

PODA EN PALTOS

Francisco Mena Völker

Ingeniero Agrónomo

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Sociedad Gardiazabal y Magdahl Ltda. (GAMA)

Introducción

La poda como manejo productivo, es o va a ser clave en el éxito de la producción y por ende de la rentabilidad de los huertos de palto, independiente de las distintas realidades que en ellos podamos encontrar. Así, la poda es y debe ser parte de los manejos que se deben programar dentro de cada temporada. Hoy ya no debiéramos preguntarnos porque podar, sino más bien como y cuando hacerlo. Está claro que este manejo tiene una marcada incidencia sobre distintos factores productivos como son productividad, el añerismo y el calibre. Sin embargo existen otros factores que deben ser considerados claves de porque realizar este manejo, siendo estos: seguridad laboral, eficiencia de los controles sanitarios (en caso de necesitarse), costos operativos y en general todos aquellos factores que permiten aumentar la eficiencia del manejo de los huertos.

Para poder entender los motivos que llevan a podar uno debe, entender ya no solo la fenología sino que también la ecofisiología del cultivo.

Según Wolstenholme (2002) el hábito natural de crecimiento de los paltos es a formar un follaje frondoso, que permita captar el máximo de luz disponible. En esta búsqueda de luz, el árbol es capaz de generar ramas muy largas, de crecimiento vigoroso, que pueden llegar a tener varios metros.

Este comportamiento queda muy bien explicado cuando se toma en cuenta el origen del palto, en las selvas de América Central y México, donde debía competir con árboles mucho más altos y donde la única forma de obtener luz y sobrevivir era tener la capacidad de emitir crecimientos largos y vigorosos cuando se presentaba un espacio de luz, buscando el máximo aprovechamiento de esta. Esta respuesta de crecimiento es la que hace que los paltos formen un follaje amplio, muchas veces en base a crecimientos muy vigorosos, siendo también esta la respuesta de los árboles a una entrada de luz, que se puede producir, por ejemplo, por efecto de una poda. Estos crecimientos vigorosos que producen los árboles van, año a año, dando

lugar a una canopia que se ubica cada vez más hacia arriba y lejos del tronco, produciendo un sombreado en las ramas de la base, las que tienden a perder su follaje y por ende su capacidad de ser productivas si es que no se poda.

En general como cualquier manejo, la poda presenta ventajas y desventajas. Al hacer un detalle de ellas, podemos encontrar:

Desventajas:

- ✓ Pérdida inicial de la producción o de parte de ésta si la poda es muy severa.
- ✓ Aumento en los costos por la realización del manejo.

Ventajas:

- ✓ Mejores calibres.
- ✓ Menor añerismo.
- ✓ Mayor facilidad para realizar otros manejos en el huerto.
- ✓ Mantenimiento de los árboles dentro del marco asignado.
- ✓ Menor incidencia de daño por sales en zonas que se riegan con aguas salinas.

La poda debe ser enfocada según sea la realidad del huerto. En huertos más antiguos, que no han sido anteriormente manejados con poda, la poda debe ser enfocada desde el punto de vista de la corrección de la realidad existente al momento de realizar esta labor. En huertos más nuevos, que han sido plantados en marcos rectangulares a mayores densidades la poda debe ser enfocada para mantener los árboles iluminados dentro de la marco de plantación, logrando un máximo de aprovechamiento de la luz y buscando siempre la máxima eficiencia productiva (K/m^2).

El manejo de la luz en los huertos de Palto es, sin duda alguna, uno de los factores clave en la obtención de producciones sostenidas, sin embargo sigue siendo una materia controversial (Wolstenholme, 2002). Hoy, pese a la importancia que tiene el cultivo del palto en nuestro país, no existe una vasta experiencia en la realización del manejo de poda y es una materia en la que aún quedan muchos desafíos que enfrentar.

El objetivo de este artículo es revisar las experiencias de poda hasta ahora realizadas y plantear un esquema general para cada caso. Además de lo anterior se revisarán, dada su estrecha relación con los manejos de poda, los principales esquemas de plantación en alta densidad y sus manejos de poda.

