

(Texto del Decreto del Poder Ejecutivo de la Nación N° 138474/42 del 2 de diciembre de 1942)

Pero no son solamente los países los que eligen su árbol y su flor. Dentro de ellos, cada una de sus provincias, departamentos o estados eligen una que los represente a nivel regional.

Nuestro árbol nacional

Todo el mundo sabe que nuestra flor nacional es el “ceibo”, pero casi nadie conoce que nuestro árbol forestal nacional es el “quebracho colorado chaqueño” (*Schinopsis balansae*).

A propuesta de la Segunda Reunión Nacional de Coordinación de la Política Forestal, que se llevó a cabo en Mendoza del 14 al 26 de marzo de 1955, y del Ministro Secretario de Estado en el Departamento de Agricultura y Ganadería, el Presidente Provisional Pedro Eugenio Aramburu firmó el Decreto 15190/56, el 21 de agosto de 1956, cuyo texto completo nos exime de todo otro comentario adicional y que dice lo siguiente:

Decreto Nro: 15190/1956

Declárase “Árbol Forestal Nacional” al (*Schinopsis balansae* Engl.)

“Quebracho Colorado Chaqueño”

Sancionada el 21/08/1956

Publicada en el Boletín Oficial del 05/09/1956

VISTO, este expediente N° 128.954/55, en el cual se propicia declarar “ÁRBOL FORESTAL NACIONAL” al *Schinopsis balansae* Engl “Quebracho Colorado Chaqueño”, de conformidad con la recomendación aprobada por unanimidad por la Segunda Reunión Nacional de Coordinación de la Política Forestal realizada en Mendoza del 14 al 26 de marzo de 1955;

y CONSIDERANDO:

Que el descubrimiento en el año 1826 del poder curtiente de la madera de “Quebracho Colorado”, posibilitó la instalación en nuestro país de la primera industria forestal estable y de mayor jerarquía económica: la del extracto tánico.

Que si bien actualmente dicha industria utiliza materia prima de dos especies cuya denominación vulgar responde a la de “Quebracho Colorado” (*Schinopsis balansae* Engl.) “Quebracho Colorado Chaqueño” y (*Schinopsis lorentzii* Griseb.) “Quebracho Colorado Santiagueño”, en principio, el “Quebracho colorado chaqueño”, por su distribución geográfica más estratégica y por su mayor porcentaje en tanino, fue la primera en ser utilizada.

Que el desarrollo de la actividad industrial que la elaboración de sumadera promovió,

trajo aparejada, simultáneamente, importante producción obrajera que constituye la actividad fundamental en amplias regiones del Norte de la República.

Que desde sus comienzos, esta actividad industrial ha sido la única que ha originado productos forestales exportables en montos importantes y que en la actualidad tienen significativa incidencia en la economía nacional, por el importe de las divisas que provee su comercialización.

Que a pesar de las explotaciones irracionales a las que puso término la sanción de la Ley 13.273 de Defensa de la Riqueza Forestal, la actividad derivada del aprovechamiento de esta especie ha posibilitado el arraigo de numerosos núcleos sociales cuya estabilidad futura está asegurada como consecuencia de las normas de racionalización forestal dictadas en virtud de los principios que dicha ley consagra.

Que es incuestionable la trascendencia que ha alcanzado esta especie en muchas naciones del mundo por las variadas aplicaciones del extracto de quebracho, del que nuestro país es el principal y, juntamente con la República del Paraguay, únicos productores.

Que su nombre vernáculo de “Quebra Hacha” que deriva de la dureza de su duramen ha sido glosado por nuestros poetas e incluido en nuestro folklore y trasunta idea de virilidad, dureza, resistencia a los factores adversos, longevidad y contribución a satisfacer las necesidades humanas, atributos todos ellos que constituyen una definida semblanza de nuestro pueblo.

Que el voto unánime de las delegaciones concurrentes a la Segunda Reunión Nacional de Coordinación de la Política Forestal Importa una expresión específica nacional de deseos que es un deber recoger y concretar.

Por ello, atento el dictamen legal de fs. 4 y lo propuesto por el señor Ministro Secretario de Estado en el Departamento de Agricultura y Ganadería, el Presidente Provisional de la Nación Argentina, en Acuerdo General de Ministros,

DECRETA:

Art.1º. Declárase “Árbol Forestal Nacional” al (*Schinopsis balansae* Engl.) “Quebracho colorado chaqueño”.

Art.2º. El Ministerio de Interior procederá a comunicar a los Interventores Federales el presente decreto.

Art.3º: Comuníquese, publíquese, dése a la Dirección General del Boletín Oficial y vuelva al Ministerio de Agricultura y Ganadería a sus efectos.

Firma: Pedro E. ARAMBURU.

Los árboles y las flores provinciales de la Argentina

Hoy, la mayoría de las provincias argentinas designaron mediante decretos o resoluciones la flor y/o árbol que los representa.

Aquí en Salta, hace muchos años, no recuerdo cuántos, fui convocado a participar en reuniones que se hicieron en la Legislatura Provincial con el objeto de establecer la flor más representativa de la provincia. Con muy buen criterio, en aquella oportunidad se intentaba definir cuál de nuestras plantas merecía ser considerada como la mejor para representarnos.

Un breve resumen de la situación actual para las provincias argentinas es el siguiente:

Chaco: Declara como flor provincial del Chaco al “samohú” o “palo borracho rosado”, (*Ceiba speciosa*, Familia Bombacáceas), mediante Ley 5521 del 23 de marzo de 2005. Y por Decreto N°346/96 declárase Árbol Provincial al Quebracho Colorado Chaqueño (*Schinopsis balansae*).

Formosa: Se menciona como árbol provincial al “jazmín magno”, “jazmín mango” o “frangipani”, (*Plumeria rubra*, Familia Apocináceas) pero no se ha podido encontrar documentación oficial que lo habilite. Es de hacer notar que, de ser cierta esta sospecha, existiría un grave error de concepto ya que esta especie es originaria de México, Centroamérica y Venezuela.

Jujuy: El Ejecutivo Provincial declaró al “lapacho rosado” (*Handroanthus impetiginosus*, familia Bignoniáceas) como el Árbol Regional de la Provincia de Jujuy, durante el gobierno de Jorge Villafañe. Se efectivizó la medida con el Decreto N° 3.622 del 30 de septiembre de 1954. Muchos años después el diputado provincial Jorge Sammán presentó un proyecto de ley ante la Cámara de Diputados, la que dio origen a la Ley 4.383/88, que declara a la “flor del Lapacho Rosado” como Flor Provincial y designa para su celebración el 1 de septiembre de cada año.

La Pampa: Mediante la Ley Provincial 1774 del 27 de noviembre de 1997, a propuesta del Ing. Agrón. Guillermo Covas, la Cámara de Diputados instituyó como Flor Provincial a la inflorescencia de la “margarita de las sierras”, “margarita pampeana”, “margarita amarilla” o “botón de oro”, correspondiente a la especie *Gaillardia cabreræ*, endémica de esa provincia.

La Rioja: La Ley N 6.581 del 22 de octubre de 1998 (Boletín Oficial, 8 de octubre de 1999) en su Artículo 1 dice: “Institúyese como símbolo floral de la Provincia de La Rioja a la “Flor del Cardón”. *Trichocereus pasacana* (Web) Britton et Rose, “cardón” o *Trichocereus terschecki* (Parm.) Britton et Rose, “cardón grande”.

Mendoza: Designa a la “jarilla” como flor provincial, mediante su ley 7618 del 28 de

noviembre de 2006. Pero en Mendoza existen tres especies de jarilla, a saber: *Larrea cuneifolia*, *Larrea divaricata* y *Larrea nitida*. La ley no indica a cuál de ellas se refiere, o si se las considera indistintamente a las tres.

Misiones: Propone instituir Flor Oficial y Monumento Natural Provincial a la especie nativa “lapacho negro”, (*Tabebuia heptaphyla* (Vell.) Toledo) en los términos establecidos en el Decreto del Poder Ejecutivo N° 1697/05 y C.O. 4574/04, de la Municipalidad de Montecarlo, solicitando se declare Flor Provincial.

Neuquén: Por Ley Provincial N° 2465, del 24 de agosto de 2004 se declaró a la “mutisia” (*Mutisia decurrens* Cav.) como flor de la provincia del Neuquén.

San Juan: La cámara de diputados de la provincia de San Juan, sanciona la Ley 7643, donde sin brindar ningún considerando, en su artículo 1° dice: “Desígnase flor oficial de la Provincia de San Juan, a la flor de la “*Bulnesia retama*”, especie arbórea conocida popularmente como “El Retamo”.

San Luis: Desde hace aproximadamente 30 años se menciona a uno de los claveles del aire como el símbolo floral de la provincia de San Luis. Como no se había encontrado ninguna norma institucional de su declaración como “Flor Provincial”, sea resolución o decreto del Poder Ejecutivo, la Fundación Inti Cuyum (a través de su Comité de Símbolos Florales Patrimoniales de San Luis), elaboró un anteproyecto de Ley: “Declaración de la Flor del Azahar de Campo como Flor Provincial”, que cuenta con media sanción del Senado de la Provincia. La especie de marras es *Tillandsia xiphioides*, conocida como “clavel del aire”, mal llamada “azahar del campo” por algunos autores.

Santa Cruz: En varias fuentes se menciona al “lupino”, “lupín” o “altramuz” (*Lupinus* spp., familia Fabáceas) como la flor provincial de Santa Cruz, pero no se encontró documentación probatoria oficial. Parece ser una designación popular que carece todavía de reconocimiento estatal mediante ley o decreto.

Santa Fe: La flor oficial todavía se encuentra en trámite. El 11 de mayo de 2012 la Cámara de Diputados de la Provincia señalaba que el senador provincial por el Depto. San Cristóbal, Felipe Michlig, había propuesto en un proyecto de ley la creación del Programa “Árboles, Flores y Aves” con el objetivo de realizar un concurso para la selección de especies autóctonas de la flora y fauna de Santa Fe.

Santiago del Estero: El Gobernador, Dr. Carlos Arturo Juárez, por Decreto serie “E” N° 1.427 del 3 de noviembre de 1999, estableció como Símbolo Floral Provincial de Santiago del Estero a la “flor de San Esteban”, “lagaña de perro” o “lágrima de la virgen” (*Caelsalpinia gilliesii* (Vall. ex Hook.) D. Dietr.) y dispuso “que esta especie sea planta protegida en todas sus variedades en el territorio provincial”.

Entre las provincias que todavía no definieron sus símbolos, además de Santa Cruz, se encuentran Córdoba, Tucumán y Salta.

El criterio para definir la flor y árbol de la provincia de Salta debería basarse en los siguientes principios:

1) La flor debe ser autóctona de nuestra provincia. Que no ocurra como con la “rosa china”, originaria de la China, y que fue declarada flor nacional en Malasia y flor provincial en Barranquilla (Colombia). Con ello queda descartada más de la mitad de la flora regional de Salta.

2) Deberían evitarse especies que ya fueron designadas por otras provincias argentinas, como la flor del “cardón” de La Rioja, el “lapacho” en Jujuy, el “samohú” o “palo borracho rosado” en el Chaco, y las “jarillas” en Mendoza.

3) Deberían excluirse especies que carecen de atributos sobresalientes como el tamaño, color, aroma, forma, etc. En esa situación entra la gran mayoría de las Gramíneas o Poáceas, las Ciperáceas y las Juncáceas, entre tantas otras. Con ello se aparta otro gran número de especies de la lista.

4) Deberían evitarse especies agresivas al hombre por ser tóxicas, como muchas Solanáceas, con sus alcaloides, o las Aráceas, con sus cristales de oxalato de calcio, o con espinas, agujones o pelos urticantes como el “rupachico”. O bien por ser malezas que perjudican la economía humana, como el “abrojo”, el “cebollín”, el “cardo negro” o la “altamisa”.

5) Por último, deberían asimismo evitarse especies que poseen nombres inapropiados o desagradables, como “lagaña de perro”, “moco de pavo”, “huevo de gallo”, “nariz de borracho”, etc.

6) En lo posible, sería preferible que la especie sea poco conocida y poco valorada por la gente a pesar de los atributos que posea. Que nunca haya sido llevada a cultivo, como lo han sido los “lapachos”, la “tipa blanca”, el “molle”, el “tarco”, etc.

Aplicando con rigor estos criterios quedan solamente dos especies plausibles para Salta, que son:

1) FLOR PROVINCIAL PROPUESTA PARA SALTA

“Amancay de Los Cardones” o “Amancay amarillo”.

Hieronymiella aurea. Familia Amarilidáceas

El día 4 de Abril de 2018 se presentó ante la Cámara de Diputados de la provincia de Salta un proyecto de ley proponiendo a esta especie como “flor emblemática para la provincia de Salta”. Este proyecto se realizó conjuntamente con la propuesta para el “árbol provincial de Salta”, ambos bajo el número 0205-A/18. Posteriormente, cuando fue tratado y aprobado en comisiones, las propuestas fueron desmembradas en los proyectos 91-39445/18 y 91-39444/18 respectivamente.



Figura 1: Amancay de Los Cardones. *Hieronymiella aurea*. Fotografía: Lázaro J. Novara.

Esta planta es una hierba carnosa con un bulbo que recuerda a una cebolla, un tallo único, hueco, erecto, de hasta 80 cm de altura y con varias flores apicales amarillas, grandes, muy vistosas, muy fragantes, y varias hojas en la base que nacen desde el bulbo por debajo del suelo.

Para la Argentina están citadas 6 especies silvestres de “amancay” del género *Hieronymiella*. Varias de ellas se encuentran en Salta, pero la que nos interesa aquí es *H. aurea* Ravenna, que vive en el Parque Nacional Los Cardones, en la Ruta 33, pasando Cuesta del Obispo, camino a Cachi. Florece en diciembre, luego de las primeras lluvias, pintando el campo de amarillo y exhalando por las tardes su perfume con aroma embriagador.

Posee todos los atributos necesarios para ser designada la flor que nos representa. Pero el carácter más distintivo es que no sólo es endémica de Salta, sino que además se halla solamente en el Parque Nacional Los Cardones. Su área de distribución cubre una superficie inferior a los 100 km² (10.000 Ha). Saliendo del parque, la especie desaparece, siendo aquel el único lugar del mundo en el que se la encuentra. Es uno de los endemismos más notorios de Salta y de la Argentina.

El Ing. Armando Hunziker, de Córdoba, con mucha propiedad la había bautizado *Hieronymiella tintinensis* en referencia a la Recta Tin Tin, que es el único lugar donde vive, nombre que quedó relegado por principio de prioridad al de *Hieronymiella aurea*, con el que se la conoce actualmente.



Figura 2: Amancay de Los Cardones. *Hieronymiella aurea*. Fotografía: Lázaro J. Novara.

Hace ya mucho, nuestro máximo poeta salteño, don Juan Carlos Dávalos, (1937: 631-632) insinuaba a esta especie diciendo “El Amancay es la flor típica del desierto andino... Cuando el amancay florece, un aroma a mirra vaga en el viento y la montaña parda y ríspida verdea como un altar en día de fiesta”. Al proponer a esta especie como flor provincial, nosotros aquí no hacemos más que cumplir con el deseo implícito de ese viejo prócer tan conocedor de Salta, de sus plantas, de su gente y sus costumbres.

2) ÁRBOL PROVINCIAL PROPUESTO PARA SALTA

“Palo de papel”. “Palo papel”. “Árbol de papel”.

Cochlospermum tetraporum. Familia Bixáceas.

Hasta hace poco tiempo el género *Cochlospermum* estaba emplazado en la familia de las Cochlospermáceas, compuesta por sólo 2 géneros y unas 35 especies de regiones secas de los trópicos. Elegimos aquí a *Cochlospermum tetraporum* Hallier, “palo de papel”, “árbol de papel”, porque vive en Salta. Es un árbol magnífico, con copa muy elegante, grandes y hermosas flores amarillas y una corteza color canela que se desprende en placas que recuerdan el papel maderado.

Se lo encuentra en lugares muy precisos y definidos de la provincia, con suelos secos, alcalinos y quebrados. Vive solamente en Salta, Jujuy, sur de Bolivia y en la provincia de Boquerón, al suroeste de Paraguay, en el límite con Salta, a menos de 1.000 metros sobre el mar. Los lugares detectados en Salta son:

1) Ruta Nacional 34, entre Lumbreras y Río Juramento. 2) Río Juramento, Ruta 47, 10 Km aguas abajo del dique Cabra Corral. 3) Entre Yaquiásmé y Quisto, 20 Km al este la localidad de General Güemes. 4) Lomas de Olmedo, Ruta 5, entre La Estrella y Martínez de Tineo. 5) Embarcación, barrancas al norte del río Bermejo.



Figura 3: Palo de papel. *Cochlospermum tetraporum*. Fotografía: Lázaro J. Novara.



Figura 4: Palo papel, *Cochlospermum tetraporum*. Fotografía: Elio Daniel Rodríguez.

Es una especie poco conocida por la gente. Nadie la cultiva y muy pocos la conocen fuera de Salta. Hay un hermoso ejemplar plantado en la plaza detrás de la Legislatura en Salta, en la esquina de las calles Rivadavia y Zuviría. Otro individuo se halla muy cerca, en la Plaza Güemes, frente a la Legislatura, próximo al mástil del centro de la plaza.

Ambas especies deberían designarse respectivamente como la flor y el árbol emblemáticos de la provincia de Salta. Esta iniciativa hoy se halla aprobada en comisiones de ambas Cámaras, a la espera de ser tratada y afirmada en sesiones de las mismas, y puesta en vigencia mediante las leyes gubernamentales correspondientes.



Figura 5: Estudiantes universitarios observan el tronco de un palo de papel, *Cochlospermum tetraporum*.
Fotografía: Lázaro Juan Novara



Figura 6: Dos ejemplares jóvenes de *Cochlospermum tetraporum*. Fotografía: Pablo Demaio.

FLORES NACIONALES DEL MUNDO

A modo ilustrativo, se presentan aquí las flores nacionales de la mayoría de los países del mundo. Se mencionan: País, Nombre vulgar, Nombre científico y Familia botánica a la que pertenecen:

- Afganistán:** Tulipán, *Tulipa* sp., Liliaceae
- Albania:** Amapola roja, *Papaver rhoeas*, Papaveraceae
- Alemania:** Cardo azul, *Centaurea cyanus*, Asteraceae
- Antigua y Barbuda:** Agave, *Agave karatt*, Agavaceae
- Argentina:** Seibo, ceibo, *Erythrina crista-galli*, Fabaceae
- Australia:** Zarzo dorado, *Acacia pycnantha*, Fabaceae
- Austria:** Edelweiss, *Lentopodium alpinum*, Asteraceae
- Bahamas:** Saúco amarillo, *Tecoma stans*, Bignoniaceae
- Bangladesh:** Shapla, *Nymphaea pubescens*, Nymphaeaceae
- Barbados:** *Poinciana* sp., Fabaceae
- Bélgica:** Azalea, *Rhododendron* sp., Ericaceae
- Belice:** Orquídea negra, *Encyclia cochleatum*, Orchidaceae
- Bolivia:** Cantuta, *Cantua buxifolia*, Polemoniaceae
Patujú, *Heliconia rostrata*, Heliconiaceae
- Bosnia y Herzegovina:** Gerbera, *Gerbera* sp., Asteraceae
- Brasil:** Lapacho amarillo, *Tabebuia speciosa*, Bignoniaceae
- Brunei:** Simphayer, *Dillenia suffruticosa*, Dilleniaceae
- Bután:** Amapola azul, *Meconopsis grandis*, Papaveraceae
- Camboya:** Flor de Romdoul, *Sphaerocoryne affinis*, Annonaceae
- Canadá:** Acer rojo, *Acer rubrum*, Aceraceae
- Checia:** Tilo, *Tilia platyphyllos*, Tiliaceae
- Chile:** Copihue, *Lapageria rosea*, Liliaceae
- China:** Ciruelo, *Prunus* sp., Rosaceae
Bauhinia blakeana, Fabaceae
- Colombia:** Orquídea, *Cattleya trianae*, Orchidaceae
- Corea del Norte:** Mognan, *Magnolia sieboldii*, Magnoliaceae
- Corea del Sur:** Mugunwa, *Hibiscus syriacus*, Malvaceae
- Costa Rica:** Guaria morada, *Guarianthe skinneri*, Orchidaceae
- Croacia:** Iris, *Iris croatica*, Iridaceae
- Cuba:** Orquídea, *Guarianthe sikkineri*, Orchidaceae

- Dinamarca:** Trébol morado, *Oxalis regnellii* var. *atropurpurea*, Oxalidaceae
- Ecuador:** *Chuquiraga jussieui*, Asteraceae
- Egipto:** Loto azul, *Nymphaea caerulea*, Nymphaeaceae
- El Salvador:** Flor de izote, *Yucca elephantipes*, Liliaceae
Cafeto, *Coffea arabica* (No oficial), Rubiaceae
- Emiratos Arabes:** Abrojo, *Tribulus omanensis*, Zygophyllaceae
- Escocia:** Cardo, *Cirsium arvense*, Asteraceae
- Eslovaquia:** Rosa, *Rosa* sp., Rosaceae
- España:** Clavel, *Dianthus caryophyllus*, Caryophyllaceae
- Estados Unidos:** Rosa silvestre, *Rosa* sp., Rosaceae
- Estonia:** Cardo azul, *Centaurea cyanus*, Asteraceae
- Etiopía:** Cala, *Zantedeschia aethiopica*, Araceae
- Filipinas:** Sampaguita, *Jasminum sambac*, Oleaceae
- Finlandia:** Muguet, *Convallaria majalis*, Asteraceae
- Francia:** Amapola, *Papaver* sp., Papaveraceae
Lirio, *Lilium* sp. (no oficial), Liliaceae
- Gales:** Narciso, *Narcissus pseudonarcissus*, Amaryllidaceae
- Gran Bretaña:** Rosa tudor, *Ficticia*, Emblemática
- Grecia:** Laurel, *Laurus nobilis*, Lauraceae
- Guatemala:** Monja blanca, *Lycaste sikkineri*, Orchidaceae
- Guyana:** Nenúfar, *Victoria amazonica*, Nymphaeaceae
- Haití:** Flamboyán, *Delonix regia*, Fabaceae
- Holanda:** Calendula, *Calendula officinalis*, Asteraceae
Tulipán, *Tulipa gesneriana* (No oficial), Liliaceae
- Honduras:** Orquídea, *Rhyncholaelia digbyana*, Orchidaceae
- Hungría:** Tulipán, *Tulipa* sp., Liliaceae
- India:** Loto, *Nelumbo nucifera*, Nymphaeaceae
- Indonesia:** Puspa bangsa, *Rafflesia arnoldi*, Rafflesiaceae
- Irán:** Tulipán, *Tulipa* sp., Liliaceae
- Irlanda:** Trébol, *Trifolium repens*, Fabaceae
- Israel:** Anémona, *Anemone* sp., Ranunculaceae
- Italia:** Margarita, *Bellis perennis*, Asteraceae
- Jamaica:** Guayacán, *Guaiacum officinale*, Zygophyllaceae
- Japón:** Crisantemo, *Chrysanthemum* sp., Asteraceae

- Kazajistán:** Azucena, *Lilium* sp., Liliaceae
- Kosovo:** Tilo, *Tilia* sp. (no oficial), Tiliaceae
- Letonia:** Margarita, *Bellis perennis*, Asteraceae
- Liechtenstein:** Azucena de fuego, *Lilium bulbiferum*, Liliaceae
- Lituania:** Ruda, *Ruta chalepensis*, Rutaceae
- Macao:** Loto, *Nelumbo nuccifera*, Nymphaeaceae
- Macedonia:** Amapola, *Papaver* sp., Papaveraceae
- Malasia:** Rosa china, *Hibiscus rosa-sinensis*, Malvaceae
- Marruecos:** Clavel, *Dianthus caryophyllus*, Caryophyllaceae
- México:** Dalia, *Dahlia* sp., Asteraceae / Estrella Federal, *Euphorbia pulcherrima*
Euphorbiaceae / Campasuchil, *Tagetes erecta*, Asteraceae
- Montenegro:** Tilo, *Tilia* sp. (no oficial), Tiliaceae
- Nicaragua:** Sacuanjoche, *Plumeria rubra*, Apocynaceae
- Noruega:** *Calluna vulgaris*, Ericaceae
- Nueva Zelanda:** Kōwai, *Sophora microphylla*, Fabaceae
- Pakistán:** Jasmín, *Jasminum* sp., Oleaceae
- Panamá:** Flor del espíritu Santo, *Peristeria elata*, Orchidaceae /
Caléndula, *Calendula officinalis* (no oficial), Asteraceae
- Paraguay:** Jasmín paraguayo, *Brunfelsia uniflora*, Solanaceae / Mburucuyá,
Passiflora caerulea, Passifloraceae
- Perú:** Cantuta, *Cantua buxifolia*, Polemoniaceae
- Polonia:** Margarita, *Bellis perennis*, Asteraceae
- Portugal:** Lavanda, *Lavandula officinalis*, Lamiaceae
- Puerto Rico:** Flor de Maga, *Tespesia grandiflora*, Malvaceae
- Rep. Dominicana:** Caoba, *Swietenia mahoganyi*, Meliaceae
- Rumania:** Rosa blanca, *Rosa* sp., Rosaceae
- Rusia:** Manzanilla, *Matricaria* sp., Asteraceae
- San Cristóbal:** Chivato, *Delonix regia*, Fabaceae
- Serbia:** Tilo, *Tilia* sp. (no oficial), Tiliaceae
- Sri Lanka:** Nenúfar, *Nymphaea stellata*, Nymphaeaceae
- Sudáfrica:** Protea gigante, *Protea cyranoides*, Proteaceae
- Suecia:** Muguet, *Convallaria majalis*, Asteraceae
- Suiza:** Azalea, *Rhododendron* sp., Ericaceae
- Tailandia:** Ratchaphurek, *Cassia fistula*, Fabaceae

Trinidad y Tobago: *Chaconia*, *Warszewiczia coccinea*, Rubiaceae

Turquía: Tulipán, *Tulipa* sp., Liliaceae

Ucrania: Girasol, *Helianthus annuus*, Asteraceae

Uruguay: Ceibo, *Erythrina crista-galli*, Fabaceae

Uzbekistán: Almendro, *Prunus dulcis*, Rosaceae

Venezuela: Orquídea, *Cattleya mossiae*, Orchidaceae

Viet Nam: Azucena, *Lilium* sp., Liliaceae

Yugoslavia: Tilo, *Tilia* sp., Tiliaceae

Zambia: Santa Rita, *Bougainvillea spectabilis*, Nyctaginaceae

Zimbabue: Gloriosa, *Gloriosa rothschildiana*, Amaryllidaceae

Cada país, a su vez, ha designado flores representativas para cada una de sus provincias, estados, regiones o departamentos. En la Argentina, la mayoría de las provincias ya eligieron la suya. Corresponde hoy designar la flor y el árbol representativos de la provincia de Salta.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Pablo Demaio y al Sr. Elio Daniel Rodríguez, por la donación de sendas fotos que ilustran este artículo.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA:

Barrera, R. (1997). El Folclore en la Educación. Ediciones Colihue. p. 171.

