

María Guadalupe Nieto López y Anne Damon

Las orquídeas pertenecen a una de las familias más grandes del reino de las plantas (Orchidaceae), que tiene entre 25 mil y 30 mil miembros. De éstos, se reporta que hay 1,200 diferentes en México y un poco más de 600 en Chiapas. En el Soconusco se ha hecho un listado de aproximadamente 130 especies, la mayoría de las cuales son epífitas, es decir, que crecen sobre los árboles sin dañarlos, ya que los usan sólo como soporte y para poder acercarse al sol.

La deforestación continua y el tráfico ilegal de animales y vegetales en peligro de extinción, entre los que se encuentran muchas especies de orquídeas, ha ocasionado que ya no se vean estas

se disfraza y los engaña (fragancias, secreciones de aceites y resinas, gotas que brillan como néctar y masas que simulan polen), son elementos que utiliza para despertar la curiosidad del polinizador y atraerlo visual y olfativamente.

Los granos de polen de estas plantas no se dispersan de forma individual ni por el aire. Se encuentran agrupados en pequeños conglomerados llamados "polinias", las cuales contienen cientos o miles de granos y se transportan adheridas al cuerpo del polinizador; tienen diferentes formas y en su mayoría son muy pequeñas (0.2 a 2 mm). Una flor puede tener una sola polinia o un juego de dos, cuatro, seis u ocho de ellas, llamado polinario. Éste incluye unas ex-

El microscópico mundo de las orquídeas

bellas y caprichosas plantas en los últimos fragmentos de selvas y en los cafetales de la región. Las orquídeas no se recuperan fácilmente de la depredación, pues la polinización por moscas, palomillas y varias clases de abejas — que hace posible la producción de cápsulas de semillas (frutos)— ocurre con poca frecuencia, además de que el crecimiento de los retoños es muy lento. Para llegar a la maduración, pueden tardar de 4 a 10 años, incluso más, y la mayoría florece brevemente sólo una vez al año.

Determinadas orquídeas han evolucionado para adaptarse a una o muy pocas especies de polinizadores; es decir que el tamaño y la forma de la flor, junto con algunas características con las que

tensiones a manera de colitas, patitas o colchoncitos que unen a las polinias y facilitan que se adhieran a los insectos polinizadores.

Para que las orquídeas no desaparezcan

Investigar cómo se poliniza una especie de orquídea requiere horas de observación, y puede ser que al final la flor observada haya recibido la visita de un sólo insecto durante unos segundos. En otros casos ningún insecto se acerca, lo que muestra que la probabilidad de fertilización durante la corta vida de la flor es muy baja. Por ello se estudia la composición química de sus fragancias, con la esperanza de que algún día podamos manipularla para atraer a más

polinizadores, identificarlos, examinar su comportamiento y ayudar a las orquídeas a “amarrar” sus frutos y a que mejoren sus posibilidades de generar futuras y más grandes poblaciones.

Otra opción es capturar a los insectos que rondan las orquídeas —usando diferentes tipos de trampas— y seleccionar los que tienen polinias de estas plantas adheridas a sus cuerpos. Se identifica la polinia y en consecuencia, la identidad de la flor que el insecto visitaba, lo que indica que probablemente él sea su polinizador. Con ello se establece qué especie de orquídea requiere qué tipo de insectos y es posible impulsar acciones para favorecer la polinización.

Para llevar a cabo tal investigación, en el Laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido de ECOSUR se está elaborando una base de imágenes y datos con las características de las polinias de las orquídeas del Soconusco, que servirá como patrón para identificar cuáles son las que llevan en su cuerpo los insectos y así poder relacionar a las especies de orquídeas con sus polinizadores.

El trabajo de laboratorio que se requiere no es sencillo, pues muchas veces sólo contamos con una flor y si tenemos suerte, ésta aún conserva su polinia en buen estado, ya que en ocasiones la flor es tan delicada que comienza a descomponerse inmediatamente después de haber sido cortada, o bien la polinia ya no existe porque algún insecto se la llevó.