Formas de realizar la Poda

Las podas se pueden realizar en forma manual o mecánica. Si el costo lo permite se debe preferir la poda manual ya que es selectiva y dirigida. La poda mecánica no discrimina entre las ramas a cortar, pudiendo producir cortes excesivos o insuficientes en varias partes del huerto. Sin duda que en cerros solo la poda manual es posible.

Poda Mecánica:

Es una alternativa rápida que permite realizar las labores de poda en el momento adecuado. Su utilidad es máxima cuando se está trabajando en huertos establecidos como setos donde hay paredes de producción a lo largo de toda la hilera. Sin embargo este sistema de poda no es selectivo en la eliminación de ramas y por lo tanto puede presentar ciertas limitaciones a este nivel. En muchos casos la poda debe ser repasada a mano, con el fin de eliminar estructuras que debiesen haber sido podadas por la máquina y no lo fueron. Otras veces se eliminan ramas que hubiésemos querido que no fuesen cortadas siendo eso ya un proceso irreversible, al menos en el mediano plazo.

Poda Manual:

Sin duda que la poda manual es más lenta que la mecánica, sin embargo permite una labor más precisa que esta última. Si se programa con tiempo y se tiene personal capacitado se puede hacer en forma rápida y efectiva. Además, su eficiencia se ve favorecida por lo blanda de la madera del palto. Puede ser algo complicada cuando los huertos están muy emboscados requiriéndose, muchas veces, motosierras para su realización. Por la selectividad que logra puede ser una buena herramienta, sin embargo el costo de la mano de obra para realizarla puede, en el futuro, llegar a ser un factor limitante.

La Poda en Huertos Antiguos y Podas Correctivas

En aquellos huertos, plantados a distancias amplias, en los que no se consideró la poda como un manejo productivo, el emboscamiento llevó a la pérdida de la capacidad productiva, reduciendo inicialmente los calibres y luego los calibres y la productividad al perderse la capacidad productiva del interior de la canopia (Stassen *et al.*, 1999). Bajo este esquema, el crecimiento y la producción comienzan a concentrarse en la parte más alta del árbol, en zonas

muy alejadas del tronco y el emboscamiento comienza a hacerse inevitable, formándose verdaderos túneles de producción, trayendo consigo una baja en la producción y una pérdida de la canopia productiva (Faber y Bender, 1999; Stassen *et al.*, 1999).

El problema básico con huertos emboscados, es que la luz al interior de estos es insuficiente, trayendo consigo una menor fotosíntesis neta y una reducción en la producción de materia seca por unidad de superficie (Hasketh y Baker, 1967). En estos huertos la producción frutal en las partes bajas no logra sobrevivir, reduciendo la eficiencia de la planta.

Hasta hace poco tiempo la solución más común al problema del emboscamiento era la eliminación de árboles, sin embargo los árboles que quedaban a los pocos años volvían a copar el espacio y el problema se repetía dejando una gran duda de que hacer, volver a ralea hileras o diagonales o podar a ramas madres y volver a formar el huerto a partir de ellas. Esto no entregaba a los productores una solución en el largo plazo que permitiera mantener las producciones estables en los años.

En este tipo de huertos, existen dos formas de recuperar el follaje al interior de la canopia y así recuperar la capacidad productiva del huerto.

La primera opción, es hacer un rebaje a ramas madres, para luego volver a formar los árboles a partir de las brotaciones provenientes de ellas. Este tipo de poda debe ser realizada muy temprano. El ideal en este caso es poder cosechar temprano para tener los árboles ya rebajados en el mes de septiembre. Esto va a permitir obtener recrecimientos rápidamente, lo que permitirá trabajar sobre ellos la misma temporada (otoño). Acá lo que se busca es que los recrecimientos sean lo suficientemente grandes como para poder anillarlos en el mes de abril y de esa forma poder obtener flores la primavera siguiente. Sin embargo algunas veces el vigor de esta rebrotación es excesivo, produciendo un retardo en la entrada en producción de estos árboles que puede llegar a los 2 años. Además una vez realizada esta poda se debe seguir realizando podas para mantener el tamaño de los árboles, de lo contrario se puede volver a la situación de emboscamiento en forma muy rápida (Hofshi, 1999).