Carman, R. L. 2014. Ceibo, flor nacional. Diario La Nación. 26 Nov. 2014.

Dávalos, J. C. 1937. Los valles de Cachi y Molinos. Flora y Fauna. p. 631-632.

Fedeli, G. ¿Por qué la flor nacional argentina es la del Ceibo? Online

<http://www.vix.com/es/actualidad/170767/por-que-la-flor-nacional-de-argentina-es-la-del-ceibo>.

Helman, O. 2014. Las provincias exhiben con orgullo sus flores. Diario La Nación. 23 Febr. 2014. Online, en C. Felice: <http://carlosfelice.com.ar/blog/2014/02/las-provincias-exhiben-con-orgullo-sus-flores/>
https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Flores_nacionales

<https://paisajismodigital.com/blog/flores-nacionales-europa-primera-parte/> (hasta quinta parte)

Mazzarantani, E. 2007. Cómo se eligió la flor nacional. Diario El Litoral - Santa Fe. Jueves 22 Nov. 2007.

Novara, L. J. 2017. Flor y árbol emblemáticos de la Provincia de Salta. Una propuesta para su implementación. Noroeste Salvaje. Online: <https://noroestesalvaje.com.ar/flor-y-arbol-emblematicos-de-la-provincia-de-salta/>

Poder Ejecutivo de la Nación. Decreto N° 138474/1942 del 2 de Diciembre de 1942.

Poder Ejecutivo de la Nación. Decreto N°15190/1956. Declárase "Arbol Forestal Nacional" al (*Schinopsis balansae* Engl.) "Quebracho colorado chaqueño". Sancionada el 21/08/1956. Publicada en el Boletín Oficial del 05/09/1956

Pujana, I. 2016. ¿Cuál es la flor nacional argentina? Jardín de bolsillo. On line:<http://blogs.lanacion.com.ar/jardin/arboles-2/cual-es-la-flor-nacional-argentina/>



Grimaldi, Pablo Andrés

Centro de Investigaciones Apícolas (CEDIA), Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano (S) 1912. 4200 Santiago del Estero, Argentina.

pablogrimaldi@comahue-conicet.gov.ar



**Céspedes,
Fernando Nicolás**

Cátedra de Botánica Agrícola, Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero. Ruta Nacional 9, Km 1134. 4206 Villa El Zanjón, Santiago del Estero, Argentina.



Cilla, Gabriela

Centro de Investigaciones Apícolas (CEDIA), Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano (S) 1912. 4200 Santiago del Estero, Argentina.

NO SOLO DE LAS FLORES.

Recolección de resinas por abejas en Santiago del Estero

Las abejas

Cuando se realizan estudios sobre el pecoreo de abejas, recolección de néctar, polen y demás recursos necesarios para la colonia, los trabajos enfocan sus objetivos en determinar qué especies vegetales aportan a la dieta o al potencial productivo de estos insectos. Un gran número apuntan a determinar y analizar qué recompensas obtienen de las flores. Sin embargo, las abejas pueden visitar otras partes de las plantas que les ofrecen recursos diferentes a los florales. A pesar de ello, no abundan estudios sobre la colecta, por ejemplo, de resinas por parte de las abejas, sustancia que es utilizada en las colmenas con diferentes propósitos.

Revisando la historia, muchas asociaciones entre insectos y plantas quedan registradas en depósitos de resinas fosilizadas, comúnmente llamado ámbar. Poinar (1992), observó que una especie de abeja sin aguijón, *Proplebeia dominicana*, atrapada en una porción de ámbar de hace 25-40 millones de años mientras juntaba resina en sus corbículas, mostrando una fecha temprana para este comportamiento. En 1985, Howard estudió el comportamiento en la colecta de resinas por abejas sin aguijón. En su trabajo nos relata cómo las abejas se comportan de manera más agresiva durante la recolección de resinas que durante la colecta de otros recursos vegetales, como polen o néctar, lo que fue atribuido a la limitante del recurso para el crecimiento de la colonia.

¿Porque recolectan resinas las abejas?

En “Las abejas del mundo”, Michener (2007), describe como especies de abejas solitarias megachilidos (Tribu Anthidiini), utilizan resinas para construir celdas de cría con hojas, partes de éstas o tricomas entrelazados. Por otra parte, en esta obra se encuentra documentada la utilización de resinas por abejas sociales para la elaboración de propóleos -un producto de

gran auge en la medicina natural dadas sus importantes propiedades medicinales-, utilizado en la colmena para sellar, defensa, entre otros propósitos.

Entre las abejas sociales, las abejas melíferas de los géneros *Apis* (Tribu Apini), *Trigona* y *Melipona* (abejas sin aguijón, Tribu Meliponini) construyen nidos más complejos, formados por panales con celdas de cría y celdas de almacenamiento, o por discos con celdas de cría y, separados, potes en forma de vasijas o dedales para almacenar las reservas de alimento. Aún más elaborados que los de *Apis mellifera*, los nidos de las abejas nativas sin aguijón (Fig. 1), presentan los discos de cría rodeadas por una o múltiples capas de una mezcla de cera y resinas, el cerumen. Además de esta capa protectora denominada involucro, los nidos generalmente se encuentran rodeados de batumen, una o varias capas de cera mezcladas con resina o barro, utilizado para delimitar los nidos dentro de cavidades subterráneas o de árboles y sellar las aberturas indeseables.

Drescher y colaboradores (2014) mencionan como la inclusión de resinas, en el nido (un material extraño) es considerada una innovación clave en la evolución y diversificación de los recursos utilizados por las abejas. Las abejas sociales recolectan resinas:

para construcción y/o defensa al mezclarla con cera para formar diferentes partes de los nidos (dichos componentes presentan propiedades antimicrobianas, antifúngicas, etc.), derivar componentes químicos para sus perfiles cuticulares (lo que las protege contra la depredación y afectan el comportamiento agresivo interespecífico) o para automedicarse frente al ataque de algún patógeno (Fig. 2).

A su vez, en relación a la flora del lugar, las abejas diversifican las fuentes de recolección (Fig. 2), debido a que no todas las resinas tienen los mismos compuestos químicos, ni las mismas cantidades de uno en particular. La utilización de resinas provenientes de diferentes especies vegetales aportará una mayor diversidad química, resultando mucho más efectiva su mezcla que de forma individual.

Es por ello que en este trabajo realizamos una breve muestra, sobre las especies vegetales presentes en diferentes ambientes del bosque chaqueño Santiaguense, que resultaron visitadas para la recolección de resinas por *Plebeia catamarcensis*, conocida por los pobladores como “ckella” o “ckellita”, *Geotrigona argentina* localmente nombrada como “alpaco” o “ashpamishki” y *Apis mellifera* o “la abeja extranjera”, dándose a conocer los primeros registros para Argentina de especies de abejas sin

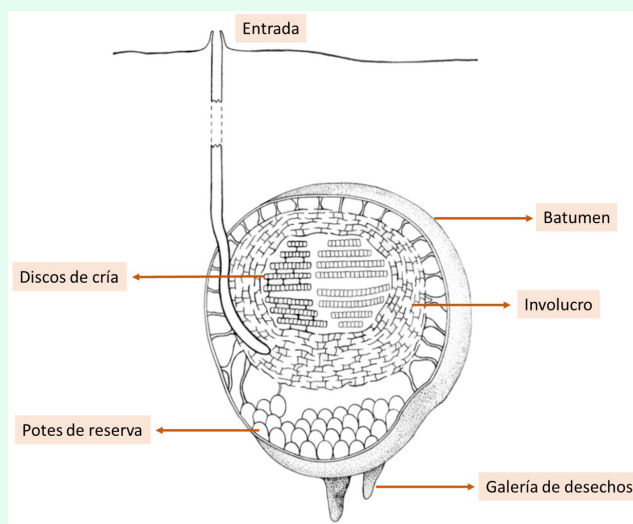


Figura 1: Estructura de un nido subterráneo de abejas sin aguijón (tomado de Wille, 1964).

aguijón colectando resinas de diferentes fuentes vegetales.

Es necesario identificar los recursos vegetales que las abejas sociales utilizan, porque de ello dependen para el alimento, la defensa, el comportamiento, la reproducción, la salud individual y de la colonia, y su conservación. Además, nos brinda un panorama más completo de los recursos necesarios para la cría de forma sostenible, sobre todo de las abejas nativas, que sufren una gran presión debido a la introducción de otras especies foráneas (competencia por recursos en sinergia con transmisión de patógenos) y la modificación del hábitat.

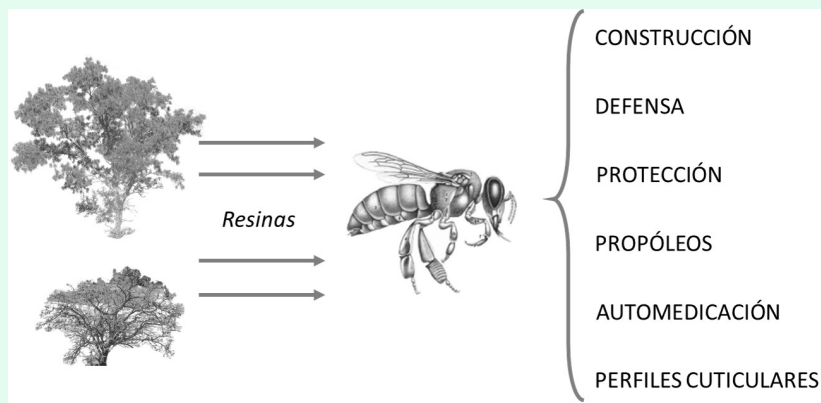


Figura 2: Esquema que resume para qué recolectan resinas las abejas.

Observando por aquí y por allá

Durante salidas a campo, con la finalidad de: determinar las especies vegetales forrajeadas por abejas (es decir, las plantas visitadas por las obreras de estos insectos sociales para la obtención de algún recurso) y, realizar el seguimiento de la floración de las plantas visitadas (observación de cambios temporales en la intensidad y duración de las floraciones), observamos el pecoreo de distintos recursos vegetales (sobre todo florales) y la colecta de otras sustancias (no florales) de diversas partes de las plantas. Recorrimos ambientes del centro-oeste de la provincia de Santiago del Estero, que presentan distintos grados de intervención humana, específicamente en los departamentos Capital, Silípica y Guasayán, abarcando zonas de llanuras (con riego y sin riego) y serranías. Realizamos registros fotográficos y grabaciones, algunas de las cuales se muestran en la presente contribución.

Recolectando... no solo de las flores

La recolección de recursos no florales es una actividad que no se realiza con regularidad, sino que se efectúa con mayor frecuencia en las épocas del año donde las colonias se encuentran próximas a enjambrar o cuando presentan algún problema de salud. A continuación, presentamos 6 especies de plantas que son visitadas para la recolección de resinas en Santiago del Estero.

Las especies del género *Tessaria* (*T. absinthioides*, *T. ambigua* y *T. dodoneifolia*) presentes en Santiago del Estero, se caracterizan por tener en la superficie de sus

hojas glándulas o pelos glandulares y la presencia de resinas, que en algunas especies les da un aspecto brillante a sus hojas y pegajosas al tacto. Son comunes en lugares inundables o en las cercanías de ríos, donde varios individuos cubren extensiones variables de superficie. Se han reportado como especies muy importantes para las abejas, dado el aporte que realizan de polen y néctar. Pudimos observar obreras de *Apis mellifera* recolectando resinas de *T. dodoneifolia*. Para ello, muerden con sus mandíbulas las hojas o tallos jóvenes, realizando pequeñas bolas de restos vegetales y resinas, que acumulan en sus corbículas (Figura 3).



Figura 3: Obrera de *Apis mellifera* recolectando resinas junto a partes vegetales de *Tessaria dodoneifolia*: a) desde los tallos jóvenes; b) desde las hojas jóvenes.

El molle (*Schinus molle*) es un árbol perteneciente a la familia de las Anacardiáceas, que se utiliza comúnmente en las parquizaciones de las ciudades y como ornamental en los ambientes domésticos. Al igual que otros representantes nativos de la familia, es un importante recurso polinífero y nectarífero. Es común que en las heridas sufridas en los tallos de esta especie se produzca la secreción de una resina lechosa que es muy buscada por las abejas. Al producirse una lesión en los tallos de este árbol, emana resina que, una vez se encuentra más endurecida, las abejas obreras recolectan utilizando sus mandíbulas y patas y las depositan en las corbículas (fig. 4).



Figura 4: Obreras de *Apis mellifera* y *Plebeia catamarcensis* recolectando resinas de la herida de *Schinus molle*: a) obreras de *Apis mellifera*; b) obreras de *Plebeia catamarcensis*.

La jarilla (*Larrea divaricata*), es comúnmente utilizada en medicina popular y citada como de baja preferencia por el ganado por la presencia de resinas que le aportarían “mal gusto” o sabor “amargo”. Es un arbusto de aspecto brillante, sus hojas que presentan resinas son levemente pegajosas al tacto y liberan un aroma levemente resinoso. Al igual que las otras especies, también están entre los vegetales de gran importancia para la alimentación de las colonias. Observamos como *A. mellifera* muerde con sus mandíbulas las partes jóvenes de la planta recolectando resinas junto a restos vegetales (Figura 5).



Figura 5: Obreras de *Apis mellifera* recolectando resinas de las hojas de *Larrea divaricata* (a y b).

El álamo (*Populus deltoides*) es una especie ornamental, forestal y utilizada como cortina rompevientos para proteger cultivos. En otoño pierde sus hojas, las cuales vuelven a desarrollarse a finales del invierno. Durante fases previas a la emergencia de las hojas, presenta las yemas cubiertas de varias escamas de color ocráceo, las cuales son pegajosas y presentan resinas fragantes. En esta especie la polinización es anemófila. Observamos como obreras de *A. mellifera* recolectan resinas de las escamas, incluso cuando éstas se encuentran en el suelo (Figura 6).

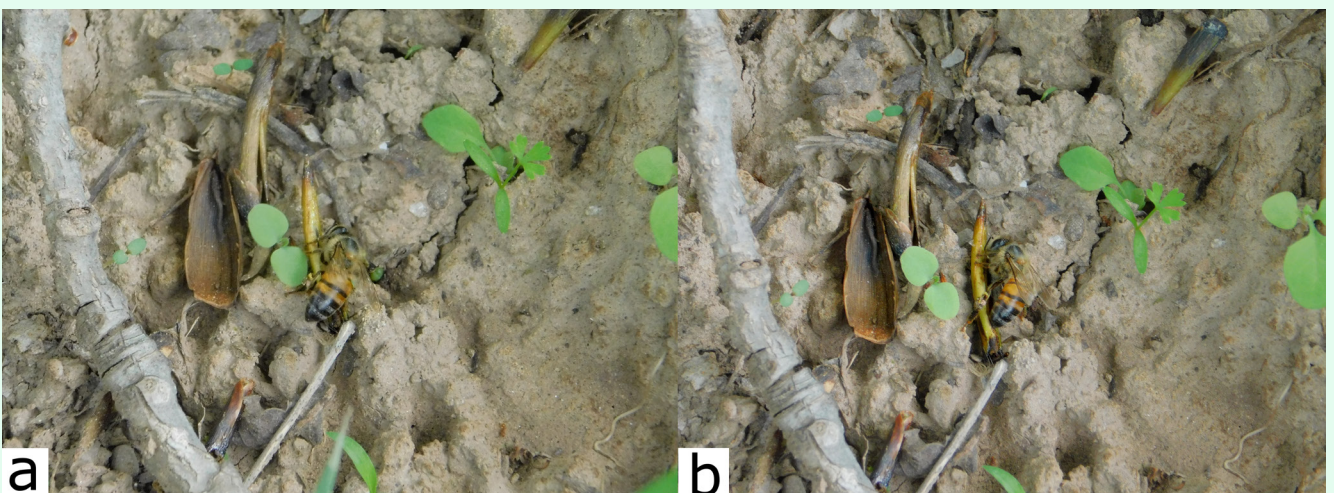


Figura 6: Obreras de *Apis mellifera* recolectando resinas de las escamas que cubren las yemas de *Populus deltoides* (a y b).

Árbol blanco o algarrobo blanco (*Prosopis alba*) y algarrobo negro (*Prosopis nigra*) son especies emblemáticas del monte santiagueño. Sus amentos son visitados por abejas durante la época de floración realizando un gran aporte de néctar y polen para las colonias. Cuando sus tallos son dañados, liberan una resina oscura la cual es recolectada por abejas. Observamos obreras de *G. argentina* y *P. catamarcensis* realizando visitas y recolección de la resina liberada en las heridas. Al igual que en otras abejas, las resinas son depositadas en las corbículas para el transporte. (Figura 7).

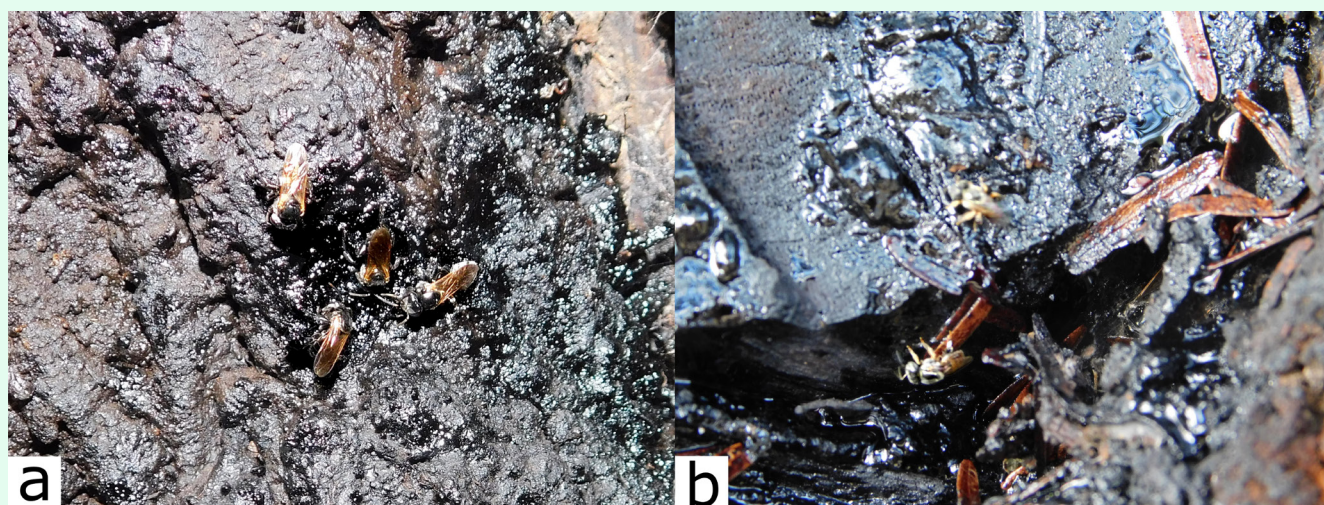


Figura 7: Obreras de *Geotrigona argentina* recolectando resinas de las heridas de *Prosopis alba* (a) y obreras de *Plebeia catamarcensis* recolectando resinas de una herida de *Prosopis nigra*(b).

Existen en los diferentes ambientes del monte santiagueño, numerosas especies vegetales, documentadas en otros trabajos, que aportan resinas a las colonias de diferentes abejas. Muchas de las plantas son nativas y otras son exóticas, utilizadas en los ambientes domésticos o sus alrededores. Entre las especies nativas podemos nombrar a *Baccharis salicifolia*, *B. dracunculifolia*, *Larrea cuneifolia*, *Parkinsonia praecox* y *Flourensia thurifera*. Las especies exóticas que podemos citar son *Thuja* spp. *Eucalyptus* spp. y *Cupressus* spp. entre otras.

Estas observaciones abren la puerta a nuevos estudios sobre el comportamiento de recolección, la cantidad, la química de las resinas recolectadas, entre muchos otros temas, los cuales nos ayudarán a tener una comprensión más acabada de los recursos que las colonias necesitan para vivir y subsistir en nuestros ambientes.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA:

Drescher, N., Wallace, H. M., Katouli, M., Massaro, C. F. & Leonhardt, S. D. (2014). Diversity matters: how bees benefit from different resin sources. *Oecologia*, 176(4), 943-953.

Howard, J. J. (1985). Observations on resin collecting by six interacting species of stingless bees (Apidae, Meliponinae). *J. Kans. Entomol. Soc.* 58:337-345

Michener C. D. (2007) *The Bees of the World* (2nd ed.) Johns Hopkins University Press, New York.

Poinar, G. O. (1992). Fossil evidence of resin utilization by insects. *Biotropica*, 24(3), 466-468.



Lucas M. Carbone

Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Universidad Nacional de Córdoba-CONICET. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.



Julia Tavella

Cátedra de Botánica General - Facultad de Agronomía - UBA.



Cecilia Naval

Instituto de Altos Estudios Espaciales Mario Gulich, CO-NAE-UNC, CONICET.



María M. Bianchi

Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, CONICET.

EL FUEGO EN LOS ECOSISTEMAS ARGENTINOS

Este artículo de divulgación es un emergente del Simposio *Rol ecológico y evolutivo del fuego sobre los ecosistemas argentinos* realizado en el marco de las 37^o Jornadas Argentinas de Botánica, el 10 de septiembre de 2019, en San Miguel de Tucumán, Argentina.

