

Agri cultura

... ideas para crecer

Déjelas que trabajen por usted

Agroturismo, otra opción para el interior guatemalteco

Muestreo, una herramienta para la toma de decisiones

Realidades financieras del hule en la zona norte central de Guatemala

El manejo de la sombra con y sin fertilización en los cafetos

Importancia de la fertilización fosforada en la caña de azúcar en suelos andisoles

La empresa agrícola

Camas para animales domésticos

Colaboración, clave del éxito

El cultivo de la manzana de agua

La tristeza de los cítricos y su situación en Guatemala

Precios de productos agrícolas en mercados nacionales

Manejo pos cosecha de frutas y hortalizas

Costos de producción del aguacate





Déjelas que trabajen por usted

ALTERTEC - Chimaltenango

Fotografías Andor Gerendas

Conocidas por su ardua labor en el suelo, las lombrices no son más que animales primitivos y trabajadores dedicados a hacer un abono rico en microorganismos y nutrientos, los cuales se vuelven disponibles para las plantas. Además las lombrices son fuente de proteína, empleable en la alimentación animal y humana (60% de proteína en peso seco muy a menudo utilizada en la alimentación de pollos, chompipes, patos, peces, etc). El empleo de especies domesticadas en la lombricultura* permite obtener, en áreas pequeñas y con el mínimo costo, volúmenes altos de carne, como ninguna otra actividad zootécnica lo logra, y genera el

La lombricultura permite obtener lombricompost, mejorar las características químicas, físicas y biológicas del suelo, así como también generar proteína para la alimentación animal.

“lombricompost”, una variante utilizable para fertilizar el suelo, tanto en agricultura orgánica como convencional.

La lombriz “coqueta roja” (*Eisenia foetida*) es una de las 1,600 clases de lombrices de tierra que existen en el mundo. Es el resultado del cruce entre la lombriz de tierra (*Lumbricus terrestris*) y la lombriz maloliente (*Helodrilus foetidus*). Se clasifica dentro del filum anélida, clase

oligochaeta, orden opistoporos y la familia lumbricidae. Se le llama coqueta roja por su color característico, definido por la presencia de la sustancia hemoglobina. En estado adulto mide de 8 a 10 cm de largo, se reproduce y vive en condiciones adecuadas hasta más de 15 años. Cada lombriz tiene los 2 sexos (macho y hembra juntos), pero no es capaz de fecundarse a sí misma, para eso necesita a otra. Cuando las lombrices se aparean quedan fecundadas las 2. Las lombrices no ponen huevos, sino capullos, de cada capullo salen de 2 a 20 pequeñas lombrices, lo que las hace muy prolíficas.

Las lombrices, incluida la coqueta roja, tienen un cuerpo cilíndrico y alargado que consiste de 2 tubos concéntricos: la pared del cuerpo y el tubo digestivo, separados por el celoma (estructura corporal segmentada). Además poseen los sistemas: digestivo, circulatorio (la coqueta roja tiene 6 riñones y 5 corazones que le permiten comer casi todo), excretor, nervioso, respiratorio, reproductivo y locomotor. La coqueta roja tiene un rango de distribución en el suelo principalmente en la capa arable (35 cm del suelo, o sea perfectamente donde se necesita), prefiriendo los lugares con alto contenido de materia orgánica, aunque puede encontrarse en estiércol, lodo, fango y tierra.

La coqueta roja segregá por su piel un líquido viscoso, el cual le ayuda a deslizarse, contiene enzimas y es pareci-



La coqueta roja hace su trabajo en la capa arable, o sea donde las plantas lo necesitan.

* Lombricultura: cultivo de lombrices o biotecnología en la cual la lombriz de tierra fungue como herramienta de trabajo para la transformación de desechos en productos orgánicos útiles, protección de la vida y del ambiente, y como fuente de proteínas para la alimentación humana y animal.



Las coquetas rojas son muy prolíficas y pueden vivir hasta más de 15 años.

do a la saliva. Estas enzimas empiezan a descomponer la materia orgánica de los materiales mientras ellas hacen túneles para aireación del suelo (oxigenación). La coqueta roja deja su estiércol en estos túneles elaborados y no sobre el suelo, como lo hace la lombriz criolla.

Hacer lombricompost o bien crear lombrices es algo sencillo, y todo agricultor puede hacerlo. Su capacidad dependerá de la cantidad de residuos agrícolas y estiércoles que tenga dispo-

nibles. Cualquier estiércol animal es un buen alimento para las lombrices, ya sea solo o mezclado, todos los climas son buenos, pero en el cálido los resultados son más rápidos.

