

Un sendero ecológico

La FAPESP invierte desde hace cinco décadas en estudios sobre la biodiversidad que van de la investigación básica a las políticas públicas

TEXTO **Fabrizio Marques**

ILUSTRAÇÃO **Ana Paula Campos**

Centenares de investigadores paulistas en disciplinas relacionadas con el estudio de la biodiversidad se reunieron en la ciudad de São Carlos, a comienzos de julio, para debatir acerca de los avances en sus trabajos. Paralelamente, un comité de evaluación compuesto por científicos extranjeros analizaba el conjunto de los resultados presentados y sugería propuestas para los próximos años. Ambos eventos signaron la evaluación del Programa de Investigaciones en Caracterización, Conservación, Recuperación y Uso Sostenible de la Biodiversidad del Estado de São Paulo, más conocido como Biota-FAPESP, un esfuerzo que involucra a 1.200 profesionales para la identificación de la biodiversidad paulista que comenzó en 1999.

El programa promovió más de un centenar de proyectos de investigación, generando avances en el conocimiento, tales como la identificación de 1.766 especies (1.109 microorganismos, 564 invertebrados y 93 vertebrados), además de la publicación de más de 1.145 artículos científicos, 20 libros, 2 atlas y diversos mapas que sirvieron para orientar políticas públicas. Actualmente, el estado de São Paulo posee seis decretos gubernamentales





mentales y 13 resoluciones que citan las directivas del programa. En el campo de la calificación de recursos humanos ha formado 190 másteres, 120 doctores y 86 posdoctores. Solamente durante los primeros 10 años, la FAPESP invirtió 82 millones de reales en el programa.

El Biota-FAPESP se convirtió en el primer programa científico brasileño con una inversión regular durante más de 10 años, sostiene su coordinador, el botánico Carlos Alfredo Joly, docente de la Universidad Estadual de Campinas (Unicamp). Cuando cumplió 10 años, sus organizadores le propusieron a la FAPESP un nuevo plan científico para la década siguiente. “Esta reunión de evaluación es muy especial, ya que es la primera desde que la FAPESP renovó su apoyo al programa hasta el año 2020”, dice Joly. “Una perspectiva a largo plazo resulta fundamental para la investigación científica”, afirma. El Biota-FAPESP constituye el principal ejemplo de la fuerte inversión de la Fundación en investigaciones en el campo de las ciencias naturales y la ecología, que comenzó muchos años antes de que fuera acuñado el término biodiversidad. Desde sus comienzos, la FAPESP promovió estudios sobre las algas marinas, inicialmente en el litoral

del estado (1962-1963) y luego en el litoral norte, nordeste y este de Brasil (1964-1965), llevados a cabo por el Departamento de Botánica de la antigua Facultad de Filosofía, Ciencias y Letras de la USP, que más tarde fue incorporado al Instituto de Biociencias (IB). El estudio realizado en el litoral del estado generó la publicación de varios trabajos de investigación en revistas científicas, la capacitación de biólogos marinos especializados en algas y la ampliación del herbario de algas del Departamento de Botánica. En tanto, el de la flora de algas del resto de la costa brasileña forma parte de un trabajo de cooperación internacional, apoyado por la División de Oceanografía de la Unesco. El conjunto de los resultados de estos proyectos constituyó la primera versión de la Flora Ficológica Marina de Brasil.

Una personalidad clave en esa línea de investigación fue Aylthon Brandão Joly (1924-1975), profesor de la Universidad de São Paulo, quien dio inicio, durante los años 1950, al estudio de las algas en Brasil. En 1957 publicó el libro *Contribuição ao conhecimento da flora ficológica marinha da baía de Santos e arredores*, que constituyó el primer estudio florístico planificado de las algas de una región específica de Brasil.

“Aproximadamente hasta 1960, Joly trabajó solitariamente en la universidad. A partir de entonces instituyó en el Departamento de Botánica de la USP una verdadera escuela, y dirigió en forma directa o indirecta a buena parte de la primera generación de su descendencia de ficólogos brasileños, e incluso de algunos otros países de América Latina”, escribió Carlos Bicudo, investigador del Instituto de Botánica de São Paulo, en el artículo intitulado “El estudio de las algas en el estado de São Paulo”, publicado en 1998. Aylthon Joly dejó muchos descendientes, uno de ellos en el sentido literal y académico del término. Su hijo, Carlos Alfredo Joly, el coordinador del Biota-FAPESP, siguió los pasos de su padre. “Existe toda una generación de investigadores de las algas marinas que son nietos académicos de mi padre”, dice Joly. “La profesora Mariana Cabral de Oliveira, de la USP y miembro de la coordinación del Programa Biota-FAPESP, constituye un buen ejemplo de esa nueva generación, ya que además, al incorporar técnicas de ADN *barcoding* en su investigación, evidencia el mismo espíritu innovador que siempre ha caracterizado a los ficólogos brasileños”.

