

FLORACION Y CUAJA EN EL PALTO



BRUNO RAZETO M.
Ingeniero Agrónomo, M.Sc.
Profesor de Fruticultura
Universidad de Chile

El palto florece en panículas (racimos compuestos), ubicadas en los extremos de los brotes o lateralmente en las axilas de las hojas de los brotes. La inflorescencia termina en una yema vegetativa. De manera que al concluir la floración, si existe suficiente vigor, ésta brota originando hojas (Figura 1). Las flores son bastantes pequeñas y de naturaleza hermafrodita. Es decir, presentan pistilo y estambres. Pero, como se verá más adelante, la maudración de ambos órganos sexuales no ocurre al mismo tiempo. Aún cuando hay numerosas excepciones, el palto es una especie que habitualmente florece en gran cantidad. En ocasiones, la floración puede ser tan intensa como para crear un debilitamiento del árbol. Bajo esta situación, mientras ocurre la floración, el árbol no emite brotes e incluso muchas veces el follaje se torna amarillento. Ello debido a la migración de gran cantidad de hidratos de carbono y nutrientes hacia el infinito número de inflorescencias, cuyos pedúnculos son muy carnosos.

Sin embargo, rara vez el palto llega a producir un número excesivo de frutos. En árboles con buena floración se estima que para lograr una adecuada producción basta con que una de cada mil flores se transforme en fruto que perdure hasta la madurez. Ello demuestra la ineficiencia de esta especie en su proceso reproductivo y el desgaste que él implica.

No obstante lo anterior, frecuentemente, existen huertos de palto sujetos a problemas de insuficiente producción de fruta. Muchas veces esto ocurre a pesar de un adecuado manejo y un aparente buen vigor en los árboles. Las situaciones más frecuentes en este sentido se presentan en dos tipos de variedades:

a. Variedades que genéticamente son excesivamente vigorosas. Ellas tienden a crecer en forma desmedida y normalmente son muy tardías en entrar en



Figura 1.
Hábito de floración del palto.

producción (a veces tardan más de 6 años). Adicionalmente, estas variedades cuando entran en su etapa de producción, fructifican en forma errática, muchas veces entrando en un proceso de producción alternada. Como ejemplos se pueden citar los cultivares Fuerte y Negra de La Cruz, ambos considerados como híbridos entre raza guatemalteca y mejicana.

b. Variedades añeras. Estas variedades, sin presentar necesariamente el problema de excesivo vigor antes mencionado, tienen la tendencia natural hacia fructificar en gran cantidad en determinado año, hecho que induce una baja producción en el año siguiente y a veces subsiguiente, como ocurre con el cultivar Nabal. Posteriormente, se vuelve a altos niveles de producción continuándose el ciclo indefinidamente.

Además de la variedad citada, se debe incluir a Hass, aun cuando muchas veces en ella la producción alternada no se presenta simultánea en todo un huerto, sino desfasada en un año en aproximadamente la mitad de los árboles. Así, los árboles se van turnando en su añerismo, dando como resultado una producción por hectárea razonable y relativamente constante a través de los años.

La falta de producción en el palto puede obedecer a una insuficiente cantidad de flores en los árboles. O bien, a una inadecuada cuaja de frutos, a pesar de existir un adecuado número de flores. También puede darse el caso de que se presenten ambos fenómenos al mismo tiempo. O sea, insuficiente floración y cuaja. Estas alternativas son muy frecuentes en las variedades anteriormente citadas, pero tam-

bién pueden ocurrir en otras más productivas cuando se encuentran bajo condiciones climáticas, edáficas o de manejo inadecuadas para lograr una elevada fructificación, caso en el que las variedades críticas aumentan aún más su problema. A continuación se analizarán factores que habitualmente influyen sobre estos procesos y algunas alternativas de manejo que existen para solucionar, o al menos disminuir los problemas.