Al llegar al laboratorio, las flores se examinan con una lupa de alto aumento. Se busca la columna —que en las orquídeas es la estructura que une las partes masculinas y femeninas— y ahí se localiza la antera, elemento que sostiene a la polinia. Sobre ésta hay una capucha pequeña que la protege como escudo, la cual se retira con un alfiler;

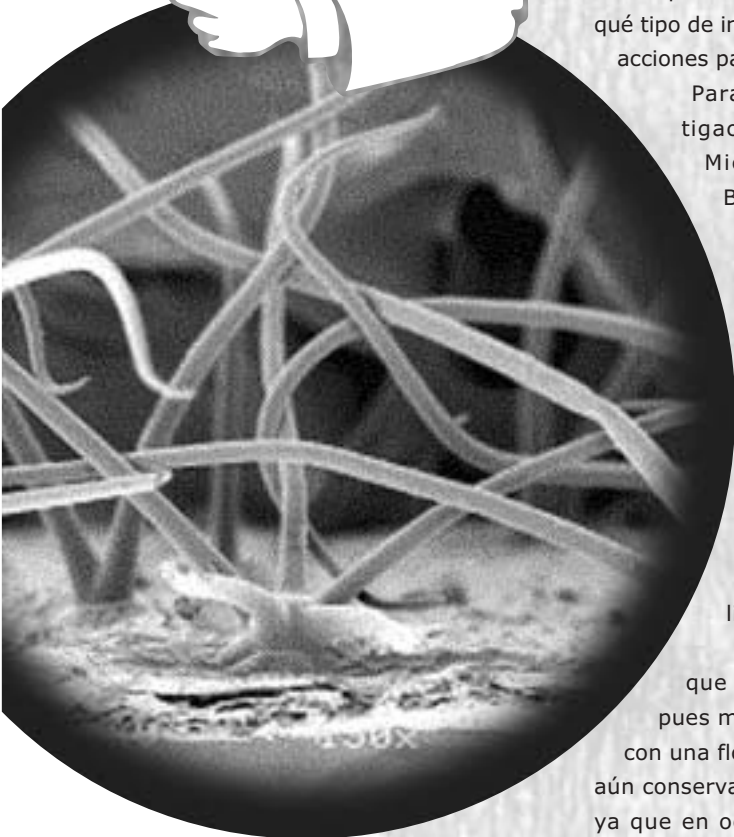
Las orquídeas no se recuperan fácilmente de la depredación: la polinización por abejas, moscas y palomillas es poco frecuente, además de que el crecimiento de los retoños es muy lento. Pueden tardar hasta más de 10 años para llegar a la maduración.

luego, con buen pulso, se acerca un pincel de pelos finos a la antera y la polinia se pega en uno de ellos, como sucede cuando un insecto visita la flor.

Con la polinia adherida a los pelitos del pincel y sin perderla de vista, se acerca al microscopio electrónico. Se coloca en una pequeña base de metal preparada con una cinta especial, con pegamento en ambos lados: uno sirve para sujetar la base al portaobjetos y el otro, para fijar la muestra. El pincel se acerca suavemente, se manipula orientando la polinia en la posición correcta para que quede adherida al portaobjetos. De ese modo, la muestra intacta, recién obtenida de la flor y sin ningún daño, se introduce al microscopio electrónico, el cual tiene una función especial llamada “bajo vacío” que permite tomar fotos de muestras frescas. Así obtenemos una imagen de la polinia o del juego completo de polinias de cada flor. En todas las fotos se registra la forma, número y tamaño de las polinias.

Identidad de las especies de orquídeas

Igual que sucede con los miembros de una familia humana, las plantas que pertenecen al mismo género llegan a tener un tremendo parecido y podrían confundirse unas con otras. Para encontrar las diferencias que las identifican, es necesario obtener los detalles de la forma interior y de las ornamentaciones microscópicas de las polinias. Para esto se debe preparar la muestra y observarla al microscopio electrónico de barrido de



10X

700X

14.2µm



ANNE DAMON

Al capturar y examinar a los insectos que rondan a las orquídeas, así como las polinias que llevan adheridas, se establece qué especie de orquídea requiere qué tipo de insectos y es posible impulsar acciones para favorecer la polinización.

la manera tradicional, es decir, al "alto vacío". Hay que fijarla, deshidratarla y cubrirla con una capa de oro para que refleje mejor los electrones que la bombardean y así emitan suficientes señales para obtener una imagen de la polinia a grandes aumentos, hasta cinco mil veces su tamaño original.

Con el fin de examinar a detalle la polinia, se retira suavemente de la cinta especial y durante la manipulación muchas veces se nos "escapa" o se daña. Esta tarea es de mucha concentración y suerte, sobre todo cuando se tiene una sola flor. Más complicado aún es tratar de abrir la polinia seca y procesada, usando dos alfileres con punta muy aguda y filosa. Al abrirla podemos fotografiar los granos de polen que contiene, su tamaño y acomodo, así como la escultura que adorna la superficie. Si logramos hacerlo, tendremos más información para no confundir la polinia de una especie de orquídea con otra.