Es muy importante en este tipo de poda, como en cualquier otro, pintar las ramas que quedan expuestas al sol, pues la exposición directa y repentina a los rayos de este, puede producir daños que dificultan la emisión de los nuevos brotes.

Otra forma es rebajar las ramas madres a una altura predefinida, 4,5 o 5 metros, con el fin de recuperar la canopia productiva al interior del árbol. En este tipo de poda, lo que se busca es dejar una cierta cantidad de follaje y flores, que permitan mantener y controlar el vigor de la

brotación que se obtendrá como respuesta a la poda. Además con el fin de evitar una brotación excesiva en los puntos de corte, que llevaría a la formación de verdaderos paraguas, los últimos 20 o 30 cm de la rama deben ser pintados con una solución de látex y ácido naftaleacético (1% i.a.) de modo de eliminar la dominancia apical y permitir la rebrotación en las partes más bajas de la rama, distribuyendo así la nueva brotación de manera más uniforme y pareja. En este tipo de podas, la altura a la que se corten los árboles debe considerar, obligatoriamente, la operatividad de la cosecha de modo de facilitarla al máximo posible, considerando que se trata de árboles de gran tamaño. En general este tipo de árboles, una vez podados, pueden ser manejados como árboles individuales o como setos de producción. Si se manejan como árboles individuales, es muy importante ir dejando siempre zonas abiertas que permitan la iluminación de las ramas centrales (Partida, 1997). En el caso de dejar setos de producción se pueden seguir haciendo en el futuro podas como las que revisaremos para el caso de árboles plantados a mayor densidad y con marcos rectangulares para su manejo como setos.

Otra manera de hacerlo es, si se hace en forma relativamente temprana dentro del proceso de emboscamiento, formar setos de producción desde el inicio de la poda. En este caso lo que se busca es formar setos piramidales (más adelante se explicarán las ventajas de podar en forma piramidal), en dos etapas podando una cara un año y la otra cara al año siguiente. Esto permite que la caída en producción no sea tan brusca y que además la fruta que cuaja en la cara no podada reduzca el vigor de la respuesta a la poda (Zilberstaine y Kaluski, 1999). En este caso, las ramas que queden en altura, deben ser tratadas con látex más ácido naftalenacético como se señaló en el caso anterior. Al igual que en el caso anterior la idea es que estas podas no se realicen más allá del mes de diciembre, para poder tener una rebrotación mínima sobre la cual trabajar esa misma temporada de modo de inducir en ellas la mayor cantidad de flores para la temporada siguiente.

Plantaciones en Alta Densidad

Antes de revisar las podas para huertos de densidades altas y muy altas, es necesario revisar las razones de porque establecer estos huertos a mayores densidades y cuales son las opciones de distancias y marcos de plantación.

En los últimos años hemos visto como los marcos de plantación en el caso de los paltos se han ido estrechando y hemos pasado en muy poco tiempo de marcos de plantación de 6 x 6 a

marcos de 5 a 6 metros entre las líneas y de 2 a 4 metros sobre estas. Además, basados en la experiencia californiana (R. Hofshi) estamos estableciendo hoy huertos a distancias de 3 x 3 m, buscando un sistema de formación y conducción distinto a lo que hasta ahora hemos considerado como el óptimo para el caso de los paltos y que en este trabajo serán considerados como huerto de muy alta densidad.

