

INSTITUTO DE BOTÁNICA DARWINION. HISTORIA, PRESENTE Y FUTURO

Fernando O. Zuloaga y Raúl E. Pozner***

*Académico Titular de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
Director del IBODA. **Vice-Director del IBODA

Fundación y desarrollo hasta la gestión actual

En la historia del Instituto de Botánica Darwinion pueden reconocerse varios períodos (para un detalle del devenir del Darwinion desde sus inicios hasta el año 1975 véase Burkart [1]). El primero de ellos comienza con su origen, que se remonta al año 1911, fecha en que el doctor Cristóbal M. Hicken organizó en Villa Progreso, partido de San Martín, su laboratorio particular. Hicken nació en Buenos Aires el 1 de enero de 1875 y en 1906 obtuvo su grado de doctor en Ciencias Naturales; realizó su tesis sobre helechos siendo alumno destacado del profesor Eduardo L. Holmberg. Desplegó una notable actividad docente como Profesor de diversas materias en las Facultades de Agronomía, de Ingeniería y Ciencias Exactas y Naturales. Su intensa actividad científica dio lugar a casi un centenar de publicaciones sobre diversos temas botánicos.

En la década del '30 Hicken comenzó la construcción de un nuevo edificio para el Instituto Darwinion en el Barrio Parque Aguirre en San Isidro. Cuando ya estaba disponiendo la mudanza al nuevo edificio, falleció repentinamente el 11 de marzo de 1933, a los 58 años de edad. En su testamento estableció el legado del Darwinion al gobierno de la Nación, el cual se hizo cargo de los bienes a través de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, bajo cuya administración se estableció a partir del año 1936. Esta donación se hizo efectiva a través del decreto 40.581, del 19 de abril de 1934, en el que se establece: "*El Darwinion se destinará exclusivamente a investigaciones científicas relativas a la botánica bajo la dirección y administración de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*". El legado de Hicken constituye un acto altruista y ejemplar de amor a su patria y a la ciencia, que estableció las bases para el desarrollo de lo que ha llegado a ser el Darwinion en la actualidad.

Después de un lapso de tres años, durante los cuales la Academia realizó el traslado de las colecciones al nuevo edificio y la organización del Instituto, el 28 de diciembre de 1936 se inauguró éste en un importante acto, siendo su primer director el Ing. Agr. Arturo Burkart (ver Fig. 1), quien dirigió el Instituto por casi 40 años. Durante este tiempo se incrementó la superficie del terreno del Instituto, por intermedio de la expropiación, en el año 1948, de un lote sobre la calle Labardén; así también se llevó a cabo la primera ampliación, en la porción posterior del edificio original, consistente en dos pisos para albergar investigadores, personal técnico y colecciones del herbario y la biblioteca. Con gran dedicación, el Ing. Burkart transformó paulatinamente el laboratorio particular de Hicken en un instituto botánico de importancia internacional. Con su constante acción incrementó el herbario mediante viajes de campo y canje de duplicados, engrandeció la biblioteca, amplió considerablemente el edificio y simultáneamente realizó una importante labor de investigación taxonómica de alto nivel, formando discípulos dentro y fuera del Instituto. Cabe destacar que en el año 1975 trabajaban en el Instituto 7 Investigadores, 5 Técnicos y no había becarios, y toda la investigación del

instituto estaba enfocada en estudios taxonómicos y florísticos de las plantas vasculares de la Argentina.

Tras el fallecimiento del Ing. Burkart, el 25 de abril de 1975, se hizo cargo del Instituto otro sobresaliente botánico de relieve internacional, el Doctor Angel L. Cabrera (Fig. 1), especialista en compuestas y excelente fitogeógrafo. Durante su gestión se llevaron a cabo importantes avances, pudiendo citarse: la construcción de una obra anexa para la vivienda del casero y su familia, un garaje para los vehículos utilizados en viajes de campaña y un espacio para laboratorio de anatomía y morfología. También es importante destacar la adquisición de numerosos muebles guardaherbario, que fueron sustituyendo las cajas de zinc (originalmente utilizadas para preservar las colecciones de herbario), lo que permitió alivianar de algún modo los lugares congestionados por las colecciones y el espacio para el personal. Además del constante incremento del acervo de la biblioteca y el herbario, durante la dirección del Dr. Cabrera aumentó significativamente el número de investigadores, becarios y técnicos de la institución, la que en el momento de su retiro, en el año 1983, contaba con cerca de 11 investigadores, 5 becarios y 11 técnicos. Además de los estudios taxonómicos y florísticos de las Plantas Vasculares de Argentina, durante la dirección del Dr. Cabrera se incorporó el área de Anatomía de plantas vasculares.

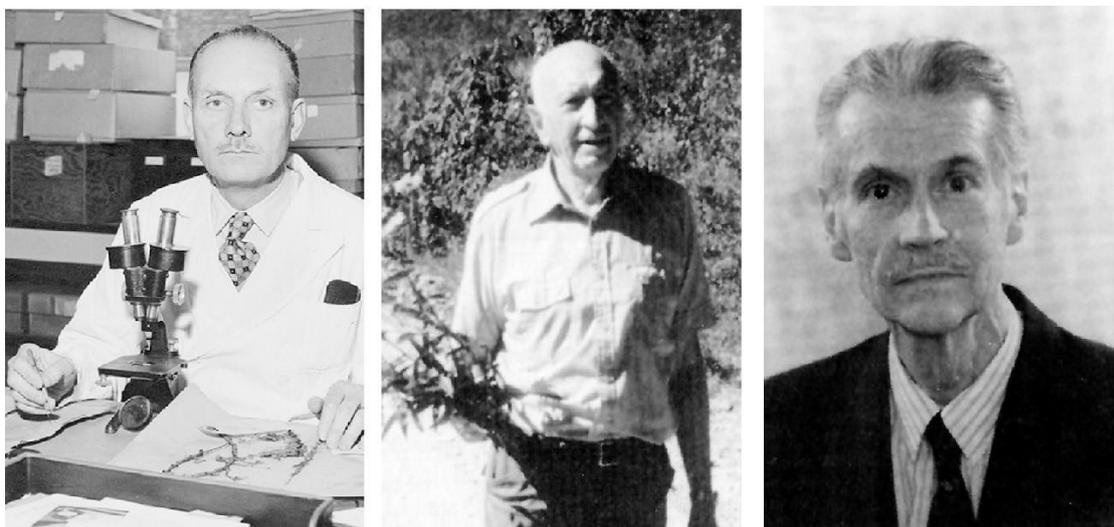


Fig. 1. Directores del IBODA (1936-1998): Ing. Agr. Arturo Burkart (IZQ.), Dr. Angel L. Cabrera (CENTRO), Dr. Juan H. Hunziker (DER.).

En el año 1983 la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales designa como director al Dr. Juan H. Hunziker (Fig. 1), con la colaboración del Lic. Juan C. Gamarro como Vicedirector. En este período, el Dr. Hunziker continuó incrementando las colecciones, en particular en lo que a la biblioteca se refiere, mientras que el número de investigadores, becarios y técnicos se mantuvo estable. Es también durante estos años que se concreta, gracias a la gestión del Dr. Hunziker ante el CONICET, una nueva ampliación en el segundo piso del Darwinion, sobre los salones del herbario y la biblioteca, con la habilitación de 6 modernos lugares de trabajo. Se adquirió nuevo equipamiento, incluyendo un microscopio electrónico de barrido, fotomicroscopios de campo claro, campo oscuro, de contraste por interferencia y de epifluorescencia, lupas estereoscópicas, un vehículo para viajes de campaña y se iniciaron nuevas líneas de investigación, particularmente en citogenética, embriología y palinología. En 1998, al renunciar el Dr. Hunziker a su cargo, el instituto contaba con un plantel de 12 investigadores, 2 becarios y 13 técnicos.

A partir de 1998 el Dr. Fernando O. Zuloaga es designado como director por la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y el CONICET; el Dr. Osvaldo Morrone desarrolló una importante tarea como Vicedirector entre los años 2004 y 2011; a partir del año 2014 es Vicedirector del Instituto el Dr. Raúl Pozner.

Distinciones

En 1988 el Instituto recibió la designación de “Miembro de Honor” de la Fundación Miguel Lillo y en 1989 el premio “Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria” otorgado por dicha Academia argentina. En septiembre de 2001 se le confirió la medalla de honor “Fundación Rómulo Raggio”, otorgada por esta fundación a las Instituciones de Investigación Botánica más destacadas del país. Finalmente, en abril de 2003 se recibió el premio “Conservar el Futuro”, otorgado por la Administración de Parques Nacionales, Presidencia de la Nación.

PRESENTE: Objetivos y resultados de la gestión 1998-2015

Objetivos de la Institución

Desde sus orígenes, en el Darwinion se han desarrollado principalmente investigaciones botánicas sobre la biodiversidad vegetal con estudios de morfología, sistemática y biogeografía, a los que actualmente se deben agregar los de filogenia, citogenética, embriología y desarrollo, citogenética, filogeografía, etnobotánica (véanse más adelante líneas de investigación), sobre plantas vasculares de la flora argentina como así también de otras regiones del mundo. El estudio de la diversidad vegetal es fundamental y debe realizarse con premura dada la intensa y rápida destrucción de la vegetación en todo el mundo, lo que está determinando la extinción diaria de muchas especies vegetales. Como parte de esta tarea es imprescindible realizar inventarios de las floras de los países para catalogar e identificar futuras plantas útiles para usos farmacológicos, industriales, agronómicos, etc. Esto obviamente debe llevarse a cabo antes de su desaparición por la destrucción del medio ambiente (pérdida de bosques, intenso pastoreo, avance de las fronteras agropecuarias, entre otros factores).