FACTORES QUE INCLUYEN EN LA FORMACION DE FLORES

En el palto, la diferenciación de las yemas florales se inicia entre dos a tres meses antes de que abran las flores. Por lo tanto, cualquier práctica que se desee efectuar para estimular este proceso y con ello el número de flores, debe ser realizado con la suficiente anticipación como para que logre actuar a tiempo. Es decir, antes del momento en que se inducen las yemas a diferenciarse floralmente, hecho que se estima ocurre unos 4 a 5 meses antes de la floración.

Es necesario mencionar a la floración como un proceso que en el palto dura entre dos a tres meses, a pesar de que cada flor no vive más de 3 a 4 días. Lo que ocurre es lo siguiente: no todas las flores abren al mismo tiempo. Hay una aparición gradual de inflorescencias y al mismo tiempo, una apertura escalonada de flores en cada una de ellas. En la Zona Central, el palto normalmente florece en un solo período del año, correspondiente a la primavera. Las variedades de la raza mejicana lo hacen con anticipación, agosto a octubre; las guatemaltecas entre octubre y diciembre, mientras que los híbridos entre ambas razas generalmente florecen entre septiembre y noviembre. Ocasionalmente, existen floraciones menores en otras épocas, especialmente otoño, como consecuencia de accidentes climáticos u otras causas que produzcan "stress" en los árboles, como puede ser un déficit hídrico durante el verano. Estas floraciones por lo general no son significativas y si lo fueren, dan origen a frutos más pequeños o achatados longitudinalmente que aquellos cuajados en fecha normal.

CANTIDAD Y ACTIVIDAD DEL FOLLAJE

Para que pueda existir la posibilidad de un adecuado número de flores, es preciso un crecimiento vegetativo suficiente como para aportar la madera que sustente o aloje a esas flores y frutos. Es por eso que el manejo de los árboles debe contem-

plar un adecuado suministro de agua y de nitrógeno, por debajo del cual comienza a deteriorarse el proceso reproductivo del árbol. Este crecimiento también implica la dotación de un adecuado número de hojas, mínimo en cada rama como para asegurar una buena inducción floral. En este sentido es conveniente mencionar que cualquier hecho que produzca desfoliación o bien daño en las hojas, en el período previo a la diferenciación floral, puede inhibir drásticamente la formación de yemas florales. Entre éstos se pueden citar: accidentes meteorológicos, ataques de parásitos y daños causados por productos químicos mal dosificados.

La luz es otro de los factores determinantes sobre la actividad fotosintética de las hojas y consecuentemente, sobre la inducción floral. Las ramillas o sectores del árbol que no reciben suficiente luz solar, presentan muy escasas posibilidades de inducir flores. Esto se aprecia claramente en árboles grandes con follaje excesivamente denso o en árboles adultos. Por haberse plantado a insuficiente distancia, se han emboscado. En ambos casos, la floración y posterior producción de fruta se ubica exclusivamente en la parte iluminada. Corresponde a la periferia del árbol en el primer caso y a la parte superior de éste, en el segundo. Esta situación debe evitarse adoptando distancias de plantación suficientes, o bien corregirse recurriendo a podas de aclareo en algunos casos y a eliminación o raleo del exceso de árboles en otros.

VIGOR

En general, los árboles frutales inducen flores en el momento del año en que se detiene o minimiza su crecimiento vegetativo. Por lo tanto, cualquier factor que tienda a determinar un crecimiento vegetativo muy vigoroso o a prolongarlo en demasía, será inhibitorio del proceso de formación de flores. Esto como ya lo hemos indicado, puede ser una característica de orden genético en algunos cultivares. Sin embargo, el exceso de vigor se puede acentuar o provocar con algunas prácticas de manejo como lo son una fertilización nitrogenada excesiva o la poda fuerte. De hecho, mediante la aplicación de ambas prácticas en forma simultánea todos los años, es posible mantener a un árbol en estado juvenil, no productivo, en forma permanente. Dicho en otras palabras, bajo estas condiciones, el árbol desvía su capacidad hacia el desarrollo vegetativo en desmedro del repro-

ductivo. Inversamente, cualquier práctica que signifique disminuir un crecimiento vegetativo excesivamente vigoroso, debería incentivar la inducción floral. Entre éstas se pueden mencionar: una drástica disminución de la fertilización nitrogenada, la inclinación de ramas erectas excesivamente vigorosas e incluso, el empleo de reguladores con características inhibitorias del crecimiento. Al respecto, cabe mencionar que en una investigación realizada en palto vigorosos del cultivar Negra de La Cruz, la aplicación de Paclobutrazol al suelo determinó un menor crecimiento de brotes en longitud y un significativo aumento de la floración (1).

