

SECCIÓN FORESTAL

Uno de los ecosistemas más importantes y que ofrece múltiples beneficios a la humanidad, es el bosque tropical. No obstante, está siendo altamente destruido a un ritmo alarmante, como resultado del proceso de un mal llamado desarrollo. El futuro de nuestro país depende, en gran parte, de la utilización racional de la cobertura forestal.

Por ello, en esta sección BIOCENOSIS presenta diferentes aspectos referidos a los bosques: su protección y manejo.



UN MÉTODO PARA TRAMPEO DE POLINIZADORES EN ESPECIES FORESTALES

Ileana Moreira González*
Elizabeth Arnáez Serrano*

INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre polinizadores de algunas especies, se basan generalmente en observaciones diarias de los visitantes de las flores y en los trameos con lámparas de luz ultravioleta, sin embargo, son pocos los métodos efectivos y los investigadores deben buscar alternativas viables para poder brindar la información a la comunidad científica. Al ser la polinización el proceso en el cual el polen llega al estigma de una flor, es oportuno mencionar que éste muchas veces no es específico y se deben tomar en cuenta una serie de aspectos que involucran el estudio directo de la planta como tal, en donde se considere la flor en su totalidad, número de pétalos, guías de néctar, estructuras accesorias, sexo, maduración, posición, coloración y algunos otros aspectos que los investigadores crean conveniente.

Las plantas presentan una complejidad de sistemas y combinaciones reproductivas que ni remotamente presentan los animales, la reproducción asexual en las plantas con flores presenta una gran diversidad (estolones, bulbos, propágulos, etc) que son excluyentes de otros tipos de reproducción.

La principal ventaja evolutiva de la reproducción asexual es el costo relativamente bajo por hijo, dado que no se necesita invertir en estructuras y procesos accesorios

(producción de néctar, polen, flores etc), es común observar esta reproducción en herbáceas perennes, arbustos, enredaderas y bejucos. Muy pocos árboles lo presentan, como es el caso de los géneros *Populus*, *Ulmus* y *Prunus*, mientras que en plantas acuáticas es la forma más extendida. Usualmente este tipo de reproducción tiene capacidad de dispersión muy limitada, lo que podría ser una desventaja muy importante. Sin embargo, la posibilidad de propagación asexual puede resultar muy ventajosa, porque permite unir los beneficios que ofrece el no reproducirse sexualmente, como el de mantener “congelados” ciertos genotipos eficientes y que sea poco costosa, con los de la reproducción sexual (Eguiarte *et al.*, 1992).

Los sistemas reproductivos autopolinización y polinización cruzada resultan ser muy importantes para los sistemas ecológicos que utilizan las diferentes especies. Dentro de la polinización cruzada existen gran cantidad de diversos sistemas reproductivos y todo un gradiente continuo entre la autopolinización obligada y la polinización cruzada obligada; dentro de estos sistemas están: la incompatibilidad, la heterostilia, la dicogamia, la herkogamia, el monoicismo, el diocismo, el andromonoicismo, el ginomonoicismo y otros.

En los sistemas de autopolinización y polinización parecen ser muy comunes los

patrones de autoincompatibilidad, ya que hay individuos con flores perfectas e individuos sólo con flores masculinas, lo mismo que existe la posibilidad de cambio de sexo, ya sea en función del tamaño o de la edad (Eguiarte *et al.*, 1992).

En Costa Rica los estudios demuestran que hay una alta incidencia de entrecruzamiento obligado en especies forestales y es en este aspecto donde se fortalece el modelo alopátrico de especies divergentes. Hay una relación directa entre el conocimiento ecológico y la evolución de la asociación planta-polinizador, por ejemplo: abejas pequeñas y plantas diocas, colibríes y heliconias entre otros (Krees y Beach, 1996).

Todos estos factores muestran la importancia de realizar estudios sobre floración, períodos de duración del fenómeno, correlaciones con el clima (Owens, *et al.*, 1991) en especies forestales. Se han realizado estudios fenológicos en especies forestales de zonas altas (Arnáez y Moreira, 1992) y bajas de Costa Rica (Moreira y Arnáez, 1994), pero uno de los problemas que han afrontado es el conocimiento de las estrategias reproductivas de cada una de las especies. Por eso, se ha considerado de suma importancia recopilar algunas técnicas de muestreo de polinizadores y de polen como una contribución a la investigación en estos campos.

* Escuela de Biología. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago.

OBJETIVO GENERAL

- Establecer una técnica de muestreo de polinizadores para *Dipteryx panamensis* (almendro).

MATERIALES Y MÉTODO

Se seleccionaron 5 árboles reproductivos de *Dipteryx panamensis* (almendro) de 12 años, en las parcelas de ensayos de especies nativas denominadas parcelas Canadá, ubicadas en la Finca La Selva, sector La Guaria, situada en Puerto Viejo de Sarapiquí, Heredia, Costa Rica. Se recolectaron flores frescas en el mes de junio de 1996, los racimos se colocaron dentro de recipientes de vidrio de 100 cc, para un total de 20 frascos. Se taparon con un embudo y se fijaron a los racimos de flores de los árboles seleccionados con la ayuda de un escalador. Se dejaron por ocho días, al cabo de los cuales se recogieron y fueron llevados al laboratorio. Con ayuda de agujas, pinzas y alcohol, se analizó el contenido de los recipientes y se extrajeron los insectos que se encontraron, estos se colocaron en morgues y se llevaron a identificar y posteriormente al laboratorio de Microscopía Electrónica para ser procesados y observados en el microscopio de barrido SEM 170. Se buscó en ellos, en las cerdas, alas y tarso, granos de polen que permitiera identificar la especie. Paralelo a ello, también fueron analizadas bajo estas técnicas las flores de *Dipteryx panamensis* (almendro) para reconocer los granos de polen.

