

---

## BIBLIOGRAFÍA

Bonilla, Luis. 1993. El cultivo del aguacate. Fundación de Desarrollo Agropecuario. Boletín Número 17. Santo Domingo, República Dominicana. 18 págs.

Fundación Produce, 1999. Tecnología - Produce. Aguacate en Michoacán. Gobierno del estado de Michoacán. México. 32 págs.

Martínez, Noé. Sin fecha. Actualización en el manejo fitosanitario del aguacate. Sistema Nacional de Acreditación Sanitaria. Michoacan, México, 280 págs.

Téliz, Daniel. 2000. El aguacate y su manejo integrado. Primera Edición. Mundi Prensa México S.A. de C.V. México, D.F. 219 págs.



## Cambio de Variedad o Renovación Fisiológica en Plantaciones de Aguacate (*Persea americana* Mill)

Crístomo Medina  
Coordinador de REDFRUT

El aguacate es uno de los frutales más importantes de la República Dominicana. Algunas de las razones que lo justifican son: i) su contribución a la alimentación de la población, producto de su gran valor nutritivo (**ver Cuadro 1**); ii) sus invaluables aportaciones a la salud humana, pues ayuda a eliminar el colesterol dañino y reduce el riesgo de desarrollar arteroesclerosis; iii) sus aplicaciones a la industria de la cosmetología; iv) la generación de empleo en fincas y agroindustrias; y v) las divisas por concepto de exportaciones.

Por muchos años nuestro país ha sido productor de aguacates para suplir las demandas del mercado local, con variedades criollas y algunas introducidas, tales como: Semil 34, Semil 43, Lula, Choquete, Hall, Simons, Hass y Fuerte; estas dos últimas son las que más demanda el mercado internacional. El país ocupa el cuarto lugar en producción de aguacates, precedido por Estados Unidos, Indonesia y México. (Téliz, 2000).

En la actualidad existen plantaciones, principalmente en las montañas, con poca o ninguna aplicación de fertilizantes, ni controles fitosanitarios, cuyos frutos son destinados al mercado local. Además existen otras sencillas con sistemas de riego por gravedad, hasta las más modernas y organizadas. Entre estas últimas

se encuentran las orgánicas, muy pocas ubicadas en San José de Ocoa, cuyo objetivo principal es el mercado internacional.

A nivel comercial la vida productiva comienza aproximadamente a los cuatro años. en este período las plantas



---

### Recomendaciones:

La mayoría de productores de aguacates del país siembran una o dos variedades, con épocas de cosecha similares al aguacate criollo. Esto hace que vendan sus productos a bajos precios, por la abundancia del fruto en el mercado. Por esta razón es preciso tener en su finca variedades de aguacates que produzcan fuera de la época normal de producción del aguacate criollo. Por ejemplo, el Fuerte y el Choquete producen de enero a marzo, el Semil 34, de noviembre a enero; el Simons, que está disponible en abril, el Pollock que ya está disponible en julio y la variedad Hass, cuyos frutos están disponibles en el mercado a principios de enero y pueden mantener los frutos en el árbol por varios meses más. Todas son épocas fuera del espacio de producción criolla. Solamente, contando con la demanda del mercado nacional, y la disposición de la ciudadanía a pagar por un aguacate RD\$15.00 y más en épocas críticas, es recomendable que esas fincas viejas entren en un plan de **renovación fisiológica**, pensando en diversificar con diferentes variedades y así poder ofertar aguacates la mayor parte del año, a buenos precios.

La metodología de renovación fisiológica puede ser recomendada cuando se quieran sembrar los patrones directamente en el campo; y una vez que hayan desarrollado un grosor del tronco de dos o más pulgadas y un buen sistema de raíces, dar un corte al tronco e injertar. Este sistema, aunque requiere de más mano de obra, supervisiones y costos que hacer un vivero y luego sembrar, ha sido muy efectivo en algunas fincas de San José de Ocoa. La gran ventaja de este sistema es que el patrón desarrolla libremente su sistema de raíces. O sea, que la planta no es retenida mucho tiempo en los

---

De todas maneras, en plantaciones comerciales con mas de 20 años la productividad de los árboles tiende a disminuir y los mercados exigen permanentemente alta calidad en los frutos y características específicas. En este sentido, existen alternativas tecnológicas para actualizar las plantaciones a las exigencias de los mercados. Esta tecnología consiste en una **renovación fisiológica** de la copa del árbol, mediante la injertía a los troncos con yemas provenientes de variedades altamente demandadas por los mercados locales e internacionales.

