

**Centenario de la publicación de**  
**“Las bromeliáceas epífitas consideradas como medio biológico” (1913)**  
**Clodomiro Picado Twight, pionero de la ecología de las bromeliáceas**



Clodomiro Picado Twight el día de su graduación en la Universidad de París (La Sorbona), 1913.

El biólogo costarricense Clodomiro Picado Twight (1887-1944) realizó estudios pioneros sobre la fauna que habita las bromeliáceas epífitas. En su época de estudiante, Francia era la meca académica de muchos latinoamericanos. Por ser reconocido como estudiante sobresaliente, recibió una beca para estudiar en

la Universidad de París (La Sorbona), donde fue alumno entre otros de los biólogos Lucien Cuénot (1866-1951) y Émile Guyénot (1885-1963). De ellos adquirió el interés por el estudio del entonces novedoso tema de la evolución orgánica y la idea de que para comprender la vida era necesario ubicarla en una perspectiva doble: el ambiente externo (el hábitat de una especie) y el ambiente interno (su fisiología).

Aunque su formación fue principalmente botánica, ecológica y zoológica, Costa Rica no estaba preparada para ese nivel científico, por lo que a su regreso en 1914 trabajó en el Hospital San Juan de Dios en temas biomédicos. En aquella época los parásitos tenían la importancia médica que hoy tienen las enfermedades cardiovasculares. Su discípulo Alfonso Trejos Willis (1921-1988) relató a uno de nosotros (J.M.) que, en general, sus compañeros médicos lo rechazaban por no ser “*un médico de verdad*” y que Picado se llevaba mejor con los patólogos, porque tenían estudios superiores a los de los médicos. Sostenía que “*en Costa Rica, para que lo vea a uno un verdadero doctor, hay que estar muerto*”. Además del trabajo clínico en parasitología, sobresalió por su labor en docencia, divulgación e investigación científicas, como lo atestiguan quienes lo conocieron y como se evidencia en sus publicaciones.

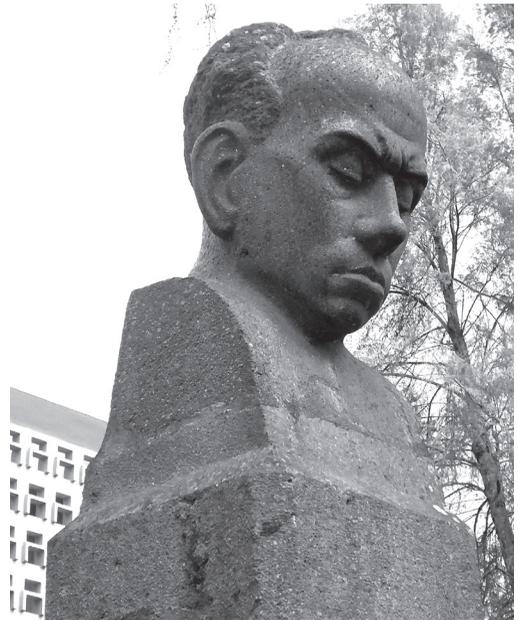
Una de sus publicaciones divulgativas más perdurables es el libro *Nuestra microbiología doméstica* (1921), dirigido a las amas de casa, con recetas sencillas para la preparación y la conservación de alimentos tradicionales, como la mazamorra, el vinagre y la leche agria, pues le preocupaba que el nivel de salud fuera

inadecuado más por ignorancia que por falta de acceso a alimentos básicos. Cuando se anunció la creación de la Universidad de Costa Rica, Picado redactó un temario para un curso de biología y escribió un libro de texto, la **Biología Hematológica** (1942), basado en un principio muy particular:

(...) Cuando en marzo de 1941 asistíamos al acto inaugural del restablecimiento de nuestra Universidad Nacional [la actual Universidad de Costa Rica], llevado a cabo por el Gobierno presidido por el Doctor don Rafael Ángel Calderón Guardia, en un laudable afán de progreso espiritual para la Patria, expuso el señor Presidente sus anhelos de que las enseñanzas impartidas en la Institución que resucitaba no quedasen confinadas a sus anfiteatros, sino que llegasen al hogar mismo de nuestros compatriotas. Inútil es decir que tales votos deben encontrar eco en todas las mentes en que el mercantilismo no impera. Por otra parte, entre las ceremonias inaugurales figuró la entrega de la Bandera Universitaria por un antiguo estudiante de la fenecida Universidad de Santo Tomás, a un prestigiado estudiante de la actual generación. Correspondió al profesor don Anastasio Alfaro, al que podríamos llamar el padre espiritual de nuestros escasos naturalistas, hacer la entrega. Pensamos en esos momentos cuán difícil tenía que ser la enseñanza de la Biología, nuestra ciencia predilecta, en las condiciones de pobreza que caracterizan nuestros centros de enseñanza: nada de material objetivo, ni laboratorios bien equipados, ni viveros bien provistos. Carentes de bibliotecas científicas, de museos y aun de equipos de proyección, los profesores tendrían que verse forzados a contar únicamente con su palabra y súbitamente pensamos que cada uno de nosotros, que cada estudiante, lleva en sí mismo un material de enseñanza biológica inagotable: su propia sangre. De seguido surgió la idea de escribir este ensayo, pues así no solamente

contribuiríamos a poner en manos de los estudiantes mal equipados preciosos materiales de experiencia, sino que también ayudaríamos a que los votos de extensión cultural fuera de la Universidad tuviesen una realización. Por otra parte, para que la ceremonia de la entrega de la simbólica Bandera tuviese vida, nos asociamos para escribir estas líneas, el más joven y el más viejo de los trabajadores del Laboratorio del Hospital, disponiendo poner manos a la obra, de seguido, para llevar a la Nueva Universidad la ofrenda de nuestro Laboratorio. Así fue este libro concebido”.

Aparentemente, fue una gran decepción para él no haber sido llamado a enseñar en la Universidad. La causa es incierta pues, por razones obvias, este tipo de temas no suele ser documentado. Sin embargo, poco después de su muerte, un monumento coronado con su busto fue erigido frente al antiguo edificio de la Universidad de Costa Rica [El busto fue



Monumento a Clodomiro Picado Twight (Fumero 1988), ubicado frente al edificio de la Escuela de Biología, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Universidad de Costa Rica. Al pie se lee: *Felix qui potuit rerum cognoscere causas* (frase del poeta romano Virgilio: Feliz aquel que ha podido conocer las causas de las cosas).

concluido en 1946 por el escultor costarricense Juan Rafael Chacón (Fumero, 1988)]. Este monumento está hoy frente al edificio de la Escuela de Biología en el campus al cual se trasladó la Universidad en 1957. Su memoria fue perpetuada además al incluir su imagen en los billetes bancarios de Costa Rica, de 20 colones y de 2000 colones.

Sus investigaciones bioquímicas sobre venenos de serpientes e invertebrados se siguieron citando por muchos años, pero el trabajo que él consideró el mayor aporte, “*por el cual cambiaría todo lo que he hecho hasta ahora*”, fue su hipótesis sobre el envejecimiento. Propuso que si el envejecimiento se produce por sustancias que circulan en la sangre, debe haber una manera de destruirlas, igual que se destruye el veneno de las serpientes usando un suero. Consideraba que era posible desarrollar un suero contra la vejez prematura. Aparentemente por problemas de acceso a las revistas científicas, pagó a imprimir un folleto con su hipótesis sobre senectud prematura y seguramente lo repartió tan ampliamente como pudo, pero su aporte pasó inadvertido y es debatible si representa un avance de la teoría del envejecimiento (*Theory of senescence*) publicada en 1952 por Peter Medawar (1915-1987), Premio Nobel de Medicina en 1960.

A diferencia de la mayoría de sus compañeros de trabajo, leía sin problemas inglés y francés y publicó en esos idiomas en revistas prestigiosas de Europa y EE.UU. En un ambiente en el que la investigación científica era mínima, rodeado por médicos que lo rechazaban, su vida profesional debió ser dura y académicamente muy solitaria.

A un siglo de la publicación de su tesis doctoral, lo recordamos por sus valiosos aportes al conocimiento de la ecología de las bromeliáceas. Sus obras completas han sido recopiladas y publicadas en siete tomos (Picado, 1988).