RESULTADOS

Los árboles de almendro exhiben alturas hasta de 10 m en las plantaciones, por lo tanto las observaciones con binoculares no eran efectivas para determinar los visitantes de las flores, sin embargo, mediante el uso de trampas fue posible identificar va-

rios especímenes de la familia Derbidae (*Cedusa* sp), dos especies de la familia Chrysomelidae que no se lograron identificar (debido a que solo se contaba con un espécimen que con el secado a punto crítico sufrió deterioro de sus antenas y patas), e individuos de dos especies de la familia Formiciade (hormigas) *Pseudomyrmex* sp y *Camponotus* (2 spp) e individuos de la familia Richardiidae que tampoco se lograron identificar. Al ser observados al microscopio electrónico de barrido se localizó en los ejemplares de la familia Formicidae, polen de almendro adherido a sus patas, lo que permite afirmar que el polen de almendro, por medio de sus secreciones a

nivel de exina, se adhiere al cuerpo de los visitantes de sus flores contribuyendo a la dispersión de la especie.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Para especies forestales como el almendro (*Dipteryx panamensis*), calificada como de interés económico para el país, este tipo de investigación es fundamental; sin embargo, la altura de estos árboles, la distribución de su fronda y de sus flores dificultan enormemente la aplicación de los métodos tradicionales para la determinación de polinizadores. Se ha experimentado de algu-



Escalador colocando trampas de insectos en los árboles seleccionados.



Grano de polen de almendro (*Dipteryx panamensis*) portado sobre una hormiga del género *Pseudomyrmex*.

na manera el uso de plataformas colgantes en el dosel del bosque, como las usadas por Perry and Starret (1980) en la Finca La Selva, las cuales brindan datos más acertados al respecto. Estos métodos tienen un alto costo y no son factibles de utilizar en muchas especies.

El método utilizado en esta investigación parece ser más adecuado debido a la cercanía en que son colocadas las trampas con respecto a las zona floreada de los árboles, sin embargo, también demanda de altos costos de inversión, pues solo personal especializado puede hacer el trapeo y en este modelo hay una alta dosis de azar, lo cual no es conveniente para muchos ensayos.

Lo positivo es que cualquier método empleado puede aportar granitos de arena en

el conocimiento de las estrategias reproductivas del almendro. Trabajos realizados por COSEFORMA (1999) y Baltasar *et. al.* (2001), describen las estructuras reproductivas de esta especie; sin embargo, con la determinación de los acarreadores de polen, se puede afirmar que aunque *Pseudomyrmex* no sea un polinizador específico de *Dipteryx panamensis*, el encontrar polen de la especie en estudio, indica que los insectos que visitan una planta, pueden contribuir a distribuir el material genético, con beneficio para una especie que requiere del entrecruzamiento genético para su éxito reproductivo.

Además, como lo afirman Williams y Adam (1998), hay insectos que son caracterizados como coleccionistas de polen de muchos tipos, lo cual confirma la necesi-

dad de estudios que incluyan la polinización y la ultraestructura del polen, esto último es compartido por Perry y Starrett (1980) pues aunque sus estudios profundos en polinización de esta especie indicaron el éxito de la polinización por abejas o avispas mieleras, mencionan también que hay un gran movimiento de polinizadores entre los árboles que pegan sus copas cuando sobresalen en el dosel del bosque.

BIBLIOGRAFÍA

- ARNÁEZ, E. y MOREIRA, I. 1992. Estudio morfológico de semillas de especies forestales de altura. *Revista Tecnología en Marcha* 11(3):67-72.
- BALTASAR, H; E. ARNÁEZ; I. MOREIRA; E. SÁNCHEZ: 2001. Estudio morfológico de diferentes estadios ontogénicos de flor, fruto y semilla de *Dipteryx panamensis* (Pittier) Record & Mell ('Fabaceae) (Almendro). *Tecnología en Marcha* 14 (1):124-132
- COSEFORMA, 1999. Almendro en la Zona Norte de Costa Rica. Cooperación en los Sectores Forestal y Maderero, Convenio Costarricense-Alemán. San José-Costa Rica. p. 16.
- EGUIARTE, L; J. NUÑEZ; DOMÍNGUEZ C; CORDERO, C. 1992. Biología evolutiva de la reproducción en plantas. *Ciencias*. Noviembre, pp. 69-86.
- KRESS, W. y BEACH, J. 1996. Flowering Plant Reproductive Systems. *In: La Selva*. Editorial, pp. 160-173.
- MOREIRA, I. y E. ARNÁEZ. 1994. Morfología de las estructuras reproductoras y germinación de nueve especies forestales nativas de Costa Rica. *Rev. Biología Tropical*. 42(2):73-82.
- OWENS, J; P. SORNSTHAPORHKUL y S. TANGMITCHAREON. 1991. Studing Flowering and Seed Ontogeny in Tropical Forest Trees. ASEAN-Canada Forest Tree Seed Centre Project. Thailandia. p. 134.
- PERRY, D y A. STARRETT. 1980. The pollination ecology and blooming strategy of a Neotropical Emergent Tree, *Dipteryx panamensis* (almendro). *Biotropica* 12(4):307-313
- WILLIAMS, G. & ADAM PAUL. 1998. Polen Sculpture in Subtropical Rain Forest Plants: Is Wind Pollination More Common than Previously Suspected? *Biotropica* 31(3):520-524.