<https://botanicaargentina.org.ar/rol-ecologico-y-evolutivo-del-fuego-sobre-los-ecosistemas-argentinos-simposio-jab-2019/>

INTRODUCCIÓN

Las personas usualmente conciben los incendios como catástrofes naturales, con efectos negativos para los organismos y los ambientes. Esta visión, favorecida por el sensacionalismo de los medios de comunicación, quizás tiene sus bases en percibir al fuego como un disturbio aislado en el tiempo y en el espacio, que elimina la totalidad de los organismos vivos, dejando solo cenizas y suelos estériles. Sin embargo, los incendios forman parte de la naturaleza, modelando la distribución de los ecosistemas terrestres y generando biodiversidad. El estudio del régimen de fuego, es decir, las características de los incendios en una región determinada incluyendo su variabilidad temporal y espacial, es una concepción más holística que permite entender mejor la compleja relación entre el fuego y los ecosistemas. Existen regímenes de incendios que son sostenibles desde el punto de vista ecológico, como los incendios de pastizales en los Parques Nacionales El Palmar o Quebrada del Condorito. Sin embargo, los actuales cambios globales producidos por la especie humana, traducidos en el cambio climático y los cambios en el uso de la tierra, están produciendo incendios en

ecosistemas sensibles al fuego (como el Amazonas, las Yungas o la Selva Paranaense), o están alterando los patrones históricos de incendios en regiones donde normalmente el fuego está presente. Por lo tanto, es imprescindible entender la relación entre los cambios en los regímenes de fuego producidos por las actividades humanas y la respuesta de los ambientes para desarrollar una visión crítica y planificar acciones con el objetivo de mitigar efectos ecológicos insostenibles.

Una de las preguntas más comunes que las personas se plantean es si los incendios son buenos o malos, y en qué medida. Este artículo pretende compartir con toda la sociedad parte del conocimiento científico desarrollado sobre nuestros ambientes propensos a incendios, tratando de responder varios aspectos desde la Ecología del Fuego. Para ello, organizamos el contenido en relación a cómo el régimen de fuego afecta las propiedades de los ecosistemas, los organismos que forman parte del mismo, y las interacciones bióticas (Figura 1).

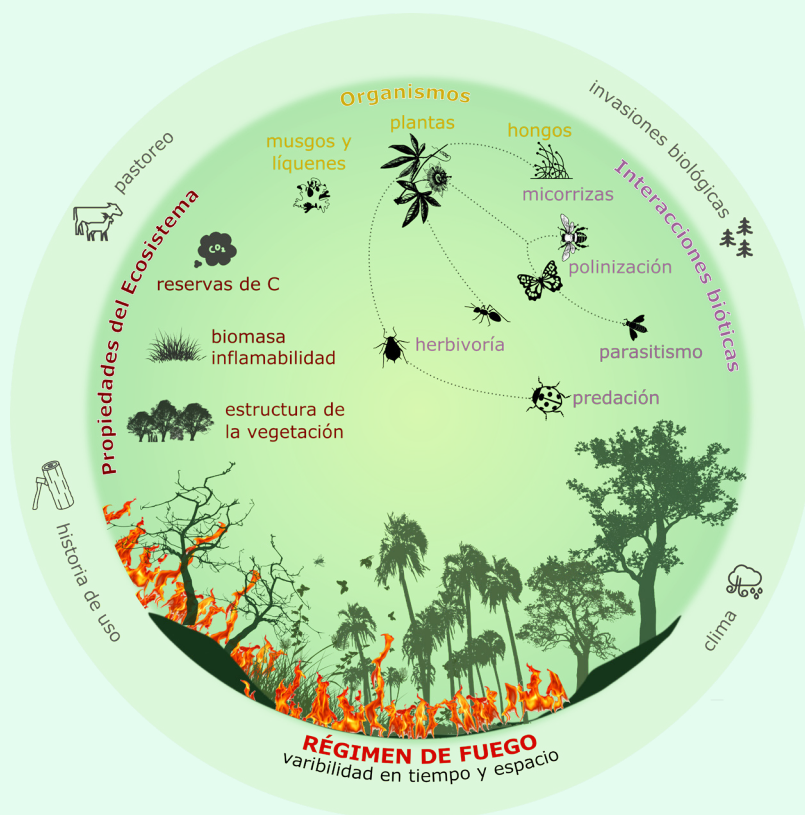


Figura 1: Cómo el régimen de incendios, es decir, la ocurrencia de eventos de fuego en una región y en un periodo de tiempo determinados, afecta a los ecosistemas (esfera interna). Particularmente, el fuego puede afectar a las propiedades del ecosistema (estructura de la vegetación, biomasa, inflamabilidad y reservas de carbono), a sus organismos (plantas, hongos, musgos, líquenes y animales), y a las interacciones bióticas que éstos establecen (micorrizas, polinización, herbivoría, parasitismo, predación). Además, otros factores junto al régimen de fuego pueden afectar la respuesta del ecosistema (esfera externa), tales como el clima, el pastoreo por el ganado doméstico, la historia de uso (tala, rolado) y las invasiones biológicas de especies exóticas. Íconos: thenounproject.com y clipart-library.com.



Juan M. Rodríguez

Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas (CONICET - UNC) - Centro de Ecología y Recursos Naturales Renovables (FCEfYN - Universidad Nacional de Córdoba).



Paula Marcora

Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Universidad Nacional de Córdoba-CONICET.



Silvana Longo

Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Universidad Nacional de Córdoba-CONICET.



Carlos Urcelay

Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Universidad Nacional de Córdoba-CONICET.



Pedro Jaureguiberry

Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Universidad Nacional de Córdoba-CONICET.



Marcos Landi

Instituto de Altos Estudios Espaciales Mario Gulich, CONAE-UNC, CONICET.

Centro de Investigación y Estudios de Matemática, Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación, Universidad Nacional de Córdoba - CONICET.



Sandra Bravo

Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero.



Melisa Blackhall

Laboratorio Ecotono, Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente, Universidad Nacional del Comahue-CONICET.

1. Fuego y propiedades del ecosistema

¿Cómo podemos conocer el régimen de incendios de una región? Restos vegetales que nos hablan sobre la historia del fuego en los bosques patagónicos

María Martha Bianchi

Se define como régimen de incendios de una región a una combinación de características tales como la magnitud, la severidad y la frecuencia de los episodios de incendio. Sabemos que existe una interdependencia dinámica entre los incendios, el clima y la vegetación. De tal modo, cambios en el clima de una región producen cambios en la vegetación y a su vez, el tipo de vegetación que existe en un momento dado determina el régimen de incendios. Inversamente, los incendios de gran magnitud pueden provocar el reemplazo de un tipo de vegetación por otro. A pequeña escala espacial (metros, pocos km²) y temporal (duración en horas, días, meses), los incendios están determinados por las condiciones meteorológicas, la topografía y el tipo de biomasa que se quema. En escalas espaciales y temporales mayores, de cientos a miles de km² y en décadas, siglos o milenios, las variaciones en el clima, en la vegetación y la intervención del ser humano sobre el ambiente son los factores principales que producen los cambios en los regímenes de incendio. Existen metodologías que incluyen métodos físicos, químicos y estadísticos que nos permiten identificar y estudiar incendios producidos hace cientos o miles de años. Los sedimentos depositados en los fondos de los lagos por miles de años contienen registros precisos de esos antiguos incendios. Las partículas de carbón, los granos de polen y los pequeños fragmentos vegetales presentes en los sedimentos lacustres son analizados para conocer cuándo se produjeron esos antiguos incendios y determinar su magnitud, severidad y recurrencia (Figura 2). De este modo podemos reconstruir la historia de incendios en la cuenca de un lago. Comparando las historias de cuencas vecinas y de distintas regiones podemos investigar las causas que dieron origen a los cambios en los regímenes de fuego.

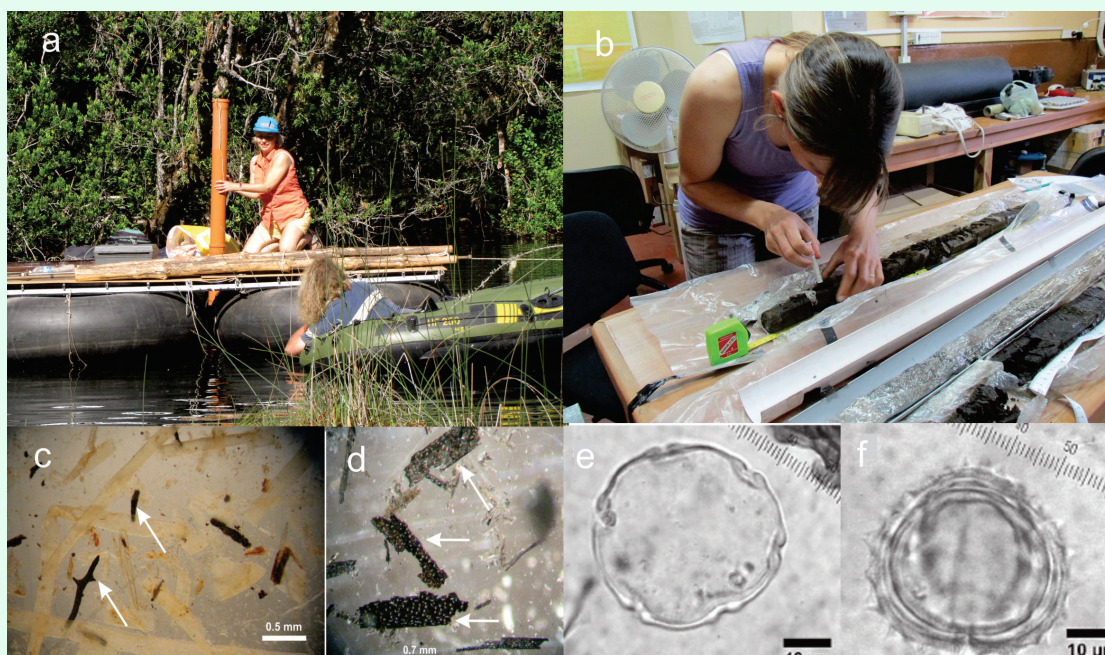


Figura 2: Cómo se analizan los sedimentos de un lago para conocer el régimen de fuego: extracción de sedimentos (a), análisis en laboratorio (b), observación e identificación de fragmentos de restos vegetales, carbón leñoso (c), epidermis quemada de gramíneas (d), grano de polen de *Nothofagus* (e) y de Asteráceas (f).

Estudios realizados en bosques subantárticos en patagonia norte (provincia de Río Negro) demuestran que hace 18.000 años, los glaciares que cubrían la zona andina comenzaron a reducirse debido a un aumento de temperatura en todo el planeta. A partir de ese período, especies del género *Nothofagus* (coihue, lenga y ñire) ocuparon los espacios ya libres de hielo y dominaron el sector andino del norte de la Patagonia. Estos antiguos bosques poseían una gran diversidad de especies y los incendios eran severos pero poco frecuentes. Posteriormente, hace 9.000 años, probablemente debido a un aumento en la estacionalidad de las lluvias, disminuyó la diversidad de estos bosques, que fueron reemplazados por bosques más cerrados de coihue (*Nothofagus dombeyi*), en los que los incendios se tornaron menos severos. Otro hito en la historia de estos bosques se produjo entre los 4.000 y 5.000 años antes del presente, cuando el ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*), que había permanecido durante el período glacial protegido al noroeste de la cordillera de los Andes, comenzó a avanzar sobre el bosque de *Nothofagus*. Así se originaron los bosques mixtos de coihue y ciprés, donde los incendios se tornaron más frecuentes y adquirieron mayor magnitud espacial. Más recientemente, hace unos 200 años, comenzaron los asentamientos de inmigrantes europeos, que para establecerse en comunidades agrícola-ganaderas quemaron grandes extensiones de bosque mixto. Como consecuencia, la severidad y la frecuencia de los incendios aumentaron en toda la Patagonia de Chile y Argentina. Actualmente, debido a los efectos del cambio climático y del impacto humano (urbanización, ganadería), el matorral (arbustal) está reemplazando al bosque. Esta vegetación abundante en arbustos inflamables como chacay (*Discaria chacaye*), retamo (*Diostea juncea*), y laura (*Schinus patagonicus*), tiene una alta capacidad de recuperación luego de los

incendios, ocupando el área quemada rápidamente, e impidiendo así el crecimiento de árboles juveniles y la regeneración del bosque (Figura 3). Esta dinámica tiene como resultado actual el aumento de la frecuencia de incendios, la expansión del matorral y la disminución de la biodiversidad en toda la región.

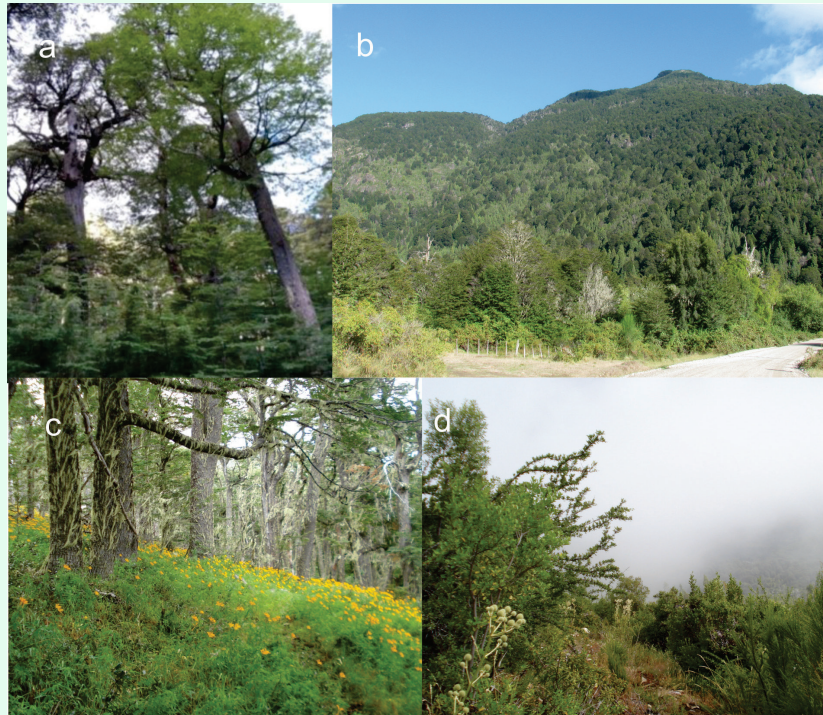


Figura 3: Unidades de vegetación en la Patagonia (Cerro Montura, Río Negro): bosque de coihue (*Nothofagus dombeyi*, a), bosque mixto de coihue-ciprés (*N. dombeyi* y *Austrocedrus chilensis*, b), bosque de lenga (*Nothofagus pumilio*, c), y matorral post-incendio (d).

¿Cómo el fuego afecta las reservas de carbono? Estudio en los pastizales de altura de las sierras de Córdoba

Cecilia Naval

El fuego y el pastoreo son disturbios (es decir, factores que remueven la biomasa vegetal) importantes en ecosistemas de pastizales como el de Pampa de Achala en las sierras de Córdoba, donde se encuentran el Parque y la Reserva Nacional Quebrada del Condorito. Estos disturbios afectan el reservorio de carbono (C) aéreo, es decir el C almacenado en las plantas, al comportarse como consumidores alternativos de la vegetación. Sin embargo, se diferencian en que el fuego no es selectivo, consumiendo tanto material vegetal vivo como muerto, mientras que el ganado sí lo es y prefiere consumir el material vivo, ya que posee mayor calidad nutricional. Dado que la biomasa vegetal aérea constituye el compartimiento más visible de los reservorios de C de los ecosistemas terrestres, los cambios producidos en esta son importantes indicadores del impacto de la intervención humana en los beneficios relacionados al secuestro del C en la vegetación y en los perjuicios de su emisión como dióxido de carbono (CO₂, uno de los gases responsable del efecto invernadero) a la atmósfera cuando la vegetación se quema.

Para analizar el efecto del fuego y el pastoreo sobre el reservorio de C aéreo, se realizó un estudio en los pajonales finos y gruesos del Parque y la Reserva, en sitios con diferente historial de fuego (no quemado y quemado) y pastoreo (exclusión, bajo-moderado y alto). Un año después de un incendio ocurrido en 2015, se determinó la biomasa aérea de los pajonales a través de métodos destructivos (corte, secado y pesado) y no destructivos (ecuaciones alométricas locales, Figura 4).



Figura 4: Pajonales del Parque y Reserva Nacional Quebrada del Condorito, Córdoba (a). Determinación de la biomasa aérea de la vegetación a través de métodos destructivos de corte y recolección (b), y no destructivos a partir de la medición de variables para la elaboración de ecuaciones alométricas locales (c).

Con estos datos se estimó el reservorio de C aéreo, como el 50% de la biomasa aérea seca de la vegetación. En los pajonales finos, el fuego provocó una disminución del reservorio de C aéreo total similar a la ocasionada por el pastoreo alto y mayor a la ocasionada por el pastoreo bajo-moderado. En el caso de los pajonales gruesos, el único disturbio determinante del reservorio de C aéreo total fue el fuego, visto que el pastoreo bajo-moderado no tuvo un efecto significativo sobre el reservorio por sí sólo ni en conjunto con el fuego.

Los pajonales de Pampa de Achala tienen una gran potencialidad como sumideros de C dado que pueden almacenar hasta 28 Tn C/ha en la vegetación. Esto corresponde al 50-60% del C encontrado en la vegetación de los bosques maduros del Chaco Seco. Este C almacenado equivale a alrededor de 100 Tn/ha de CO₂, lo que emiten 12 argentinos promedio por año. Sin embargo, este reservorio se encuentra severamente afectado por el sobrepastoreo y fuego asociado, que combinados pueden llegar a ocasionar pérdidas del 46% del C en los pajonales finos. En el caso del incendio del año 2015, que duró 14 días y afectó casi $\frac{1}{3}$ del área del Parque, se emitieron 200 mil Tn de CO₂, lo que corresponde a las emisiones anuales de 23 mil argentinos promedio por año. En síntesis, el fuego, en combinación con el pastoreo, es un importante factor que modela el balance entre el secuestro de C y las emisiones de gases de los ecosistemas del centro de Argentina.

Combustibles en matorrales y bosques patagónicos: ¿Qué ocurre cuando se introducen especies?

Melisa Blackhall

Durante el Antropoceno, la actual época geológica dominada por la humanidad y por su impacto sobre los ecosistemas propuesta por algunos especialistas, uno de los factores que influyen fuertemente en el cambio global ambiental es la introducción de especies no nativas en ambientes donde antes no estaban presentes. Entre los impactos ecológicos más importantes producidos por estas, encontramos la pérdida de biodiversidad, los cambios en las interacciones entre especies o los regímenes de disturbio propios de cada ambiente. El fuego es uno de los disturbios que puede ser modificado por la introducción de especies, tanto animales como vegetales, y estos cambios pueden afectar diferentes características de los regímenes, como ser la frecuencia, severidad o intensidad del fuego. En el noroeste de la Patagonia y a lo largo del último siglo, el estado nacional y las provincias han promovido la producción de ganado doméstico introducido y la plantación de Pináceas exóticas forestales. Estas especies se encuentran entre las más fomentadas a nivel económico en la región y, debido a su gran abundancia y producción extensiva, han provocado históricamente un gran impacto sobre el uso de la tierra. En este marco, estudiamos la inflamabilidad de la vegetación y cómo estas características pueden ser afectadas por la introducción del ganado vacuno en los matorrales pirófilos de ñire (*Nothofagus antarctica*) y en bosques pirófobos de lenga (*N. pumilio*), o la introducción y posterior invasión de pino (*Pinus radiata*, especie adaptada al fuego en su área de distribución nativa) en bosques nativos de coihue (*N. dombeyi*; Figura 5).

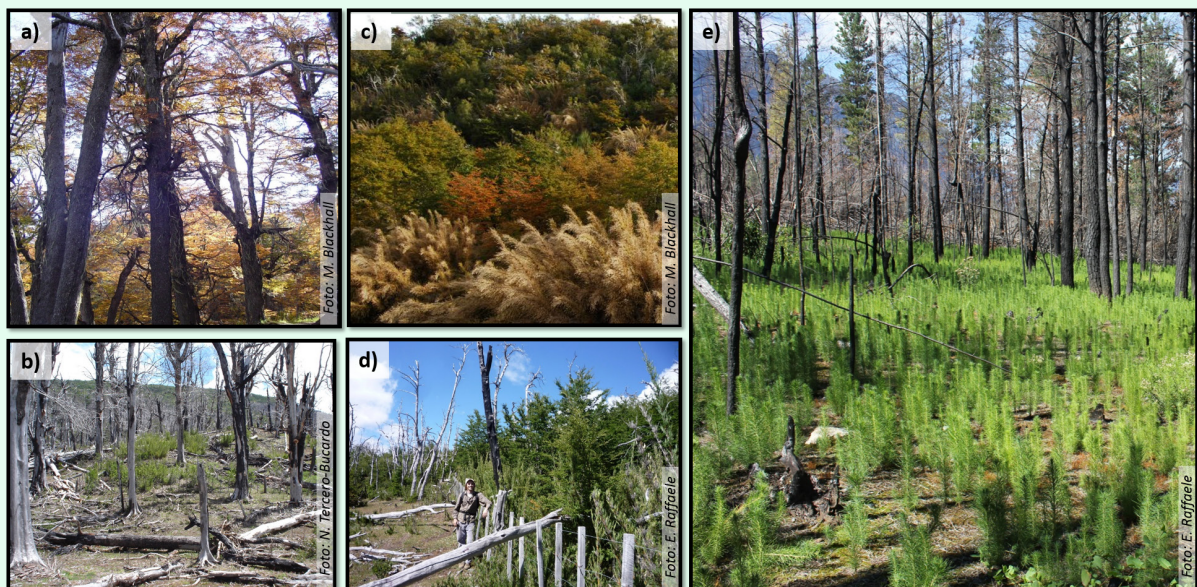


Figura 5: Bosque de lenga (*Nothofagus pumilio*) no quemado (a) y quemado donde se observa una clausura contra ganado al centro (b); matorral de ñire (*Nothofagus antarctica*) no quemado (c) y afectado por el fuego donde se observa la vegetación creciendo en una clausura contra ganado a la derecha (d); y juveniles de pino (*Pinus radiata*) invadiendo un ambiente patagónico luego de un incendio.

Tanto el ganado como la invasión post-fuego de pino modifican diversas características biofísicas de la hojarasca. Estos ambientes modificados presentan una hojarasca con menor humedad y con mayor probabilidad de ignición. La composición de la hojarasca también cambia al introducir especies, observándose una menor riqueza de componentes que la conforman. Por otro lado, al estudiar la vegetación del sotobosque como combustible del fuego, observamos que los ambientes bajo presión de ganado vacuno y los ambientes invadidos por pinos adultos presentan una mayor proporción de combustible fino seco en relación al total de combustibles finos, es decir, mayor proporción de material vegetal que puede entrar en ignición más fácilmente. Por otro lado, la carga total del combustible en el sotobosque puede evaluarse en términos de su continuidad, y esto nos permite inferir qué tan probable es que un incendio de superficie se traslade al dosel arbóreo. En general, al aumentar la edad del rodal dominado por pino, también aumenta la carga y continuidad del combustible fino y seco con respecto al bosque nativo. En áreas post-fuego el ganado disminuye la continuidad vertical y horizontal del combustible, siendo esta disminución más abrupta en el matorral pirófilo de ñire.

En síntesis, el ganado introducido puede potencialmente reducir la probabilidad de propagación de un fuego a través de la reducción de combustible y de su conectividad (especialmente en el matorral pirófilo), pero también puede retrasar o impedir la regeneración del bosque pirófilo al consumir los renovales de lenga. La introducción de plantas forestales puede también modificar la inflamabilidad de los sistemas a través del aumento de combustible y de su conectividad. Por lo tanto, las especies exóticas con alta abundancia pueden afectar las características del combustible fino y modificar el riesgo y probabilidad de propagación de incendios.

Un ecosistema que se quema, ¿Se recupera y vuelve a ser como antes? Conociendo la dinámica después del fuego en la región chaqueña

Marcos Landi

Luego del paso de las llamas se producen cambios profundos en los ecosistemas debido a la muerte y consumo de biomasa de especies vegetales. Pero como sabemos, luego del incendio muchos árboles y arbustos del bosque chaqueño pueden sobrevivir y rebrotar, lo que permite regenerar la cubierta del bosque. Es decir, el bosque posee la capacidad potencial de recuperarse y alcanzar las condiciones similares que presentaba antes del incendio. Sin embargo, a pesar de esta capacidad general de recuperación, el bosque no siempre vuelve a regenerarse. Entonces, resulta interesante preguntarse de qué depende que el bosque pueda regenerarse. Uno de los factores más importantes es la capacidad que poseen los árboles de sobrevivir y rebrotar. Además, la probabilidad de que el ambiente se vuelva a quemar antes de poder recuperarse es otro factor relevante que no siempre es tenido en cuenta.