Balance institucional y dificultades a subsanar

Problemas de espacio. Debido al crecimiento sostenido de la biblioteca y del herbario, la capacidad del edificio, hacia el año 2000, se encontraba colmada, por lo que se hizo necesaria una urgente ampliación. Además, representaba un serio inconveniente la convivencia del personal con los muebles de herbario, hecho en parte incompatible con el correcto mantenimiento de las colecciones y la salud del personal, y la prácticamente inexistencia de espacios libres para la incorporación de nuevos investigadores, becarios y técnicos. Puede señalarse, como un hecho paradigmático que durante esos años, visitantes de la biblioteca del Instituto debían trabajar en una mesa del hall de entrada, rodeada por guardaherbarios en casi toda su extensión.

Estructura de edad del personal y formación de recursos humanos. Al no estar el instituto directamente conectado a Universidades, u otros centros docentes, más una particular política de captación de personal, llevaron a que el Darwinion poseyera una dispar

relación entre investigadores formados y escasos jóvenes botánicos (becarios de posdoctorado e investigadores jóvenes).

Inserción del Instituto dentro del ámbito académico y de la sociedad en general. También oportunamente se diagnosticó que el Darwinion se hallaba alejado, además de las Universidades como ya se ha señalado, del conjunto de la sociedad, siendo su acervo tan valioso poco accesible al público en general.

Se han intentado subsanar estos inconvenientes, desarrollar nuevas líneas de trabajo y modernizar la institución con el invaluable aporte de todos sus integrantes en los últimos años, lo que a continuación se resume.

Problemas de espacio: mejoras edilicias y asignación de áreas

En relación con los problemas de espacio de la institución se iniciaron obras, básicamente con fondos del Missouri Botanical Garden, en la casa que perteneciera a los caseros y el garaje del Darwinion. Al mudarse la casera, Sra. Marcelina Bavio, a la ciudad de Neuquén, durante el año 2000, se remodeló la mencionada casa, comenzando a instalarse el laboratorio de sistemática molecular en las diferentes salas; también se cerró la terraza abierta, generando nuevos lugares de trabajo y se comunicó el garaje con el edificio principal en la planta baja. Este espacio fue destinado a una ampliación del herbario, instalándose a tal fin los primeros guardaherbarios compactos; en forma similar, se instalaron muebles compactos en un salón de biblioteca para acomodar publicaciones periódicas y descomprimir espacios en la biblioteca. Con diferentes subsidios de los investigadores se adquirió equipamiento para el nuevo laboratorio de sistemática vegetal, incluyendo, entre otros elementos, centrífugas, destilador, PCR's, freezers, etc. El objetivo de este laboratorio es realizar investigaciones en la evolución y filogenia de las especies por medio de datos moleculares como las secuencias nucleotídicas de marcadores genéticos específicos. Es también una oportunidad para el entrenamiento de estudiantes graduados y no graduados en las técnicas de extracción, amplificación y clonación y ha abierto las puertas para la realización de proyectos multidisciplinarios en sistemática y biodiversidad.

Poco tiempo después, una segunda tanda de muebles compactos fue ubicada en la planta baja del herbario y en la biblioteca. En esta última se acondicionó un ambiente, originalmente destinado a la dirección del Instituto, para ubicar los libros más valiosos, publicados antes de 1850, en un recinto con deshumificador y aire acondicionado.

Estos logros permitieron trasladar personal que trabajaba en biblioteca, y sectores del herbario, a mejores ubicaciones y despejar áreas, como por ejemplo el hall de entrada que, como se mencionó anteriormente, funcionaba como sala de lectura y de depósito de muebles guardaherbario.

Gracias a la importante y generosa ayuda del CONICET, a través de su presidente, el Dr. E. Charreau, se concretó a partir del año 2006 la última, y más importante ampliación del Instituto en los últimos 60 años: la construcción de un edificio anexo sobre el terreno que da a la calle Labardén (Fig. 2). Este edificio, con un total de cerca de 600 m² en tres plantas, se diseñó para poder trasladar todas las colecciones del herbario del Darwinion; con este objetivo, su estructura fue pensada para soportar el peso de muebles y plantas, estar aislado del exterior, sin aberturas y con vidrios dobles, incluyendo además la instalación de aire acondicionado central y deshumificadores. Se construyó entre abril de 2008 y mayo de 2009,

año de la inauguración y actualmente alberga la totalidad del importante y valioso herbario del Darwinion, con más de 700.000 colecciones de plantas de la Argentina y de todo el mundo. Con el objeto de optimizar el espacio, se montaron cerca de 110 guardaherbarios (originalmente distribuidos por todo el Instituto), sobre carros en el segundo piso del nuevo edificio y se adquirieron, con fondos del Ministerio de Ciencia y Tecnología, de la Andrew W. Mellon Foundation y el CONICET, entre otras fuentes, muebles compactos en la planta baja, ya completa, y en el primer piso (en este último todavía en forma parcial). Esto permitió que, en los años siguientes, se moviera ordenadamente todo el herbario a este nuevo edificio. Cabe destacar que en el mismo hay además oficinas para el personal del herbario y un ascensor para movimiento de las colecciones.



Fig. 2. Ampliación nuevo edificio y remodelación de salas del edificio original. Tres etapas de la construcción del nuevo edificio para las colecciones del herbario (fotos superiores). Salón saturado con parte de las colecciones de publicaciones periódicas de la biblioteca antes de 2010 (abajo, izquierda), hoy liberado y remodelado con modernos puestos de trabajo para becarios y técnicos (abajo, derecha).

Este extraordinario logro llevó a una reorganización de la biblioteca y de los lugares de trabajo de los investigadores. La biblioteca se encontraba distribuida en varios salones, abarrotados de muebles poco apropiados (Fig. 2), en diferentes sectores de la institución. A partir de 2010, comenzó a ocupar únicamente el espacio correspondiente a los salones de planta baja del edificio antiguo, hallándose en la actualidad en estos lugares

(paralelamente se inició, hace pocos años, la informatización de todos los libros y revistas, véase biblioteca y sus avances). Entre 2009 y la actualidad se rediseñaron los salones liberados de herbario y biblioteca, con el objeto de alojar, en condiciones apropiadas, a investigadores, técnicos y becarios; actualmente el Instituto cuenta con un total de aproximadamente 60 lugares de trabajo para todo el personal.

Las tareas de redistribución de funciones permitieron destinar un salón de usos múltiples para proyectos de anatomía y desarrollo, instalándose en el mismo fotomicroscopios, micrótomos, lupas estereoscópicas con captura digital de imágenes, etc.; también se acondicionó un lugar para cultivo de plantas y se amplió el laboratorio de sistemática molecular.

Luego de estas modificaciones se procedió a mejorar las condiciones del edificio original, con una nueva instalación eléctrica, ubicación de matafuegos, salidas de emergencias, planos de evacuación, renovación de la central telefónica y completar el acceso a internet en los lugares de trabajo y en salones (a través de cableado o por wi-fi). Finalmente, se llevaron a cabo tareas de pintura en el exterior e interior de todo el edificio antiguo. Actualmente, se cumplen con todas las normas de seguridad e higiene pertinentes.

Estructura de edad del personal y formación de recursos humanos

A partir de 1998 se estableció una estrategia de promoción para captar el interés de los alumnos de los últimos años de la Carrera de Biología y recién egresados, para realizar sus tesinas de licenciatura, tesis de maestría o tesis de doctorado en el Instituto Darwinion. En esta estrategia tuvo un gran peso la inserción del Director del Instituto como Profesor de la Universidad de La Plata y la incorporación de nuevos investigadores formados con actividad docente. Asimismo se realizaron campañas gráficas de promoción y difusión en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA), y a partir de 2005 la página web del instituto posee una sección especialmente dedicada al ofrecimiento de temas para dirección de tesinas de licenciatura y tesis de doctorado en el marco de las becas del CONICET. Como resultado de esta política sostenida durante los últimos 16 años se ha conseguido revertir el desbalance etario inicial del plantel científico. A continuación se grafica la evolución composición de investigadores, becarios y técnicos de la institución. (Fig. 3)

Uno de los logros destacados de la institución se halla relacionado con la formación de recursos humanos que se refleja en la incorporaron al instituto de becarios, como así también la dirección de tesinas de licenciatura, Tesis de Maestría y de Doctorado. En los últimos diez años el número de becarios se ha mantenido estable en un número cercano a 15. Asimismo, durante ese período se concluyeron en total **10 Tesinas de Licenciatura, 1 Tesis de Maestría y 28 Tesis Doctorales.**

	1975	1982	1990	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
INVESTIGADORES	7	11	16	15	16	17	18	19	18	18
BECARIOS	0	5	1	7	10	10	11	15	14	14
TECNICOS	5	11	14	14	16	18	18	19	20	20

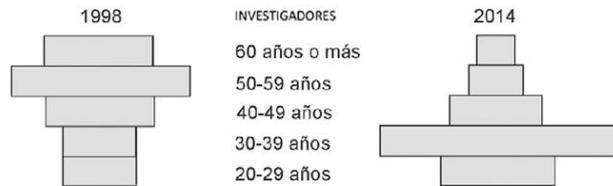
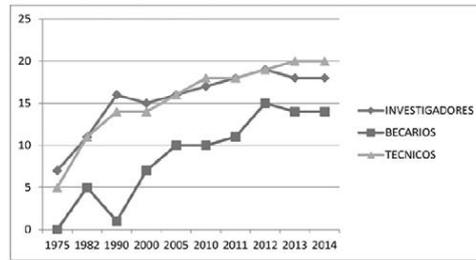


Fig. 3. Cuadro de evolución del plantel del Instituto de Botánica Darwinion y composición etaria del plantel de investigadores.