Para hacer el cultivo de coqueta roja se puede utilizar la abonera mejorada, donde permanentemente se está agregando materia orgánica y estiércol. En este caso, las coquetas rojas semilla se deben agregar a los 15 días de formación de la abonera (cuando ya está fría), después de 2 meses la cantí-

dad aumenta bastante y se podrá duplicar cada 15 días.

Otra forma más simple de hacer lombricultura consiste en agregar las coquetas rojas semilla, directamente al estiércol, debajo de gallineros o conejeras para que se reproduzcan y, posteriormente, trasladarlas al campo definitivo para que hagan su trabajo. El cultivo de lombrices o cama de lombrices no expelle malos olores y cumple con el doble propósito de dar alimento a los animales.

También existe el método de la caja de madera con fondo en forma de "v" que, según publicación de 1992 de la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA), la caja debe medir 1 metro por lado y tener un fondo removible de una profundidad variable en forma de "v", para facilitar el cambio de materiales. Los materiales que se usan dentro de la caja son: arena, capa de materia orgánica descompuesta, capa de 1 pulgada de estiércol fresco de animales, sobre la misma se pone una capa de coquetas rojas y cobertura de paja de trigo o caña de maíz, para protección.

Todos los casos descritos de cultivo de lombrices, deben realizarse en lugares frescos, resguardados del sol y de los enemigos naturales, asimismo no debe faltarles el agua. La coqueta roja es sensible a la luz, especialmente a los rayos ultravioleta, los cuales la pueden matar inmediatamente.

Para la cosecha de lombrices, la forma más sencilla consiste en separar de la mezcla a las lombrices. Una manera es colocando la mezcla sobre la superficie de una estructura arqueada, por ejemplo una teja, así la mezcla resbalará y el lombricompost caerá a los lados, mientras que las coquetas se movilizarán a la parte sombreada para evitar la luz solar. Para cosechar lombricompost, es necesario dejar a las lombrices sin comida durante



La estructura al frente es la abonera para la lombricultura en esta granja. Observe todo el lombricompost almacenado allí.

una semana, posteriormente se coloca alimento a los 2 extremos, como las lombrices están hambrientas se reunirán a comer y entonces es fácil cosechar el lombricompost.

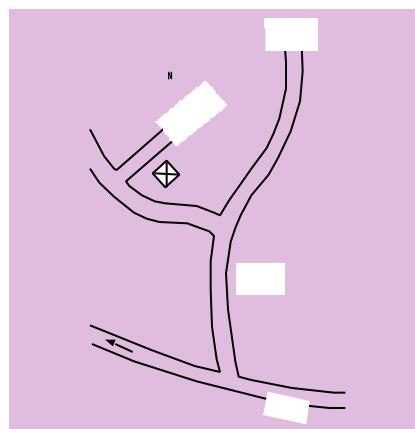
Si usted tiene interés en empezar a hacer lombricultura, puede adquirir la lombriz coqueta roja con el señor Francisco Mejía, en su granja ubicada en la aldea Saquitacaj, San José Poaquil, Chimaltenango (guíese por mapa adjunto para poder llegar). El costo es de Q0.15 por lombriz. Para principiar se necesitan unas 100 lombrices por quintal de estiércol.

La capacidad de la lombriz para transformar grandes cantidades de desecho permite obtener, en corto tiempo, volúmenes altos de abono orgánico, el cual puede ser aplicado libremente al suelo, sin occasionar residualidad nociva ni daños a la semilla por el contacto con el abono; al con-

trario, estimula la función enzimática gracias a la alta carga microbiana que presenta en la excreta de la coqueta roja.

BIBLIOGRAFIA

1. ALTERTEC. 1996. Manual de fertilización orgánica. Guatemala.
2. Martínez Cerda, Claudia. 1996. Potencial de la lombricultura. México D.F.
3. Unidad de Formación de Recursos Humanos, DIGESA. 1992. Cómo cultivar coqueta roja. Guatemala.



Agroturismo, otra opción para el interior guatemalteco

Arq. Ms. C. Juan Pablo Vidaurre Ávila
Asesor ecoturismo y medio ambiente

Fotografías Andor Gerendas



Guatemala es un país poseedor de una amplia riqueza natural debido a su posición geográfica privilegiada. Por estar ubicada en un área de transición entre las masas continentales del hemisferio norte y sur de América, se constituye en una zona de traslape de las regiones neártica y neotropical; además, de estar localizada entre 2 océanos, y tener comportamientos altitudinales (0 hasta aproximadamente 4000 msnm) y orográficos muy variados, posee una impresionante oferta natural que la potencializa como un destino de importancia internacional, y un país único e ideal para el desarrollo de la industria turística.