Dicha probabilidad está influenciada por la manera en que varía la inflamabilidad (capacidad de prender y propagar una llama) del bosque luego del incendio. Si bien todavía no se han realizado estudios formales para el bosque chaqueño, la evidencia sugiere que en el bosque se produce un incremento de la inflamabilidad en los primeros años post-incendio, debido principalmente a la mayor cantidad de biomasa de especies herbáceas (pastos), cuya regeneración es más rápida que la de especies leñosas. Luego de alcanzar un pico, la inflamabilidad disminuiría lentamente debido a que al cerrarse el dosel del bosque disminuye el aporte de estos combustibles más inflamables. Esto significa que, a medida que pasa el tiempo desde el incendio, disminuye el riesgo de ocurrencia de nuevos incendios y aumenta la probabilidad de que el bosque se regenere (Figura 6). Sin embargo, durante las

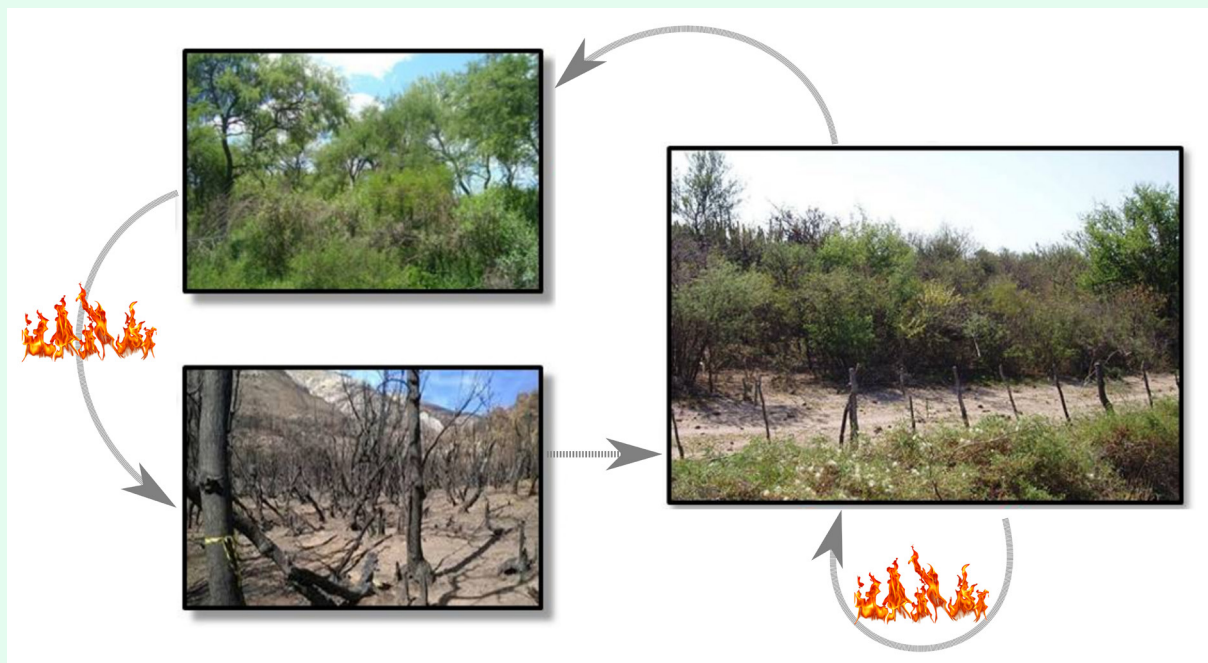


Figura 6: Dinámicas post-fuego según la probabilidad de ocurrencia de incendios. Cuando no se generan nuevos incendios durante la regeneración, la inflamabilidad disminuye y el bosque sigue el proceso de recuperación. Cuando ocurren nuevos incendios durante la regeneración, se incrementa la inflamabilidad y la ocurrencia de futuros incendios, donde la vegetación original cambia a una fisonomía de matorral, permaneciendo en ese estado.

primeras décadas post-fuego, el riesgo de que ocurran nuevos incendios es elevado. Si se produce un nuevo incendio, entonces se vuelve a generar un incremento en la inflamabilidad, lo que facilita la ocurrencia de futuros incendios. Cuando se da esta dinámica, la vegetación tiende a quedarse en un estado sucesional de matorral o arbustal, debido a que los incendios recurrentes impiden la regeneración total de las especies leñosas (Figura 6). Por lo tanto, podemos decir que el bosque chaqueño posee la capacidad de regenerarse luego de un incendio, pero la probabilidad de que el proceso pueda desarrollarse está condicionada a la ocurrencia de nuevos incendios. Como conclusión, podemos decir que luego de un incendio es necesario facilitar las condiciones para la regeneración del bosque, lo que permite disminuir la inflamabilidad del mismo e incrementar sus chances de recuperación.

2. Fuego y organismos

¿Qué estrategias presentan las plantas para sobrevivir a los incendios?

Pedro Jaureguiberry

El fuego es un factor ecológico de gran relevancia en muchos ecosistemas del mundo, afectando la dinámica de la vegetación a distintas escalas, desde individuos hasta comunidades. El comportamiento de las plantas en relación al fuego comprende, por un lado, su efecto sobre el ecosistema a través de su inflamabilidad; y por otro lado su respuesta a través del rebrote y/o el reclutamiento de nuevos individuos a partir de semillas. A su vez, estos aspectos fundamentales son influenciados por las características morfo-anatómicas, fisiológicas y fenológicas de las plantas, y por sus interacciones y compromisos que determinan distintas combinaciones o síndromes de respuesta en relación al factor fuego (Figura 7).

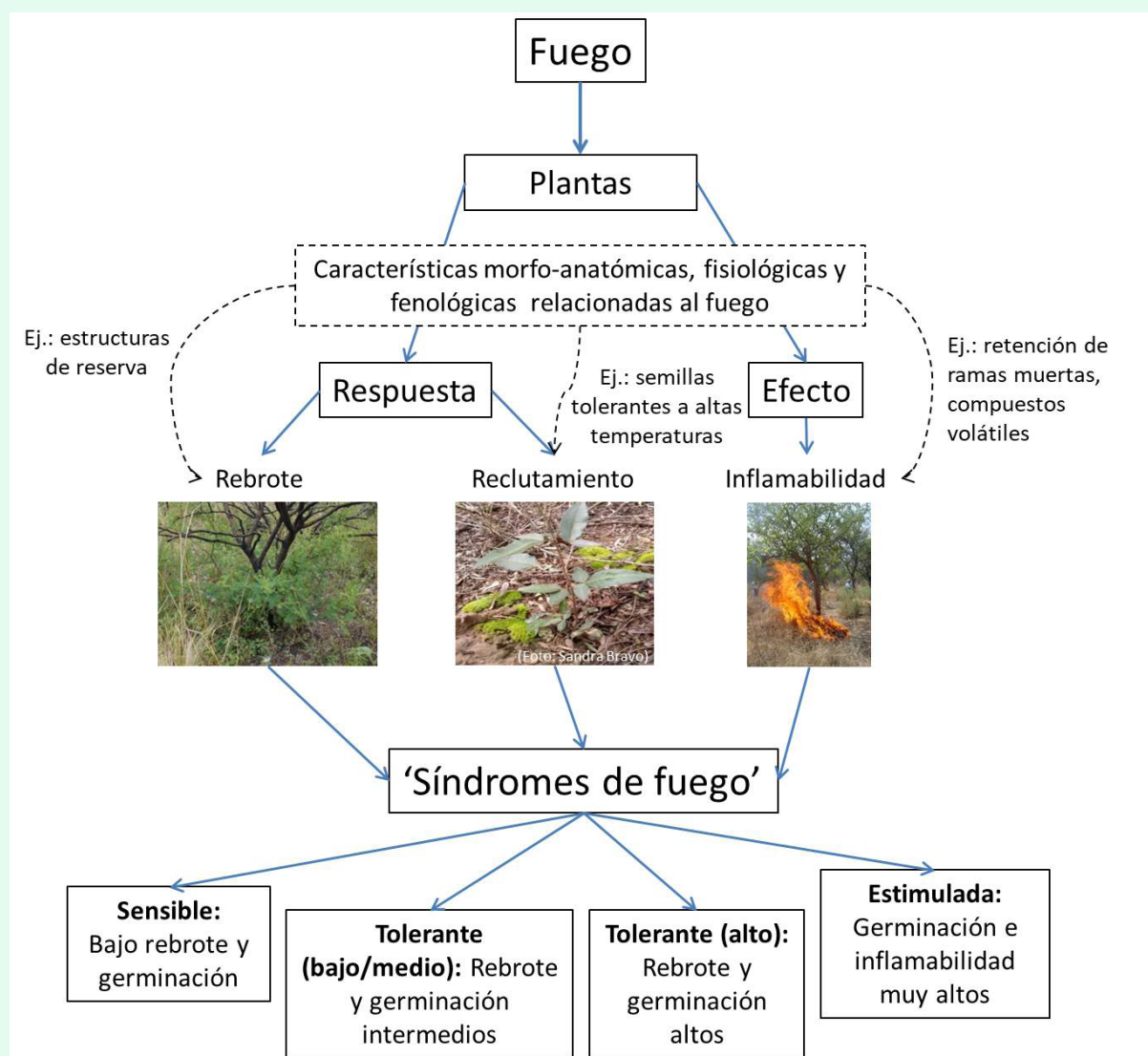


Figura 7: Principales aspectos de respuesta y efecto de las plantas sobre el ecosistema en relación al factor fuego. Por un lado, el rebrote de tejido vegetativo que sobrevive al fuego, o bien el reclutamiento de nuevos individuos a partir de semillas; y por otro lado, su inflamabilidad. Estos aspectos, influenciados por las características morfo-anatómicas, fisiológicas y fenológicas relacionadas al fuego propias de cada especie, se combinan en diferentes síndromes de fuego

Por ejemplo, la retención de ramas muertas o la presencia de compuestos volátiles en los tejidos son características que aumentan la inflamabilidad; mientras que la presencia de yemas en estructuras vegetativas de reserva y de semillas que toleran altas temperaturas durante un incendio aumentan la capacidad de rebrote y de reclutamiento, respectivamente (Figura 7). Debido a que el fuego es un filtro evolutivo que selecciona a las especies capaces de soportar sus condiciones, es esperable que muchas especies de plantas hayan desarrollado adaptaciones al mismo, en particular en regiones propensas al fuego, como aquellas con estaciones cálidas y secas. Además, es esperable encontrar distintos síndromes de inflamabilidad y respuesta al fuego en regiones con diferentes historias de fuego. Estos síndromes pueden ir desde especies sensibles al fuego, que tienen una baja capacidad de rebrote y de germinación post-fuego combinada con distintos grados de inflamabilidad, hasta especies estimuladas por el fuego, que presentan una alta inflamabilidad y capacidad de germinación, combinada con distintos grados de capacidad de rebrote. Entre estos dos extremos hay especies con tolerancia baja/media y con alta tolerancia al fuego, las cuales combinan de distinta forma estos tres aspectos clave mencionados (Figura 7). Estos síndromes son determinantes en la dinámica de los ecosistemas sujetos a incendios, y su caracterización, tanto en la región Chaqueña como en otras regiones propensas al fuego, permitirá avanzar en la identificación y comparación de patrones ecológicos y evolutivos entre distintas floras, así como en la modelización del fuego y sus consecuencias para la planificación regional. Esto podría aplicarse tanto a las condiciones actuales como a las condiciones cambiantes proyectadas para las próximas décadas dentro del contexto del cambio ambiental global.

La respuesta al fuego de las plantas chaqueñas

Sandra Bravo

En la región Chaqueña, uno de los ambientes semiáridos boscosos continuos más extensos del mundo, la respuesta al fuego de las especies leñosas (arbustos y árboles) suele ser difícil de evaluar de manera aislada, ya que este disturbio ocurre combinado con otros vinculados al aprovechamiento forestal y ganadero extensivo de los bosques, generalmente no planificados. La percepción inicial de la baja inflamabilidad de las leñosas chaqueñas ha variado conforme el hallazgo de nuevos estudios que tienen en cuenta rasgos de las plantas como el contenido de materia seca y humedad en hojas y ramas, tiempo de secado, grado de ramificación, hábito de crecimiento y persistencia de las hojas. Hoy sabemos que las leñosas que componen la mayor parte de la biomasa de los bosques chaqueños presentan inflamabilidad media a elevada y que el hábito de crecimiento (arbusto/árbol) y la persistencia de las hojas contribuyen a diferenciar el comportamiento de las especies como combustible. Las especies menos inflamables incluyen árboles de hojas caducas mientras las más inflamables, arbustos densamente ramificados y de follaje perenne.

La estimación de la inflamabilidad realizada a partir de la caracterización de rasgos funcionales se ajusta muy bien con las determinaciones realizadas con un dispositivo estandarizado para evaluar la inflamabilidad de ramas, en presencia de fuego (Figura 8). Los disturbios como el fuego, rolados y aprovechamiento forestal para leña, incrementan el área foliar y el área foliar específica, siendo esto más notable entre especies pioneras o arbustivas. Esto indica que los mismos aumentan la inflamabilidad, o en otras palabras, la capacidad de que las plantas se enciendan más fácilmente y propaguen las llamas.

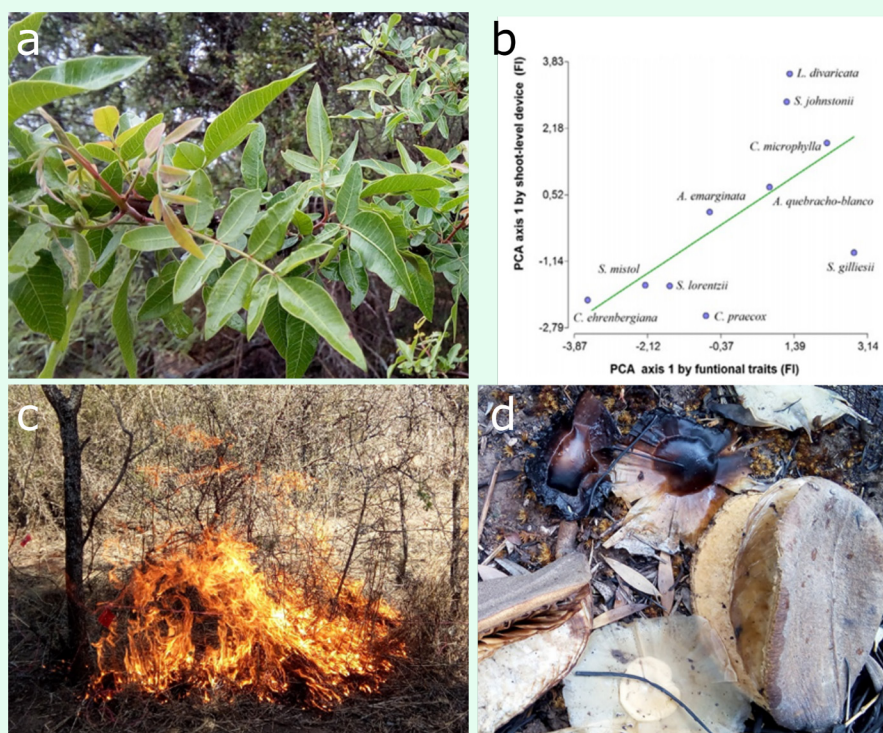


Figura 8: Estudios de inflamabilidad y reclutamiento post-fuego en especies leñosas del Chaco Occidental. Follaje de quebracho colorado santiagueño (*Schinopsis lorentzii*, a). Gráfico que muestra el elevado ajuste entre los rasgos funcionales relacionados a inflamabilidad y de variables determinadas en dispositivo para evaluación de ramas (b; tomado de Santacruz et al., 2019). Quemadas experimentales a campo (c). Evaluación del reclutamiento post-quema observando semillas de quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*) incineradas (d).

La regeneración vegetativa a través de rebrotes es la que predomina en bosques con disturbios, particularmente después del fuego. Los estudios sobre viabilidad, dormición y tolerancia al golpe térmico en laboratorio, en semillas de 6 especies leñosas chaqueñas sugieren que la regeneración por vía sexual (semillas) puede verse dificultada por la escasa tolerancia a temperaturas superiores a los 110 °C. Al realizar quemadas experimentales a campo, los resultados fueron consistentes con las evaluaciones en laboratorio, mostrando un nulo reclutamiento de los propágulos (frutos y semillas) ubicados en la hojarasca. Esto indicaría que las características de las semillas (tamaño, peso y tipo de cubierta) y su habilidad para incorporarse al suelo (y escapar de las llamas) parecen ser claves en la supervivencia de estos propágulos en ambientes disturbados por fuego.

¿Cómo el fuego afecta a los hongos, musgos y líquenes? Afinando la puntería sobre un mundo poco conocido

Silvana Longo, Carlos Urcelay y Juan Manuel Rodríguez

Para responder esta pregunta, se seleccionaron sitios incendiados (un año después del fuego) y no incendiados apareados en el Chaco Serrano (región montañosa del Chaco) del centro de Argentina, representando diferentes áreas a escala de paisaje. Allí se compararon las comunidades de hongos micorrízicos arbusculares. Estos hongos establecen simbiosis con las raíces de las plantas, a las que ayudan a obtener nutrientes del suelo. En todas las áreas se observó que la diversidad de hongos en sitios incendiados se redujo a aproximadamente la mitad que la observada en sitios no incendiados. Este perjuicio en las comunidades de hongos posiblemente tenga impacto en el establecimiento y nutrición de las plantas luego de los incendios.

Otro componente de la diversidad muy afectado por los incendios son los líquenes y musgos (Briófitos) que forman parte de la cobertura del suelo. En un estudio reciente, realizado en los bosques de tabaquillo (*Polylepis australis*) de las Sierras Grandes de Córdoba, se observó que luego de 15 meses de ocurrido un incendio, la superficie ocupada por estos organismos disminuyó drásticamente en sitios quemados (Figura 9). Sin embargo, las plantas superiores o vasculares

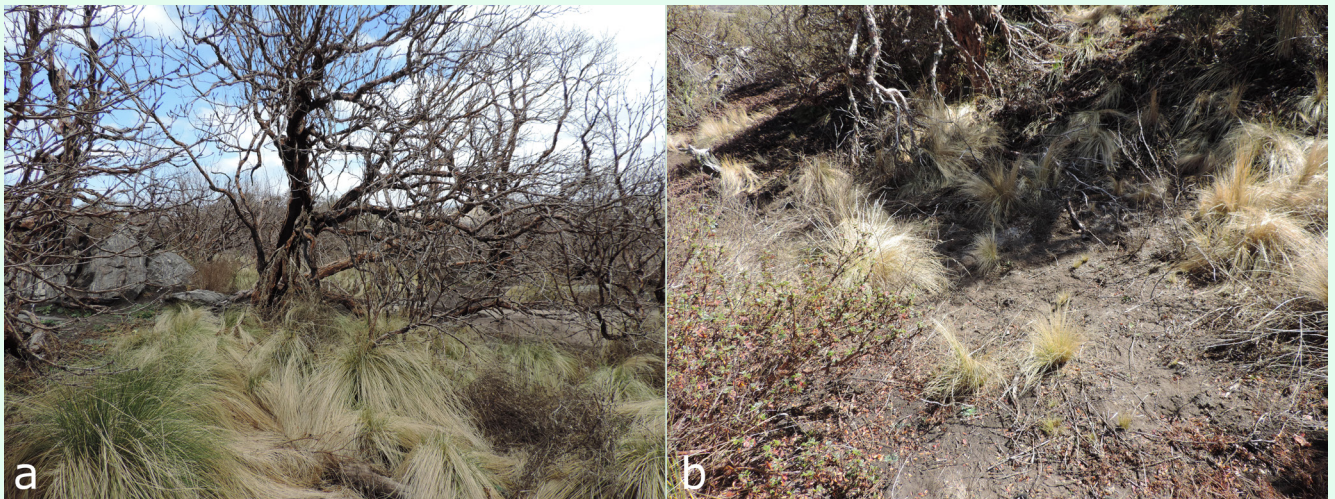


Figura 9: Bosque de tabaquillo (*Polylepis australis*) 15 meses después de un incendio en las Altas Cumbres de Córdoba (a). Suelo con nula o baja cobertura de musgos (briófitos) y líquenes luego del fuego, donde puede observarse la recuperación de los pastos (b).

(principalmente pastos) se recuperan sustancialmente. Por otra parte, los líquenes epífitos y saxícolas (aquellos que crecen sobre las ramas de árboles y sobre rocas, respectivamente) prácticamente desaparecen luego de un incendio, representando una pérdida de más de 150 especies en relación a los bosques no quemados.

En otro estudio realizado en el Chaco Serrano se encontró que las comunidades de líquenes que se desarrollan en bosques quemados están compuestas por especies pioneras, fotófilas y generalistas (que pueden desarrollarse sobre distintos sustratos); es decir, tolerantes a ambientes estresados como aquellos afectados por algún disturbio. No obstante, estos ensamblajes comunitarios recién fueron observados luego de 15 años de ocurrido un evento de fuego.

En síntesis, el impacto del fuego, un disturbio tan común como recurrente en el centro de Argentina, debe analizarse de manera tal que incluya a los componentes menos conocidos (y quizás más sensibles) de los ecosistemas, como hongos, líquenes y musgos. Su importancia arraiga en que los futuros estadios sucesionales de la vegetación y la restauración de los beneficios que estos sistemas prestan directa o indirectamente a la sociedad (como por ejemplo la disponibilidad de nutrientes esenciales para las plantas), también dependen de estos organismos.

¿El fuego favorece la invasión de especies exóticas? La acacia negra y su avance por las montañas

Paula Marcora y Carlos Urcelay

Las invasiones biológicas, es decir, la introducción intencional o accidental de especies exóticas (no propias) en un ambiente, son una de las principales amenazas a la biodiversidad mundial. Las montañas son ecosistemas que, en la actualidad, están mayormente libres de especies invasoras y se asume que el clima es el principal factor que limita su avance. Sin embargo, las actividades humanas han incrementado los disturbios (fuego y sobrepastoreo) y la invasión de especies leñosas exóticas en sistemas montañosos de todo el mundo. Si los disturbios promueven o retardan la invasión en ambientes montañosos es controversial en base a los escasos estudios desarrollados. Asimismo, es de esperar que los disturbios tengan distinto efecto a diferentes elevaciones, ya que las condiciones climáticas (temperatura y humedad) varían.

La acacia negra (*Gleditsia triacanthos*) es una de las leñosas invasoras más exitosas en las zonas bajas del centro de Argentina (Chaco Serrano y Espinal). A través de un estudio experimental, se evaluó si la acacia negra puede expandir su distribución en altura en las Sierras Grandes de Córdoba en respuesta a los dos principales disturbios del ecosistema montañoso: ganadería e incendios. A través de diversos ensayos de siembra se evaluó la emergencia (germinación) y crecimiento en parcelas incendiadas y no incendiadas, con y sin protección del ganado, en dos altitudes contrastantes, es decir, en una altitud donde la especie actualmente está establecida (1.000 m s.n.m.) y en otra donde aún no ha llegado (2.400 m s.n.m.). Tanto los incendios como el ganado redujeron la emergencia de plántulas en ambas altitudes.

Mientras en los sitios incendiados el crecimiento de estos juveniles fue mayor, su biomasa total no fue modificada por los disturbios en la mayor altitud, pero fue reducida por el ramoneo y aumentada en las parcelas incendiadas en la menor altitud.

Entonces, la expansión de la acacia negra estaría restringida (aunque no impedida) por las condiciones climáticas de las partes más altas de las Sierras Grandes y por el pastoreo en las partes más bajas. En la parte baja de las sierras, el establecimiento de nuevos juveniles en áreas incendiadas es más restringido que en aquellas no incendiadas; pero, una vez establecidos, las plantas jóvenes tienen mejor desempeño en las áreas incendiadas. Esto posiblemente se deba a una menor competencia entre las especies vegetales que desaparecen con los incendios.

3. Fuego e interacciones bióticas

¿Cómo el fuego afecta a los polinizadores?