Inserción del instituto dentro del ámbito académico y de la sociedad en general

Las mejoras en este aspecto se produjeron como consecuencia de: (1) un aumento en el número de becarios; (2) un aumento en el número de investigadores jóvenes; (3) un aumento en el número de investigadores con cargo docente; (4) un aumento de los artículos científicos publicados en revistas indizadas, (5) la participación del instituto en el programa “Puertas Abiertas del CONICET”, (5) un aumento en la diversidad de servicios de transferencia del instituto. En cuanto a la evolución de las publicaciones en revistas científicas, el siguiente cuadro muestra la evolución de los trabajos publicados durante los últimos 10 años (Fig. 4).

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
INDIZADAS	21	16	23	30	41	27	38	46	52	41
NO INDIZADAS	29	46	37	8	11	15	31	6	8	5
LIBROS Y CAPITULOS	2	3	10	67	26	7	4	20	15	23

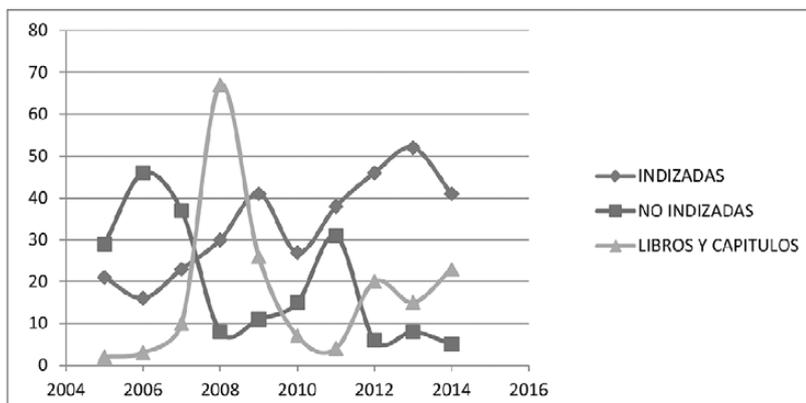


Fig. 4. Cuadro de evolución de publicaciones de investigadores 2005-2014.

Finalmente se enumeran los servicios que brinda el instituto a la comunidad científica en particular y la comunidad en general, manteniendo asimismo relaciones de colaboración con la junta vecinal y con la municipalidad de San Isidro.

- Estudios de impacto ambiental.
- Listas de especies amenazadas.
- Relevamiento florístico de un área determinada, con los siguientes fines:
- Análisis de la vegetación de un área protegida.
- Estudio de un área propuesta como reserva natural provincial o nacional.
- Identificación de ejemplares botánicos.
- Distribución de especies endémicas
- Estimación de la riqueza de especies por división política (provincia, partido, departamento, etc.).
- Estimación de la riqueza de especies por área fitogeográfica (bosques subtropicales, región Pampeana, selva Paranense, etc.).
- Búsquedas bibliográficas sobre temas específicos.
- Identificación de muestras o restos vegetales.
- Visitas educativas guiadas por el instituto.

Financiación últimos años

Se brinda un resumen de los fondos recibidos por la institución en los últimos 5 años:

2011

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas para Funcionamiento y Gastos Comunes: \$ 445400.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas para infraestructura y equipamiento: \$ 126500.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas para Taller Flora Argentina y Publicación Flora Argentina \$ 70100.

Academia Nac. de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales para Funcionamiento: \$ 51100.

Academia Nac. de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales para Darwiniana: \$ 50000.

Academia Nac. de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales para Equipamiento: \$ 30000.

2012

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas para Funcionamiento y Gastos Comunes: \$ 445400.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas para infraestructura y equipamiento: \$ 126500.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas para Taller Flora Argentina y Publicación Flora Argentina \$ 70100.

Academia Nac. de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales para Funcionamiento: \$ 65300.

Academia Nac. de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales para Darwiniana: \$ 34000.

2013

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas para Funcionamiento y Gastos Comunes: \$ 465.200.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas para Publicación Flora Argentina \$ 120.000.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas para Darwiniana \$ 85.000.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas para base de datos Domenta Florae Australis \$ 120.000.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas para Biblioteca \$ 39.200.

Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales para Funcionamiento: \$ 81.000.

Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales para Darwiniana: \$ 34.000.

2014

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas para Funcionamiento y Gastos Comunes: \$ 538.600

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas para Publicación de la Flora Argentina \$ 340.000

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas por reasignación de servicios a Terceros: \$ 67.562

Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales para Funcionamiento: \$ 106.000.

Avances en las áreas funcionales del Instituto

Biblioteca

En el año 2002 se inició, con subsidios de la fundación Antorchas y la fundación Mellon, la catalogación y clasificación de obras antiguas, la colección de libros y las publicaciones periódicas, las que se reordenaron de acuerdo con el Sistema de Clasificación Decimal Dewey (utilizando el programa WinIisis). Se actualizó permanentemente el catálogo automatizado de la Biblioteca, el que se halla disponible en el entorno de red computarizada y también a través de la página web del instituto. De esta forma, la información contenida en la biblioteca está plenamente visible, y fácil de consultar, para el público en general. Recientemente, y con asistencia de personal de la Universidad Nacional de La Plata, se migró la base de datos, que incluye más de 15.000 libros y cerca de 2.500 publicaciones periódicas, a la base MERAN, un nuevo sistema integrado de gestión de bibliotecas, que permite administrar los procesos bibliotecarios y gestionar servicios a los usuarios a través de códigos de barras. Durante 2014 se contrató el servicio para la instalación del sistema MERAN en un servidor especialmente adquirido para este fin, y el servicio de migración de los datos de la colección de la biblioteca al nuevo sistema, que quedó operable en noviembre de 2014. En estos momentos se está iniciando la colocación de códigos de barras a las obras. Se brinda al público en general un servicio de fotocopias y escaneo de diferentes artículos.

Herbario

El herbario del Instituto Darwinion (Fig. 5) es uno de los más importantes en número de ejemplares de Argentina, con más de 700.000 especímenes, y un importante número de materiales (tipo), de aproximadamente 5500 ejemplares (un ejemplar tipo es el material utilizado por un autor para describir una nueva especie para la Ciencia; este material

debe hallarse a disposición de quien lo quiera consultar en un herbario reconocido). Entre las colecciones más importantes se pueden citar las de A. Burkart, C. Hicken, A.L. Cabrera, P. Joergensen, L. Sodiro, J. Steinbach, S. Venturi y otros. Son particularmente completas las colecciones de familias como las Leguminosas, Compuestas y Gramíneas; su importancia cobra especial interés porque trabajaron en la institución importantes especialistas en estas familias: A. Burkart, A. L. Cabrera y E. Nicora.

El herbario general se acrecienta en alrededor de 7.000 o más ejemplares anuales, por nuevas colecciones y canje con otras instituciones. Mantiene intercambio con numerosos herbarios de Argentina y del mundo. Durante los últimos años se intensificó, una vez trasladado el herbario al nuevo edificio, el montaje de ejemplares y ordenamiento del herbario siguiendo clasificaciones sistemáticas modernas. Dentro de cada familia, los géneros se ordenaron alfabéticamente y dentro de ellos las especies

Se continuó con la informatización del herbario del Instituto, siendo el mismo integrante del Sistema Nacional de Datos Biológicos, iniciativa del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Hasta la fecha se han incorporado a la base de datos Documenta Florae Australis más de 430.000 especímenes de herbario (de los cuales cerca de 350.000 corresponden al Darwinion); a la vez, se digitalizó, en forma completa, la colección de ejemplares tipo y también se escanearon más de 40.000 ejemplares de la colección general, labor realizada con dos scanners de alta resolución, y que permiten analizar un ejemplar de herbario completo. Estas tareas se llevaron a cabo con subsidios de la Andrew W. Mellon Foundation y dentro del proyecto Global Plants Initiative <http://about.jstor.org/content/global-plants>



Fig. 5. Nueva sede del herbario; detalle de muebles compactos con colecciones.

Base de datos relacional Documenta Florae Australis.

Las actividades del herbario, y en buena parte del Instituto, se hallan íntimamente ligadas a esta base de datos, la que busca concentrar y hacer disponible información básica sobre riqueza y biodiversidad vegetal de los países del Cono Sur de América del Sur. Se encuentra en permanente desarrollo, y crecimiento, en el IBODA a partir de 1996; reúne información sobre las plantas vasculares de nuestro país y países limítrofes, incluyendo nombres válidos y sinónimos, con bibliografía actualizada, datos sobre distribución por provincias, hábito, status (si la especie es nativa, endémica, introducida, adventicia, etc.), elevación y un ejemplar de herbario de referencia. La información sobre las plantas está relacionada con una base de ejemplares de herbario y otra de bibliografía. Todos los datos pueden ser rápidamente extraídos para evacuar una consulta sobre un grupo determinado o un área específica. Así, es posible conocer cuáles son por ejemplo los pastos que crecen en una provincia argentina, a una determinada elevación (entre 500 y 1500 m de altura), cuáles de los mismos son exclusivos de la región (o bien introducidos) y conocer bibliografía adicional sobre el grupo que nos interesa.