Los sistemas de mayor densidad, buscan en general varios objetivos, no solo referidos a obtener mayores ingresos en los primeros años. Sin embargo es necesario señalar que en este tipo de sistemas la recuperación del capital invertido, se logra entre 1 y 2 años antes independiente de los mayores costos iniciales. Esto no solo por una mayor producción inicial, sino que también por un menor costo de operación en el huerto dada la mayor facilidad con que se pueden realizar los manejos por tratarse de árboles más pequeños. Además estos sistemas de plantación, en zonas donde la pendiente lo permite, son fácilmente mecanizables reduciendo así, aún más los costos de operación y permitiendo un mejor aprovechamiento de los momentos de intervención (ya sea de poda o de control de plagas y enfermedades) en caso de ser necesario. En caso que la pendiente no permita el ingreso de maquinaria, un correcto trazado de los caminos va a permitir que las labores, realizadas en forma manual logren obtener una mayor eficiencia a un menor costo.

Por otro lado, la alta densidad busca forzar una mayor competencia de las plantas a nivel radical que permita controlar el vigor de estas sin tener que intervenir con tanta fuerza para mantener las plantas dentro del marco de plantación establecido. En general, las competencias a nivel radical se establecen de manera más marcada cuando los árboles se encuentran a distancias de mínimo 3 metros entre si. Esto puede ser corroborado, mediante la experiencia de un huerto plantado en el año 2000, donde la mitad del huerto se plantó a 6 x 4 m y la otra mitad a 6 x 2 m. Aparte de presentar mayores productividades, producto de la mayor densidad de plantas, el huerto establecido a 6 x 2 m ha requerido bastante menos poda que el huerto donde la distancia sobre las líneas es de 4 m, con lo que ha logrado una mayor eficiencia productiva, expresada como k/m^2 de canopia.

Hasta ahora, en este tipo de densidades, el mejor sistema de conducción ha sido el de setos de forma piramidal. En los últimos años, se han realizado diferentes ensayos encontrar la forma más eficiente del árbol que permita optimizar el área de canopia por hectárea.

Según Köhne (1988), un árbol eficiente debe cumplir los siguientes requisitos:

- Debe tener una forma piramidal; si éste no es el caso la parte alta de la canopia sombreará completamente a las partes más bajas y estas morirán (Figura 1.). El

árbol no debe ser muy ancho, ya que si se permite que las ramas sean largas y grandes, las partes internas del árbol morirán y sólo las partes más externas permanecerán productivas.

- El árbol no debe ser muy denso, ya que si una rama se desarrolla directamente sobre otra, la rama más alta sombreará a la más baja, perdiendo esta última su capacidad productiva.

Por otro lado, al igual que en cualquier otro sistema, es necesario considerar que la altura máxima de los árboles no puede superar el 80% de la distancia entre las líneas, ya que de lo contrario se vuelve al problema de sombreado de las ramas bajas y de la pérdida de la capacidad productiva de las zonas más fáciles de cosechar.