Lucas M. Carbone

Los insectos son sumamente importantes para la reproducción de muchas plantas, incluyendo gran parte de las plantas que cultivamos como alimentos, ya que son los encargados de realizar el proceso de polinización. Los polinizadores son los principales agentes que garantizan la reproducción sexual (producción de frutos y semillas) de una gran cantidad de plantas, mediante el transporte de polen entre flores de una misma especie vegetal. En la actualidad, los polinizadores se encuentran en una situación de declinación global como consecuencia de los cambios ambientales producidos por el hombre, con consecuencias negativas sobre la reproducción de las plantas que dependen de ellos. En ecosistemas con vegetación densa, el fuego genera una apertura de la misma produciendo condiciones de mayor luminosidad y menor competencia por nutrientes (más recursos para menos competidores). Así, es esperable que se produzca un incremento en la producción de flores inmediatamente después del fuego y por ende de alimento (néctar y polen) para los polinizadores (Figura 10). Recientes hallazgos en diferentes ecosistemas del mundo han demostrado que ambientes afectados por un único incendio, presentan comunidades con mayor riqueza y abundancia de polinizadores que en sitios no quemados. El incremento de los polinizadores es particularmente notorio durante los primeros 3 años después del incendio, luego del cual tiende a diluirse y ser similar a los niveles de los ambientes no quemados. Los polinizadores más beneficiados por el fuego en el corto plazo son los himenópteros (abejas, abejorros, avispas, etc.). Sin embargo, no cualquier régimen de fuego es beneficioso para los polinizadores, ya que cuando ocurren incendios forestales frecuentes tienden a ser perjudiciales, en especial para los lepidópteros (mariposas y polillas). Entonces, si bien algunos polinizadores pueden ser beneficiados tras un único evento de fuego,

la mayoría de ellos son perjudicados cuando los incendios son frecuentes. La alta recurrencia del fuego puede causar extinciones locales de animales o de plantas y transformar las comunidades vegetales en áreas pobres en refugio y alimento. En síntesis, los incendios forestales y su variabilidad en el tiempo y en el espacio son importantes en determinar la respuesta de los polinizadores a los cambios en el ambiente, así como también de las plantas y otros animales que dependen de ellos.



Figura 10: Abeja carpintera (*Xylocopa atamisquensis*) polinizando flores de espina colorada (*Solanum sisymbriifolium*, a) y anidando en tallo de caraguatá (*Eryngium horridum*, b) un año después del fuego en las Sierras Chicas de Córdoba.

¿Qué sucede con la vida que depende de las plantas y los cambios producidos por el fuego? Desenmarañando redes de interacciones en el Chaco Serrano

Julia Tavella

El fuego puede afectar de manera indirecta a los insectos mediante los cambios en la vegetación, debido a que se modifican las condiciones micro-climáticas a las que están expuestos y la disponibilidad de recursos como alimento o sitios de refugio. Para evaluar el efecto de los incendios forestales sobre la diversidad de artrópodos y la estructura de sus comunidades, estudiamos un complejo de especies conformado por plantas y distintos grupos de insectos: hormigas, hemípteros fitófagos (pulgones, cochinillas, chicharritas), y enemigos naturales de los fitófagos (micro-avispa parasitoides y predadores como coccinélidos y sírfidos).

En el Chaco Serrano, sitios que se incendiaron en 3 o 4 ocasiones en los últimos 25 años presentan una menor riqueza de plantas (número de especies) respecto de los sitios de bosque no quemados. En consecuencia, la riqueza de insectos fitófagos responde de manera negativa a este régimen de fuego y también a la menor riqueza de plantas. A pesar de esto, los cambios no se trasladan a lo largo

de las cadenas tróficas, no afectándose los enemigos naturales. Por otro lado, en los sitios que se queman frecuentemente, la composición (identidad) de las especies es distinta a la de los sitios no quemados, no solo en las comunidades de plantas y fitófagos, sino también de hormigas y predadores.

Las especies no se encuentran aisladas en la naturaleza, sino que se asocian unas con otras conformando complejas comunidades interactivas. Las redes de interacciones ecológicas son una herramienta que nos permite estudiar cómo se asocian las especies y conocer los cambios en la organización y estructura de las comunidades que conforman. Las redes que incluyen asociaciones mutualistas (en que las dos especies se benefician) entre hormigas y fitófagos, y las que involucran interacciones antagonistas (en las que una especie se beneficia en detrimento de la otra) como herbivoría (planta-fitófago) y parasitoidismo (fitófago-parasitoide) son diferentes en sitios quemados y no quemados. Los cambios se dan en distintos aspectos de la estructura de las comunidades y del modo en que se asocian las especies, y son idiosincráticos a cada tipo de interacción (Figura 11). Entonces el fuego, principalmente a través de cambios en la vegetación, modifica la riqueza y composición de especies y la estructura de las comunidades relacionadas directa e indirectamente a las plantas a través de las cadenas tróficas. Estos resultados remarcan el rol ecológico del fuego como modelador de la biodiversidad y del ensamble de las comunidades de insectos en ecosistemas montañosos del centro de Argentina.

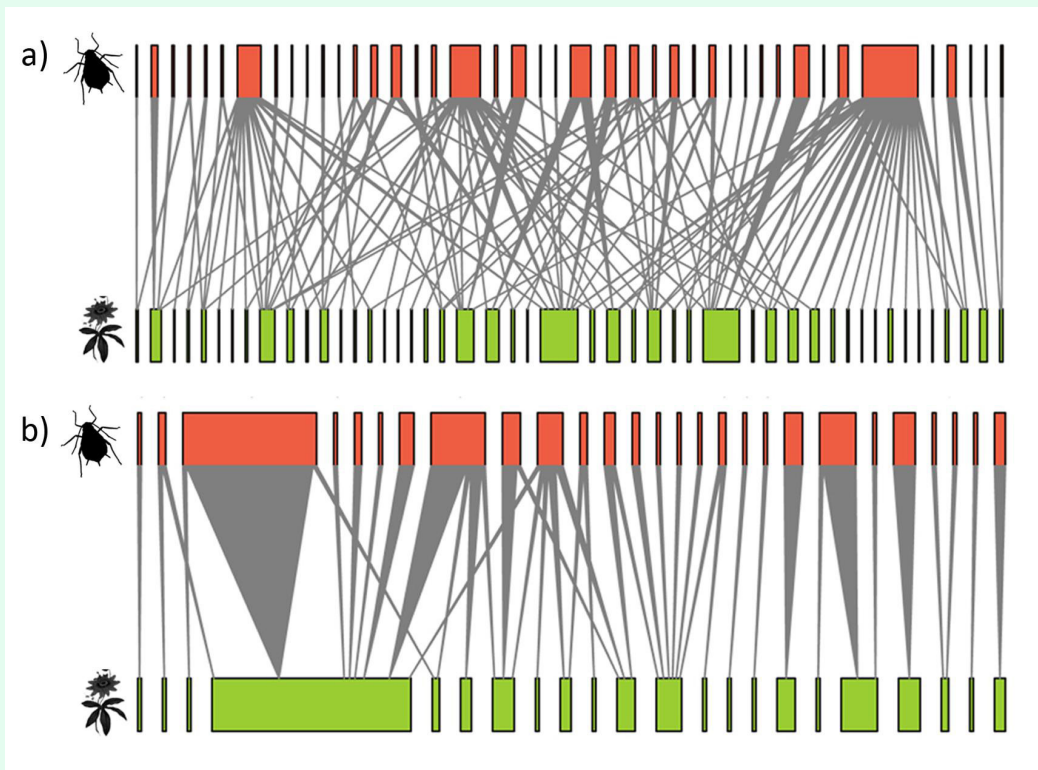


Figura 11: Redes de interacciones planta-fitófago representativas de un sitio no quemado (a) y uno quemado (b). En cada red, los rectángulos representan especies (en verde plantas y en rojo fitófagos) y las cuñas grises son las interacciones entre estas. En las redes de sitios quemados los fitófagos son menos generalistas y las especies interactúan formando subgrupos de especies que se asocian más entre ellas que con el resto de la red, al contrario de lo que vemos en la red de sitios no quemados. Íconos: thenounproject.com

Conclusiones finales

Todos conocemos los beneficios de la lluvia en la naturaleza, esencial para la vida. Sin embargo, cuando esta cae intensamente, en grandes cantidades o en forma de granizo, puede tornarse perjudicial para los ecosistemas y para la sociedad. De la misma manera, el fuego es un proceso ecológico que puede generar biodiversidad (por ejemplo de flores y polinizadores), aunque no todos los incendios y no todos los regímenes de fuego tendrán necesariamente beneficios para cualquier organismo, interacción biótica, ecosistema y para la gente. En tal sentido, en un país tan extenso y con gran diversidad de ambientes como la Argentina, entender el modo en que los ecosistemas responden a los incendios debe ser abordado desde una perspectiva amplia y en un contexto interdisciplinario.

Estudiar el régimen de fuego de una región, y sus cambios en la actualidad, es clave para determinar las propiedades de los ecosistemas (como la calidad del suelo, la estructura de la vegetación y la capacidad para almacenar carbono, etc.), la dinámica de organismos y las complejas relaciones que estos establecen. Además, es necesario considerar otros factores como el uso ganadero y/o forestal, las invasiones de plantas exóticas y el cambio climático, que en combinación con los efectos del fuego pueden afectar al hábitat. Los ecosistemas argentinos sujetos a regímenes de fuego sostenibles ecológicamente poseen la potencialidad de recuperarse y con el paso del tiempo (a veces decenas de años, como en los bosques patagónicos) volver a su condición anterior. Esto se debe a que muchas especies vegetales poseen estrategias para sobrevivir al fuego y regenerarse. Sin embargo, otras especies son sensibles y no rebrotan ni germinan luego del paso de las llamas. Los actuales regímenes de incendios están causando cambios en la composición, estructura e inflamabilidad de la vegetación en ambientes patagónicos y chaqueños, generando una matorralización de los bosques con menor valor biológico y beneficios para la sociedad. Además, los incendios en las sierras del centro del país, en conjunto con el pastoreo, son potentes controladores del almacenamiento de C en la vegetación y de las emisiones de gases de efecto invernadero, con las implicancias que esto tiene en el marco de la crisis climática global. Respecto al efecto en los organismos, mientras muchos polinizadores pueden ser atraídos a los sitios quemados por la mayor diversidad de flores (pero no a los excesivamente incendiados), los musgos, líquenes y hongos que establecen simbiosis con plantas (micorrizas) pueden ser sensiblemente afectados por el fuego. En estos casos, los ecosistemas están transitando una silenciosa e invisible pérdida de biodiversidad, a pesar de la regeneración de la vegetación por la que normalmente medimos los niveles de recuperación de un ambiente. Todos estos cambios, inducidos por el fuego en el hábitat, tienen efectos a lo largo de las cadenas tróficas, desde insectos asociados directamente a las plantas hasta animales minúsculos de niveles tróficos superiores como predadores y parasitoides, afectando las complejas interacciones

que estos establecen con otros organismos y posiblemente los beneficios que estos brindan a la sociedad, que aún permanecen sin ser estimados.

La demanda actual de la sociedad hacia la ecología del fuego está aumentando. Para abordarla, debemos comprender la respuesta de los ecosistemas y sus organismos a los cambios en los regímenes de incendios en tiempo real, teniendo una visión integradora basada en evidencias científicas. Conociendo nuestros ambientes naturales, podremos mitigar los efectos negativos que nuestra propia existencia genera al modificar el ciclo natural o histórico del fuego y planificar acciones para prevenir y restaurar las áreas degradadas. La premisa básica de estas acciones es conocer a nuestros ecosistemas, sus componentes y su capacidad de respuesta. Este trabajo invita a generar colectivamente nuevas preguntas a abordar, con el objetivo de conservar la biodiversidad de los ecosistemas argentinos, promover su sostenibilidad y así tener una mejor calidad de vida.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA:

BOND, W. J. & J. E. KEELEY. 2005. Fire as a global 'herbivore': the ecology and evolution of flammable ecosystems. *Trends Ecol. Evol.* 20: 387-394.

BLACKHALL, M., E. RAFFAELE, J. PARITSIS, F. TIRIBELLI, J. M. MORALES, T. KITZBERGER, J. H. GOWDA & T. T. VEBLEN. 2017. Effects of biological legacies and herbivory on fuels and flammability traits: A long term experimental study of alternative stable states. *J. Ecol.* 105: 1309-1322.

CARBONE L. M., J. TAVELLA, J. G. PAUSAS & R. AGUILAR. 2019. A global synthesis of fire effects on pollinators. *Global Ecol. Biogeogr.* 28: 1487-1498.

GIACHÉ, Y. S. & M. M. BIANCHI. 2018. 13000 years of forest history in the río Manso Inferior valley, Northern Patagonia. Fire-vegetation-humans links. *J. Archaeol. Sci.* 18: 769 -774.

JAUREGUIBERRY, P. 2012. *Caracteres funcionales, flamabilidad y respuesta al fuego de especies vegetales dominantes en distintas situaciones de uso de la tierra en el centro-oeste de Argentina*. Tesis Doctoral. FCE-FyN, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. 203 p.

KEELEY, J. E., J. G. PAUSAS, P.W. RUNDEL, W. J. BOND & R.A. BRADSTOCK. 2011. Fire as an evolutionary pressure shaping plant traits. *Trends Plant Sci.* 16:406-411.

MARCORA P.I., A. E. FERRERAS, S. R. ZEBALLOS, G. FUNES, S. LONGO, C. URCELAY & P. A. TECCO. 2018. Context dependent effects of fire and browsing on woody alien invasion in mountain ecosystems. *Oecologia* 188: 479-490.

NAVAL FERNÁNDEZ, M. C. 2019. *Efecto del fuego y el pastoreo sobre el reservorio de carbono de pastizales del Parque y Reserva Nacional Quebrada del Condorito en Córdoba, Argentina*. Tesis de Licenciatura, FCE-FyN, UNC, Argentina.

PAUSAS, J.G. 2012. *¿Qué sabemos de Incendios Forestales?* Editorial Catarata. CSIC. España.

PAUSAS, J.G. & J. E. KEELEY. 2019. Wildfires misunderstood. *Front. Ecol. Environ.* 17: 430-431.

PERAZZO, A. & J. M. RODRIGUEZ. 2019. Impacto del fuego sobre la vegetación no vascular del suelo: un estudio de caso en los bosques de *Polylepis australis* (Rosaceae) del centro de Argentina. *Lilloa* 56: 67-80.

RODRIGUEZ, J. M., C. ESTRABOU, R. FENOGLIO, F. ROBIATI, C. SALAS & G. QUIROGA. 2009. Recuperación post-fuego de la comunidad de líquenes epifitos en la provincia de Córdoba, Argentina. *Acta Bot. Bras.* 23: 854-859.

SANTACRUZ-GARCÍA, A. C., S. BRAVO, F. DEL CORRO & F. OJEDA. 2019. A comparative assessment of plant flammability through a functional approach: The case of woody species from Argentine Chaco region. *Austral Ecol.* 44: 1416-1429.

SOTTILE, G. D., Y. S. GIACHÉ & M. M. BIANCHI. 2018. Reconstrucción del régimen de incendios en ecosistemas templados patagónicos sobre la base de registros de carbón vegetal sedimentario (Charcoal) y polen durante el Cuaternario tardío. Tendencias metodológicas, resultados y perspectivas. En: Prieto, A. R. (ed.), *Metodologías y estrategias del análisis palinológico del Cuaternario tardío*. Publicación Electrónica de la Asociación Paleontológica Argentina 18: 102 -119.

TAVELLA, J. 2018. *Disturbios ambientales como moduladores de la estructura espacial y topología de redes de interacciones mirmecófilas*. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

WHELAN, R. J. 1995. *The ecology of fire*. Cambridge University Press. UK.



Francisco Kuhar

Micólogo, investigador en el Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal y curador de criptógamas del Museo Botánico (CONICET-UNC).

fkuhar@gmail.com

CITRUS Y CEDRO: Una anécdota botánica

Antes de finalizar un viaje en el mes de diciembre, perdí mi equipaje por una distracción imperdonable al combinar trenes. Por ese motivo, me encontré con muy pocas mudas de ropa para enfrentar el caluroso verano cordobés.

El segundo domingo de enero, mi colega micóloga Leticia, que además vive en el mismo edificio que yo, accedió a acompañarme a elegir algo de ropa al shopping, con la condición de que fuéramos a pie. Sólo pude proponer que eligiéramos una ruta distinta de las calles por las que siempre camino. Tomamos una avenida arbolada, por donde Leticia me mostró que la ciudad tiene su mayor elevación, y luego descendimos por una pequeña calle en dirección al centro de compras.

Nuestra pasión por los hongos nunca desterró por completo el gusto por las plantas, a pesar del conocimiento superficial que tenemos de ellas. Por eso, nos detuvimos frente un joven árbol que, a primera vista, recordaba a un *Ailanthus* pero que, al acercarnos, no se le parecía demasiado. "Tiene olor cítrico", dijo Leticia. Yo conocía esa planta. Mi profesora de botánica, la Ingeniera Alicia García, me la había mostrado por primera vez en la escuela secundaria, pero así, sin flores ni frutos, el nombre no venía a mi mente.

Seguimos caminando, fingiendo que pensábamos en lo divertido del fin de semana (mis fines de semana no tienen nada especialmente divertido), hasta que llegamos al destino. Ingresamos al shopping por la puerta trasera de una de las tiendas departamentales, ya que esa era la entrada más cercana y no soportábamos más el calor. El camino comenzaba por las pilas de toallas y sábanas, seguía por los estantes con vajilla y utensilios, y terminaba por la perfumería. Lo recorrimos de manera automática,

con poco interés, hasta que el envase de un perfume llamó mi atención. "Citrus y Cedro", se leía sobre la caja. La aliteración me interesó siempre más que la rima, por lo que pensé que el nombre sonaba bien, y me hizo recordar los ejemplos de repeticiones sonoras que había aprendido de la licenciada Marta Garelli, quien me había enseñado latín en la Universidad Nacional del Sud. Este recuerdo me hizo caer en la cuenta de que ambas palabras tenían una relación etimológica; ambas provienen del griego clásico κέδρος. Pero hasta allí llegó mi reflexión. O... debo confesar que se extendió un poco más. No pude resistir oler el perfume. Me pareció delicioso, y a Leticia también. ¿Cómo una combinación de sonidos tan bella podría tener una relación etimológica, y a su vez resultar en una mezcla perfecta de compuestos volátiles?

Seguimos caminando por el shopping, porque mi necesidad era comprar ropa. Mis pocas remeras estaban sucias y, con tanto calor, mi olor personal se alejaba demasiado de cualquier armonía de centro de compras. Leticia me ayudó a elegir algunas prendas ya que, por mis propios medios, no puedo distinguir lo que me queda mal de lo que me queda peor, y juntos nos volvimos en taxi cuando caía el sol. Me despedí de mi improvisada asistente de vestuario con la excusa de que tenía que ducharme y probarme la ropa que me había comprado.

Quien me conoce sabe que no me duché ni me probé nada. Me recosté en el sillón con el diccionario etimológico de Corominas usado que habíamos regateado furiosamente el año pasado en el mercado de pulgas de Santiago, mientras reponíamos fuerzas de un muestreo de hongos asociados a *Fuscospora*. Abrí la tapa y me detuve en la portada, ya que el ex libris me agradaba. Un sello sencillo indica que ejemplar había sido posesión al gran físico Ninoslav Bralic, cuyo nombre yo conocía porque lo llevaba orgullosamente algún claustro de la Universidad de Chile. Y me sumergí en lo que me interesaba.

En efecto, los étimos eran *cedrus* y *citrus*, que provenían, a su vez, del griego κέδρος. Nada más me indicaba mi Corominas resumido, y terminé lamentando, como siempre, no tener los cinco tomos de la onerosa versión completa. Tras una búsqueda en Internet, aprendí que los griegos aplicaban esa palabra tanto a los actuales *Cedrus* como a algunos *Juniperus*. Ya sabíamos que nuestros cítricos recibían los nombres de allí, en especial *Citrus medica*, al que siguen llamando "cidro". Pensé también en nuestro cedrón, cuya etimología es tan evidentemente cítrica como su olor, al que no por casualidad llamaron *Aloysia citriodora*. Todo esto, sin detenerme a pensar en todas las plantas a las que llaman citronela. *Citrus*, *Cedrus*, *Aloysia*, *Juniperus*.

Los nombres vulgares de algunas de sus especies, actuales o clásicos, eran claros cognados del griego κέδρος. ¿Cuál era la relación que, en tan distintas épocas, vieron los pueblos que los bautizaron? ¿Podría ser el perfume? No encontré tanta información en los textos de etimología romance.

Comencé a recorrer artículos sobre la química de las especies con esos nombres, en busca de un compuesto volátil común. Encontré el trabajo de Ali y colaboradores de (2011) sobre *Aloysia*. Leí el artículo de Sezik y colaboradores (2005) sobre cierto *Juniperus* y el de Yilmaz y colaboradores (2005) sobre un *Cedrus*. En mi obsesión, hice listas comparativas. Estos árboles tienen tantos aceites esenciales que es fácil encontrar varios en común. Pero sólo uno de ellos estaba en los tres, aunque en cantidades variables: el bergamoteno, con un nombre claramente referente a *Citrus bergamia* y que, claramente, abunda en los cítricos (sólo revisé uno de los tantos trabajos que lo muestran; Hunter y Brogden, del 1965). ¿Sería la composición aromática la que impulsó las historias de estos nombres? ¿Tendría que ver el bergamoteno (no confundir con bergamotina), tan ubicuo y de concentraciones tan variables?, ¿O serían mezclas de otros compuestos que, en combinación, dan olores relacionados con el del limón?

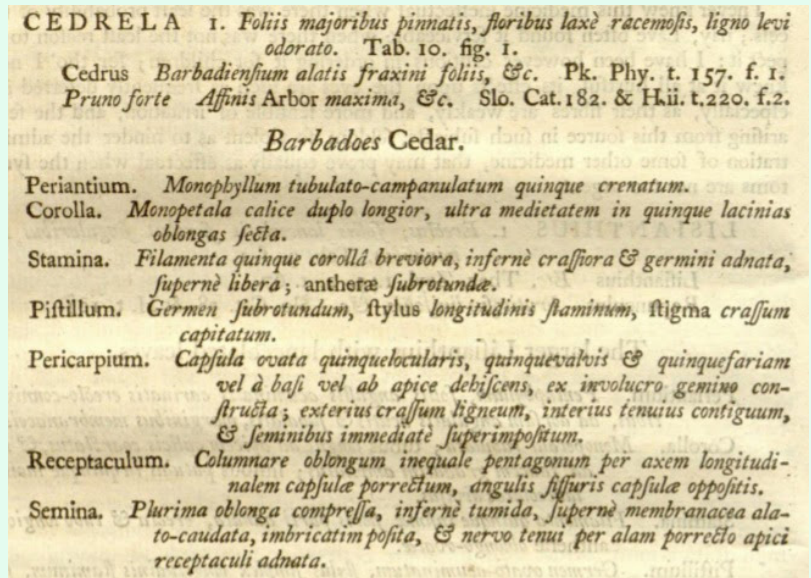


Figura 1: Diagnósis latina del género *Cedrela* y de la especie "tipo" (Browne 1759)

Yo seguía en el sillón, sin ducharme, y mi mente estaba perdida intentando recuperar la poca botánica que alguna vez había contenido. ¿Y la madera de cedro? Mi padre es carpintero y trabaja con madera de cedro. Yo no podía recordar el olor, pero sí recordaba haberlo acompañado cuando era muy chico al impresionante edificio de la maderera Wojszko, en Bahía Blanca. Y lo recordaba pidiendo cedro. Pero... ¡un momento! ¡Qué imbécil soy! "Cedro misionero" pedía mi papá. ¡Eso es una *Cedrela fissilis*! ¡Ninguna relación guardaba con las coníferas! en efecto, ¡Más latifoliada no podía ser! ¡Si yo la estudié en la escuela!... ¡Si yo me la confundía, de lejos, con un *Ailanthus*, por sus enormes hojas pinnadas!... con un *Ailanthus*, ni más, ni menos. Luego de un rato de obsesión, mi mente se enreda. Rápidamente me encontré recapitulando la historia. Sin que yo quisiera, mi pensamiento retrocedió hasta la perfumería, el bazar, las toallas y la caminata previa, el árbol que habíamos visto con Leticia. Me levanté del sillón muy decidido y me dirigí nuevamente hasta el lugar donde lo encontramos. ¡Exactamente! ¡Era una *Cedrela*! ¿Cómo se nos había pasado por alto esa posibilidad? Caminé lentamente de retorno a mi casa, pensativo. ¿Y no dijo ella que tenía olor cítrico? ¡No recuerdo haber estudiado que tuvieran ese olor! Algún profesor de botánica me dijo que se les decía "cedros" desde antes que tuvieran nombre científico, porque los colonos encontraban que su madera se podía trabajar como la de los verdaderos cedros del Líbano, pero ahora no lo puedo confirmar.