Documenta Florae Australis Contiene a la fecha información sobre más de 300 familias, 2000 géneros y más de 69000 especies (véase cuadro de estadísticas). Es importante señalar que también está siendo utilizada, a través de la página del Darwinion, por más de 15 instituciones de la Argentina, Brasil y Chile. Además de la información contenida en el herbario, la base de datos incluye fotos de las plantas en su ambiente: a la fecha se han incorporado 1) más de 30.000 fotos, provenientes en su mayor parte de viajes de estudio de personal de la institución, como así también de valiosos aportes de otras fuentes; 2) cerca de 9000 ilustraciones, en tinta llevadas a cabo por artistas especializados en ilustraciones científicas; 3) mapas de distribución de las diferentes especies que crecen en nuestro país.

Botánicos	12486
Bibliografía	
Documentos	2918
Keywords	4691
Trabajos	9997
Datos diversos	
Usos	599
Vernáculos	1118
Herbario	
Colecciones	433680
Herbarios	461
Información de especies	19454
Regiones	
Departamentos	2815
Países	95
Provincias	527
Siglas	
Autores de taxones	18366
Autores de trabajos	4804
Colectores	10405
Taxones	
Especies	69069
Familias	570
Géneros	5548

Los catálogos y floras (en su formato impreso y/o electrónico) proveen una herramienta básica para investigaciones en biodiversidad vegetal (y su correspondiente aplicación social) pues pueden elaborarse en cortos períodos de tiempo. La forma electrónica de los catálogos permite una constante actualización de la información, y al estar disponible en INTERNET facilita una consulta ágil y eficiente.

El Catálogo de las Plantas Vasculares de Argentina, publicado entre 1994 y 1999, fue realizado por el Instituto de Botánica Darwinion en colaboración con diversas instituciones nacionales y extranjeras. Dado que la información florística se hallaba dispersa e incompleta, y para establecer prioridades en temas de conservación en nuestro país, el objetivo de este proyecto fue completar un inventario actualizado y computarizado de la flora vascular de Argentina. Este proyecto produjo en un corto plazo entre 1994 y 1999, 3 volúmenes impresos y una base de datos actualizada (Zuloaga *et al.* [2]; Zuloaga & Morrone [3,4]), que incluye nombres válidos, sinónimos, distribución por provincias, bibliografía básica y la cita de ejemplares de herbario como referencia. Esta base de datos se mantiene permanentemente actualizada y mejorada.

Posteriormente se inició la preparación del Catálogo de plantas vasculares del Cono Sur (incluyendo Argentina, sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay) (Fig. 6). Este fue un proyecto multinacional, organizado en colaboración con diversas instituciones de Argentina, Chile, Uruguay, Paraguay y sur de Brasil y coordinado por el Instituto Darwinion. Su objetivo, cumplido al publicar 3 volúmenes impresos (Zuloaga *et al.* [5]) y que se encuentran también disponibles a través de la página web del Darwinion, fue completar un inventario actualizado y computarizado de **la Flora Vascular del Cono Sur de América del Sur**. Este catálogo ha servido como un inventario esencial de nuestro país y países vecinos. Su preparación, cita de referencias bibliográficas, concreción de una base de datos electrónicamente interactiva, establecimiento de una cooperación abierta entre numerosas instituciones nacionales y extranjeras y la participación de muchos botánicos ha provisto, sin lugar a dudas, abundante información de la poco conocida flora templado-subtropical de América del Sur y la base para la elaboración de una completa Flora del Cono Sur.

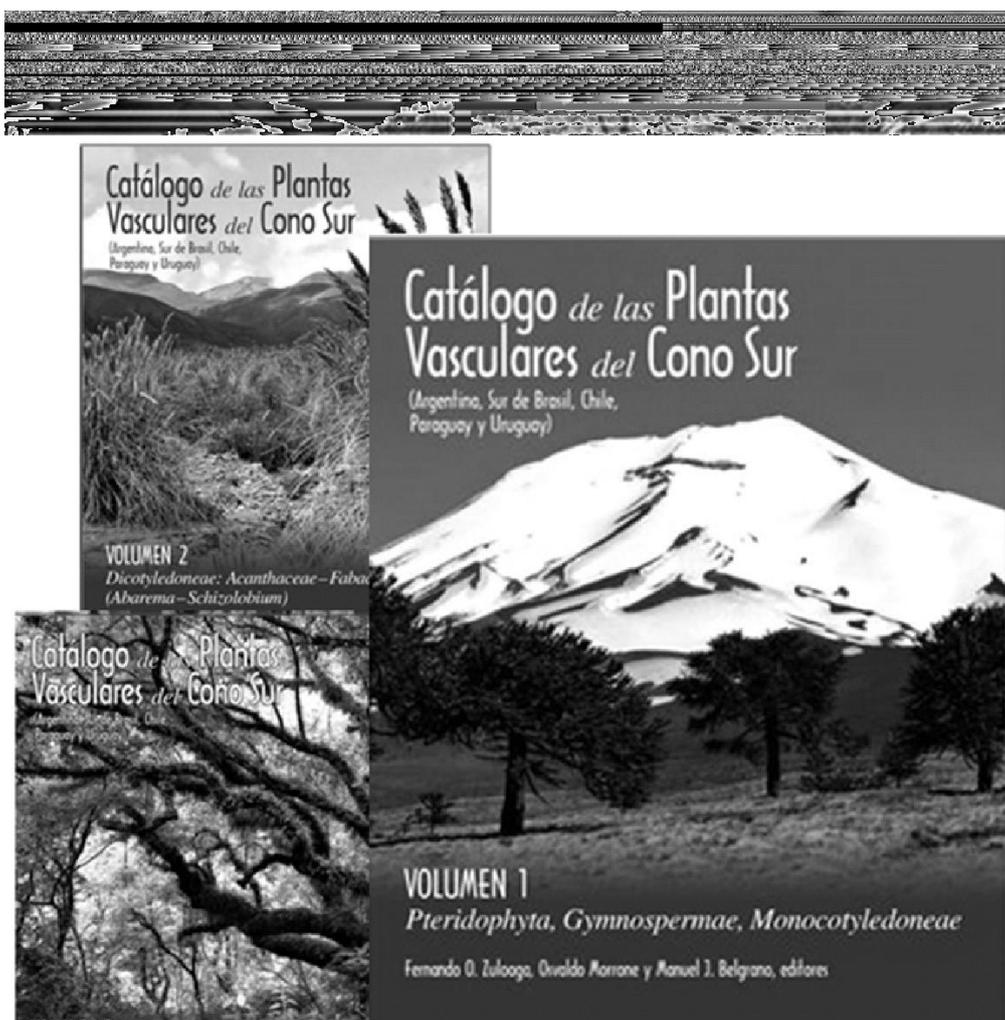


Fig. 6. Tapas del Catálogo de plantas vasculares del Cono Sur.

- Su publicación, más ágil que la de las floras regionales o nacionales, permite que la información se mantenga actualizada y disponible en forma electrónica.
- La versión electrónica se puede consultar en CD ROM o via Internet.
- El desarrollo informático permite conectarse con bases de catálogos de biodiversidad vegetal de otros países para constituir bancos mayores de información conectada en red.

Información que brindan los catálogos de especies:

- Distribución geográfica y biogeográfica de las especies.
- Número y descripción de las especies endémicas de un área.
- Número y descripción de las especies silvestres de un área.
- Número y descripción de las especies introducidas, malezas o potencialmente agresivas de un área.
- Número y descripción de las especies raras, poco frecuentes, que pueden estar amenazadas y de las cuales se necesita mayor información.
- Identificación de áreas poco estudiadas, con escasa información sobre biodiversidad vegetal.

Informática

El Instituto cuenta con cuatro servidores, ubicados en un rack de piso; estos servidores prestan servicio a la red de intranet del Darwinion, a través de la cual trabajan investigadores y técnicos en cerca de 50 puestos de trabajo (en forma independiente y con moderno equipamiento), otro servidor aloja la base de datos Documenta Florae Australis, y brinda servicio a numerosas instituciones en todo el mundo, como así también la página institucional y la de la Flora Argentina; un servidor se utiliza actualmente como segundo servidor de dominio, y de replicación de datos, de la base Documenta Florae Australis. Técnicos del instituto llevan a cabo el mantenimiento de la red y de las computadoras, impresoras, sistemas UPS del Instituto, asistiendo a los Investigadores, Biblioteca, Gabinete de Dibujo, Herbario, Contaduría y Secretaría; esta labor comprende el respaldo sistemático de archivos, instalación de nuevas computadoras y sistemas, nuevas impresoras en red, control de virus, administración de correo electrónico, protocolo de transferencia de archivos (FTP), suministros básicos, etc.

Se ha instalado un switch de alta velocidad de transferencia, el que concentra a los servidores y switches de los distintos pisos, lo que ha llevado a mejorar el rendimiento y velocidad de la red interna del Instituto. También se prevé la instalación de un disco duro de alta capacidad (NAS Storcenter) para mejorar la tarea de backup de los contenidos de los servidores de dominio y base de datos Documenta Florae Australis.

Se continuó extendiendo el diseño y programación de la Base de datos Documenta Florae Australis, desde el cual los usuarios en diferentes puntos del país (San Isidro, Córdoba, Entre Ríos, Tucumán, Corrientes, Mendoza, San Juan, Bariloche, Santa Fe, Posadas, Salta, Bahía Blanca, etc.), pueden actualizar a la base de datos y realizar consultas con buen rendimiento de respuesta a los procesos solicitados.