## TESIS DE DOCTORADO EN CIENCIAS

París, Francia, noviembre de 1913: Clodomiro Picado presentó su Tesis de Doctorado

en la Universidad de París con el título *Les Broméliacées épiphytes considérées comme milieu biologique* (Las bromeliáceas epífitas consideradas como medio biológico). El presidente del Jurado Examinador, Maurice Caullery, en el acta sobre la tesis resume brevemente los temas tratados por Picado y tiene palabras de elogio para el trabajo del costarricense, a quien considera un estudiante destacado por su esfuerzo muy personal, su gran persistencia y su entusiasmo por la investigación, que con años de anticipación empezó a recolectar especímenes en Costa Rica. Caullery señala que con el trabajo de Picado el número conocido de especies animales bromelícolas pasó de 100 a 232 (en las conclusiones Picado anota “*aproximadamente 250 especies*”); además, 49 de esas especies eran nuevas para la ciencia. Con orgullo poco disimulado, el francés concluye que la tesis de Picado es “*un ejemplo [que] muestra la utilidad de las disposiciones liberales ofrecidas por la Universidad de París a los investigadores extranjeros*”. Por unanimidad, el Jurado concedió a esta tesis la mención de *muy honorable*.

Aparte de su ardua labor en Costa Rica, donde desde 1910 viajó, recolectó y preparó especímenes para llevarlos a París, buscó el apoyo de numerosos especialistas para poder identificar las especies animales recolectadas y describir las especies nuevas. Un gran mérito de él fue comunicarse rápidamente con 22 especialistas, en una época en que la comunicación entre científicos era lenta y difícil y el acceso a la información era igualmente difícil o imposible, incluso en Europa. Por esta razón, es comprensible que en el prólogo él haya tenido palabras de gratitud para los botánicos y zoólogos que le ofrecieron información y referencias.

Picado agradeció, además, a los profesores y compañeros del *Laboratorio de Evolución de los Seres Organizados* (donde estudió la mayor parte de sus materiales y especímenes) por sus enseñanzas, sus consejos y sus indicaciones técnicas. Él mismo describió algunas especies; por ejemplo, *Chirocladius pedipalpus* (Chironomidae, Diptera) y *Scirtes championi*

(Scirtidae, Coleoptera). Varios especialistas le dedicaron especies; por ejemplo, el gusano oligoqueto *Dichogaster* [*Eutrigaster*] *picadoi* Michaelsen (Annelida), la salamandra *Spelerpes* [*Nototriton*] *picadoi* Stejneger (Amphibia) y el insecto sírfido *Quichuana picadoi* Knab (Diptera). Vale indicar que la sistemática de los grupos de insectos y otros animales estudiados por Picado es difícil y, como anotan Frank & Lounibos (2009), probablemente la nomenclatura debe actualizarse en algunos casos.

La tesis doctoral está dividida en cinco capítulos:

## ANTECEDENTES

La observación inicial de Picado y otros investigadores previos era básica: pensaban que en los bosques tropicales no existen charcas permanentes porque ocurre intensa evaporación, la topografía es irregular, etc. Entonces, se esperaba que los animales que se reproducen en charcas no habitaran en estos bosques; sin embargo, allí están y son muy numerosos, especialmente insectos. ¿Dónde se reproducen? En el agua que almacenan algunas plantas: gramíneas, *Sarracenia* spp., *Nepenthes* spp., palmeras, bambúes, musáceas, bromeliáceas y, en grado mucho menor, musgos y hepáticas.

En los trópicos americanos las bromeliáceas epífitas, endémicas en esta región, desempeñan la función más importante, porque retienen agua entre sus hojas y conforman en conjunto, según Picado, una enorme charca aérea infinitamente fraccionada y permanente, aún durante la estación seca, que es el hábitat de una fauna muy diversa. Según el *Manual de Plantas de Costa Rica* (Morales 2003), existen ca. 46 géneros y 2450 especies de Bromeliaceae desde el sur de EE.UU. y las Antillas hasta Argentina; en Costa Rica habitan 17 géneros y 195 especies. Muchas de estas epífitas tienen la base de las hojas ensanchada y son alternas en una espiral muy cerrada, de modo que forman una roseta o un cono que se llena de agua. En tiempos recientes los autores anglosajones han usado el término de origen griego *phytotelma* (plural *phytotelmata*), en español fitotelma o

fitotelmas (“charcas vegetales”), para referirse a los depósitos de agua de bromeliáceas y otras plantas.

El primer naturalista que hizo observaciones y publicó (1879) sobre fauna bromelicola fue Johann Friedrich (Fritz) Müller (1822-1897), a quien se debe también el concepto de mimetismo mülleriano. Por sus observaciones en Brasil, Müller fue el primero en proponer que la materia orgánica del agua de las bromeliáceas podría ser nutritiva para estas plantas. Otro alemán, el botánico Andreas Franz Schimper (1856-1901) publicó en 1884 el primer artículo sobre ecología y fisiología de bromeliáceas, que sentó las bases para relacionar estrechamente estas plantas con su fauna, como hizo Picado ya en 1911. En 1912 explicó por qué no se pudren los detritos del agua de las bromeliáceas: ocurre digestión enzimática de restos animales y vegetales y las hojas absorben estas sustancias orgánicas.