Entré en Google académico, y busqué algo sobre los aceites esenciales de alguna maldita *Cedrela*, sin importar cuál. Asekun y Ekundayo (1999)... Eason y colaboradores (2007)... Martins y colaboradores (2003). Todos indicaban que comparte aceites esenciales de los más comunes con alguna de las etimologías que me preocupaban. Copié las listas. En efecto, los tres papers y algunos más que leí sobre *Cedrela* nombraban al bergamoteno. ¿Estará esta sustancia en todas las plantas? ¿Por qué no leí sobre ella nunca antes? Me conecté a la Biodiversity Heritage Library para buscar la descripción original del género *Cedrela* de Browne (1759) y no tardé en encontrarla. Nada decía el autor sobre su etimología, pero sí hablaba de una madera resinosa, del olor desagradable en sus hojas pero suave en su leño. Me llamó la atención el protólogo de la especie "tipo", donde citaba el polinomio prelineano de Plukenet (1696); *Cedrus Barbadiensium alatis Fraxini foliis*: Cedro de las Barbados con las hojas "aladas" de un fresno. ¿Qué semejanza pudo ver Plukenet entre una *Cedrela* y un *Cedrus* si no fue su madera resinosa o su olor? Claramente, "madera liviana y perfumada" formaba parte de la sucinta diagnosis y Linneo (1759) fijaría ese carácter en su binomio *Cedrela odorata*. Miller (1768) seguía llamándola *Cedrus* aunque retenía el "odorata". ¿Será eso lo que precibió Leticia, cuando dijo que era cítrico su olor? ¿Sería mentira la historia de la madera parecida a la del cedro verdadero y, en cambio, su filología también estaría ligada al olor?

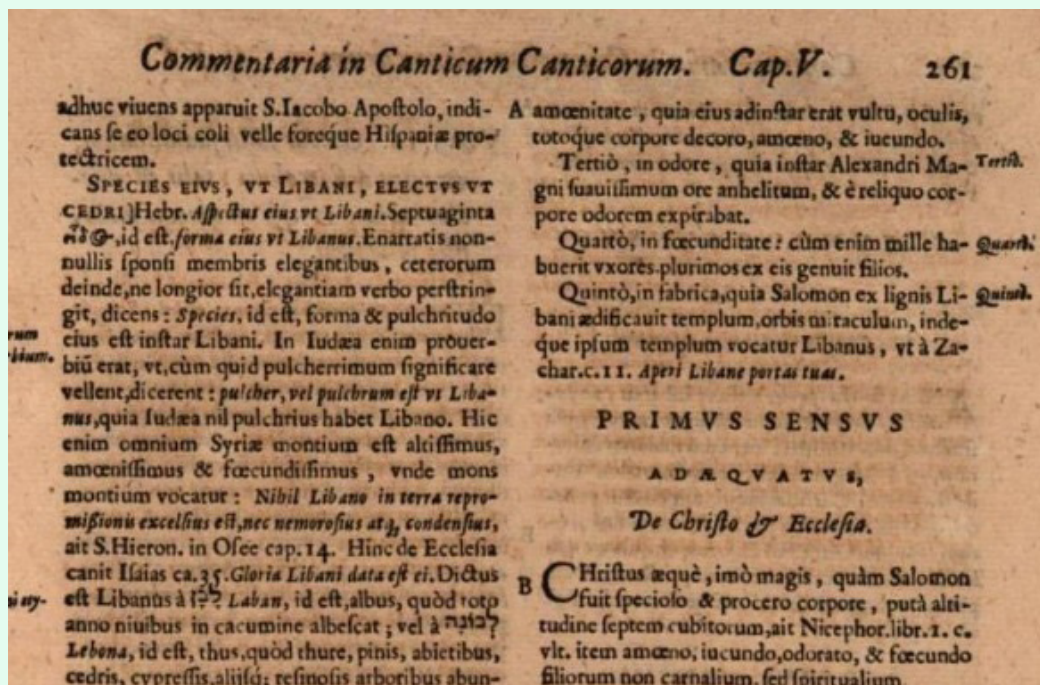


Figura 2: Comentarlos sobre el Cantar de los Cantares. (Lapide 1702)

La siguiente pista vino, luego de buscar y buscar, de un libro sobre historia del Proto-Indoeuropeo. La raíz era mucho más antigua que los idiomas que me había contentado con revisar. Según Ulici y Campean (2017), este hipotético y milenarior ancestro de todos los nombres en que había pensado era la raíz Ked-, y tendría que haber significado "humo" o "fumar". ¿Desde qué tiempos inmemoriales se habrían usado como inciensos

los cedros? En su *Thesaurus Syriacus*, Smith y Hanson (1879) nos cuentan de un vino perfumado con cedro y citan al mismísimo Discórides, aunque Robert (1764) ya había escrito sobre lo mismo, aclarando que se refería a un *Juniperus*. En el mismo texto, Robert cita múltiples veces a un tal "Mr. Dale", cuya obra no pude encontrar. También habla de la resina perfumada conocida como "olibanum", extraída de una *Boswellia*, y cuenta que Dale había realizado ciertos experimentos en los que concluye que la fuente verdadera del olibanum era este cedro (*Juniperus*) de Dioscórides. También cita la receta del vino perfumado, pero esta vez, de Plinio. ¿Era posible que el antiguo olibanum proviniera de un *Juniperus* al que ya desde tiempos pretéritos se conocía como cedrus? ¿O los nombres saltarían de especie en especie según se parecieran los olores? ¿Serían complejas las mezclas de los inciensos y bálsamos utilizados en momificación o medicina? ¿Era posible analizar muestras arqueológicas? Claro que sí. Encontré el trabajo de Proefke y Rinehart (1992) en el que estudian las resinas de una momia del distrito de Fayum (de la que poco se sabe) y llevan a cabo análisis de espectroscopía de masas. ¿El resultado? (se me pone la piel de gallina): el origen de la gomorresina era una conífera, y no una *Boswellia*. Obviamente el nombre olibanum está relacionado con Líbano, el país que da el epíteto a *Cedrus libani*, como supondrá a esta altura quien me lee. La etimología del nombre del país que aparece en todos textos apunta a las lenguas semíticas y todos parecen concordar en que el origen de Líbano está relacionado con "blanco", "leche", "montaña blanca" por la nieve que cubría sus montes. Aquí difiere Obeid (2009). En su conclusión, el sentido original *lu/iba/un- y sus derivados, ya hacían referencia a un incienso, aún relacionado con la palabra "blanco", pero en verdad, refiriéndose al "árbol blanco". ¿Cuál era el árbol blanco? Para Obeid, la *Boswellia*. Para Cornelius Lapidus (1702), en el complejo análisis bíblico que me llevó casi una hora traducir, el nombre "Líbano" podría derivar, en el sentido lato, de los "cedros".

No me cabían dudas de que los olores de los cítricos, los cedros, las cedrelas, cedrones, cidros y citronelas tendrían que parecerse, aunque yo no lo pudiera notar. La milenaria historia de los nombres parecía confirmar lo que intuía el olfato de mi amiga. Se había hecho muy tarde y yo estaba extenuado, por lo que me di la tan postergada ducha, y me fui a acostar.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA:

Ali, H. F., El-Beltagi, H. S., & F Nasr, N. (2011). Evaluation of antioxidant and antimicrobial activity of *Aloysia triphylla*. *Electronic Journal of Environmental, Agricultural & Food Chemistry*, 10(8).

Asekun, O. T., & Ekundayo, O. (1999). Constituents of the leaf essential oil of *Cedrela odorata* L. from Nigeria. *Flavour and fragrance journal*, 14(6), 390-392.

Browne, P. (1756). *The civil and natural history of Jamaica in three parts*: 365p. London.

Corominas, J. (1973). *Breve diccionario etimológico de la lengua castellana* (Vol. 3). Madrid: Gredos.

Eason, H. M., & Setzer, W. N. (2007). Bark essential oil composition of *Cedrela tonduzii* C. DC. (Meliaceae) from Monteverde, Costa Rica. *Records of Natural Products*, 1(2-3), 24.

Hunter, G. L. K., & Brogden Jr, W. B. (1965). Analysis of the terpene and sesquiterpene hydrocarbons in some citrus oils. *Journal of Food Science*, 30(3), 383-387.

Linnaeus, C. (1758). *Systema naturae*. Laurentii Salvii: Stockholm.

Martins, A. P., Salgueiro, L. R., Da Cunha, A. P., Vila, R., Cañigüeral, S., Tomi, F., & Casanova, J. (2003). Chemical composition of the bark oil of *Cedrela odorata* from S. Tome and Principe. *Journal of Essential Oil Research*, 15(6), 422-424.

Miller, P. (1768). *The gardeners dictionary*. ed. Miller. London.

Obeid, N. (2009). *Etymological study of semitic languages*. (Thesis)

Plukenet, L. (1696). *Almagestum botanicum sive Phytographiæ Plukenetianæ onomasticon methodo synthetica digestum, exhibens stirpium exoticarum, rariorum, novarumque nomina, quæ descriptionis locum supplere possunt*. Selbstverlag, London

Proefke, M. L., & Rinehart, K. L. (1992). Analysis of an Egyptian mummy resin by mass spectrometry. *Journal of the American Society for Mass Spectrometry*, 3(5), 582-589.

Robert, J. (1764). *Pharmacopoeia Universalis: or, A New Universal English Dispensatory*.

Sezik, E., Kocakulak, E., Baser, K. H. C., & Ozek, T. (2005). Composition of the essential oils of *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* from Turkey. *Chemistry of natural compounds*, 41(3), 352-354.

Smith, R. P., & Hanson, K. C. (Eds.). (2007). *Thesaurus syriacus*. Wipf and Stock Publishers.

Ulici, C. O., Campean, R. O. (2017) *Remains of Proto-Indoeuropean Language in Romanian: Complementary evidences on the primary territory of the Language*. Cluj-Napoca.

Yilmaz, N., Alma, M. H., Nitz, S., Kollmannsberger, H., & Efe, F. T. (2005). Chemical composition of the essential oils from oleo-resin on cones of *Cedrus libani*. *Asian Journal of Chemistry*, 17(4), 2300.



Rodolfo A. Martiarena

EEA Montecarlo, INTA, Av. El Libertador 2472. Montecarlo, Misiones, Argentina.

martiarena.rodolfo@inta.gob.ar

ALGUNOS CONCEPTOS PARA ENTENDER LAS DIFERENCIAS EN LOS HÍBRIDOS DE ORQUÍDEAS

Las orquídeas corresponden a una familia muy numerosa (Orchidaceae) con más de 25 mil especies. Al igual que el resto de las familias del reino vegetal, algunas de las especies se pueden cruzar entre sí para originar nuevos individuos. El resultado del cruzamiento de dos organismos diferentes con características genéticas compatibles se denomina híbrido. Para que organismos de dos especies distintas puedan formar un híbrido, deben pertenecer a la misma subtribu en la clasificación taxonómica.

¿Qué es la Subtribu?

La subtribu es un rango taxonómico dentro la familia (Orchidaceae). Taxonómicamente se ubica la familia, Subfamilia, Tribu y Subtribu. A modo de ejemplo, la Subtribu Laeliinae (Familia Orchidaceae, Subfamilia Epidendroideae, Tribu Epidendreae), contiene 40 géneros, entre los que se encuentran *Cattleya*, *Epidendrum*, *Encyclia*, *Brassavola*, *Laelia*, *Sophronitis*, *Guarianthe* e *Isabelia* como los más conocidos y 32 géneros más.

¿Qué es el género en la clasificación taxonómica?

El género tiene un rango inferior a la subtribu y se lo puede definir como una unidad sistemática que se compone por especies. A modo de ejemplo, un género muy conocido en las orquídeas es *Cattleya*, pero al decir *Cattleya* se abre un abanico de posibilidades de especies, entre las que se pueden encontrar especies epífitas y terrestres, unifoliadas y bifoliadas, con distintos tipos de hojas y también distintas inflorescencias y flores.

¿Qué significa que dos plantas sean de la misma Subtribu, pero de diferente género?

Significa que genéticamente comparten muchas características botánicas que les permite cruzarse entre sí, pero no son morfológicamente iguales.

¿Qué es una especie?

Una especie se define como una población de individuos que tienen características semejantes o en común y son capaces de reproducirse entre sí, creando descendencia fértil. Los nombres de las especies se escriben con dos palabras (notación binomial) y con letra diferente a la del texto (letra cursiva). La primera palabra corresponde al nombre del género y se escribe la primera letra en mayúscula, mientras que la segunda palabra es el nombre específico que se escribe todo en minúscula, por ejemplo, *Cattleya cernua*. En este caso, “*Cattleya*” es el nombre del género, mientras que “*cernua*” es el nombre específico, cuyas palabras en conjunto designan a la especie.

¿Entonces, cómo hacemos los cruzamientos?

Es posible el cruzamiento entre cualquier combinación de las especies de los géneros correspondientes a una misma Subtribu. Ante esa definición, pueden efectuarse cruzamientos entre individuos de un mismo género, lo cual originará un **híbrido**. El término híbrido proviene del latín (*hybrida*) y significa mestizo. Es decir, un híbrido es el resultado de la unión de dos organismos de especies diferentes, pero que correspondan a la misma subtribu. Pero en una misma subtribu, las especies pueden pertenecer o no al mismo género, lo cual puede originar diferentes tipos de híbridos.

¿Qué tipos de híbridos puede haber?

Al efectuar el cruzamiento entre individuos de un mismo género se obtienen híbridos interespecíficos, mientras que, si el cruzamiento se realiza entre individuos de diferentes géneros, los híbridos serán intergenéricos. A modo de ejemplo, un **híbrido interespecífico** es el que se origina a partir del cruzamiento entre *Cattleya forbesii* y *Cattleya guttata*. Los individuos descendientes de esta cruce tendrán nuevo nombre, el cual mantendrá su nombre genérico de “*Cattleya*”, mientras el nombre específico es elegido por el hibridador. El nombre correspondiente para el ejemplo es *Cattleya Forbata*. Al ser el nombre de un híbrido, se rompen las reglas de escritura vistas para los nombres de especies, para lo cual en la estructura del nuevo nombre todas las palabras (pueden ser más de dos) se escribe la primera letra de cada una de ellas con mayúscula y sin diferenciar el tipo de letra. De la misma manera, los **híbridos intergenéricos** son aquellos en que se cruzan especies correspondientes a diferentes géneros, como por ejemplo, *Brassavola tuberculata* x *Cattleya forbesii*. El género para los híbridos originados será “*Brassocattleya*”, cuyo nombre completo para el ejemplo es *Brassocattleya Araujoi* y se escriben con mayúscula ambas palabras.

¿Y qué significan las abreviaturas de las tarjetas de identificación?

Cuando recorremos exposiciones o salones de venta, no es lo más común encontrar escrito el nombre completo en las tarjetas de las plantas. Por lo general vemos abreviaturas de dos o tres letras, cuya primera letra está escrita con mayúscula y las siguientes en minúscula, con un punto al final de la notación, como por ejemplo “Bc.” “Blc.” u otras. La conjunción mencionada indica que son híbridos intergenéricos, en el que por ejemplo “Bc.” significa el cruzamiento entre individuos de los géneros *Cattleya* y *Brassavola*. Aún se puede complejizar un poco más si a ese híbrido “Bc.” se lo cruza con otro género distinto a los géneros ya involucrados (*Brassavola* y *Cattleya*), como por ejemplo con una especie del género *Laelia*. El nuevo nombre genérico que se origina a partir de esa cruce es *Brasolaeliocattleya* y se simboliza como “Blc.”. De la misma manera, puede encontrarse más de 500 símbolos que identifican las cruces intergenéricas de orquídeas.

¿Cómo se origina un nuevo híbrido?

Indefectiblemente, para obtener un nuevo híbrido, se necesita hacer una polinización y obtener semillas. Ahora bien, el paso siguiente es sembrar esas semillas, hacer crecer las plantas y que florezcan. Al igual que todos los seres vivos en la naturaleza, los hermanos se parecen pero no son idénticos, por lo que las orquídeas no son la excepción y todos los descendientes difieren en algo. Por supuesto que el mundo comercial necesita vender y produce lo que cree que es la excelencia y lo que al público le va a gustar, es por ello que a esos híbridos los reproducen en forma masiva por medio de meristemas y vuelcan al mercado plantas idénticas a las seleccionadas inicialmente.

¿Qué es la reproducción por meristemas?

Los vegetales tienen la particularidad de poder reproducirse en forma sexual y/o asexual. La reproducción sexual se da cuando se juntan dos organismos de diferentes sexos (masculino y femenino) y se reproducen a través de semillas. La reproducción asexual se da cuando la descendencia se origina a partir de un único individuo. La reproducción se hace a partir de una célula meristemática que tenga la capacidad de multiplicarse y se realiza exclusivamente bajo técnicas de laboratorio. Los descendientes originados a partir de meristemas serán idénticamente iguales entre ellos e idénticos a su progenitor. A nivel mundial, en la reproducción de orquídeas se utiliza, mayoritariamente, la reproducción meristemática.

¿Cuáles son las particularidades de los descendientes de la reproducción sexual?

Cuando se produce la polinización de la flor, se forma una estructura que se llama “cápsula” y que no es otra cosa que el fruto de la orquídea, donde se encuentran contenidas las semillas. Se estima que una cápsula de orquídea tiene más de 500 mil semillas, de las cuales, si son reproducidas bajo técnicas de laboratorio, un alto porcentaje podrían desarrollarse y ser nuevas plantas. Cada planta que se origine tendrá sus propias particularidades, pero principalmente, vamos a observar las características de la flor.

¿Y se observan muchas diferencias en la flor?

Sí. Se observan muchas diferencias, ya sea en la forma de la flor como en el color de la misma. Todo ello depende de varios factores, pero el principal es el bagaje genético que ambos padres poseen. Ello se refiere, principalmente, a la cantidad de antecesores no específicos que intervinieron para dar origen a cada uno de ellos. Es decir, el cruzamiento de dos individuos de una misma especie da origen a un nuevo individuo de la misma especie con características muy similares a lo que se conoce para esa especie. Pero bien, si el cruzamiento es entre dos especies diferentes (del mismo género), la probabilidad que sus descendientes sean similares a sus padres, disminuye respecto a lo planteado para el cruzamiento entre individuos de una misma especie. Así se puede plantear diferentes casos hasta llegar a cruzar híbridos que han sido cruzados previamente por una diversidad y que ya se encuentran en 5ta o 6ta generación de cruzamientos con híbridos intergenéricos, es decir, en los antecesores hay una gran variabilidad genética que puede ser transmitida a sus descendientes. Toda esta variabilidad luego se expresa en los descendientes, y tal

es así que los hermanos son muy disímiles a la vista del orquideófilo. En la Figura 1 se presenta un ejemplo del árbol genealógico de un híbrido argentino que se registró por primera vez en el año 2019 en la R.H.S. (Royal Horticultural Society). El resultado del híbrido obtenido se observa en las Figuras 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, y 2f. Con ello quedará demostrado que dos plantas de un mismo híbrido podrían ser muy diferentes entre sí. Ello remarca que es casi imposible, o por lo menos, científicamente incorrecto, intentar identificar un híbrido una vez que se perdió la trazabilidad del mismo.

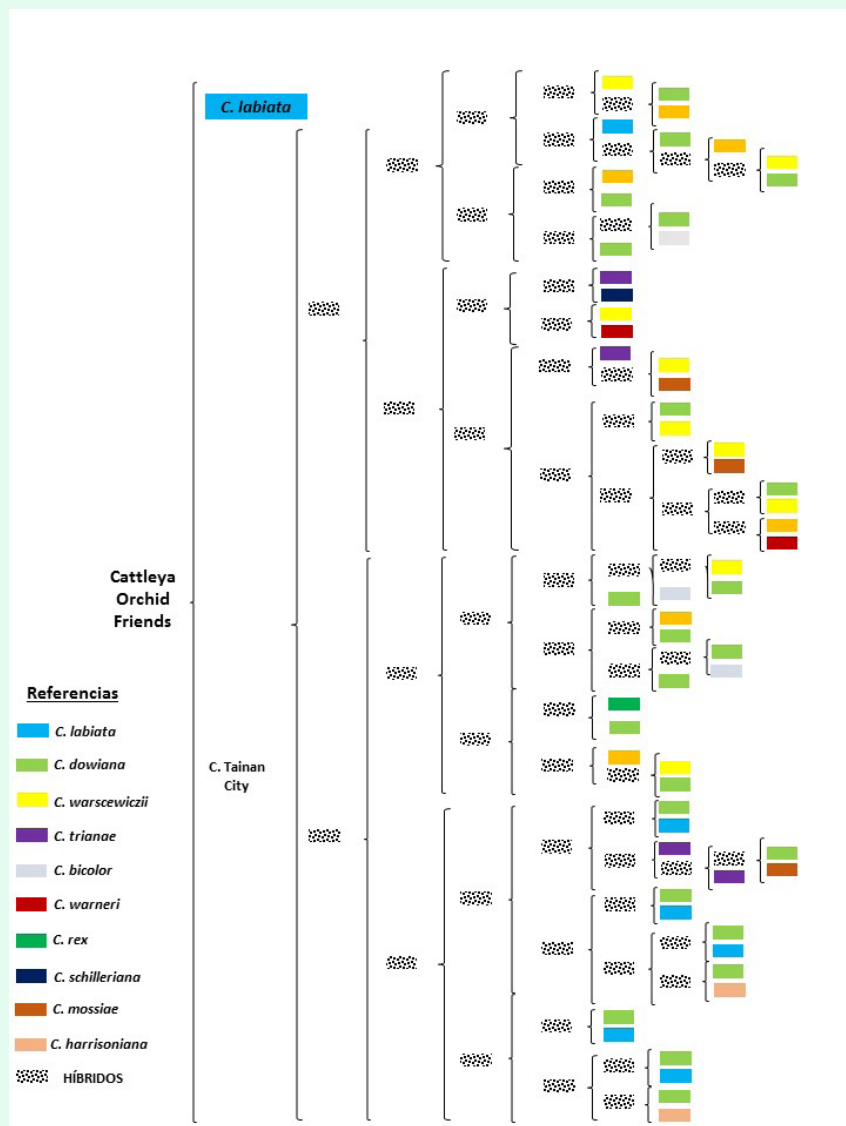
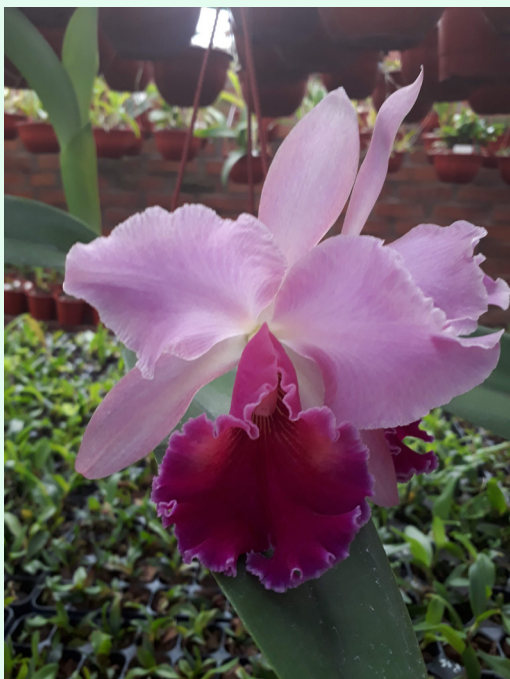


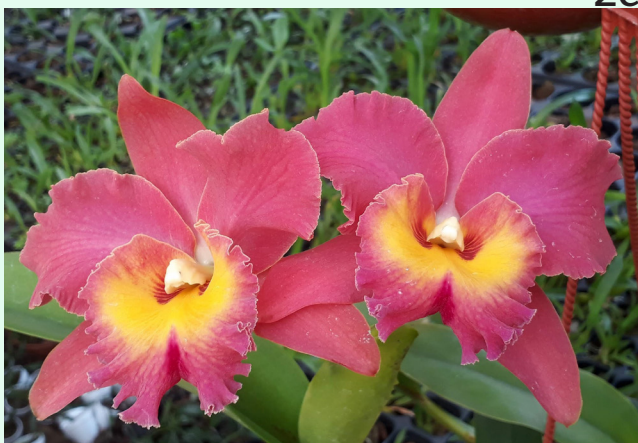
Figura 1: Antecesores y cruza para la obtención del híbrido Cattleya (Lc.) Orchid Friends



2a



2b



2c



2d



2e



2f

Figura 2: Imágenes del híbrido *Cattleya* (Lc.) *Orchid Friends*.