También se actualizó el sitio web del Instituto www.darwin.edu.ar, redefiniendo su arquitectura de procesos en cuanto a la toma de información. Como resultado, los usuarios de Internet pueden ver actualizada constantemente la información de la base de datos.

A este sitio web se le mantuvo también actualizada información sobre el Personal del Instituto y Publicaciones de la Revista Darwiniana, entre otros datos. También se mantuvo el sitio web www.floraargentina.edu.ar. Por requerimiento del SNDB (portal del Ministerio de Ciencia y Tecnología), se completó la instalación y puesta en marcha del proveedor DiGir/Tapir, con la publicación de más de 350.000 ejemplares de herbario.

Darwiniana

Es la revista científica botánica más antigua del país. Fue fundada por el Dr. C.M. Hicken en 1922 y en el año 2012 se publicó el volumen 50. Entre los años 2004 y 2008, y gracias al asesoramiento constante del CAICYT-CONICET, se realizó una reestructuración del Comité Editorial para adecuarlo a las normas internacionales de edición científica, y para organizar las responsabilidades y las tareas de un modo más efectivo. Asimismo se realizaron adecuaciones de estilo, formato y requisitos legales en la versión impresa de la revista y se formalizó la estructura de la versión electrónica, ya instalada desde 2002. Darwiniana ingresó al portal Scielo en 2005 donde se ha mantenido desde entonces con las más altas calificaciones. Durante el período 2005-2012 se concretaron convenios con EBSCO, REDALYC, CAB

International, Thomson Reuter y JSTOR para incorporar Darwiniana a sus bases de datos bibliográficos, y así aumentar la visibilidad de la revista en el ámbito internacional. Como resultado de esta política, Darwiniana se halla indizada en Scopus y en Scimago. Durante el 2012 el Museo Botánico de Córdoba, el Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV – CONICET), la Universidad Nacional de Córdoba, el Instituto de Botánica Darwinion (IBODA – CONICET) y la Academia Nacional de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, reunieron su capacidad académica y apoyo financiero para fusionar sus publicaciones botánicas periódicas en un única revista científica: “*Darwiniana Nueva Serie*”. Esta decisión respondió a la necesidad de optimizar los recursos académicos y financieros en pos de seguir aumentando la visibilidad y la calidad de nuestras publicaciones científicas, y así ofrecer a la comunidad botánica una mejor alternativa para la publicación de sus artículos originales. Este objetivo se encuadra dentro de la política del CONICET de apoyar una revista botánica de jerarquía en nuestro país. *Darwiniana Nueva Serie* (Fig. 7) representa la fusión de *Kurtziana*, *Lorentzia*, *Hickenia* y *Darwiniana*, cuatro revistas botánicas de reconocida trayectoria. Esta nueva publicación periódica ha mantenido el mismo perfil y política editorial, las mismas secciones y sistema de revisión por pares que tuvieron *Darwiniana* y *Kurtziana*. Se conservó el ISSN de *Darwiniana*, tanto para la versión impresa como para la electrónica y se reinició la numeración de los volúmenes. A partir de la aparición de esta revista en 2013 se ha conservado la periodicidad semestral. y todos los volúmenes han sido digitalizados por EBSCO y JSTOR, y se encuentran asimismo disponibles on line en la página web del Darwinion, www.darwin.edu.ar

Toda la gestión editorial de la revista se realiza a través de la plataforma OJS (Open Journal System), <http://www.ojs.darwin.edu.ar/index.php/darwiniana> (Fig. 7). Gracias a este nuevo sistema de gestión y publicación de la versión electrónica de Darwiniana se ha incrementado el número de artículos recibidos, y el número de autores, en especial de autores internacionales.

Avances en las áreas institucionales de investigación

Filogenia, Sistemática y Evolución de Plantas Vasculares

La Sistemática comprende el estudio de las relaciones evolutivas a través de la reconstrucción de las filogenias y permite resolver, tanto problemas taxonómicos y de identificación de taxones, como así también ecológicos y biogeográficos.

En las últimas décadas, las principales familias de plantas vasculares han sido realineadas, y se propusieron nuevas clasificaciones sobre la base de la reconstrucción filogenética, que en gran medida, está apoyada por el análisis de secuencias de ADN plastidial y nuclear. Esta herramienta, la filogenia molecular, es particularmente útil para el estudio de las relaciones evolutivas a niveles jerárquicos por debajo de familia hasta niveles supragenéricos. A nivel infragenérico se utilizan marcadores genéticos más variables, tanto nucleares de múltiples copias (rADN) como genes nucleares de copia única; en los últimos años se han desarrollado marcadores como microsatélites, RFLPs o AFLPs para el estudio de las relaciones inter e intraespecíficas y el desarrollo de estudios filogeográficos.



Fig. 7. Portal del sitio web de la revista Darwiniana (nueva serie).

Asimismo, la reconstrucción filogenética hace uso de caracteres morfológicos. Estos caracteres contribuyen de manera importante a entender los procesos de diversificación (e.g. patrones biogeográficos) y a establecer caracteres diagnósticos que conciban clasificaciones naturales, prácticas y robustas.

Los principales proyectos en esta línea de investigación se centran actualmente en diversos grupos, pudiendo citarse a las Brassicaceae, Calyceraceae, Cucurbitaceae, Alliaceae, Poaceae (Fig. 8), Escalloniaceae, Lamiaceae y Verbenaceae y otras familias.

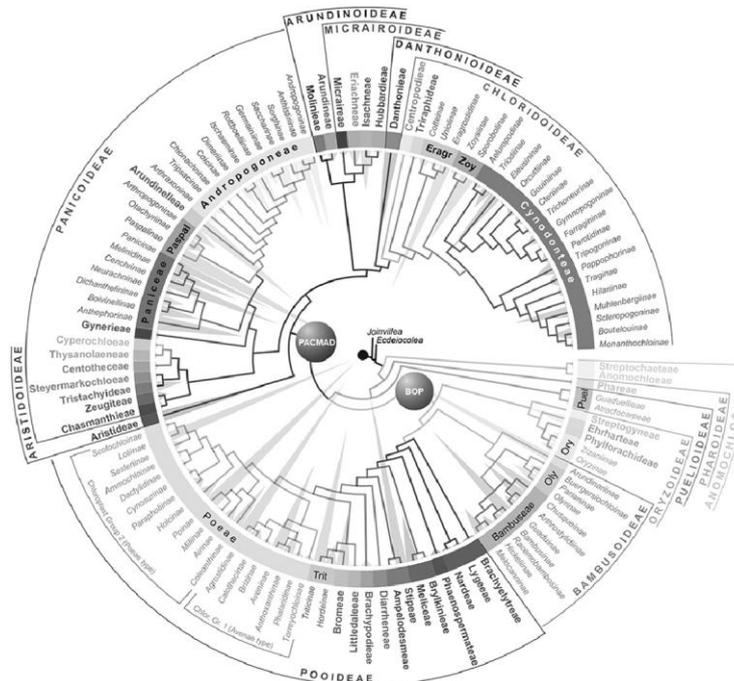


Fig. 8. Árbol filogenético de la familia Poaceae (tomado de Soreng *et al.* [6])

Filogeografía

La filogeografía es una disciplina que se ocupa de examinar la historia evolutiva de las especies en un contexto geográfico. El objetivo es comprender de qué manera se diversificaron las especies y cómo afectaron los procesos históricos abióticos como el cambio climático, la orogenia y los ciclos glaciales a la formación de la diversidad biológica actual.

Se analizan las características genéticas de las poblaciones de una especie para reconstruir sus relaciones filogenéticas, sus historias demográficas y los patrones históricos de flujo génico en el espacio y el tiempo. De esta forma se realizan inferencias sobre los factores históricos que afectaron a la especiación y a los patrones geográficos de diversidad genética y fenotípica de una especie.

Nos interesa principalmente el conocimiento de la filogeografía de las especies presentes en América del Sur (Fig. 9), en particular de la región austral, en donde el impacto de los cambios ambientales fue mayor en comparación con otras áreas de Sudamérica.

