

## HISTORIA DE UNA BATALLA POR LA SUPERVIVENCIA EN EL REINO VEGETAL

Jazmín Campos García  
Hilda Gámez González

Las interacciones planta-planta son diversas y se establecen entre aquellos vegetales que comparten el mismo hábitat, sin duda la más importante de ellas es la competencia, ya que la mayoría de las plantas son sésiles y esta condición las obliga a compartir muchos recursos del hábitat; de este modo, compiten por el espacio, los nutrimentos, la luz y el agua, o bien pueden competir, por ejemplo, por los polinizadores. De esta manera, cualquier ventaja que logre alguna de las plantas en la utilización de un recurso: mayor eficiencia y capacidad, o poder ofensivo, decide al cabo de un tiempo, el desplazamiento o eliminación de la otra planta.

Es por eso que, en la naturaleza, muchas especies vegetales se regulan unas a otras por medio de la producción y liberación de repelentes, atrayentes, estimulantes o inhibidores químicos, esto como resultado de la interacción a través del tiempo y del proceso evolutivo que han tenido las diversas especies. La alelopatía se ocupa de la interacción de planta-planta o planta-microorganismo ya sean perjudiciales o benéficas.

La alelopatía es pues la ciencia que estudia las relaciones entre las plantas afines y las que se rechazan. El término alelopatía (del griego *allelon* = uno al otro, del griego *pathos* = sufrir; efecto injurioso de uno sobre otro) fue utilizado por primera vez por Molisch (citado por Rice, 1984). Los compuestos citados que desencadenan el proceso se denominan compuestos, agentes o sustancias alelopáticas. Es necesario puntualizar que muchas sustancias con actividad alelopática tienen efectos



*Pteridium aquilinum*

benéficos a muy bajas concentraciones y, superado un determinado umbral, actúan negativamente sobre la planta receptora.

Las relaciones se hacen especialmente importantes a medida que las plantas maduran y sintetizan esencias y aromas característicos, las

alelopatías se pueden clasificar en dos tipos positivas y negativas de acuerdo al efecto que tienen sobre la planta receptora del aleloquímico. Teniendo los conocimientos adecuados esta es un área que puede y está siendo aplicada para aminorar la cantidad de pesticidas utilizados además de fertilizantes.



*Helietta parvifolia*

Antiguamente se enfatizó la producción de toxinas por plantas como un posible factor importante para el cultivo. Diferentes ácidos orgánicos considerados como aleloquímicos tales como el ácido málico, cítrico, acético y el ácido tartárico en frutas son frecuentemente muy concentrados, inhibiendo la germinación de las semillas dentro de los frutos. Los granos inmaduros de maíz y semillas inmaduras de guisantes podrían no germinar a causa de la presencia de acetaldéhdos sugiriendo que los monoterpenoides y los aldehdos aromáticos pueden ser principalmente responsables de la actividad inhibitoria de los aceites esenciales (Lozano, citado por Campos, 2009).

Una de las primeras observaciones de este fenómeno fue realizada por Plinio (Plinius Secundus, 1 A.D.), quien señaló que el garbanzo (*Cicer arietinum*), la cebada (*Hordeum vulgare*) y la arveja amarga (*Vicia ervilia*) "abrasan la tierra de pan llevar". Plinio estableció que la sombra del nogal (*Juglans regia*) "es densa y aún causa dolor de cabeza en el hombre y daño a cualquier cosa plantada en su vecindad; y el pino también mata pastos;...". La percepción de Plinio de la liberación de sustancias por las plantas es clara cuando escribe que "la naturaleza de algunas plantas a pesar de no ser exactamente mortal es nociva debido a sus mezclas de fragancias o a sus jugos... por ejemplo, el rábano y el laurel son dañinos para la vid." (Molish, 1937 en Rice, 1984).