En las dos últimas décadas del siglo XIX se publicaron varios artículos con descripciones de especies animales halladas en bromeliáceas de varios países, desde Méjico hasta Brasil. En la primera década del siglo XX estas publicaciones se hicieron más frecuentes y Picado fue afortunado por llegar a disponer de la mayor parte de la información existente. Algunos datos le fueron comunicados personalmente por otros investigadores. Al terminar de exponer los antecedentes, anotó que “*No existen trabajos que enfoquen en conjunto la fauna bromelicola y las diversas condiciones del medio mantenidas por las bromeliáceas epífitas: este es el estudio que he emprendido*”.

## BIOLOGÍA DE LAS BROMELIÁCEAS EPÍFITAS

Este capítulo se divide en varias partes. Primero, Picado se refiere a las condiciones geográficas y climáticas en que crecen las bromeliáceas de Costa Rica. Después, resume sus datos sobre organización y fisiología, describiendo detalladamente la morfología, la variabilidad y las adaptaciones de estas plantas. Un rasgo de importancia particular lo constituyen

las escamas de las hojas, estructuras muy especializadas que permiten a estas plantas absorber vapor de agua o agua líquida. Picado cita los estudios pioneros de Müller, Schimper, Tietze y Aso, en lengua alemana, y en seguida describe sus propios experimentos, tanto en el campo como en el laboratorio; en éste estudió, sobre todo, el modo en que las hojas absorben sustancias minerales y sustancias orgánicas.

## EL MEDIO BROMELIANO

Aquí describe los rasgos característicos de una bromeliácea epífita, que la convierten en un medio biológico en el que pueden habitar y reproducirse diversos tipos de animales y microorganismos. Las hojas externas están muertas o son senescentes, mientras que las hojas centrales están vivas, son verdes y forman un cono; solamente éstas pueden retener agua. Sobresale el hecho de que el acuario bromeliano funciona, en un aspecto, de forma similar a una turbera: los compuestos solubles se eliminan por absorción en forma lenta y constante, en lugar de causar putrefacción.

Picado explica las principales relaciones entre las bromeliáceas y su fauna y se pregunta qué función desempeñan estas plantas en la dispersión geográfica de los animales. Además, reflexiona sobre la importancia de la permanencia de las charcas bromelianas durante todo el año, que favorece la reproducción de muchos insectos, en comparación con las charcas terrestres estacionales. También explica cómo las características del acuario, protegido con hojarasca de la luz solar directa y dividido en pequeños depósitos de agua aislados, favorecen el ciclo de vida y la sobrevivencia de algunas especies conocidas.

Las preguntas sobre cuál es el origen y cómo ocurre la disseminación de la fauna bromelícola ya habían estado en las mentes de varios naturalistas, como Müller en Brasil y Calvert en Costa Rica. Pronto se entendió que un porcentaje considerable de especies animales halladas en bromeliáceas son exclusivamente bromelícolas y que, en casos, huevos, larvas y formas juveniles son transportados por otros

animales a otras plantas. Con sus observaciones, Picado aportó datos valiosísimos para apoyar estas hipótesis. De nuevo, el científico se hace preguntas: “¿*Provieneen estos animales del suelo y de las ciénagas vecinas? ¿Cuál es, entonces, el camino seguido para llegar a las bromeliáceas?*”.

Igual que Müller en Brasil, Picado buscó algunas especies bromelícolas en charcas terrestres estacionales de las mismas localidades de las bromeliáceas, sin hallar nada. Entonces, esos animales sólo pueden provenir de las mismas bromeliáceas. Pero, ¿cómo pasan de una planta a otra? Disseminación pasiva en árboles con gran densidad de plantas epífitas; arrastre de árboles con epífitas debido a derrumbes e inundaciones y consecuente transporte por el agua de huevos, larvas y adultos hacia otras plantas; el viento también puede ser un factor ocasional para dispersar epífitas y su fauna. Más allá de generalizaciones, Picado explica que el origen y la dispersión de la fauna bromelícola deben estudiarse en cada grupo particular, con sus adaptaciones especiales, y ofrece ejemplos. Al final del capítulo, compara la biología y la fauna de las bromeliáceas con las de otras plantas que almacenan agua (“*plantas-reservorio*”). Aparentemente, estas hipótesis no fueron probadas por otros investigadores, hasta casi 100 años después de haberse publicado (Gename & Monge-Nájera 2012)

## BIOLOGÍA Y MORFOLOGÍA DE ALGUNOS ANIMALES BROMELÍCOLAS

En este capítulo Picado describe e ilustra detalladamente géneros y especies seleccionados de animales bromelícolas, especialmente insectos (quironómidos, culícidos, coleópteros) y un gusano oligoqueto.