Si se considera la riqueza natural, cultural y agrícola de Guatemala, el fomento del agroturismo es imperativo.

La situación biofísica nacional establece una riquísima diversidad biológica, entendida ésta en los niveles: genético, de especies, de ecosistemas y de culturas. En el aspecto cultural Guatemala sobresale a nivel mundial. Todos los departamentos que conforman nuestro país poseen vestigios arqueológicos de la civilización Maya (835 sitios localizados, algunos declarados patrimonio de la humanidad por la UNESCO en 1979), la presencia de «culturas vivas», los aportes de la época colonial española, y de la

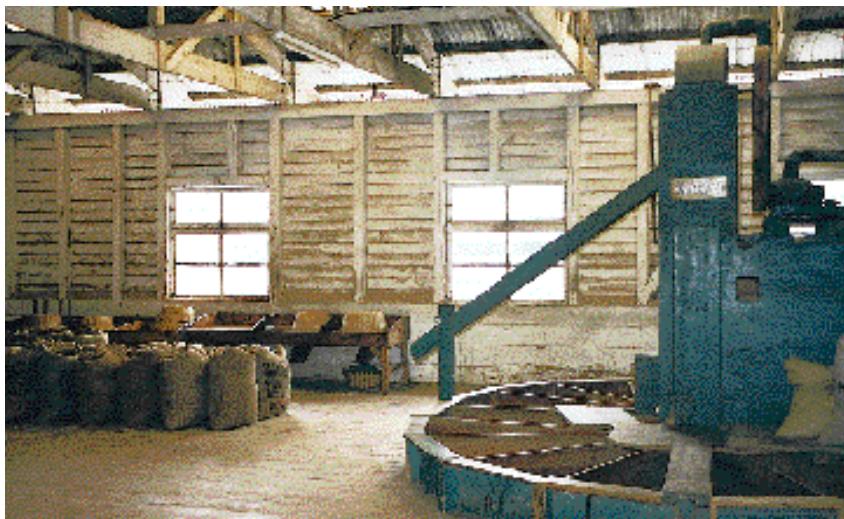
vida independiente de la revolución liberal de 1871, principalmente, hacen coincidir a expertos en que nuestro país posee un gran potencial para el desarrollo de la utilización de los recursos naturales y culturales en el turismo.

Dentro del concepto de turismo a nivel mundial, se pueden diferenciar 2 grandes divisiones: el turismo urbano y el turismo rural. Puede decirse que Guatemala tiene mayor potencial en el turismo rural, definimos éste como: «cualquier actividad turística implantada en el medio rural, considerando en él todas las áreas naturales, cultura, playas, etc. Comprendido en un modo de implantación y desarrollo sostenible». Es decir, que se pretende que la actividad que se va a desarrollar sea durable, y que no acabe con los recursos naturales, pues si éstos desaparecen, tampoco habrá desarrollo. El turismo rural puede subdividirse en las siguientes variantes: a) deportivo, b) de aventura, c) cultural, d) ecoturismo y e) agroturismo.



Los agroturistas de la finca Sta. Margarita, Cobán, A.V., visitan el beneficio húmedo y aprecian el proceso de limpieza del café.

El **agroturismo** consiste en la presentación de alojamiento y restauración de granjas o fincas, preferiblemente activas, en que puede hacerse partícipe al turista en las diferentes actividades agropecuarias. Su orientación se dirige hacia la promoción de los recursos naturales que se manejan en la actividad productiva.