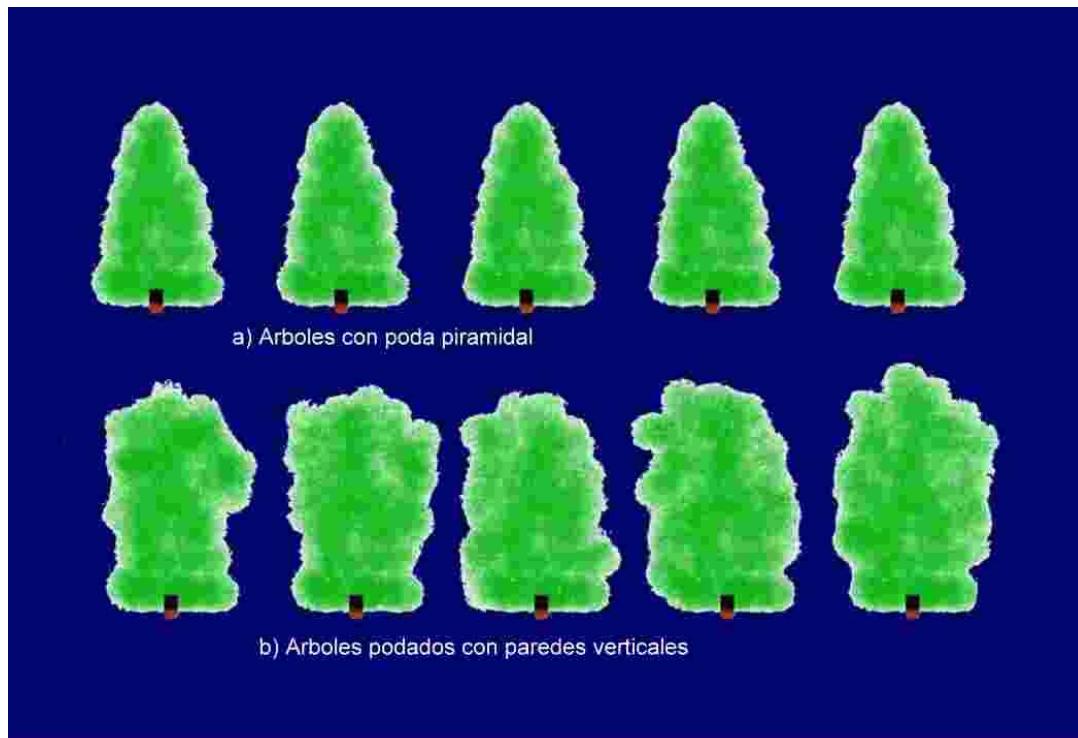


Figura 1. Comparación poda piramidal versus poda con paredes verticales

En el caso de los sistemas de muy alta densidad la forma de los árboles es distinta y por tanto será detallada cuando se analice la poda de este tipo de huertos.

a) Poda en árboles establecidos a alta densidad:

En huertos establecidos en marcos rectangulares a alta densidad (420 a 850 plantas/ha) las podas deben comenzar apenas existan ramas que estén sombreando otras más bajas y que por lo tanto las van a hacer perder su capacidad productiva.

En caso que la primera poda se haga en forma oportuna o que las dos caras del seto piramidal ya se encuentren formadas, las necesidades de poda serán menores, removerán una menor cantidad de ramas y se pueden hacer a fines de verano comienzos del otoño. A través de este retraso en la fecha de poda la respuesta a esta será de menor vigor y verá detenido su crecimiento en etapas tempranas de este, sin requerir repoda.

En caso que esta primera poda ocurra más tarde y el sombreado ya haya comenzado, seguramente esta deberá ser más severa, removerá una mayor cantidad de ramas y por lo tanto requerirá de un mayor tiempo para por recuperar el follaje perdido, y por lo tanto deberá ser realizada antes en la temporada (Septiembre a Diciembre). En este caso, la “reformación” del seto piramidal también se puede realizar en 2 etapas con el fin de evitar una pérdida de producción muy marcada. En este tipo de podas más severas, es importante realizar un adecuado manejo de los rebrotes para lograr que estos se induzcan y florezcan la primavera siguiente.

Un adecuado manejo de los rebrotes provenientes de las ramas podadas o de las ramas que quedaron nuevamente iluminadas es esencial en el éxito de la poda (Zilberstaine y Kaluski, 1999).

Ahora, cuando se poda y hay emisión de rebrotes, la repoda se debe realizar cuando estos tienen un crecimiento mínimo de 30 cm. y se debe realizar idealmente sobre brotaciones laterales de modo de reducir el vigor de la respuesta. La época ideal para recortar estos rebrotes es a fines de verano – comienzos del otoño, por los motivos explicados arriba.

b) Poda en árboles establecidos a muy alta densidad (3x3 m):

Antes de detallar lo que debe ser la poda en este tipo de huertos, es importante señalar que en ellos la forma de los árboles ya no es una forma piramidal, sino que es una forma cilíndrica que permite un mucho mejor aprovechamiento de la luz, la altura de este tipo de árboles no deberá superar los 2 m para que la iluminación de todas las caras de estos sea adecuada. En otra charla de este seminario, se tocarán con mayor detalle los motivos del mejor aprovechamiento o “Cosecha” de luz por parte de este tipo de huertos (Figura 2).

Es muy importante recalcar que una de las claves en el éxito de este tipo de huertos, es la formación de un eje central único a partir del cual se desarrollen todas las ramas productivas, de lo contrario, la competencia entre dos ejes, genera un sombreado muy rápido una pérdida de la capacidad productiva y por ende una respuesta más vigorosa en búsqueda de luz.