En 1633, Culpeper declaró que la albahaca (*Ocimum*) y la ruda (*Ruta*) nunca crecen juntas ni cerca una de otra. Afirmó también que hay tal antipatía entre la planta de repollo y la vid que una moriría en el lugar donde crece la otra. Casi doscientos años después, De Candolle sugirió que los suelos enfermos en agricultura podrían deberse a exudados de plantas de cultivo y que la rotación de cultivos podría ayudar a aliviar el problema. El observó en el campo que la presencia de cardos es nociva para la avena. Igualmente se dio cuenta que la Euforbia es nociva para el lino y que las plantas de centeno lo eran para las de trigo (*Triticum aestivum*) (Campos, 2009).

Por su parte, Chreiner al estudiar suelos fatigados descubrieron la presencia de productos químicos también presentes en plantas en cultivo y que tenían efectos deletéreos sobre muchas plantas cultivadas. Por otro lado, Massey observó plantaciones de tomate y alfalfa en un radio de hasta 25 metros del tronco del nogal. Las plantas situadas en un radio de hasta 16 metros morían mientras las situadas más allá del mismo crecían sanas. Posteriormente se probó que la juglona, una hidroxinaftoquinona soluble en agua causante del color pardo que tiñe las manos de quienes manipulan nueces, provocaba esta fitotoxicidad. En todas las partes verdes de la planta (hojas, frutos y ramas) se encuentra el 4-glucósido del 1,4,5-trihidroxinaftaleno, producto atóxico que luego de ser arrastrado al suelo por las lluvias es hidrolizado y oxidado a *juglona*. Este compuesto al 0,002% produce inhibición total de germinación de las especies sensibles. La concentración de *juglona* en el suelo se mantiene por realimentación constante a partir de los árboles de nogal. Pero no todas las plantas son sensibles a esta sustancia. Especies del género *Rubus* (rosáceas), tales como la zarzamora o la frambuesa, y la gramínea *Poa pratensis* no son afectadas (Rice, 1984).

Sin embargo, los trabajos sobre alelopatía empezaron a divulgarse formalmente a principios del siglo pasado. Las publicaciones son actualmente numerosas y hay una excelente recopilación de datos al respecto (Rice, 1984). Desde el punto de vista evolutivo, la alelopatía puede considerarse tanto una adaptación como un accidente que le confiere mayor posibilidad de supervivencia a las especies.

Las hojas parecen ser la fuente más consistente de sustancias inhibitorias, y la mayoría de los investigadores han trabajado con ellas, al menos en combinación con otras partes de la planta. Se ha encontrado específicamente que contienen toxinas (Rice, 1984). La alelopatía puede ser específica ya que su efecto depende de la existencia de un compuesto químico añadido al ambiente. De este modo es separado de la competencia que involucra la remoción de algunos factores del ambiente que es requerido por algunas otras plantas o microorganismos. Müller sugirió el término interferencia para referirse sobre todo a la influencia de una planta (ó microorganismo) sobre otra. La interferencia

podría influir en ambos, alelopatía y competencia (Rice, 1984). Realizando diferentes experimentos se demostró conclusivamente que el efecto de cualquier compuesto dado puede ser inhibitorio o estimulador dependiendo de la concentración del compuesto y del medio circundante.



El efecto alelopático de una planta sobre otro organismo no es totalmente para bien o para mal, sino que está regido por manifestaciones de mayor o menor grado según sean las características de los organismos involucrados. Sin embargo, el potencial de productos naturales que pueden ser usados por sus propiedades biológicas particulares como herbicidas, plaguicidas, antibióticos, inhibidores y estimulantes, entre otras propiedades, es prácticamente inagotable.

#### PARA SABER MÁS:

Rice, E.L. 1984. Allelopathy. Second Edition. Academic Press; Orlando Florida.

Campos G.J. 2009. Potencial alelopático de extractos foliares de barreta [*Helietta parvifolia* (A. Gray) Benth], coyotillo [*Karwinskia humboldtiana* (J.A. Schultes) Zucc.] y gobernadora [*Larrea tridentata* (Moç. & Seseé ex DC.) Coville] sobre algunos procesos fisiológicos en semillas de seis genotipos de sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. Tesis de Químico Bacteriólogo Parasitólogo. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. San Nicolás de los Garza, N.L. México.