REPRESAS

Durante la década de 1970, cuando la FAPESP tomó la iniciativa de organizar proyectos especiales, decidió dedicar uno de ellos al campo de la ecología y encomendó la elaboración de una propuesta al profesor José Galizia Tundisi, que por aquel entonces era un referente en cuanto a estudios sobre el agua. El resultado fue el proyecto Tipología de las Represas del Estado de São Paulo, que involucró a 70 investigadores del Laboratorio de Limnología de la Universidad Federal de São Carlos (UFSCar), del Instituto de Biociencias de la USP y del Instituto de Pesca de la Secretaría de Agricultura del Estado de São Paulo. “En aquella época, un investigador de España había realizado un estudio sobre el perfil de 104 represas de dicho país, que contemplaba la biología de las aguas, la contaminación y el daño ecológico, y yo propuse hacer un trabajo similar”, dice Tundisi. El proyecto generó buenos frutos científicos. Amplificó el conocimiento sobre los mecanismos de funcionamiento de las represas, esclareciendo las diferencias entre lagos y reservorios. Enriqueció las colecciones



Aylthon y Carlos Joly: de la flora de algas marinas al Biota-FAPESP

de organismos acuáticos conservadas en institutos científicos y motivó la publicación de 150 trabajos en Brasil y en el exterior, además de cuatro libros (tres de ellos en otros países), formando a 10 doctores y 15 másteres. Permitted, entre otras cosas, que se desarrollara una metodología destinada a la comparación de ecosistemas acuáticos inédita en Brasil. También generó un conjunto de informaciones acerca de la distribución geográfica de organismos acuáticos y sobre las características de los reservorios, que tuvo impacto en la forma de utilización de las cuencas hidrográficas y aún en los días actuales sirve como base para nuevos estudios. Finalmente, estableció parámetros para la gestión de las represas. “Logramos determinar que el tiempo ideal de retención del agua en los reservorios debe ser inferior a 10 días, para garanti-

zar la calidad del agua y la salud de los ecosistemas. Cuando se tarda demasiado en cambiar el agua de un reservorio, la retención de contaminantes, nitrógeno y fósforo impacta en la conservación de las especies. Esta información resultó fundamental para la planificación de nuevas centrales hidroeléctricas”, afirma Tundisi. Cuando el proyecto fue aprobado, Tundisi llamó al director científico de la FAPESP, William Saad Hossne, y le comunicó que tenía una nueva demanda. “Le solicité 15 becas de iniciación científica para la capacitación de nuevos investigadores en el marco del proyecto. Fue un éxito. De aquellos 15 jóvenes becarios, 13 son ahora docentes titulares”, expresa.

DESCRIPCIÓN

Así como el estudio de las represas formó líderes y aportó capacidad en un campo del conocimiento, el proyecto Flora Fanerogámica del Estado de São Paulo constituyó un hito en el aprendizaje en cuanto al trabajo multiinstitucional, que más tarde se amplificaría hasta conformar una red de instituciones e investigadores en el Programa Biota-FAPESP. El proyecto, que se inició en 1993, reunió a expertos de las tres universidades estatales – Unicamp, USP y Universidad Estadual Paulista (Unesp)–, de tres institutos de investigación –Botánico, Forestal y Agronómico– y de un organismo municipal, el Departamento de Parques y Espacios Verdes de la alcaldía de São Paulo. Uno de los mayores aportes en curso para el conocimiento de la diversidad de la flora brasileña, que ya produjo seis volúmenes con la descripción de las especies de plantas fanerógamas, que son aquéllas que producen flores. La intención es publicar otros diez, además de actualizar las primeras obras en internet.

El objetivo del proyecto consistía en cubrir una laguna al respecto de la conservación ambiental en Brasil, que estaba siendo discutida entre los miembros de la Sociedad Botánica de Brasil (SBB): la flora brasileña, que aunque era reconocida como la de mayor número de especies, se encontraba entre las menos conocidas y más amenazadas del planeta. “En 1992, en el marco del Congreso Nacional de Botánica, realizado en Aracaju, Sergipe, se consolidaron y aprobaron los principios para la elaboración del proyecto Flora de Brasil, que preveía, además del estudio de la vegetación, el desarrollo de acciones orientadas a la formación de recursos humanos y la creación de programas de expediciones botánicas en los distintos ecosistemas existentes en el país”, recuerda Maria das Graças Lapa Wanderley, investigadora del Instituto de Botánica, quien actualmente coordina el proyecto. Durante el año siguiente, junto con la primera edición de proyectos temáticos de la FAPESP, los botánicos reunidos en un congreso en São Luís do Maranhão decidieron presentar una propuesta, convirtiendo al plan de la flora del estado de São Paulo en un proyecto piloto. Su coordi-

A comienzos de los años 1990, la flora brasileña se encontraba entre las menos conocidas y las más amenazadas al mismo tiempo

nación le cupo al profesor Hermógenes de Freitas Leitão Filho (1944-1996), del Departamento de Botánica de la Unicamp, uno de los pocos especialistas brasileños en la familia Compositae, que agrupa a alrededor de 10 mil especies, incluyendo a la margarita, la manzanilla y varias plantas medicinales.