En este tipo de sistemas, las podas se deben iniciar muy temprano, casi junto con la implantación del huerto. La idea es que después de plantar se puede después de cada flush de crecimiento vegetativo. El objetivo de estas podas es impedir que alguna rama lateral compita muy fuertemente con el líder central e impida la formación del cilindro que buscamos tener.

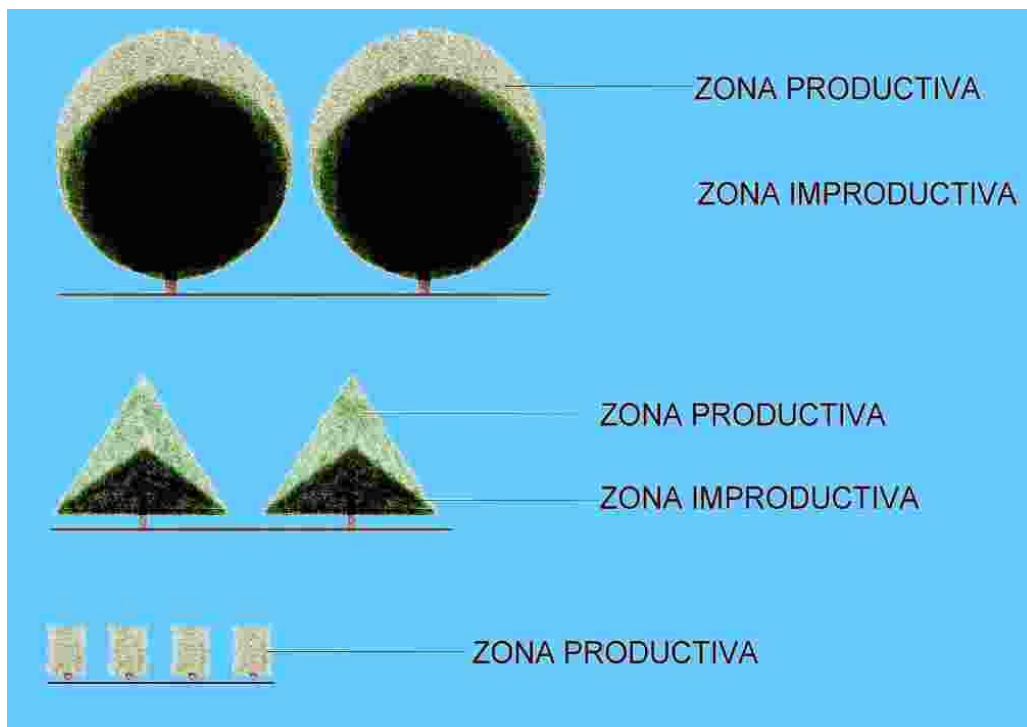


Figura 2. Comparación de las zonas improductivas en tres sistemas de conducción distintos.

Luego una vez que los árboles ya han alcanzado su altura final y que comiencen a producir, la poda buscará mantener los 2 m de altura a través del corte en altura y renovar las ramas que ya hayan producido, volviéndolas hacia el interior del árbol.

Es muy importante señalar para este tipo de árboles, que la entrada precoz en producción es muy importante ya que esta va a ser una de las bases del control de vigor y por lo tanto del tamaño de las plantas.

Efecto de los reguladores de crecimiento sobre el tamaño final de los rebrotes y su posterior floración.

Por último y como no es un tema ajeno a la poda, revisaremos las experiencias en el uso de reguladores de crecimiento para reducir el vigor de los rebrotes de poda e inducir flores sobre ellos para la primavera siguiente.

El control de los rebrotes de poda es un factor clave en la obtención de flores a partir de estos la primavera siguiente. A nivel mundial se ha estudiado el efecto de los reguladores de crecimiento para el control del crecimiento y floración de los rebrotes de poda.