¿Qué sucede con la autopolinización?

La autopolinización no es lo que la naturaleza promueve, tal es así que muchas plantas tienen sus estructuras reproductivas dispuestas de tal manera que se evite la autopolinización. No obstante, muchas veces observamos buenas características en una planta y la reproducimos por semilla, cuyo principal objetivo es obtener individuos similares al que se intenta reproducir, pero no siempre se logra. Si la autopolinización se produce en una especie, más allá de no ser lo deseado, los descendientes tendrán características similares al progenitor. Ahora bien, si la autopolinización se produce con un híbrido, las descendencias tomarán características de acuerdo con los genes que hayan intervenido en las cruzas precedentes. En la Figura 3 se puede observar el árbol genealógico de la reproducción de *Laeliocattleya Harmony Show* con todos los antecesores intervinientes previamente hasta llegar al híbrido mencionado. Se observa también allí el año en que fue realizado cada uno de los cruzamientos. En la Figura 4a se puede observar las características de la flor del Híbrido *Laeliocattleya Harmony Show*, el cual fue autopolinizado, cuyos descendientes se pueden observar en las figuras 4b, 4c, 4d, 4e y 4f. Si bien algunas de ellas mantienen la forma de la flor, otras el color, pero ninguna de las plantas florecidas mantuvo las mismas características morfológicas de la flor que la planta madre.

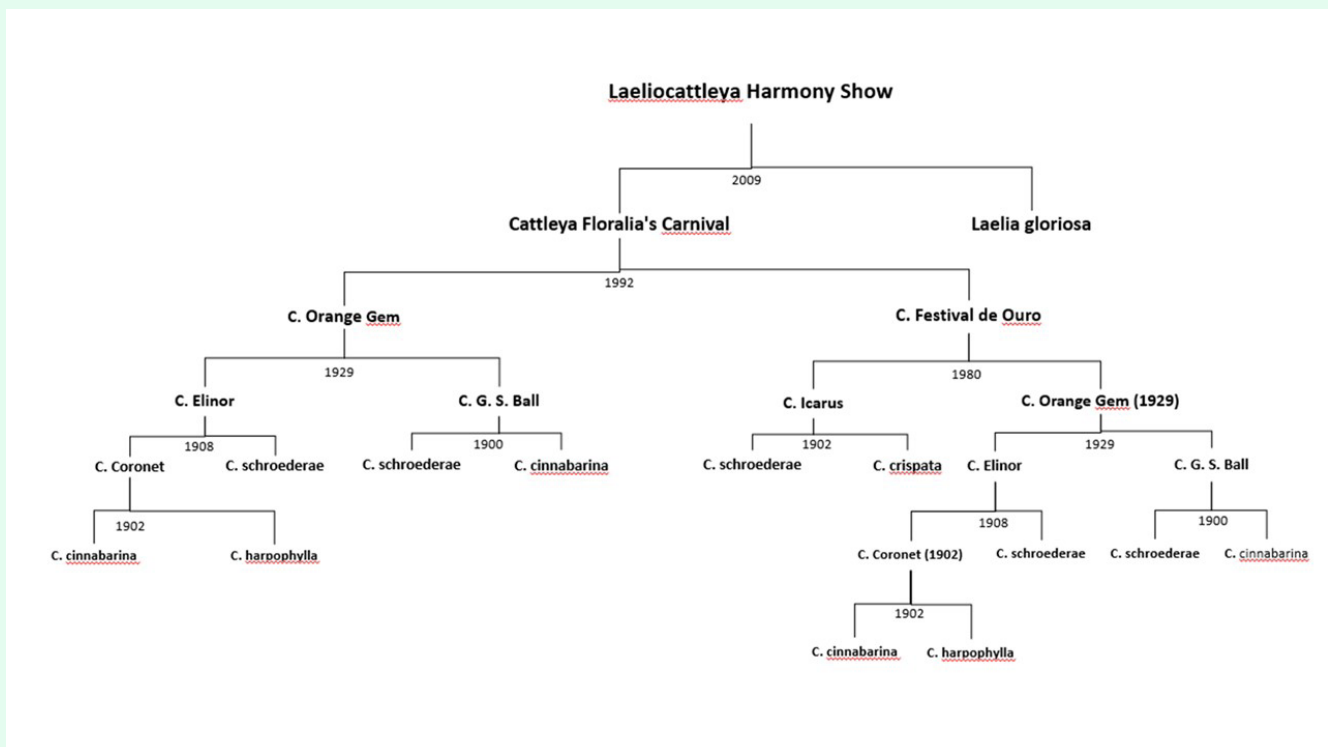


Figura 3: Antecesores y cruzas con sus respectivos años para la obtención del híbrido *Laeliocattleya Harmony Show*



4a



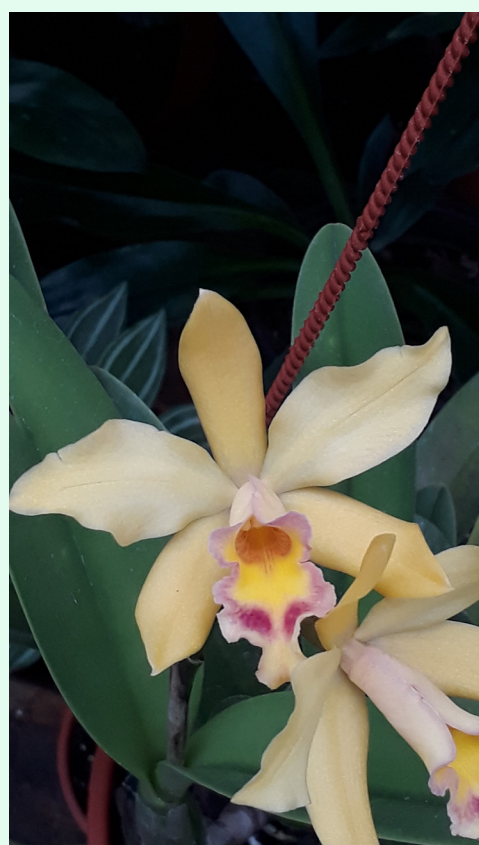
4b



4c



4d



4e

4f



Figura 4: Imágenes del híbrido *Laeliocattleya* Harmony Show

¿Cómo es la participación porcentual de cada especie interviniente en una cruce?

Para continuar con el ejemplo del híbrido *Cattleya Orchid Friends*, presentado previamente, podemos observar en la Figura 5 que la composición final de dicho híbrido se corresponde con 50% de los caracteres de *C. labiata* y 50% de los caracteres de *C. Tainan City*. La primera de ellas, por ser especie, efectivamente el 50% de los caracteres se corresponde con los caracteres de dicha especie, pero el 50% restante se compone por una conjugación de especies que fueron dando origen a los híbridos intervinientes. Como se observa en el árbol genealógico, en los casos más cercanos son cruces entre híbridos y, por lo tanto, hay que llegar a nivel de especie para determinar los porcentajes. Al ser en este caso en particular un árbol muy ramificado, hay que sumar los porcentajes de cada una de las especies en el nivel que corresponda. A modo de ejemplo, el 50% de *C. Tainan City* se distribuye en 25% para *C. Waianae Sunset* y 25% en *C. Royal Emperor*. A su vez, esta última se divide en 12,5% en *C. Lee Langford* y el mismo porcentaje para *C. Dark Emperor*. Nuevamente esta última se divide con porcentajes de 6,25% para *C. Nigritian* y 6,25% para *C. Nigrella*. Otra vez esta última se divide en 3,12% para *C. Fabia* (1894) y 3,12 para *C. Ypres* (1918). Finalmente, si observamos a *C. Fabia* (1894) su composición es por dos especies (*C. dowiana* y *C. labiata*) que cada una aportó 50% para este híbrido, pero 1,61% cada una de ellas en la composición final de *Cattleya Orchid Friends*. Si se sigue todas las ramificaciones, se podría sumar y obtener la totalidad de porcentaje de participación de cada una de las especies como se observa en la Figura 5.

Finalmente, el híbrido *Cattleya Orchid Friends* se compone con 55,9% de *C. labiata* (50% del cruzamiento final + 5,9% de la suma de participación de esta especie en los diferentes híbridos intermedios). Luego en orden de importancia aparecen *C. dowiana* (18%), *C. warscewiczii* (6,6%), *C. trianae* (4,3%), *C. bicolor* (2%), *C. warneri* (1,8%), *C. rex* y *C. schilleriana* (1857) (1,6%), *C. mossiae* (1,4%) y *C. harrisoniana* (1,2%).

De acuerdo con los porcentajes de participación, el híbrido final tendería a predominar los caracteres de *C. labiata*, tal cual se observa en algunas de las imágenes de la Figura 2a. No obstante, la variación observada en las figuras 2b, 2c, 2d, 2e y 2f, tiene que ver con que el resultado final del híbrido *Cattleya Orchid Friends* se debe a la participación de 10 especies, en este caso, todas del género *Cattleya*.

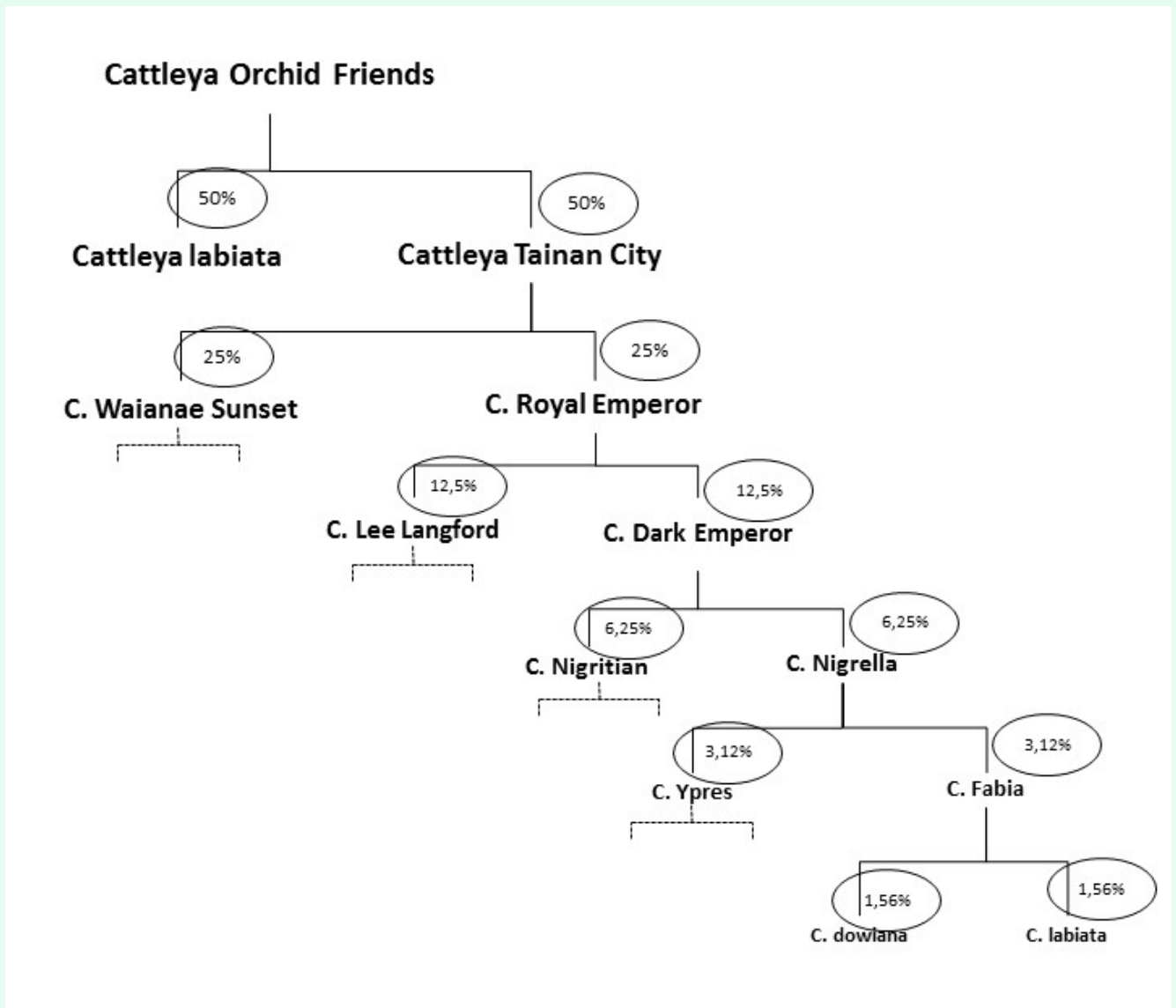


Figura 5: Antecesoros y cruces para la obtención del híbrido Cattleya (Lc.) Orchid Friends con los porcentajes de participación de las especies (en una de las ramificaciones)

AGRADECIMIENTOS

A los orquideófilos Eduardo Finkelstein y Eduardo Flachsland por la revisión del artículo.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA:

Flachsland, E. 2006. Curso de biotecnología aplicada al cultivo de orquídeas. INTA Montecarlo, Misiones. Argentina.

Freuler M. J. 2003. 100 Orquídeas Argentinas. Ed. Albatros. Argentina. Pp. 128.

Freuler, M. J. Orquídeas. Ed. Albatros. Argentina. 112 p.

Johnson, A. 2001. Las orquídeas del Parque Nacional Iguazú. Ed. L.O.L.A., Argentina. 296 p.

Prodocimi, R. 2009. Biotecnología aplicada al cultivo de orquídeas. Siembra de semillas, cultivo de meristemas.

Polinización e híbridos. 1ª edición – Buenos Aires, Argentina - 2009. 256 p. con 63 ilustración.

Vatteone de Scappini, A. 2017. Orquideas naturales de nuestros bosques. Ed. Litocolor SRL. Paraguay. 461 p.



Diego Medan

Profesor Titular Consulto en la Cátedra de Botánica General de la Facultad de Agronomía de la U.B.A.

diemedan@agro.uba.ar



Beatriz Galati

Profesora Asociada en la Cátedra de Botánica General de la Facultad de Agronomía de la U.B.A.

BIOBIBLIOGRAFÍA DE UNA ANATOMISTA ARGENTINA: Elena Ancibor (1932-2018)

Como lo recuerda la comunidad botánica argentina, dos años atrás falleció Elena Ancibor, quien durante los últimos cuarenta años fue una importante referente en anatomía de plantas en nuestro país. Al obituario aparecido en su momento en el Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica (Villar de Seoane et al., Bol. Soc. Argent. Bot. 53: 673-674, 2018) creemos apropiado sumar ahora una breve biobibliografía, no ya como elogio póstumo sino para dar completa visibilidad a su trayectoria y permitir así una mejor valoración del aporte que realizó a su campo disciplinar y, no menos importante, a la formación de investigadores.

Elena nació el 30 de abril de 1932 en Stolin, Polonia, hija única de Pedro Ancibor y Bárbara Wojtiacki, ambos de nacionalidad rusa. Entonces Stolin era parte de Polesia, uno de los 16 voivodatos (divisiones administrativas) que componían la Segunda República Polaca, que perduraría hasta 1939 (hoy la ciudad es parte de la República de Belarús). Los Ancibor habían arribado a Stolin como parte de la llamada *emigración blanca* que sucedió a la revolución rusa de 1917. En la región se hablaba, además del polaco, el bielorruso, lengua mutuamente inteligible con el ruso. Quizás ello y la ascendencia polaca de Bárbara expliquen la elección de Stolin como escala. Luego el destino llevaría a los Ancibor a Francia y finalmente a la Argentina. Con el agregado del polaco y el francés a su lengua materna, vemos ya cómo en sus años de infancia y adolescencia acrecían las competencias lingüísticas que luego serían tan características en Elena.

Los Ancibor llegaron a Buenos Aires en noviembre de 1947. La familia (a la que más tarde se sumaría la tía materna de Elena) se estableció inicialmente en Lomas del Mirador, pero a partir

de 1949 se trasladó definitivamente a Quilmes. Pedro Ancibor, entrenado como bacteriólogo, se empleó en la firma láctea Kasdorf.

En la Argentina Elena debió primero revalidar sus estudios primarios, concluidos en Francia. Entre 1948 y 1952 asistió a la Escuela de Artes Decorativas "Fernando Fader", ubicada en el barrio de Flores de la Capital Federal, donde obtuvo un certificado de competencia en la especialidad 'Arte del Libro y de la Publicidad', y poco después (1955) recibió su diploma de estudios superiores en la Alianza Francesa de Quilmes. Paralelamente inició el bachillerato en el Colegio Nacional de Quilmes "José Manuel Estrada", que completó en 1958 en el Colegio Nacional "Martín Miguel de Güemes" de Bernal.

Al año siguiente Elena inició su carrera académica en la Universidad de La Plata. Cursó la Licenciatura en Botánica en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo entre 1959 y 1964, y en 1970 obtuvo su grado de Doctora en Ciencias Naturales, con la tesis "Estudio anatómico y morfológico de una crucífera andina en cojín: *Lithodrava mendocinensis*" que dirigieron Ángel L. Cabrera y Helga Schwabe. Como veremos, esta década fue determinante para su arraigo en el país (Elena se hizo ciudadana argentina naturalizada en marzo de 1960), para la orientación de sus investigaciones hacia la botánica, para su inserción en el campo específico de la anatomía vegetal, y para el inicio de su carrera docente.

Efectivamente, y a poco de iniciar su trayectoria universitaria, Elena comenzó a colaborar como ayudante en la Cátedra de Fundamentos de Botánica de su Facultad. Entre 1961 y 1964 participó de cinco viajes de colección botánica a Jujuy, en compañía (entre otros) de Ángel L. Cabrera, Helga Schwabe y María Amelia Torres. Ayudante de segunda entre 1963 y 1964, este cargo rentado constituyó el inicio de la carrera docente formal de Elena, que muy pronto tomaría un nuevo rumbo.

Pero volvamos al Jujuy que Elena conoció en esas y posteriores excursiones. Los paisajes despojados de la Prepuna y la Puna la impresionaron profundamente, como lo testimonian varias bellas acuarelas y algunos textos poéticos que más tarde compartiría con otro devoto de nuestro Noroeste, Julián Cámara Hernández. La sensibilidad estética, tal vez influida por sus estudios secundarios pero seguramente alimentada decisivamente por su madre (ella misma una buena pintora de caballete), se nos revela por primera vez en



Figura 1: Elena Ancibor en su laboratorio de la Facultad de Agronomía de la U.B.A., febrero de 1976. Foto D. Medan.

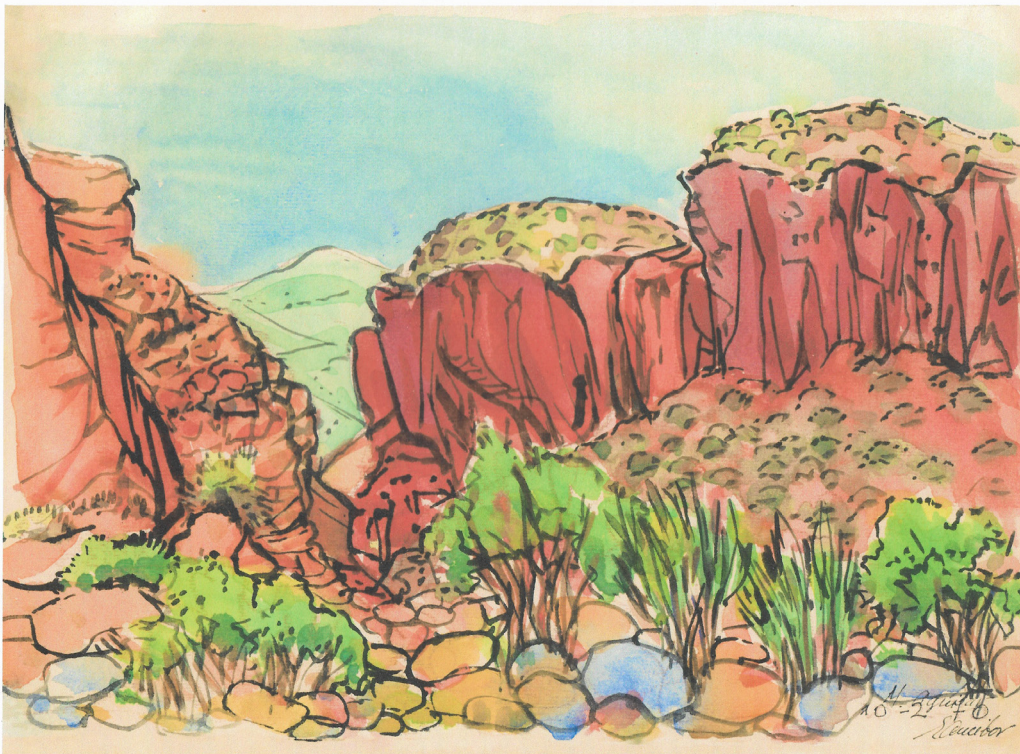


Fig. 2

una joven Elena. A partir de aquí no nos extrañará hallar sus dibujos, hechos al pasar o con calidad profesional, en sus cuadernos de colección, en láminas publicadas en obras propias o de otros autores, en pequeños objetos de adorno, y hasta en un recetario de cocina compilado por ella y compartido entre sus amigas. De ahora en más veremos ambas facetas –la artística y la científica– combinadas en su personalidad de manera inseparable y a lo largo de toda su carrera. Elena misma confesaba la decisiva influencia que, en la elección de su disciplina, tuvieron la perfección y armonía de las estructuras anatómicas vegetales.

También durante su paso por Jujuy (a donde Elena regresaría más adelante) quedó definido el más duradero de sus programas de investigación: la anatomía ecológica de las plantas de la Puna, a la que dedicó trece trabajos aparecidos durante casi treinta años (Ancibor, 1969b -1996a) (Anexo 1). Esta serie, que incluye su tesis doctoral, trató inicialmente ejemplos jujeños pero, a partir de 1992, también plantas mendocinas (Ancibor, 1992).

El primer cambio de rumbo en la carrera académica de Elena aconteció inmediatamente de la obtención de su Licenciatura en agosto de 1964. A pedido de Osvaldo Boelcke, profesor titular a cargo de la cátedra de Botánica Agrícola de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad de Buenos Aires, la Facultad accedió a contratar a Elena como Ayudante Primera con dedicación parcial, cargo que asumió en el siguiente noviembre. Es importante apreciar los términos en que Boelcke se dirigió a su decano:

‘...Las referencias obtenidas acerca de la Srta. Ancibor en el Museo de La Plata y Facultad de Ciencias Naturales, son excelentes, habiendo terminado su carrera con un promedio superior a ocho puntos y con las más elevadas calificaciones en las materias botánicas cursadas.

Tiene muy buenos conocimientos de idiomas y es una dibujante botánica sobresaliente, habiendo ilustrado en parte la “Flora de la Provincia de Buenos Aires” que está elaborando el Departamento de Botánica del Museo mencionado.

La Srta. Ancibor, aparte de sus funciones docentes, hará un estudio anatómico de las especies argentinas del género Xerodraba...’ (nota oficial dirigida por Osvaldo Boelcke al Decano de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la U.B.A., Dr. Antonio Pires; Buenos Aires, 13.08.1964).



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

En 1965 Elena pasó a desempeñarse con dedicación exclusiva, fue promovida en 1967 a Jefe de trabajos Prácticos, y en 1974 a Profesor Adjunto, cargo que retuvo hasta abril de 1977. Elena dictó inicialmente trabajos prácticos y, hacia el fin de su paso por Agronomía, también clases teóricas. Además organizó y dictó, entre 1969 y 1975, un curso de Técnicas en Histología Vegetal, que podían tomar graduados y alumnos de grado avanzados. Para Elena este fue el principio de su fecunda tarea en la docencia de posgrado, cuya continuación veremos en breve.