---

**Cuadro 2. Análisis de 100 gramos de pulpa de aguacate Hass**

Fibra	0.4g
Carbohidratos	5.9g
Proteínas	1.8g
Grasa total	18.4g
Acidos grasos	13.9g
Retinol	17.0mg
Tiamina	0.10mg
Riboflavina	0.10mg
Niacina	1.8mg
Vitamina C	15.0mg
Vitamina E	1.53mg
Vitamina B6	0.25mg
Folate	10.00%
Ácido Pantotenico	0.87mg
Calcio	24.0mg
Hierro	0.5mg
Magnesio	45.0mg
Sodio	4.0mg
Potasio	604.0mg
Zinc	0.42mg
Kilocalorías	181.0Kc

Fuente: Téliz, 2000

---

---

## PROCEDIMIENTO

**Eliminación de la copa:** se debe desramar la planta con una sierra, preferiblemente eléctrica o de motor, hasta dejarla sólo con las ramas principales. Luego, con mucho cuidado, a estas ramas se les dan cortes en forma descendente hasta dejar el tronco a la altura de un metro; se puede dejar más bajo, pero si el injerto falla, se tendrían pocas opciones de reinjertar.

**Injertía del tronco:** antes de iniciar el proceso de injertía, es necesario que el injertador lave sus manos con jabón de cuaba y desinfecte las herramientas de trabajo con hipoclorito de sodio al 5% o cloro comercial. Se busca una parte recta o plana en la parte superior del tronco y con la sierra se da un corte en bisel. Con la cuchilla se le da un corte a todo el borde de la cáscara para aparejarla. En el lado plano previamente elegido, se da un corte longitudinal de unos diez centímetros, sin abrir la cáscara y sin llegar al xilema. Se toma la yema se le da un corte longitudinal de ocho centímetros aproximadamente que tome el floema o cáscara y parte del xilema o leña. Luego se toma la parte de atrás de la cuchilla, se levanta la cáscara e insertamos la yema; enseguida amarramos con el plástico alrededor del tronco. Es conveniente que haya un contacto de la cáscara o floema de la yema con la cáscara del patrón; con esto se logra una rápida soldadura. (Brokaw, 1998)

Se coloca el sellador o la pasta negra en la parte superior plana del tronco, logrando cubrir todo el espacio entre la yema, el tronco y el plástico. Esto evitará la entrada del agua y hongos en la unión; además, acelera la cicatrización de la unión. Se toman dos tabillitas de un pie cada una, se colocan longitudinalmente pegadas en la parte superior del tronco, una al frente de la otra, amarradas con el mismo plástico; y en

---

recomienda, tanto para la poda de rejuvenecimiento como para el cambio de variedad, podar las líneas de plantas en forma alterna, con el fin de no bajar drásticamente la producción de frutos. De forma tal que, luego que estas líneas de plantas renovadas entren en producción, se proceda a la renovación fisiológica de las demás.



**Plantación con tres años de renovada.**



**Cuadro 1. Extracción nutricional del suelo en g/kg de pulpa de aguacate Hass**

Variedad	N	P2O5	K2O	CaO	MgO	Fe	Cu	Mn	ZnB
Hass	1.7	19.1	0.8	1.5	0.022	0.012	0.006	0.019	0.015

Fuente: Téliz, 2000

requieren de mucha atención. De ahí que cada año se le deban suministrar los suplementos nutritivos necesarios para cubrir las demandas del funcionamiento fisiológico de la planta y las salidas de nutrientes, producto de la extracción por las cosechas de los frutos. La extracción de nutrientes varía mucho entre variedades y entre plantas, pero de manera general, Lahav (1999), citado por Téliz (2000), dice que la extracción de N, P y K en una tonelada de fruta es de 11, 2 y 20 kg respectivamente. Además desglosa la extracción de los elementos más importantes en gramos por Kg de pulpa (ver Cuadro 2). En este sentido, si no se ejecuta un buen plan de manejo que incluya la aplicación de elementos nutritivos a

tiempo, podas, buen control de malezas, riegos adecuados en cantidad y calidad de agua y un buen control fitosanitario, la vida útil de las plantas disminuirá progresivamente. Esto se podría traducir en deficiencia de nutrientes, entrecruce de las copas de los árboles, competencia de las malezas por nutrientes y deshidratación, entre otros. Todos estos factores producen una baja en la producción y calidad de los frutos.