## CONCLUSIONES

Picado enumera 20 conclusiones que resumen las observaciones y los resultados más relevantes del estudio. Sin embargo, la última conclusión se refiere a un aspecto negativo de

las charcas bromelianas, que no se desarrolló en la tesis: “*El conocimiento de la fauna bromelicola explica la existencia de ciertas enfermedades infecciosas (paludismo, filariasis, etc.) en las regiones de América desprovistas de pantanos terrestres. Las charcas bromelianas abrigan los hospederos intermediarios (culicidos, copépodos, etc.) de los parásitos cuyo ciclo evolutivo termina en el hombre y en algunos animales silvícolas, monos u otros. Es así que estas enfermedades persisten, a pesar de la ausencia de los hombres, a pesar de la ausencia de las charcas terrestres*”.

Un apéndice extenso enumera e ilustra magistralmente los animales bromelícolas conocidos hasta 1913.

Aunque no usó el término *ecología*, Picado contribuyó significativamente para demostrar que los organismos no existen por sí solos, sino que interactúan entre sí y con el ambiente. Con su estudio, alcanzó el objetivo de enfocar en conjunto el microecosistema bromeliano, cimentando las bases para todo el trabajo que vendría luego, y lo hizo tan brillantemente que un siglo después seguimos consultándolo con asombro por su calidad, elegancia y visión.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a José A. Vargas Z. y a Jorge Cortés N. por sus sugerencias para mejorar el artículo y a Raquel Umaña A. (Archivo Universitario Rafael Obregón L.) por la información sobre el monumento a Picado.

#### REFERENCIAS

Frank, J. H. & Lounibos, L. P. (2009). Insects and allies associated with bromeliads: a review. *Terrestrial Arthropod Review* 1(2), 125-153.

- Fumero P., A. (1998). Juan R. Chacón: un capítulo de la escultura costarricense. San José, Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica. Comisión Nacional de Conmemoraciones Históricas. Ministerio de Cultura, Juventud y Deportes.
- Gename, K. & Monge-Nájera, J. (2012). How organisms reach and colonize bromeliads: a field experimental test of two of Picado's hypotheses, and the effect of tree age and cardinal distribution on bromeliads in Cartago, Costa Rica. *UNED Research Journal* 4, 181-186.
- Medawar, P. B. (1952). *An unsolved problem of biology*. Londres: H.K. Lewis.
- Morales, J. F. (2003). Bromeliaceae. In B. E. Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica. Vol. 2: Agavaceae-Musaceae. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 92, 297-375.
- Picado T., C. (1911). Les Broméliacées épiphytes comme milieu biologique. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 153, 960.
- Picado T., C. (1912). Sur la nutrition chez les Broméliacées épiphytes. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 154, 607.
- Picado T., C. (1921). *Nuestra microbiología doméstica*. San José, Secretaría de Educación. [Reeditado en 1980: San José, Ministerio de Educación Pública (MEP), y en 1985: San José: Edit. Costa Rica. 56 p.]
- Picado T., C. (1938). *Vaccination contre la sénescence précoce*. Paris: Le François, 1937.
- Picado T., C. (1988). Las bromeliáceas epífitas consideradas como medio biológico. In *Obras Completas de Clodomiro Picado Twight*, vol. 1. Cartago, Edit. Tecnológica. 243 p. [Versión original: Picado, C. (1913). Les broméliacées épiphytes considérées comme milieu biologique. *Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique* 47, 16-360.]
- Picado T., C. & Trejos W., A. (1942). *Biología hematológica elemental comparada*. San José: Imprenta Nacional.
- Schimper, A. F. W. (1884). Über Bau und Lebensweise der Epiphyten Westindiens. *Botanisches Centralblatt* 17, 192-195.

**Carlos O. Morales y Julián Monge-Nájera.**

Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica,  
11501-2060 San José, Costa Rica  
carlos.moralessanchez@ucr.ac.cr  
julianmonge@gmail.com