ANILLADO

El anillado constituye una herramienta adecuada, para inducir floración en árboles vigorosos y poco productivos. Se puede realizar a nivel de tronco (especialmente si no se repite durante varios años consecutivos) o bien en las ramas madres, en cuyo caso se anilla la mitad de ellas en un año y la otra mitad en el siguiente, para continuar en forma alternada. Consiste en remover una franja de corteza de 5 mm. de ancho mediante un cuchillo anillador de doble hoja, hasta que la madera quede visible. En el ensayo realizado en la variedad Negra de La Cruz (1), en el cual se comparó anillado en abril y en agosto, se pudo determinar que esta práctica realizada a comienzos de otoño determinó un significativo aumento en la floración de la primavera y posterior producción de fruta, sin afectar el tamaño de ésta. Ello no ocurrió con el anillado hecho en agosto, fecha en que la floración ya se encontraba definida y a punto de ocurrir. Esto permitiría concluir que el anillado es una práctica influyente más bien sobre la inducción floral que sobre la cuaja de frutos, razón por la cual debería ser realizada con la debida anticipación a la floración.

PRESENCIA DE FRUTA

La presencia de frutos en gran cantidad durante el período de inducción y diferenciación floral, ejerce una acción inhibitoria sobre estos procesos en numero-

(1) Razeto, B. y J. Longueira. Efectos del Anillado de Tronco y del Paclobutrazol en Palto cv. Negra de La Cruz. Enviado para su publicación a Revista Investigación Agrícola, Fac. de Ciencias Agrarias y Forestales, Univ. de Chile.

sas especies frutales. En muchos casos, es la causa del añerismo o producción alternada que afecta a los árboles. El efecto inhibitorio normalmente es mayor, mientras más activos se encuentren los frutos. Es decir, sería más competitiva la fruta creciendo, que aquella ya desarrollada y madura. En el caso del palto, ésta puede constituir una de las causas determinantes del añerismo en algunas variedades de la raza guatemalteca, en donde el desarrollo del fruto desde la floración hasta su madurez tarda más de 12 meses (Figura 2). Ello significa presencia de la fruta en desarrollo de una temporada en el momento en que ocurre la inducción y diferenciación floral e, incluso, la misma floración de la temporada siguiente. En variedades de la raza mejicana, el desarrollo del fruto ocurre en sólo 6 a 7 meses, mientras que en las híbridas este proceso demora entre 8 a 10 meses. En estas variedades, especialmente aquellas híbridas proclives a producción alternada, no es conveniente retrasar la cosecha. De modo determinante, en los años de alta producción. Al efectuar una cosecha temprana, se estaría evitando la presencia negativa de la fruta durante el proceso de inducción floral. O, al menos, durante la etapa inicial de la diferenciación, ayudando a un mejor logro de ésta.

Entre las variedades guatemaltecas se encuentran: Hass, Nabal, Ryan, Mayapan, Carlsbad, Anaheim mientras que Mexicola, Princesa Eugenia, Peumina, Champion y muchas otras "chilenas" pertenecen a la raza mejicana. Por su parte, Fuerte, Negra de la Cruz y Bacon, corresponderían a híbridos.

FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA CUAJA DE FRUTOS

La flor del palto presenta la particularidad de abrir dos veces. La primera vez se abre por 2 a 3 horas cuando el estigma se encuentra receptivo, pero los estambres aún no están maduros. Luego cierra, para abrir unas cuantas horas por segunda vez al día siguiente cuando el polen es liberado por los estambres; pero el estigma, ya ha dejado de estar receptivo. Allí se cierra nuevamente, para no abrir más. Por lo tanto, una flor no puede autopolinizarse. La fecundación del óvulo, ocurre solamente cuando un grano de polen es llevado desde una flor en estado masculino hasta otra con su estigma receptivo. Sin embargo, esto no es fácil, especialmente cuando las temperaturas son altas, pues todas las flores de un árbol e incluso de una variedad presentan sus flores en el mismo estado sexual. Afortunadamente, existen variedades con régimen sexual

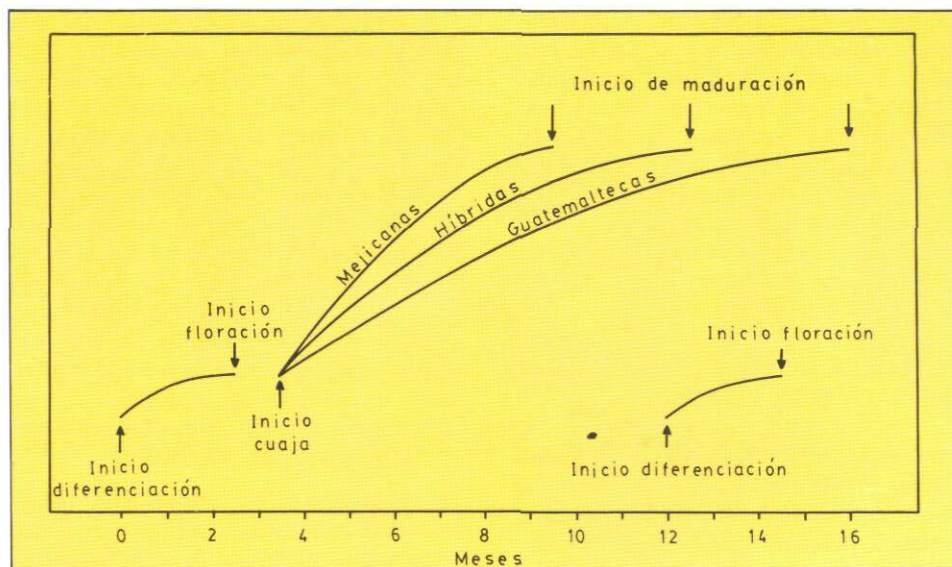


Figura 2. Períodos de diferenciación, floración y desarrollo de frutos en variedades de palto.

opuesto. Es decir, en algunas de ellas (denominadas como tipo A), la primera apertura, el estado femenino, ocurre en la mañana. La segunda apertura, o sea el estado masculino, ocurre en la tarde del día siguiente. En las otras variedades (denominadas como tipo B), la primera apertura ocurre en la tarde y la segunda en la mañana del día siguiente. Por lo tanto, la plantación asociada de una variedad de cada tipo permite concordancia sexual y con ello una adecuada polinización cruzada. Entre las variedades de tipo A, se pueden citar: Hass, Anaheim, Reed, Carlsbad, Duke, Mayapan, Mexicola, Pinkerton. En tipo B están: Bacon, Edranol, Ettinger, Fuerte, Nabal, Zutano, Queen, Ryan.

En muchos casos, sin embargo, la plantación de una sola variedad en bloque, permite obtener buenos niveles de producción. Esto se debe a que el número de flores normalmente es tan grande que siempre existe la posibilidad de que un reducido porcentaje de ellas altere su ritmo de apertura y coincidan con el sexo opuesto, asegurándose una cuaja suficiente como para que la producción sea normal. Este desfase en la apertura de algunas flores ocurre de preferencia cuando la temperatura durante la floración es relativamente baja (media diaria inferior a 21°C). Pero, si la temperatura media baja en demasía (por debajo de 15°C), los órganos florales no funcionan muy bien y en este caso se hace más indispensable la plantación de dos variedades para asegurar una adecuada fecundación.