Los primeros dos años tuvo lugar una fase de planificación, mediante el estudio

de las colecciones de los herbarios, que permitió la creación del banco de datos del proyecto. La segunda etapa fue la de las expediciones científicas, la mayoría de ellas llevadas a cabo entre 1996 y 1997. Se registraron alrededor de 20 mil números de plantas, que fueron distribuidas en los herbarios del estado. Con la muerte súbita de Hermógenes Leitão, en febrero de 1996, mientras dirigía una actividad de campo, el proyecto pasó a ser coordinado por Maria das Graças Lapa Wanderley, George Shepherd, de la Unicamp, y Ana Maria Giulietti, de la USP. La tercera fase dio comienzo a la divulgación de los resultados, que preveía la publicación de 16 tomos. La FAPESP sustentó el proyecto hasta 2005. Los seis tomos publicados hasta ahora describen 132 familias, incluyendo 655 géneros y 2.767 especies, el equivalente a un 37% de las 7.058 especies referidas para el territorio paulista. “Todos los investigadores que quieren estudiar una planta fanerógama consultan nuestras bases de datos. El impacto del proyecto se extiende al resto de los campos de la botánica”, dice Maria das Graças Wanderley.

ANTONINHO PERRI / ASCOM / UNICAMP



Hermógenes Leitão: Flora Fanerogámica

LAGUNAS

El ejemplo del proyecto Flora Fanerogámica sirvió de inspiración para el Biota-FAPESP. En 1995, la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de São Paulo intentó, vanamente, interesar a investigadores para realizar trabajos que iban más allá de la elaboración de una lista de especies amenazadas en el territorio paulista. “Existían muchas lagunas en el conocimiento, pero los investigadores se resistían a comprometerse, temiendo que los eventuales cambios políticos en la secretaría comprometieran la continuidad del trabajo”, dice Carlos Joly, quien, en esa época, se desempeñaba como asesor del secretario de Medio Ambiente, Fabio Feldmann. En ese entonces, Joly también formaba parte de la Coordinación de Ciencias Biológicas de la FAPESP, y trabajaba junto al profesor Naércio Menezes. “La idea de un programa de investigación en biodiversidad fue madurando en la FAPESP. Yo había conversado bastante con el profesor Hermógenes en la Unicamp y conocía muy bien el proyecto Flora Fanerogámica. Aunque, contrariamente a éste, que era un proyecto temático enfocado solamente en un grupo taxonómico, nosotros queríamos abarcar toda la biodiversidad del estado, lo cual, evidentemente, no cabía en una sola temática”, recuerda Joly. La idea de crear un programa con un conjunto de proyectos temáticos articulados estuvo a cargo del director científico de la FAPESP, José Fernando Perez, por ocasión de un *workshop* realizado en la localidad de Serra Negra en 1997. El grupo de coordinación de entonces (*vea detalles en el sitio www.biota.org.br/info/historico*) decidió utilizar internet para la creación de herramientas de integración e intercambio de datos. Se había creado el Instituto Virtual de la Biodiversidad, otra denominación utilizada para designar al Biota-FAPESP.

Los datos acumulados actualmente por el Biota-FAPESP orientan los criterios para la creación de nuevas unidades de conservación y las autorizaciones para la extracción de la vegetación nativa; y fundamentan la demarcación agroecológica para la plantación de caña de azúcar en territorio paulista. Los decretos gubernamentales y las resoluciones de la Secretaría de Medio Ambiente citan en sus consideraciones los mapas sobre

zonas prioritarias para la conservación y restauración de la biodiversidad paulista producidos por los investigadores del programa Biota.

Así como los primeros 10 años del Biota-FAPESP estuvieron signados por el avance en la caracterización de la biodiversidad y en la utilización de la base de datos como herramienta para perfeccionar políticas públicas, el programa busca hoy ampliar sus objetivos, principalmente, por ejemplo, con



MICHEL BOYATAN

Los datos del Programa Biota-FAPESP orientan los criterios para la creación de nuevas unidades de conservación en São Paulo

la ampliación del BIOprospecTA, un subprograma que investiga compuestos o moléculas de interés económico, la producción de material educativo para la red de educación primaria y media, y estudios vinculados con los servicios ecosistémicos y con el funcionamiento de los ecosistemas terrestres. “El profesor Arthur Chapman, del Servicio Australiano de Información sobre Biodiversidad, quien forma parte del comité internacional de evaluación, elogió el programa, mencionando que en su marco se lleva a cabo un esfuerzo por implementar las sugerencias del comité”, dice Joly. “En 2008, los evaluadores criticaron el reducido número de proyectos en cuanto a biología marina y microorganismos. Ahora existen 10 nuevos proyectos en biología marina y, en el caso de los microorganismos, donde sólo había un proyecto temático, fueron remitidas más de 40 nuevas propuestas en el último llamado a presentación de propuestas. Hay grupos capacitados y la coordinación ha tenido la sensibilidad de atender los anhelos de la comunidad científica paulista. Por eso es que estas cosas están sucediendo tan rápidamente”, dice Joly. ■