También se examinan las abejas, moscas o palomillas que llevan polinias en su cuerpo y que fueron atrapadas rondando las flores de orquídeas o en

trampas especiales. Muchas veces sólo llevan pedacitos de la polinia o han revoloteado por tantos lugares que ésta se encuentra bastante deteriorada. A manera de Sherlock Holmes, se revisa el cuerpo del insecto y se retira la polinia. Después se sigue el mismo procedimiento que con las flores frescas y finalmente, con las imágenes obtenidas, se consulta la base de datos de las polinias y se identifica la flor que visitó el insecto.

Con la metodología expuesta se han examinado más de 200 muestras de polinias de flores de 110 especies de orquídeas distintas, pertenecientes a 50 géneros. También se han examinado las polinias que cerca de 50 abejas y moscas tenían en su cuerpo, y varias han podido ser identificadas. El proyecto ha requerido de horas y horas de estudio, que esperamos sirva para que estas hermosas plantas sigan poblando nuestros bosques y cafetales.

Guadalupe Nieto es responsable del Laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido (gnieto@tap-ecosur.edu.mx) y Anne Damon es investigadora del Área de Conservación de la Biodiversidad en ECOSUR Tapachula (adamon@tap-ecosur.edu.mx).



Grano de polen con superficie en proceso de degradación encontrado en excreta de murciélago polinífago.



Polinario de *Guarianthe aurantiaca*, "achiotada". El tamaño de cada polinia es 0.9 x 0.6 mm.



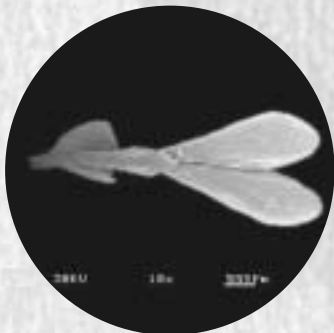
Polinario de *Oncidium cartagenense*, "oreja de burro". El tamaño de cada polinia es 1.5 x 0.6 mm.



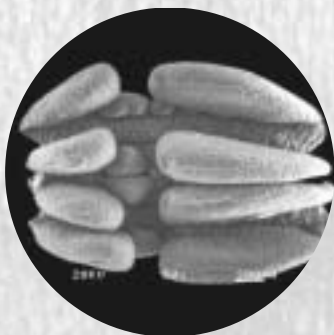
Granos de polen dentro del polinario de *Anathallis racemiflora*, "chiquita brillante", vista a 2000 aumentos.



Anathallis racemiflora, "chiquita brillante".



Polinario de *Stanophea saccata*, "flor de un día". El tamaño de cada polinia es de 3.0 x 0.9 mm.



Polinario de *Brassavola nodosa*, "noctámbula". El tamaño de cada polinia es de 1.1 x 0.4 mm las grandes y de 0.7 x 0.3 las pequeñas.

Laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido

La Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) es una herramienta que permite estudiar la morfología externa de los especímenes estudiados. Con las observaciones del MEB se obtienen fotografías útiles para muchas ramas de la ciencia y de la tecnología. En ECOSUR se han usado para algunos de los siguientes propósitos:

- Identificar y revisar los rasgos distintivos de una especie o que comparten varios ejemplares de un género o familia para hacer inferencias de tipo taxonómico y sistemático. Por ejemplo, el estudio de más de 250 muestras de microcrustáceos ha contribuido al conocimiento de la taxonomía, distribución, abundancia y aspectos ecológicos del componente animal de ambientes acuícolas en el sureste de México.

- Evidenciar la interacción de dos organismos diferentes, lo cual ha sido útil en proyectos de manejo de plagas. Un trabajo interesante fue revisar el cuerpo de la broca del café y las "cuevitas" que hace en los granos, para evidenciar la presencia del hongo con que se alimentan sus crías. Los resultados, junto con estudios de ADN, llevaron al descubrimiento de *Penicillium brocae*, una nueva especie de hongo ligado a la broca.

- Observar y describir características morfológicas de partes de insectos asociadas a su comportamiento. Por ejemplo, al observar a grandes aumentos los pelitos (sensilas) que cubren las antenas de los insectos (formas, abundancia y localización a lo largo de la antena), es posible explicar su conducta sexual y la que presentan hacia las plantas huésped; conducta observada previamente mediante otros estudios.

- Describir la morfología de los componentes de comunidades microbianas de ambientes naturales y artificiales. Estos estudios ayudan a comprender la naturaleza y papel de los contaminantes en el deterioro o degradación de ambientes. Al respecto, se han estudiado biopelículas de paredes húmedas de las ruinas de Palenque, aguas residuales del beneficio de café y lodos de aguas residuales domésticas e industriales.