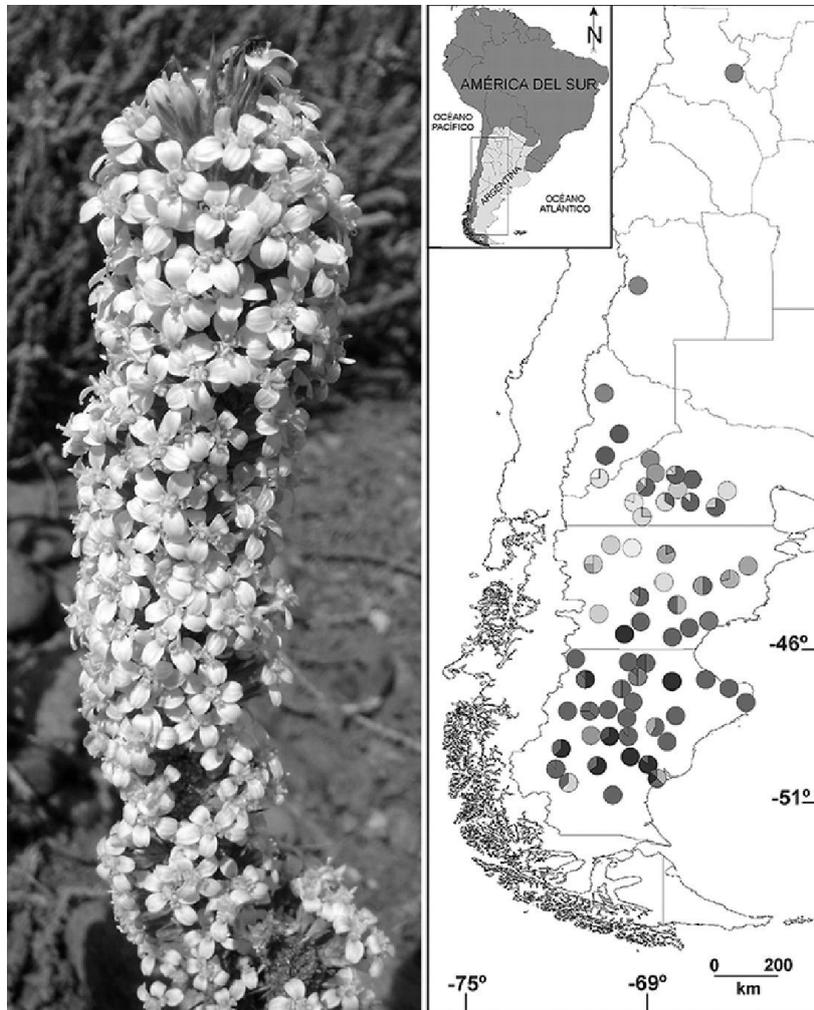


Fig. 9. Distribución y frecuencia de haplotipos de *Nassauvia* subgen. *Strongyloma* (Asteraceae) (Nicola *et al.* [7])
Estructura y Desarrollo de Plantas Vasculares

El estudio de la estructura macro- y microscópica, externa e interna de los seres vivos es una de las disciplinas más antiguas de las Ciencias Biológicas. Desde un punto de vista histórico, el desarrollo y la estructura (morfología externa y morfología interna o anatomía) de las plantas vasculares, como disciplina, ha recorrido un largo camino en la búsqueda de la interpretación de la naturaleza y la función de las diferentes partes y órganos vegetales, de sus homologías a lo largo de los diferentes taxones, su posible origen evolutivo y del control genético de su desarrollo, en especial de aquellas estructuras más complejas.

El análisis de las estructuras, de su desarrollo y su función necesita de técnicas de fijación, disección, corte, coloración o contraste, ensayos histoquímicos, de observación microscópica con luz blanca (episcópica o diascópica), de epifluorescencia o microscopia electrónica. El análisis de la genética del desarrollo necesita de técnicas de aislamiento de ADNc, subclonado, secuenciación e hibridaciones in-situ. El análisis combinado de las observaciones permite inferir posibles funciones de los genes estudiados y su relación con la evolución morfológica de un órgano vegetal, establecer caracteres y sus homologías primarias. Distintas técnicas de optimización de esos caracteres sobre filogenias conocidas brindan hipótesis sobre la evolución de las estructuras y una re-evaluación de las homologías planteadas (Fig. 10). Por medio de este proceso podemos entender la evolución de un grupo de plantas a través de sus cambios estructurales, y comprender el origen evolutivo de las estructuras que caracterizan a cada grupo de plantas.

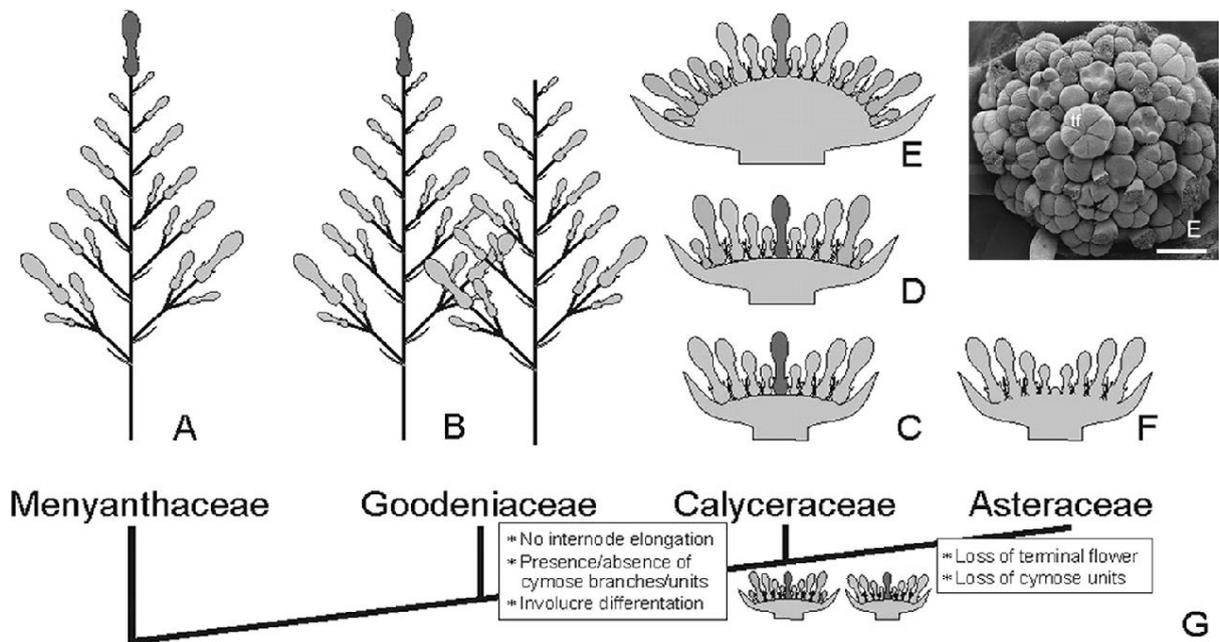


Fig. 10. Reconstrucción del origen evolutivo del capítulo de las compuestas (Asteraceae) y de los cambios morfológicos involucrados (tomado de Pozner *et al.* [8]).

Los objetivos de esta área en el IBODA son:

- Proponer hipótesis sobre la evolución morfológica de estructuras complejas que definen grupos importantes de Plantas Vasculares.
- Complementar los estudios de sistemática y filogenia brindando información precisa sobre la definición y homología de caracteres estructurales y de desarrollo, que permitan definir grupos naturales de plantas.

· Complementar los estudios de biología reproductiva vegetal a través del análisis de la estructura, desarrollo y función de los diferentes órganos, procesos y generaciones involucrados en el ciclo reproductivo de las Plantas Vasculares.

Flora Argentina

Esta Flora es un proyecto de colaboración entre diversas instituciones de la Argentina, con la participación de investigadores del Darwinion, argentinos y también especialistas del extranjero. Su objetivo es producir un trabajo original, actualizado, de la Flora del país, tanto en forma impresa como en una versión electrónica disponible a través de internet. La Flora comprende, al menos hasta el presente, unas 274 familias con 2010 géneros y cerca de 10.000 especies, más un total de aproximadamente 1270 taxones infraespecíficos. Se considera que la información disponible hasta el presente se halla en forma dispersa y es poco apropiada para resolver problemas de manejo y conservación de los ecosistemas de la Argentina.

Para el desarrollo de este proyecto se ha creado, y mantenido actualizada, la base de datos Documenta Florae Australis (<http://www.darwin.edu.ar/Iris>), la que el Instituto Darwinion comparte con otros centros de investigación de nuestro país y del extranjero; esta base incluye familias, géneros y especies aceptadas para la Argentina, datos sobre sinónimos, tipificaciones, distribución geográfica de las especies, hábito, elevación, números cromosómicos, como así también usos y nombres vulgares. Toda la información se encuentra relacionada con bibliografía y ejemplares de herbario, incluyendo estos últimos más de 430.000 al presente. Como resultado ya visible, la Flora se exterioriza (además de la forma impresa) en un servicio de internet accesible (en la página www.floraargentina.edu.ar), en el que se incluye además ilustraciones de las especies (más de 9000), fotografías de plantas en su hábitat natural, claves interactivas, mapas de distribución, etc.

En el año 2012 comenzó la publicación de esta obra, de acuerdo al siguiente esquema: ese año se imprimieron las familias Poaceae, tomos 3(1-2), incluyendo 9 subfamilias, 21 tribus, 178 géneros, 1150 especies y 142 taxones de rango infraespecífico; la familia Brassicaceae (tomo 8), con 23 tribus, 58 géneros, 222 especies y 2 taxones infraespecíficos, las Verbenaceae (tomo 14), con 23 géneros, 166 especies y 22 taxones infraespecíficos; en 2013 se publicó la familia Solanaceae (tomo 13)(Fig. 11), la que incluye 11 tribus, 35 géneros, 318 especies y 20 taxones infraespecíficos. Finalmente, durante 2014 se publicaron dos nuevos tomos de esta obra, correspondientes a la familia Asteraceae. El volumen 7(1), publicado en el mes de julio, incluyó 8 tribus de esta familia, con un total de 124 géneros, 574 especies y 37 taxones infraespecíficos, de los que un 24% son endémicos o exclusivos de la República Argentina. A su vez, el tomo 7(3), aparecido en el mes de diciembre, comprendió dos tribus con 30 géneros, 362 especies y 46 taxones infraespecíficos (con un total de 36% de endémicos).

Además de estos tomos ya publicados, se continuó con la preparación del volumen 7(2) de Asteraceae, el 2 de Pteridophyta y Gymnospermae y el tomo 15 correspondiente a las Dicotiledóneas Basales. Paralelamente, se prosiguió con el escaneo y limpieza de ilustraciones originales, conservadas en el Darwinion y la actualización de la base de datos de la Flora.