A fines de los años 80, Khöne y Kremer-Khöne (1989), demostraron los efectos de los triazoles (Uniconazol y Paclobutrazol) sobre el tamaño final de plantas de palto cultivadas en macetas (Figura 3).

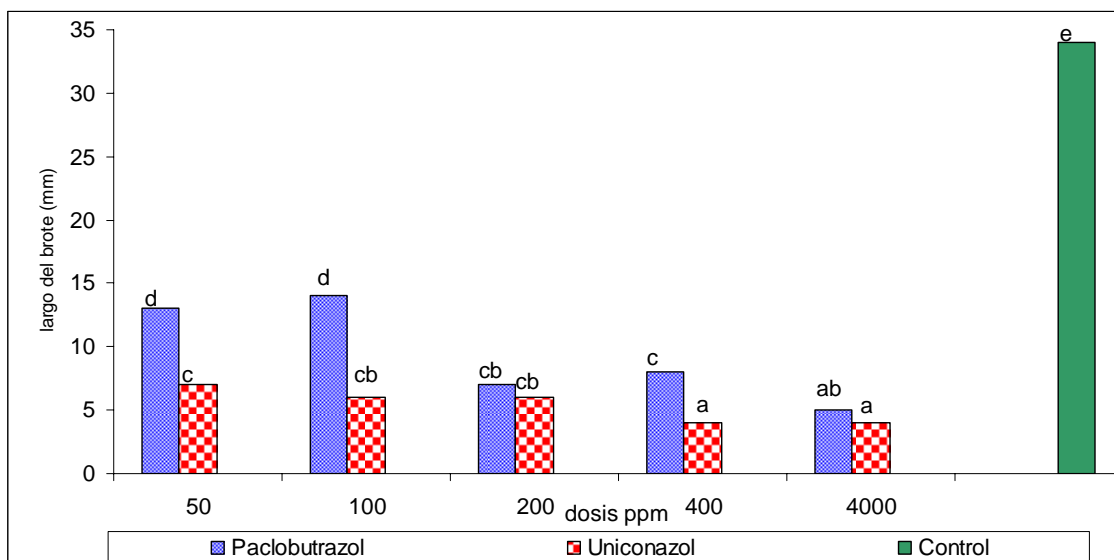


Figura 3. Largo Final de los brotes en Plantas de Palto, 20 días después de la aplicación de Paclobutrazol y Uniconazol en distintas dosis (Khöne y Kremer-Khöne, 1989)

Desde entonces se han realizado, a nivel mundial, una gran cantidad de estudios para controlar, mediante el uso de estos productos, el largo final de los brotes y rebrotes de poda y además inducir sobre ellos una mayor cantidad de flores para la primavera siguiente.

Leonardi (2001) realizó ensayos en paltos cultivar Hass para ver el efecto de la poda de verano y las aplicaciones de Uniconazol-p sobre el crecimiento de los rebrotes, la floración y el rendimiento de estos. Los resultados obtenidos indican que; las aplicaciones de Uniconazol-p al 0.5% y las aplicaciones repetidas al 0.25 y 0.5% redujeron significativamente la longitud del crecimiento de los rebrotes luego de la poda de verano. Todos los tratamientos con Uniconazol-p aumentaron el porcentaje de floración de los rebrotes (Tabla 1).

Tabla 1. Efecto de las aplicaciones otoñales de Uniconazol sobre el largo de los rebrotes de poda y la floración de estos.

Tratamiento	Crecimiento (cm)	% Rebrotos florecidos
Testigo	32,2 a	74 b
Sunny 0,25%	29,8 ab	90 a
Sunny 0,25 x 2	23,6 b	100 a
Sunny 0,5%	24,1 c	98 a
Sunny 0,5% x 2	24,9 bc	96 a

Ensayos realizados en Chile (Tabla 2.), muestran la efectividad de los retardadores del crecimiento en la reducción del largo final de los brotes, lo que sin duda permite reducir las necesidades de re - poda en los huertos podados.

Tabla 2. Efecto de las aplicaciones otoñales de Uniconazol sobre el largo de los rebrotes de poda.