En esta etapa de su carrera fue igualmente intensa su dedicación a la investigación. Entre 1967 y 1974 realizó viajes botánicos a Santa Cruz, Mendoza, Tierra del Fuego

e Isla de los Estados, Córdoba y nuevamente Jujuy, en compañía –entre otros- de Susana Crespo, Beatriz Mujica, Elisa G. Nicora y Bárbara Ruthsatz. En 1966 tuvo lugar su primera participación en las Jornadas Argentinas de Botánica (las octavas, realizadas en Tucumán) donde presentó el que sería su primer trabajo científico (Ancibor, 1966a). Otros seis trabajos, también resultantes de su labor en Agronomía, aparecieron en el período 1969-1978.

Un importante acontecimiento en la carrera de Elena tuvo lugar en febrero de 1973, fecha en que partió hacia el Reino Unido, como becaria del gobierno británico, para llevar a cabo un año de estudios de perfeccionamiento en anatomía vegetal en el Jodrell Laboratory, Royal Botanic Gardens, Kew, bajo la dirección de David Cutler. De esa estadía derivó el primero de sus trabajos aparecidos en medios de circulación internacional (Ancibor 1979b).



Fig. 6

Muy poco después (1975) Elena fue invitada a dictar, en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la U.B.A. (FCEN), el curso de Anatomía Vegetal, una asignatura electiva de grado para la Licenciatura en Ciencias Biológicas, que volvería a ofrecer en 1976. Esto fue el anticipo de un nuevo giro en su carrera, ya que –pese a los esfuerzos del profesor Cámara Hernández, quien procuró infructuosamente que la Facultad de Agronomía la retuviera en la cátedra de Botánica Agrícola, ahora a su cargo- en abril de 1977 Elena se incorporó a la FCEN como Profesor Asociado, sucediendo en la conducción de Anatomía Vegetal a Ana María Ragonese. Cerraba así una etapa que –pese a los importantes logros que pronto alcanzaría- Elena habría de recordar como la más feliz de su trayectoria universitaria. Dejó en Agronomía un Laboratorio de Anatomía Vegetal muy bien organizado y un pequeño núcleo de anatomistas que, en los años por venir, mantendrían con Elena lazos tanto científicos como afectivos.

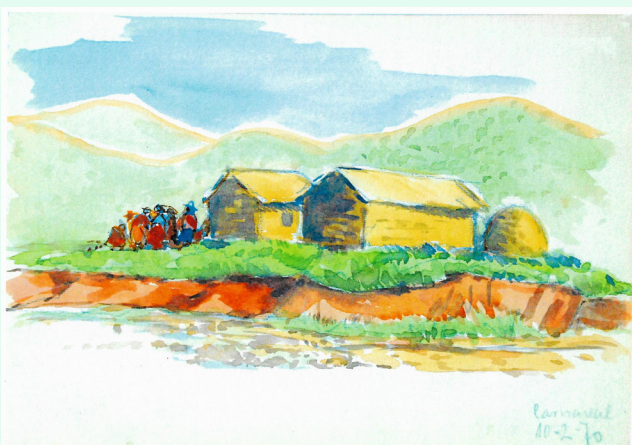


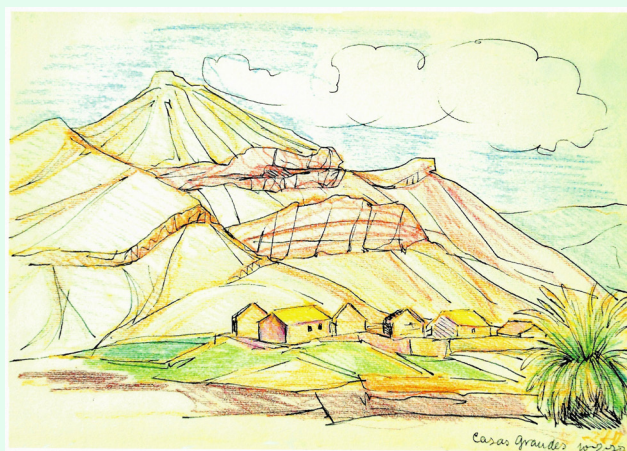
Fig. 7

En la FCEN Elena alcanzó la cima de su carrera. Promovida a Profesor Titular en 1979, permaneció a cargo de Anatomía Vegetal hasta su jubilación en 1998 y, ya como Profesor Consulto, hasta su retiro definitivo en noviembre de 2004. En estos 25 años logró constituir el más sólido núcleo dedicado a la disciplina con que el país había contado hasta entonces. Ello le demandó una intensa tarea docente, la

prosecución y ampliación de sus propias líneas de investigación, y la formación de una decena de discípulos que, en parte sumados a su cátedra, la enriquecieron en diversidad.

En sus años en la FCEN Elena continuó asistiendo a las reuniones botánicas nacionales, a las que sumó, en 1981, su participación en el 13° Congreso Internacional de Botánica, celebrado en Sydney. Al curso regular de Anatomía Vegetal comenzó a añadir, a partir de 1982, cursos de especialización dictados en la FCEN (Técnicas en Histología Vegetal, Estructura normal de la madera, Técnicas en Microscopía Electrónica (MEB-MET) para la Histología Vegetal, Anatomía Ecológica, Xerófitas e Hidrófitas, y el Taller de Dibujo Científico), que en parte fueron también ofrecidos en otras instituciones. Entre los últimos se cuentan los de Anatomía ecológica de plantas xerófilas y plantas acuáticas, que tuvieron lugar en su facultad de origen, en la Universidad de La Plata, respectivamente en 1997 y 1999.

Las publicaciones científicas de este período de su carrera muestran que Elena sumó, a su interés en los xerófitos, investigaciones sobre anatomía ecológica de acuáticas (Ancibor, 1979b, 1987, 1990a, 1996b) y que, a partir de 1983, dedicó esfuerzos crecientes a los estudios anatómicos de apoyo a proyectos antropológicos, arqueológicos, etnográficos y paleobotánicos (11 trabajos aparecidos entre 1983 y 2002, la mayoría de ellos en colaboración). Por si fuera poco, esta diversidad temática aumenta al considerar las tesis de licenciatura y doctorales que Elena dirigió o codirigió. Hemos podido compilar las del segundo tipo (Anexo 2). Junto a tesis que se inscriben en campos que Elena misma venía cultivando (Zarrinkamar, 1994; S. Gattuso, 1996; Rodríguez, 1998, y Apóstolo, 1998) vemos ahora estudios sobre embriología vegetal (Galati, 1988, y Pozner, 1993; codirigidos por Alfredo E. Cocucci), e investigaciones que se adentran en la -entonces escasamente abordada en anatomía vegetal- escala ultraestructural (Castro, 1989; M. Gattuso, 1996; del Fueyo, 1992, y Villar de Seoane, 1995; las dos últimas codirigidas por Sergio Archangelsky).



Casas Grandes 1902-50
Fig. 8

Tras su retiro de la universidad Elena se volcó a la vida hogareña, a la de la comunidad religiosa ruso-ortodoxa nucleada en torno a la iglesia de San Hermógenes de Moscú, en Quilmes -recordemos que el templo había sido construido por Pedro Ancibor- y al servicio social. Elena supo hallar tiempo para asistir a hogares para la Tercera Edad de su zona de residencia, donde enseñaba a los ancianos pintura y decoración de objetos. Testimonios de su compromiso con la Iglesia Ortodoxa Rusa en el Exilio son diversas traducciones de textos espirituales que Elena realizó, al menos hasta 2009, para varias sedes ortodoxas americanas (Anexo 3). En sus últimos años, fallecidos

su tía y sus padres, la comunidad de San Hermógenes y unos pocos afectos ganados durante su vida académica formaron la nueva familia que la acompañó hasta el final, acontecido en noviembre de 2018. Hoy sus restos descansan, junto con los de sus familiares, en el Cementerio de Quilmes.

Visto en retrospectiva, el recorrido académico de Elena Ancibor muestra la superación de desventajas iniciales (su ingreso relativamente tardío a la carrera universitaria y la necesidad de adaptarse a una nueva cultura), la exitosa adaptación a cambios de lugar de trabajo, y la disposición a asumir responsabilidades crecientes. Esta virtuosa trayectoria hizo de ella, al cabo de cuatro décadas, una referente nacional en su disciplina de estudio, un logro que refleja la intensa dedicación al trabajo de que Elena fue capaz y, así lo creemos, una gran fortaleza de carácter.

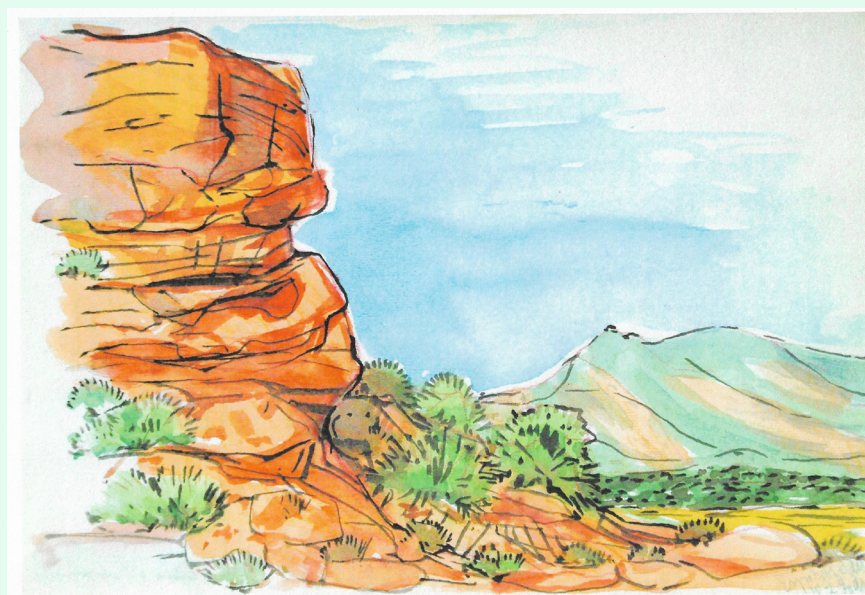


Fig. 9

En un plano más personal, sólo quienes pudieron tratarla más íntimamente supieron de la dura infancia de Elena, vivida en escape de la guerra, y de la timidez que sólo con grandes esfuerzos pudo superar hasta llegar, a la adultez, provista de una personalidad que fue de allí en más su escudo protector. Elena fue un espíritu independiente, que pocas veces confesaba dudas. Sobria y segura de sí misma, en el aula su actitud y su acento eslavo imponían cierta distancia, que a poco se desvanecía cuando se comprobaba que era fácil acercarse a ella y obtener la respuesta deseada. De los alumnos demandaba lo mismo que ofrecía: dedicación y actitud responsable. Como investigadora privilegió la calidad del trabajo por sobre el impacto que éste podía producir en su disciplina, y así la gran mayoría de sus publicaciones aparecieron en medios de circulación local. Fue indiferente al brillo de su propia carrera: siempre se negó a ser coautora de los trabajos derivados de tesis de sus discípulos, y disponiendo de méritos para incorporarse a una institución de promoción científica como el CONICET, eligió no hacerlo, sin dejar por ello de alentar a quienes, entre sus alumnos, quisieron seguir ese camino. Fue generosa con su consejo y su tiempo. Elena es y será recordada con gratitud.

AGRADECIMIENTOS

Las tres Facultades por las que pasó Elena Ancibor aportaron, a través de sus Oficinas de Personal, valiosa información. Pudimos consultar también los archivos de la Cátedra de Botánica General de la Facultad de Agronomía, y del Herbario 'Gaspar Xuárez' de la misma institución. Ana D'Ambrogio, Georgina del Fueyo, Violeta Medan, Ana María Miente Alzogaray, Raúl Pozner, Daniel Salaverría, Liliana Seoane, Mariana Valente y Gabriela Zarlavsky aportaron materiales, opiniones y valiosos recuerdos.

Todas las obras de Elena Ancibar que ilustran este artículo son acuarelas sobre papel, realizadas en Jujuy en febrero de 1970. Los originales de las figuras 2 a 5 están en la 'Colección A.M. Miente Alzogaray' y los de las figuras 6 a 9, en la 'Colección Cátedra de Botánica'. La digitalización de los originales fue realizada por Julián Cámara Hernández.

Anexo 1. Publicaciones científicas de Elena Ancibor

- Ancibor, Elena. 1969a. Los nectarios florales en Leguminosas-Mimosoideas. *Darwiniana* 15: 128-142.
- Ancibor, Elena. 1969b. Notas sobre la anatomía de Xerodraba. I. Anatomía foliar. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 11: 227-234.
- Ancibor, Elena. 1970. Notas sobre la anatomía de Xerodraba. II. Anatomía del tallo. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 13: 172-181.
- Ancibor, Elena. 1971. Estudio anatómico y morfológico de una crucífera andina en cojín, *Lithodraba mendocinensis*. *Darwiniana* 16: 519-561.
- Ancibor, Elena. 1975. Estudio anatómico de la vegetación de la Puna de Jujuy. I. Anatomía de *Polylepis tomentella* Wedd. (Rosaceae). *Darwiniana* 19: 373-385.
- Ancibor, Elena. 1976. Método para registrar y comparar las observaciones en anatomía vegetal. Cátedra de Botánica. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires: Biblioteca Central [11 páginas s. n.].
- Valla, Juan José & Ancibor, Elena. 1978. Biología floral de *Mirabilis jalapa* L. (Nyctaginaceae). *Darwiniana* 21: 407-415.
- Ancibor, Elena. 1979a. Ontogenia y morfología de los pelos de *Lesquerella mendocina* (Phil.) Kurtz var. *microcarpa* O.E. Schultz (Cruciferae). *Physis C* 38 (95): 63-67.
- Ancibor, Elena. 1979b. Systematic anatomy of vegetative organs of the *Hydrocharitaceae*. *Botanical Journal of the Linnean Society* 78: 237-266.
- Ancibor, Elena. 1980. Estudio anatómico de la puna de Jujuy. II. Anatomía de las plantas en cojín. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 19: 157-202.
- Ancibor, Elena. 1981. Estudio anatómico de la vegetación de la Puna de Jujuy. III. Anatomía de las plantas en roseta. *Lilloa* 35: 125-136.
- Ancibor, Elena. 1982. Estudio anatómico de la vegetación de la Puna de Jujuy. IV. Anatomía de los subarbustos. *Physis C* 41 (100): 107-113.
- Ancibor, Elena. 1983. Estudio anatómico de la madera de los "porta-hachas" neolíticos procedentes de Truquico, Neuquén. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología N.S.* 14: 121-124.
- Fernández, J., Angiolini, F. & Ancibor, Elena. 1983. Algunos rasgos paleoambientales y climáticos (ca. 28.000-35.000 años AP), de la Sierra de Catán Lil, Neuquén, Argentina. *Historia Natural* 3 (11): 113-124.
- Ancibor, Elena. 1984a. Estudio anatómico de la vegetación de la Puna de Jujuy. V. Anatomía de *Aschersoniodoxa mandoniana* (Wedd.) Gilget Muschler y *Parodiodoxa chionophila* (Speg.) O.E. Schulz. *Parodiana* 3: 103-111.
- Ancibor, Elena. 1984b. Estructura de la madera de *Polylepis tomentella* Wedd. (Rosaceae). *Physis C* 42 (102): 23-28.
- Ancibor, Elena. 1986. Ontogenia de la arquitectura del eje en *Mulinum spinosum* (Cav.) Persoon. *Parodiana* 4: 187-193.

- Ancibor, Elena. 1987. Internal papillae in root hairs of some fresh-water *Hydrocharitaceae*. *Physis B* 45 (108): 29-32.
- Ancibor, Elena. 1988. Materiales leñosos: madera, caña y otros. Pp. 337-372 en Fernández, Jorge, *La Cueva de Haichol: arqueología de los pinares cordilleranos del Neuquen. Anales de Arqueología y Etnología* 43-45 [Instituto de Arqueología y Etnología, Universidad Nacional de Cuyo].
- Ancibor, Elena. 1989. Determinación xilológica de una raíz petrificada de *Proteaceae* de la Formación Río Turbio (Eoceno), Santa Cruz, Argentina. *Ameghiniana* 25: 289-295.
- Manzi, Adriana Elena, Ancibor, Elena & Cerezo, Alberto S. 1990. Cell-wall carbohydrates of the endosperm of the seed of *Gleditsia triacanthos*. *Plant Physiology* 92: 931-938.
- Ancibor, Elena. 1990a. Anatomía de las especies argentinas de *Podostemum* Mich. (Podostemaceae). *Parodiana* 6: 31-47.
- Ancibor, Elena. 1990b. Determinación xilológica de la madera fósil de una *Fagaceae* de la Formación Río Turbio (Eoceno), Santa Cruz, Argentina. *Ameghiniana* 27: 179-184 [especie fundada: *Nothofagoxylon paraprocera* Ancibor].
- Andreis, R.R., Ancibor, Elena, Archangelsky, Sergio., Artabe, A., Bonaparte, J., Genise, J. 1991. Asociación de vegetales y animales en estratos del Cretácico tardío del norte de la Patagonia. *Ameghiniana* 28: 201-202.
- Ancibor, Elena. 1992. Anatomía ecológica de la vegetación de la Puna de Mendoza. I. Anatomía foliar. *Parodiana* 7: 63-76.
- Stortz, Carlos A., Ancibor, Elena & Cerezo, Alberto S. 1994. Cell walls of the cotyledons of three *Sophora* species. *Phytochemistry* 37: 317-325.
- Pérez de Micou, Cecilia & Ancibor, Elena. 1994. Manufactura cestera en sitios arqueológicos de Antofagasta de la Sierra, Catamarca (República Argentina). *Journal de la Société des Américanistes* 80: 207-216.
- Ancibor, Elena. 1994. Palmeras fósiles del Cretácico Tardío de la patagonia argentina (Bajo de Santa Rosa, Río Negro). *Ameghiniana* 32: 287-299.
- Ancibor, Elena & Pérez de Micou, Cecilia. 1995. Identification of firewood species in the archaeological record of the patagonian steppe. *Journal of Ethnobiology* 15: 189-200.
- Carmona, Claudia Susana & Ancibor, Elena. 1995. Anatomía ecológica de las especies de *Acantholippia* (Verbenaceae). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 31: 3-12.
- Ancibor, Elena. 1996a. Anatomía ecológica de la vegetación de la Puna de Mendoza. II. Anatomía de tallos jóvenes. *Parodiana* 9: 7-18.
- Ancibor, Elena. 1996b. Ultrastructure of hydropoten hairs from thallus of *Utricularia obtusa* SW (*Lentibulariaceae*). *Biocell* 20: 105-110.
- Ancibor, Elena. 1997. Prof. Dr. Katherine Esau (1898-1997). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 33: 123.
- Ancibor, Elena. 1998. Dra. Helga Schwabe de Jurss. 1917-1998. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 33: 215.
- Ancibor, Elena & Pérez de Micou, Cecilia. 1999. Dos cestas decoradas en el ajuar de la momia n° 136 de Loro Huasi (Catamarca, República Argentina). Pp. 103-110 en: *Actas de la 13 Reunión Anual* [del] *Comité Nacional de Conservación Textil*. Arica, Chile.
- Ancibor, Elena. 1999. Dr. Angel L. Cabrera (1908-1999). *Physis* 57 (132/133): 96.
- Ancibor, Elena & Pérez de Micou, Cecilia. 2002. Reconocimiento de especies vegetales combustibles en el registro arqueológico de la estepa patagónica. Pp.15-32 en Cecilia Pérez de Micou (ed.), *Plantas y cazadores en Patagonia*. Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires.

Anexo 2. Tesis doctorales dirigidas o codirigidas por Elena Ancibor

- Apóstolo, Nancy Mariel. 1998. Anatomía ecológica de la comunidad costera del Río Salado (Noroeste de la Provincia de Buenos Aires: Partidos de Alberti, Bragado y Junín). Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires [Director: Elena Ancibor].
- Castro, María Agueda. 1989. Estructura y ultraestructura del leño secundario de especies argentinas del género *Prosopis* L. (Leg.). Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires [Director: Elena Ancibor].
- del Fueyo, Georgina Marisa. 1992. Estudio anatómico y ultraestructural de Podocarpáceas actuales y fósiles de la Argentina. Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires [Directores: Elena Ancibor y Sergio Archangelsky].

Galati, Beatriz Gloria. 1988. Estudios embriológicos en la tribu *Spermacoceae* (*Rubiaceae*). Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires [Director: Elena Ancibor. Co-Director: Alfredo Elio Cocucci].

Gattuso, Martha. 1996. Estudio anatómico, ultraestructural y fitoquímico de las *Phytolaccaceae* de la Argentina. Tesis presentada para obtener el grado de Doctor, Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario [Director: Elena Ancibor].

Gattuso, Susana. 1996. Estudio anatómico-sistemático del vástago de las especies argentinas del género *Polygonum* L. (*Polygonaceae*) y su correlación con caracteres fitoquímicos. Tesis presentada para obtener el grado de Doctor, Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario [Director: Elena Ancibor].

Pozner, Raúl. 1993. Sistemas reproductivos en *Cucurbitaceae* argentinas. Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires [Director: Alfredo Elio Cocucci. Co-Director: Elena Ancibor].

Rodríguez, María Fernanda. 1998. Arqueobotánica de Quebrada Seca 3: Recursos vegetales utilizados por cazadores-recolectores durante el período Arcaico en la Puna Meridional Argentina. Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires [Director: Elena Ancibor. Director Asistente: Cecilia Pérez de Micou].

Villar de Seoane, Liliana Mónica. 1995. Estudio anatómico y ultraestructural comparado de Pteridófitas (frondes) y Gimnospermas (hojas) actuales y fósiles de la Formación Baqueró, provincia de Santa Cruz, Argentina. Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires [Directores: Elena Ancibor y Sergio Archangelsky].

Zarrinkamar, Fatemeh. 1994. Estudio de la anatomía ecológica de 14 especies de *Astragalus* de Irán. Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires [Director: Elena Ancibor. Co-Director: A. A. Maassoumi].

Anexo 3. Traducciones de textos religiosos y espirituales

Ancibor, Elena & Popov, Alexey (traductores). 2000. Lo más Importante. Obispo Alejandro (Mileant). Missionary Leaflet # S80 (ed. Obispo Alejandro (Mileant)). Los Angeles (California): Holy Protection Russian Orthodox Church [fuente: https://la-ortodoxia.es/_files/200000423-50a8651a0a/mas_importante.pdf, recuperado 14.12.2018].

Ancibor, Elena (traductora). 2002. Virginidad, Matrimonio "amor libre"— que camino elegir? Obispo Alejandro (Mileant). Folleto Misionero # S124 (ed. Obispo Alejandro (Mileant)). La Canada (California): Holy Trinity Orthodox Mission [fuente: https://www.fatheralexander.org/booklets/spanish/chastity_s.htm, recuperado 14.12.2018].

Ancibor, Elena (traductora). 2005. Poesías y poemas de poetas rusos traducidas por Elena Ancibor (E.A.), Doctora en Ciencias Naturales y colaboradora de Iglesia Rusa-Ortodoxa en el Extranjero. Folleto Misionero # S124 (ed. Obispo Alejandro (Mileant)). La Canada (California): Holy Trinity Orthodox Mission [fuente: https://www.fatheralexander.org/booklets/spanish/poesia_ancibor.htm#_Toc97439256, recuperado 14.12.2018].

Ancibor, Elena (traductora). [2009]. Staretz Porfirio (Bairaktaris). San Germán (Puerto Rico): Misión Ortodoxa San Juan Clímico [fuente: <https://misionsanjuanclimico.blogspot.com/2017/01/staretz-bairaktaris.html>, recuperado 14.12.2018].

Ancibor, Elena (traductora). s.f. El cisma de la iglesia romano-católica. De la "Historia de la Iglesia" por N. Talberg. La Canada (California): Holy Trinity Orthodox Mission [fuente: https://www.holytrinitymission.org/books/spanish/cisma_iglesia_romana_talberg.htm, recuperado 14.12.2018].

Ancibor, Elena (traductora). s.f. Cristología y trinidad en la ortodoxia. Cristología ortodoxa. Sobre la causa de la Encarnación. Cur Deus Homo? Protopresbitero Jorge Florovski (1893-1979). Guatemala: Iglesia Católica Ecuménica Renovada en Guatemala (ICERGU) [fuente: <http://www.icergua.org/latam/pdf/10-segsemestre/01-sexto-semester/06-et2/04.pdf>, recuperado 14.12.2018].

Ancibor, Elena (traductora). s.f. Staretz Paisio del Monte Athos (Eznepidis, 1924-1998) [fuente: <http://logoi0.blogspot.com/2010/11/p-paisios-arsenio-eznepidis.html>, recuperado 21.12.2018].