Trátase de plantaciones asociadas o bien en bloque, en todos los casos se requiere de la presencia de insectos para que ocu-

rra una adecuada polinización. Aunque las moscas también constituyen agentes transportadores del polen, normalmente son las abejas las encargadas de esta función. Por ello, durante el período de floración es indispensable la presencia de ellas en número suficiente. Si no existe en forma natural, debe proveerse a través de la instalación de colmenas desde antes que ocurra la apertura de las flores, en número de 4 a 5 por hectárea. La polinización y fecundación de los óvulos en el palto es un fenómeno que también depende de la temperatura. Aparentemente, el desarrollo del tubo polínico ocurre solamente a temperaturas relativamente altas. Así, por ejemplo, en la variedad Fuerte, que es la más sensible, temperaturas inferiores a 13°C no permiten una adecuada cuaja. Esta puede ser la razón de los bajos niveles de producción que esta variedad presenta determinados años, en ciertas localidades más frías o expuestas al viento. Este es un factor que debe ser considerado al momento de decidir la plantación de un huerto de paltos, especialmente de la variedad Fuerte. El establecimiento de cortinas cortavientos puede ayudar en este sentido, al impedir la penetración de aire frío. Pero, debe recordarse que en determinados casos y de acuerdo a su ubicación, ellas pueden aumentar los riesgos de heladas al dificultar el drenaje de aire frío hacia planos más bajos en el relieve.

Finalmente, se debe mencionar que algunas variedades, especialmente Fuerte y secundariamente Negra de La Cruz, presentan una marcada tendencia a la producción de frutos partenocárpicos, especialmente en determinados años cuando ocurre insuficiente cuaja de frutos nor-

males con semillas. Estos frutos partenocárpicos, denominados también paltines o pepinillos, son mucho más pequeños y angostos que los normales, pero son comercializados a precios por kilogramo similares al de la fruta con semilla. Normalmente, el volumen presente no es significativo. Sin embargo, investigaciones realizadas en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad de Chile (2), permiten visualizar elevados niveles de producción. En esos ensayos, en la variedad Fuerte, la aspersión de los árboles con una solución de ácido giberélico en agua a una concentración de 50 ppm durante la floración, indujo un aumento en la producción de paltines de 100 veces en relación a aquellos no tratados. Así, se logró una producción promedio de paltines de 54 kg por árbol contra 0,5 kg en los testigos. El tratamiento no afectó la producción de fruta con semilla ni el tamaño de ésta, tampoco afectó la producción del año siguiente (Figura 3). El ácido giberélico aparentemente permitió a un gran número de flores, que normalmente habría abortado por inadecuada fecundación, fuera retenido por el árbol y se desarrollaba hasta su madurez sin la presencia de semilla. Sin embargo, antes de generalizar este tra-



Figura 3. Cosecha de un árbol de la variedad Fuerte, asperjado una vez durante la floración con una solución de 50 ppm de ácido giberélico en agua.

tamiento, es conveniente realizar pruebas en pequeña escala orientadas especialmente hacia determinar cual sería el momento óptimo de aplicación durante el período de floración y a probar dosis inferiores a la indicada (probablemente 20 ó 30 ppm), lo cual redundaría en una disminución en el costo de este tratamiento.

Como conclusión se puede sostener que el palto frecuentemente presenta problemas de productividad, asociados por lo

general a insuficiente formación de flores o a fallas en la polinización y cuaja. Pese a que estos problemas suelen tener origen genético y a veces dependen de las condiciones climáticas, en muchos casos es factible prevenirlos o reducirlos en el momento de la plantación o durante el posterior manejo de los árboles.

(2) Razeto, B. y Longueira, J. 1983. Inducción de partenocarpia en palto mediante aspersiones de ácido giberélico en la floración. *Simiente*, Vol. 53, N° 3-4: 139-143.

**CONTROLA
PHYTOPHTHORA**

ALIETTE^{MR}

RHÔNE POULENC

**Fungicida sistémico
curativo, ascendente
y descendente para
control de PHYTOPHTHORA.**

- Penetra rápidamente en los tejidos.
- Estimula y desarrolla los mecanismos naturales de defensa de las plantas.
- Tiene larga persistencia de acción.

eko's

Hoechst se adelanta

Hoechst