Fig. 11. Tapa de la Flora Argentina, volumen de la familia solanaceae.

Biogeografía

Uno de los esquemas biogeográficos más utilizados en la Argentina fue desarrollado por A. L. Cabrera en los años 1951-1976, en una época donde la biogeografía carecía de métodos cuantitativos y el conocimiento de la flora de la Argentina era incompleto. Sin embargo, el esquema de Cabrera ha demostrado ser de gran durabilidad aplicándose hoy día casi sin modificaciones.

Nuestro enfoque biogeográfico se basa en análisis cuantitativos. El principal fundamento de nuestro trabajo son los registros coleccionados por botánicos durante décadas, los cuales se encuentran hoy día depositados en herbarios de todo el mundo. Gran parte de nuestro trabajo consta de compilar y georreferenciar los registros relevantes antes de llevar a cabo los análisis. También realizamos viajes a campo para ampliar nuestras colecciones y mejorar el conocimiento de la flora argentina.

Actualmente estamos llevando a cabo las siguientes líneas de investigación:

Áreas de endemismo. Argentina cuenta con aproximadamente 10.000 taxa específicos o subespecíficos de plantas vasculares de los cuales >2000 son endémicos y cuya distribución es poco conocida (Fig. 12). Nuestro objetivo es definir las áreas de endemismo del país para luego analizar si el endemismo refleja el esquema biogeográfico conocido, o si las principales áreas de endemismo se relacionan con factores como por ejemplo el clima o la heterogeneidad ambiental. Nuestro propósito es identificar los principales centros de especiación del país y como mejor proteger la flora endémica.

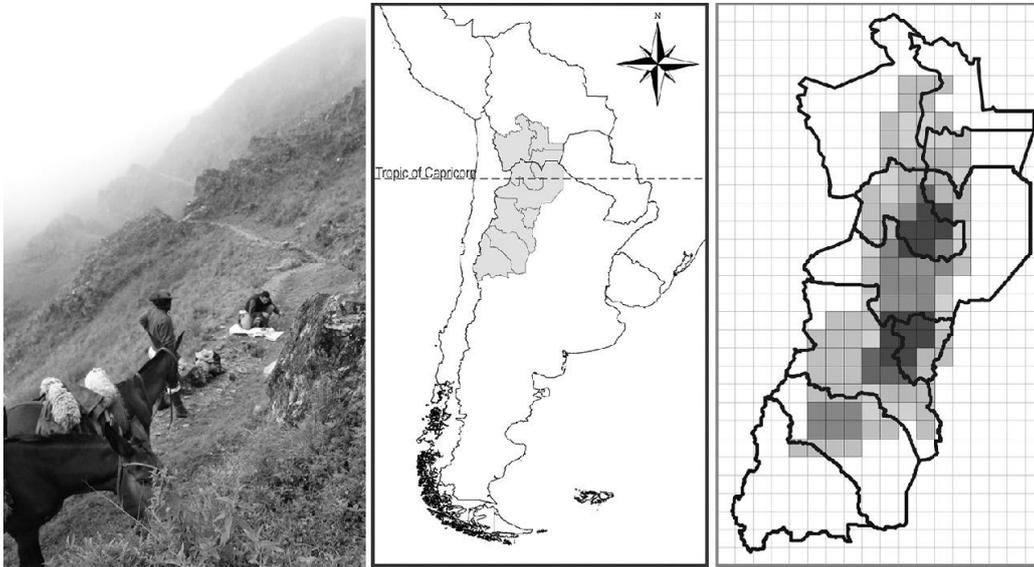


Fig. 12. Colección de plantas en el camino de mula entre Valle Grande y Tilcara (Jujuy). Representación geográfica de áreas de endemismo del Noroeste Argentino (de Agesen *et al.* [9]).

Evolución de la vegetación del Monte. La provincia biogeográfica del Monte se encuentra únicamente en la Argentina y se caracteriza por ser una de las regiones más áridas del país. Nos interesa analizar el origen de su vegetación y determinar si se trata de una vegetación altamente especializada, o generalista con una amplia aptitud climática. Nos enfocamos en construir la filogenia de elementos dominantes del Monte (por ejemplo la familia Zygophyllaceae) para analizar los rangos macro-climáticos de las especies e identificar eventos de evolución de nichos dentro de estos grupos.

Evolución macro-climática en plantas con fotosíntesis C4. La vía fotosintética C4 se ha desarrollado aproximadamente 60 veces en las Angiospermas. Generalmente, se considera que dicha vía mejora el rendimiento de las plantas en condiciones calurosas y áridas mientras que a bajas temperaturas esta ventaja desaparece. Sin embargo, en las regiones biogeográficas Puna y Prepuna observamos una abundancia de plantas C4 de las familias Poaceae y Amaranthaceae cuyos parientes C3 más cercanos se encuentran en regiones más cálidas, como por ejemplo el Chaco. Nos interesa construir la filogenia de esos grupos, reconstruir sus rangos macro-climáticos e identificar eventos de evolución de nichos para evaluar la importancia de la vía fotosintética C4 en radiaciones andinas.

Participación en proyectos nacionales e internacionales

Todos los proyectos del Darwinion han contado y cuentan con el apoyo, académico y financiero, de organismos como el CONICET, la Academia Nacional de Ciencias Exactas,

Físicas y Naturales, la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, la Universidad de Buenos Aires, Universidad Nacional de La Plata, etc. Fuera de nuestro país podemos mencionar, como fuentes de financiación, a la National Science Foundation, World Wildlife Fund, Andrew W. Mellon Foundation, International Association of Plant Taxonomists, Myndel Botanica Foundation, National Geographic Society y el Missouri Botanical Garden.

Resumen del balance actual y perspectivas futuras

Los objetivos planteados durante el período de la última Dirección se han cumplido y sobrepasado ampliamente. El edificio ha alcanzado su superficie máxima permitida de acuerdo a las reglamentaciones municipales, y se encuentra en óptimas condiciones de funcionamiento. El edificio original está totalmente restaurado y puesto en valor. Todas las ampliaciones, desde la más antigua a la más reciente, están perfectamente mantenidas y en funcionamiento. El instituto cumple el 100% de las normas de higiene y seguridad laboral en el área de investigación científica, al punto de constituir unos de los institutos modelo del CONICET en este aspecto. El desarrollo del área de informática ha afectado de una manera positiva y radical no sólo las tareas de investigación sino también la gestión de la biblioteca, del herbario, y los servicios de transferencia a la comunidad que brinda el Instituto. El herbario ha incorporado la digitalización de su colección de ejemplares tipo y de parte de su colección general. El envío de imágenes de ejemplares de herbario a los investigadores que consultan la colección del herbario permite evaluar la necesidad de pedir un préstamo, optimizando el tiempo del personal, el cuidado de la colección y los gastos de envío. La biblioteca ha incorporado todo su catálogo al sistema MERAN y está disponible en línea. El envío de imágenes de artículos escaneados por correo electrónico, agiliza la consulta de la biblioteca y reduce los gastos en fotocopias. Gracias a la red interna de computadoras, los investigadores pueden trabajar en colaboración en red, y asistir a video-conferencias de cursos y defensas de tesis. Asimismo, el desarrollo de la red informática del Darwinion ha posibilitado los servicios de consulta de las bases de flora Argentina y Flora del Cono Sur, y del catálogo de la biblioteca desde el sitio web del Instituto. En lo que se refiere a Darwiniana, esta publicación científica del IBODA ha sufrido cambios radicales en su formato y gestión editorial en los últimos 10 años, habiendo alcanzado estándares de excelencia registrados en Scopus y Scimago. Se reestructuró el Comité Editorial y el formato de la revista para que ambos se adapten a los requisitos internacionales de las publicaciones científicas. Se instaló una plataforma de gestión electrónica de manuscritos, que a la vez permite publicar la versión electrónica de Darwiniana y se concretó la fusión con las revistas del Museo Botánico de la Universidad de Córdoba. Darwiniana es hoy la publicación científica de botánica que representa a las dos de las más prestigiosas instituciones argentinas en esta área del conocimiento. Su Comité Editorial brinda la oportunidad a los jóvenes investigadores para capacitarse en las tareas de edición científica y, eventualmente, avanzar acumulando experiencia hasta ocupar la dirección de la revista, constituyendo una verdadera carrera de formación en la edición científica en nuestro país. En cuanto a los laboratorios, se equipó el laboratorio de Anatomía y Desarrollo con dos modernos sistemas de captura de imágenes digitales para microscopios y lupas estereoscópicas, y por sobre todas las cosas, se estableció y desarrolló el laboratorio de Sistemática Molecular, donde hoy se realizan tareas de extracción, amplificación y clonación de ADN. En lo que se refiere al gabinete de ilustración científica, en los últimos años se ha incorporado un nuevo dibujante con habilidad en la edición electrónica de imágenes, y se han digitalizado más de 3000 láminas de ilustraciones botánicas utilizadas en la "Flora Argentina" (tanto en su versión impresa como en línea a través su página web). En cuanto a la estructura del personal y la formación de recursos humanos, se ha aumentado

sustancialmente el número de becarios y de investigadores jóvenes (de 30 a 40 años de edad). Se han abierto al menos tres nuevas áreas de investigación (sistemática molecular, biogeografía y filogeografía), y se han diversificado los taxones de estudio formando o incorporando especialistas en Asteraceae, Bromeliaceae, Calyceraceae, Orchidaceae, Helechos, Briófitos, Chenopodiaceae, Boraginaceae, Liliaceae, Amaryllidaceae y Violaceae. En cuanto a los proyectos de investigación, se ha promovido la descentralización de los proyectos (más proyectos independientes por áreas, con más subsidios a cargo de diferentes investigadores responsables) y se ha promovido la colaboración con centros de investigación internacionales (Missouri Botanical Garden, Brigham Young University, Ottawa University, entre otros). Finalmente, la gestión interna del Instituto se ha adaptado paulatinamente a las resoluciones del CONICET, en conjunto con la ANCEF, de manera que la gestión del Director del instituto Darwinion es acompañada por un Vicedirector, un Consejo Directivo, una comisión de Higiene y Seguridad y una Comisión de Evaluación del Personal de Apoyo a la Investigación, todo esto en el marco de un Reglamento Institucional Interno y un nuevo convenio de colaboración entre la ANCEF y el CONICET.

