

Flujo genético mediante la polinización. ¿Desde dónde vienen los genes que portan las semillas de la Palmera Canaria?

Dña. Isabel Saro Hernández. Bióloga.

Departamento de Biología. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Integrante del Grupo de Investigación *Biogeografía, Conservación y Territorio* (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria).

isaro@provinves.ulpgc.es



XX Jornadas Forestales
de Gran Canaria

Flujo genético mediante la polinización

La mayoría de los procesos fundamentales en Ecología (ciencia que estudia la relación entre los individuos y entre éstos con el medio físico que habitan) van a implicar el movimiento de propágulos reproductores, de individuos, poblaciones o comunidades, para asegurar las opciones de reproducción, y en última instancia, la supervivencia de las especies. Es por ello que las causas que determinan los patrones de movimiento en los diferentes niveles de organización biológica han sido tradicionalmente objeto de estudio en la Ecología. Gracias al espectacular desarrollo tecnológico generado en el campo de la genética molecular, es posible afinar las cuestiones ecológicas implicadas en el movimiento de los genes entre individuos y poblaciones durante los ciclos reproductivos. Esta nueva disciplina de trabajo en la que se combinan métodos moleculares con métodos de la ecología clásica se conoce hoy en día como Ecología Molecular.

Para poder rastrear el movimiento de los genes transportados por los propágulos reproductores, es necesario identificar los individuos y poblaciones de los cuales proceden. Para ello, se utilizan marcadores moleculares hipervariables como pueden ser los microsátélites nucleares que consisten en secuencias cortas de ADN altamente repetidas y que disponen de una elevada tendencia a cambiar durante el proceso de replicación del ADN. Ello da lugar a multitud de variaciones y, por tanto, que cada individuo pueda poseer una combinación diferente en las secuencias de estas regiones del genoma. Utilizando estos marcadores moleculares podemos caracterizar a cada individuo y/o a las poblaciones de una especie a modo de “etiqueta”.

El movimiento de genes o flujo genético tendrá un alcance potencial determinado por el desplazamiento de los individuos y el desplazamiento de los propágulos reproductores. Dado que en el reino vegetal los individuos son sésiles, el desplazamiento de los propágulos reproductores (polen y semillas) será el principal



**XX Jornadas Forestales
de Gran Canaria**

responsable del flujo genético de una especie. Por un lado, la dispersión del polen va a contribuir al apareamiento de los ejemplares reproductores y al consecuente intercambio genético entre los mismos (los gametos reproductores portan una sola copia de ADN que al combinarse durante la fertilización originan un nuevo embrión genéticamente diferente a sus progenitores), beneficiando a la conectividad entre individuos dentro y entre poblaciones. Por otro lado, la dispersión de semillas (que ya portan los embriones que construirán la futura descendencia) va a jugar un papel fundamental en la colonización de nuevos hábitats y/o ampliando los límites de una población, incrementando así el rango de distribución de la especie.

Dicho flujo genético entre individuos y poblaciones es fundamental en los procesos evolutivos y en la diversificación de las especies vegetales. Condicionará el grado de adaptación local de sus poblaciones, evitando la generación de estructuras familiares (reduciendo las posibilidades endogamia y el grado de similitud genética entre los individuos localizados próximamente entre si en una población) y, por tanto, aumentando los niveles de diversidad genética de las poblaciones, lo que les confiere mayores ventajas evolutivas. Sin embargo, desde una perspectiva conservacionista, es de tener en cuenta que el flujo genético también puede dar lugar a una “contaminación” o introgresión de material genético desde diferentes poblaciones.

Concretamente en el estudio del flujo genético durante la polinización, el principal interés a la hora de estudiar la dinámica de dispersión del polen es evaluar posteriormente si su sistema de reproducción garantiza el mantenimiento o incremento de la diversidad genética de sus poblaciones. Para ello se debe atender a los factores biológicos, ecológicos y demográficos implicados en que se produzca una polinización efectiva, como podrían ser los reflejados en la Figura 1.

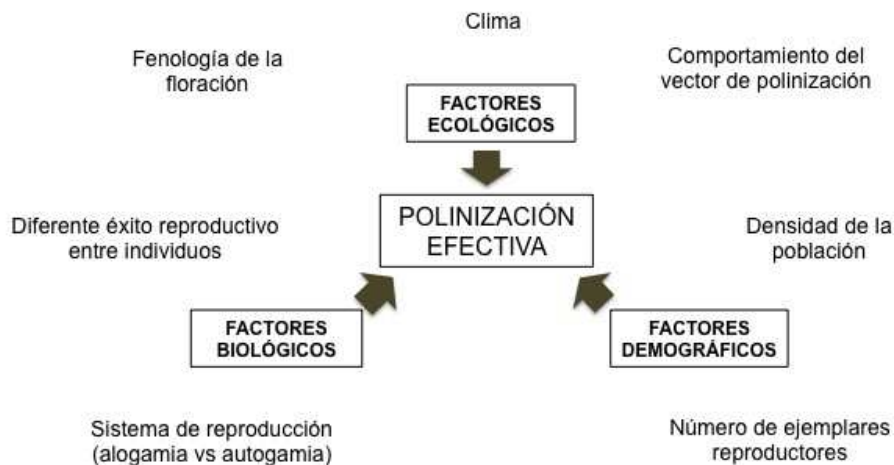


Figura 1. Factores que influyen en la efectividad de la polinización en una especie.