viveros y las raíces se enrollan menos en la funda. Algunas compañías mexicanas están sembrando directamente la semilla en el campo, favoreciendo con esto un mejor desarrollo del sistema radicular, aunque con más trabajo para el manejo de las mismas. (Martínez, 1999)



**Plantación renovada de la variedad Hass.**

## CONSULTAS PERSONALES

Brokaw, Hank. 1998. Brokaw Nursery Inc. Saticoy California, Estados Unidos.

Brokaw, Robert. 1997. Brokaw Nursery Inc. Saticoy California, Estados Unidos.

Martínez, 1999. Asesor particular de fincas de aguacate en Uruapan, Michoacán, México.

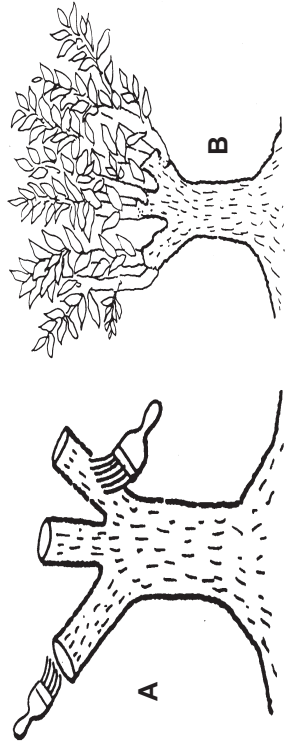
Partida, Gregory. 1995. Asesor de fincas y profesor de frutales, especialmente cítricos y aguacates. California State Polytechnic University, Pomona, California, 91768

---

## RENOVACIÓN FISIOLÓGICA

En una renovación fisiológica, la parte aérea se elimina casi en su totalidad y se aprovecha todo el sistema de raíces, el cual, mediante este gran sistema de absorción de agua y minerales, proporciona a las yemas de los injertos grandes cantidades de nutrientes que provocan un crecimiento acelerado del tejido vegetal. Este crecimiento vertiginoso también ocurre por la necesidad de hojas, las cuales son necesarias para la fotosíntesis, y donde se producen los alimentos que luego son dirigidos a todas las partes de la planta. Una renovación fisiológica permite, además, realizar un cambio de variedad o simplemente una renovación de las plantas con la misma variedad. Este crecimiento acelerado permite, mediante podas, darle la forma adecuada a la planta desde los inicios de su desarrollo. También se pueden obtener producciones comerciales en menor tiempo que la de una planta sembrada normalmente.

El término renovación fisiológica podría ser aplicado a una poda de rejuvenecimiento. Pero en este caso el proceso es diferente: no se hacen cortes en el tronco, sino en las tres ramas principales. No se realiza un injerto, simplemente se espera que la planta vuelva a brotar y más adelante, por medio de podas, se le dejan las ramas más vigorosas que mantengan un balance en la estructura de la planta. Según Martínez, la poda de rejuvenecimiento se lleva a cabo en aquellos árboles que han perdido el equilibrio de la relación raíz-follaje, causado por la falta de suficiente profundidad del suelo para el libre desarrollo radicular. La Fundación Produce (1999)



**A- Poda de rejuvenecimiento; B- Retoños de árbol podado.**

---

la parte superior de las tablillas, colocamos una funda de papel para proteger el injerto del sol; luego amarramos la funda con sogas finas de cabuya o de plástico.