Sobre la base de este gran cambio de infraestructura, servicios y recursos humanos, se plantean los siguientes desafíos para el futuro:

- Infraestructura edilicia y gestión institucional. El desafío para los próximos años será mantener y actualizar las óptimas condiciones de infraestructura de instituto, y adecuar la distribución más eficiente de los espacios de acuerdo a la evolución de la estructura del personal y de los proyectos de investigación de cada una de las áreas del instituto. En cuanto a la gestión institucional, el futuro plantea el desafío de una mayor colaboración del personal en las tareas de gestión a través del apoyo que las diferentes comisiones internas brindarán al Director del Instituto. Habrá una mayor interacción del personal en las tareas de gestión, lo que demandará más responsabilidad y compromiso.

- Herbario. Se estima que el herbario ocupa actualmente unos 2/3 de su capacidad máxima, de modo que aún puede expandirse para albergar unos 300.000 ejemplares más. Con una tasa actual de incorporación de 7.000 ejemplares por año, el herbario del IBODA podría mantener su ritmo de crecimiento por lo próximos 40 años. Más allá de mantener las tareas de administración y cuidado de la colección, se plantean tres desafíos en el área del herbario: (1) mantener el ritmo actual de incorporación y canje de ejemplares de herbario, especialmente de áreas poco coleccionadas de América del Sur, y (2) mantener el proyecto de digitalización de ejemplares de herbario, y (3) consolidar un equipo de profesionales de apoyo del herbario (entre 4 a 5 técnicos profesionales) especializados en el conocimiento la Flora Argentina, en el desarrollo de claves de identificación, y en revisiones taxonómicas, para que participen de los servicios de identificación de muestras del herbario y sirvan de apoyo a los proyectos florísticos del instituto.

- Biblioteca. El desarrollo de las publicaciones en formato electrónico ha cambiado radicalmente el funcionamiento de las bibliotecas en el mundo. En los últimos años, casi la totalidad de las consultas a la biblioteca se realizan de manera electrónica, habiéndose reducido la atención personalizada al mínimo. Asimismo, la mayoría de las revistas científicas cuentan con un formato electrónico, muchas veces de acceso gratuito. Muchas de las obras antiguas están disponibles como imágenes en bibliotecas electrónicas de acceso libre. Debido a esto, la colección de la biblioteca no requerirá de mayor espacio en el futuro, Por estas razones la biblioteca plantea tres desafíos principales para los próximos años: (1) el cuidado y conservación de la colección antigua y moderna, lo que implicará encuadernar y restaurar obras valiosas, completar aquellas colecciones antiguas con los tomos faltantes (en formato

electrónico), y escanear obras antiguas de consulta frecuente y aún no disponibles en línea, para evitar el deterioro de los originales; (2) evaluar mejoras para agilizar la consultas del público por medios electrónicos, y (3) implementar un sistema interno que permita ubicar rápidamente las obras tomas tomadas en consulta por el personal del instituto.

· Darwiniana. Para los próximos años se propone mantener sólo el formato electrónico de la revista, economizando recursos de edición, impresión, espacio y distribución. El desafío en esta área apunta a: (1) mantener el funcionamiento y renovación del equipo editorial, capacitando a investigadores jóvenes que quieran incursionar en las tareas de la edición científica, (2) continuar capacitando al personal técnico que colabora con la edición, publicación electrónica y mantenimiento de la plataforma de gestión editorial, (3) mantener los convenios con las bases bibliográficas REDALYC, JSTOR, Fuente Académica, Informe Académico CAB International, y Scielo; (4) mejorar la posición de la revista en el sistema de evaluación de cuartos (“quartile”) de Scimago.

· Gabinete de dibujo. La ilustración científica es una de las herramientas fundamentales para la publicación de los resultados científicos. En esta área se proponen dos desafíos para los próximos años: (1) incorporar un nuevo dibujante profesional especializado en ilustración botánica clásica (dibujo de pluma) y con habilidades para la edición electrónica de imágenes; (2) digitalizar (escanear, limpiar, ajustar escalar y rediseñar) láminas de ilustraciones botánicas, con el propósito de incorporarlas en la obra “Flora Argentina”.

· Laboratorios. El laboratorio de sistemática molecular requerirá del mantenimiento de sus equipos y salones, donde actualmente se realizar tareas de extracción, amplificación y clonación. Por tratarse de un área en constante avance técnico, es difícil prever los cambios necesarios en el futuro, aunque seguramente se incorporarán una mayor capacidad de procesamiento e muestras para poder afrontar los análisis de poblaciones necesarios para los estudios de filogeografía, y se incorporarán técnicas de filogenia de “microarrays”. Asimismo será necesario renovar y capacitar nuevo personal de apoyo en esta área. En cuanto al laboratorio de anatomía y desarrollo, está planeada una reforma que permitirá realizar inclusiones y coloraciones en un ámbito independiente al laboratorio de sistemática molecular, lo que agilizará el uso de recursos hasta ahora compartidos.

· Recursos Humanos, Áreas de Investigación y Proyectos de Investigación. En cuanto a los recursos humanos, los próximos cinco años plantean los siguientes desafíos. En cuanto al personal de apoyo a la investigación, se deberá renovar personal en el herbario, la biblioteca, el laboratorio y el gabinete de dibujo debido a la jubilación de algunos miembros. Esto implicará no sólo el concurso y la selección sino también la capacitación más específica de los nuevos integrantes. Se prevé además la capacitación permanente del personal de apoyo, especialmente en aquellas áreas con mayor tasa de cambio tecnológico, como informática y laboratorio. En cuanto al personal científico, la estructura etaria actual del plantel del IBODA es muy prometedora, con una gran proporción de becarios e investigadores jóvenes. El desafío para los próximos años será: (1) continuar con la incorporación y formación de becarios, y (2) escalonar la masa de investigadores jóvenes brindando las condiciones de trabajo para que puedan promover a otras categorías.

El IBODA cuenta con cinco áreas de investigación: Biogeografía; Estructura y Desarrollo de Plantas Vasculares; Filogenia, Evolución y Sistemática de Plantas Vasculares, Filogeografía; y Flora Argentina. Algunas de estas áreas tienen una larga historia en el IBODA y cuentan con un mayor número de investigadores y becarios (como por ejemplo Filogenia, Evolución y Sistemática) y otras son más recientes y menos pobladas (Biogeografía,

Filogeografía). En este sentido, los objetivos para los próximos años serán: (1) facilitar las condiciones de trabajo para que se consoliden las nuevas áreas de investigación tanto en número de investigadores como en subsidios vigentes y publicaciones; (2) promover trabajos de colaboración y formación de recursos humanos entre las diferentes áreas del instituto; (3) promover el acercamiento de los investigadores del IBODA a las universidades nacionales a través del dictado de cursos intensivos de posgrado con puntaje para la carrera del Doctorado en Ciencias Biológicas.

Referencias

- [1] A. Burkart, *Anales Acad. Nac. Cs. Exactas, Fís. Nat.* **27**, 363 (1975).
- [2] F.O. Zuloaga, E.G. Nicora, Z.E. Rúgolo de Agrasar, O. Morrone, J. Pensiero & A.M. Cialdella. Catálogo de la familia Poaceae en la República Argentina. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* **47**, 1-178 (1994).
- [3] F.O. Zuloaga & O. Morrone (eds.). Catálogo de las Plantas Vasculares de la Argentina: Pteridophyta, Gymnospermae y Monocotyledoneae (excluyendo Poaceae). *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* **60**, 1-332 (1996).
- [4] F.O. Zuloaga & O. Morrone (eds.). Catálogo de las Plantas Vasculares de la Argentina: Dicotyledoneae. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* **74**, 1-1246 (1999).
- [5] F.O. Zuloaga, O. Morrone & M. Belgrano. 2008. Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur (Argentina, sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* **107** (2008), 3 volúmenes.
- [6] R.J. Soreng, P.M. Peterson, K. Romaschenko, G. Davidse, F.O. Zuloaga, E. Judziewicz, T.S. Filgueiras & O. Morrone, *Journal of Systematics and Evolution* **53**, 117 (2015).
- [7] M. Nicola, S. Sede, R. Pozner & L. Johnson, *Ecology and Evolution* **4**, 4270 (2012).
- [8] R. Pozner, C. Zanotti & L. Johnson, *American Journal of Botany* **99**, 330 (2012).
- [9] L. Aagesen, M.O. Bena, S. Nomdedeu, A. Panizza, R.P. López & F.O. Zuloaga, *Darwiniana* **50**, 218 (2012).

Presentación realizada el 28 de marzo de 2014.