Tratamiento	LLay-LLay		Quillota	
	Longitud Final (cm)	Aumento medio del largo (cm)	Longitud Final (cm)	Aumento medio del largo (cm)
T0 (Control)	22.74 a	3.23 a	48.55 a	26.0 a
T1 (0.25% Sunny® repetido)	11.60 b	0.52 b	21.99 b	7.6 b
T2 (0.5% Sunny®)	14.81 b	2.69 a	26.89 b	9.7 b
T3 (0.5% Sunny+0.25%Sunny)	10.31 b	0.50 b	20.47 b	7.6 b

Fuente: Adaptado de Völker, M. (2003) y GAMA, (2003) (datos no publicados).

Si bien en estas evaluaciones no se ha logrado obtener diferencias significativas a nivel de floración, la evaluación de cosecha de los árboles tratados en otoño para retardar el crecimiento de los brotes muestra, si bien no estadísticamente significativa, una tendencia a una mayor producción (Tabla 3).

Al analizar los datos de la Tabla 3, se puede ver como en árboles tratados con las distintas dosis de Uniconazol-p, la producción proveniente de la floración posterior a las aplicaciones otoñales, realizadas para controlar el tamaño de los brotes, aumenta con respecto al testigo. Estos resultados, obtenidos en un huerto joven, pueden ser aún más marcados en huertos

adultos, dado el mayor porcentaje de remoción de canopia que produce la poda en este ultimo tipo de huertos.

Tabla 3. Evaluación de las aplicaciones Otoñales de Uniconazol-p sobre la producción, calibre y eficiencia productiva (g/cm² de área de tronco) del Palto Hass.

	Nº de Frutos	Kg/planta	Producción (ton/ha)	Calibre	Productividad (g/cm ²)
T0 (Control)	229	47,26	19,7	220,3	173,64
T1 (0.25% Sunny® repetido)	266	60,05	25,0	226,6	259,8
T2 (0.5% Sunny®)	256	56,58	23,5	219,5	243,1
T3 (0.5% Sunny+0.25%Sunny)	252	57,2	23,8	237,3	233,8

GAMA (2004). Datos no publicados.

Bibliografía Citada

FABER, B y BENDER,. G. 1999. Improving avocado productivity. Revista Chapingo N°5: 155-158.

HASKETH, J., BARKER, D. 1967. Light and carbon assimilation by plant communities. Crop Science 7: 285-293.

HOFSHI, R. 1999. High-Density Avocado Planting- An Argument for Replanting Trees, (on line) <http://www.avocadosource.com>.

KOHNE, J. 1998. Distancias de plantación y control del tamaño en paltos en Sud Africa. . In: Sociedad Gardiazabal y Magdhal. Seminario Internacional de paltos. Vina del Mar, 4-5-6, nov. 1998. Pp73-80.

_____, and KREMER-KOHNE, S. 1989. Comparison of growth regulators paclobutrazol and uniconazole on avocado. South African Avocado Growers' Association Yearbook 1989. 12:38-39

LEONARDI, J. 2001 . Progress in canopy management of avocados. Australian & New Zealand Avocado Growers Conference.

PARTIDA, G. 1997. Avocado Canopy Management For Greater Yield and Orchard Efficiency. California Avocado Society Yearbook 80:117-131.

STASSEN, P., SNIJDER, B. and BARD, Z. 1999. Results obtained by pruning overcrowded avocado orchards. Revista Chapingo. N° 5 : 165-171.

VÖLKER, M. 2003. Evaluación del uso del Uniconazol-P sobre la productividad y desarrollo del Palto Hass. Tesis Ing. Agr. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. 83 pp.

WOLSTENHOLME, B. 2001. Ecology: Climate and the edaphic environment. In: WHILEY, A., SCHAFFER, B. and, WOLSTENHOLME, B.N. 2002. The Avocado, Botany, Production and Uses. CABI Publishing. 233 pp.

ZILBERSTAIN, M. and KALUSKI, E. 1999. Improving avocado orchard yield through the use of pruning and girdling. Subtropical fruit news 1999 vol 7 n° 1