**Pintado del tronco:** en vista de que el tronco queda desprovisto de la parte foliar, los rayos solares producen quemaduras por donde entran enfermedades, incluyendo el cáncer del tronco y las ramas de los aguacates, producido por el hongo *Nectria galligena*. Es imprescindible pintar el tronco con una mezcla de pintura blanca de agua al 50%.(Brokaw,1997)

**Tratamiento postinjertía:** es necesario mantener las supervisiones periódicas, para estar seguros que el injerto tuvo éxito, revisar cuando el injerto tenga hojitas, que es el momento de retirarle la funda de papel. Hay que supervisar que el injerto esté bien prendido y que el plástico no lo esté estrangulando; en ese momento es conveniente retirarle el plástico y hacerle un amarre para sostener la yema con ramitas. Al mes y medio es conveniente colocarle dos estacaones a ambos lados, bien sembrados para amarrar la nueva planta. Esto se hace con fin de que el viento no la quiebre. Una vez el injerto está bien pegado y cubriendo la mitad de la parte superior del tronco, es preciso cortar con una sierra la otra mitad no abarcada, para que el injerto cubra completamente el tronco. (Martínez, 1999)

A los dos o tres meses es necesario realizar una poda de formación a la nueva planta. En primer lugar, hay que dar un corte en la parte terminal y luego eliminar la mayoría de las ramas, dejando solamente tres o cuatro. Debe asegurarse que la planta quede bien balanceada estructuralmente.

---

## FACTORES QUE AFECTAN LA RENOVACIÓN FISIOLÓGICA Y(O) CAMBIO DE VARIEDAD

**El Clima:** los trabajos de renovación fisiológica deben realizarse cuando no esté lloviendo, pues se puede acumular agua en los amarres y uniones de los injertos, lo que podría ser fuente de desarrollo de enfermedades fungosas.

Los rayos solares provocan quemaduras en las yemas y en los troncos. Para evitar que esto ocurra es necesario colocar una funda de papel sobre las yemas y pintar los troncos con pintura blanca de agua al 50%.

Los vientos pueden quebrar los injertos que han desarrollado ramas, en este sentido es conveniente colocar dos estacones que los sostengan.

**Producción:** si las plantas se encuentran en la etapa de fructificación, es preferible esperar la cosecha y luego proceder con la renovación fisiológica. Además, se aprovechan las mejores yemas para fines de injertía, las cuales se producen en mayor cantidad y calidad justamente después de la cosecha, cuando la planta se prepara para la floración.

**Enfermedades:** si existen plantas enfermas, deben ser curadas primero. En caso que sea imposible, es preferible eliminarlas, aprovechar el espacio y sembrar otra planta; o no replantar para que las demás tengan mejor entrada de los rayos solares. En caso de que las plantas sean injertadas o eliminadas, hay que sacar los desperdicios de los cortes fuera de la plantación, para evitar la propagación de enfermedades.

**Personal capacitado:** es necesario un personal altamente capacitado, que conozca y aplique las tecnologías para la renovación fisiológica de los aguacates, a fin de garantizar el éxito de dicha actividad.

**Materiales y equipos:** cuando no se cuenta con equipos y materiales adecuados, se está poniendo en riesgo toda la

---

plantación. Por ejemplo, si no se tienen buenas sierras y cuchillas, se harán malos cortes, y se crearán espacios que acumulen agua, posible fuente de desarrollo de enfermedades. Además, la eficiencia en este tipo de trabajo es imprescindible para aprovechar el período de disponibilidad de buenas yemas, previo a la floración.

**Disponibilidad de yemas:** es necesario disponer de yemas de alta calidad, que sean vigorosas, antes de planificar la renovación fisiológica. En gran parte, de la calidad de la yema depende el futuro de la nueva plantación.

**Seguimiento:** una vez terminados los trabajos de injertía en el campo, las plantas necesitan supervisión permanente, debido a que las mismas crecen rápidamente y los amarres pueden estrangular los injertos; por otro lado, el viento puede quebrar fácilmente las ramas; además cualquier injerto que no haya pegado, puede ser reinjertado. El supervisor se puede percatar que no haya ningún ataque de plagas y enfermedades.

## MATERIALES Y EQUIPOS NECESARIOS PARA LA RENOVACIÓN FISIOLÓGICA

- Motosierra.
- Sierras manuales
- Machetes
- Cuchilla grande
- Cuchilla de Injertía
- Plástico
- Pasta negra o sellador
- Cloro al 5% de hipoclorito de sodio
- Pintura blanca de agua
- Brochas
- Fundas de papel de 10 libras
- Tablillas
- Soga fina
- Estacones