Los experimentos clásicos en ecología sobre la polinización se centran sobre todo en detectar y evaluar los vectores de polinización que interaccionan con las especies vegetales, así como el alcance del desplazamiento del polen mediante trampas a diferentes distancias desde las fuentes emisoras de polen. Conocer cuáles son los vectores polinizadores es fundamental para inferir, entre otras cosas, en cómo se aparean las plantas; sin embargo, únicamente mediante la observación del transporte del polen sólo atendemos a su desplazamiento potencial, puede que no vaya acompañado de la fertilización de una flor femenina.

Hoy en día, la precisión y resolución de los marcadores moleculares han permitido desarrollar análisis de parentesco sobre las semillas, determinando exactamente los ejemplares masculinos que contribuyen a originar el embrión que alberga la semilla. Conocer la procedencia del polen proporciona interesantes resultados sobre la polinización efectiva (el transporte del polen que culmina con un evento de reproducción), información necesaria para caracterizar espacialmente el sistema de reproducción de la especie y detectar los factores ambientales con los que interacciona.

Caso práctico en la palmera canaria (Phoenix canariensis Chabaud)

Este endemismo canario longevo y de biotipo arborescente, es como todas las especies del género Phoenix una especie dioica, presentando los órganos reproductores masculinos y femeninos en pies de plantas distintos. La separación de ambos sexos en individuos diferentes hace que el cruzamiento o apareamiento entre palmeras distintas sea obligatorio para poder producir descendencia, reforzando la necesidad de que el polen sea transportado de un macho a una hembra eficientemente e implicando la existencia de un vector biótico o abiótico para realizar dicho transporte.

Las poblaciones de la palmera canaria, son formaciones boscosas que constituyen palmerales distribuidos principalmente en el bosque termófilo. Tienen grandes habilidades en la captación del agua freática (freatófito), por lo que preferentemente se localizan en los cauces de barrancos o en las laderas de los mismos. No obstante, el hábitat natural de la palmera ha sido tradicionalmente aprovechado para la agricultura así que también es muy frecuente encontrar palmerales fragmentados por los lindes de los cultivos. En general, los palmerales naturales varían considerablemente entre sí en lo que respecta a la abundancia y densidad de ejemplares, por lo que la distribución espacial de los individuos y la geometría de las poblaciones podría repercutir en el movimiento del polen, y por tanto en las combinaciones de apareamiento. Aparentemente las poblaciones pueden quedar fácilmente aisladas entre sí por las laderas de los barrancos, pero conociendo el alcance máximo y patrón de la dispersión del polen se puede inferir en el grado de conexión de los palmerales canarios.

Durante la ponencia se mostrarán algunos de los ensayos realizados y resultados obtenidos en torno a la biología reproductiva y sistema de polinización de la palmera canaria, con acentuada atención en los patrones de polinización efectiva detectados mediante marcadores moleculares en el palmeral de Acusa Verde (Artenara).

Colaboradores

En todos o en parte de los trabajos implicados en los estudios que se presentan en esta charla han colaborado numerosas personas que merecen ser nombradas: Pedro Sosa, Miguel A. González-Pérez, Juan J. Robledo-Arnuncio, Agustín Naranjo, Marcos Díaz-Bertrana, Pedro L. Pérez De Paz, Paco Alarcón, Magui Olangua, Bea Rumeu, Elisabeth Rivero, Josué Ramírez, Jorge Carnicer y Cynthia Díaz.

Financiación

El estudio sobre la polinización efectiva en el palmeral de Acusa Verde fue parte de un proyecto de investigación financiado por el Ministerio de Ciencia e Investigación en el 2009 dentro del marco del Plan Nacional (Ref. CGL2009 - 10215), siendo Pedro Sosa el investigador principal. Los ensayos sobre la biología

reproductiva y vectores de polinización de la palmera canaria fueron parte del trabajo titulado Fenología y Sistema de Polinización de la palmera canaria (Phoenix canariensis), realizados en el marco de la beca de investigación de la Biblioteca Simón Benítez Padilla - 2010 (Consejería de Cultura del Cabildo de Gran Canaria).