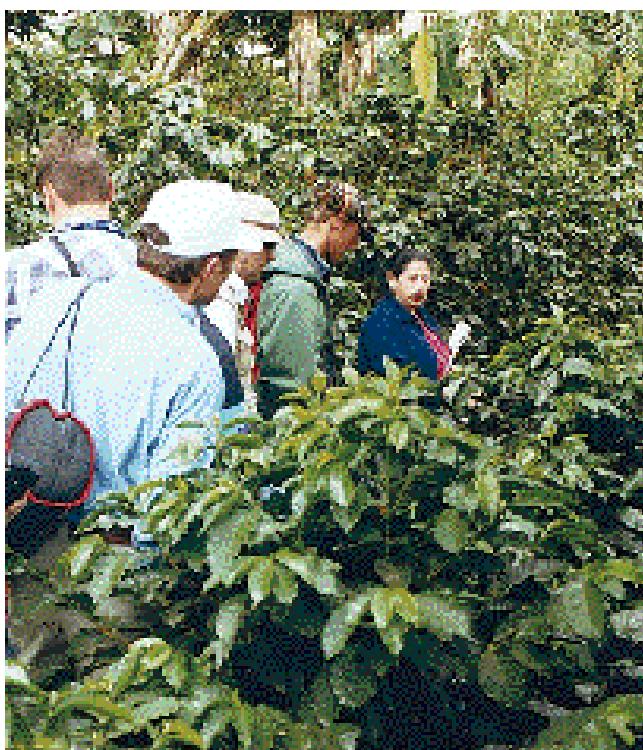
Aquí se observa una mezcladora de grano de café en el beneficio Chichochoc, W.E. Dieseldorff, Sucs. en Alta Verapaz.

En nuestro país, el desarrollo del ecoturismo ha evidenciado crecimiento en los últimos años, debido al predominio de atractivos turísticos naturales y la tendencia mundial hacia esta modalidad; pero existe el problema de la falta de dotación de servicios e infraestructura para atención del turista. Es por ello que una

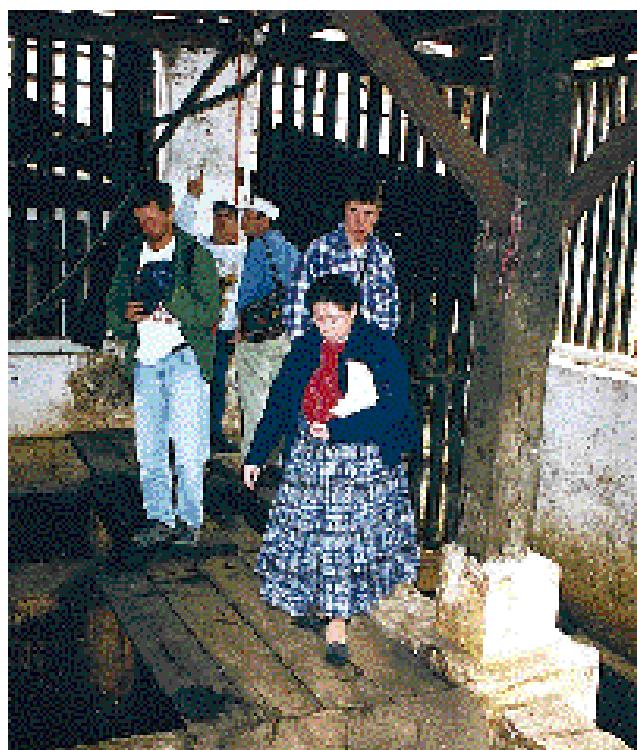
buena opción la constituye el agroturismo; si se toma en cuenta que Guatemala es predominantemente agrícola y además, que esta actividad no necesita de grandes inversiones por concepto de obra física para su funcionamiento, y que proporciona utilidades en un corto plazo.

Esta riqueza en Guatemala apenas ha sido utilizada. Actualmente conforman entre otros la industria agroturística guatemalteca: W. E. Dieseldorff, Sucesores con café en Cobán, Alta Verapaz; Finca Ixobel en Poptún, Petén, con ganadería, y avicultura; el mariposario y vivero de orquídeas en San Buena Ventura en Atitlán, Sololá, y otras fincas en Antigua Guatemala y la Costa Sur.

El desarrollo de la actividad turística debe concebirse como un sistema, que posea 4 principios esenciales para que su funcionamiento sea equilibrado y exitoso: los recursos turísticos (biofísicos o naturales, culturales y arqueológicos), la infraestructura y servicios turísticos, la integración de las comunidades circundantes y la publicidad. Además debe existir un porcentaje adicional en el costo de la actividad turística que sea invertido en programas de conservación, protección y valoración de recursos na-



Los turistas escuchan a la guía que explica sobre el café.



Carmen T. Hun es la guía de este grupo que está conociendo como se despulpa el café.



El funcionamiento del agroturismo debe estar basado en planes de manejo que incluyan la conservación de los recursos.

turales y culturales. Tradicionalmente se ha cometido el grave error de desarrollar el turismo únicamente a partir de la promoción publicitaria de sus recursos, relegando al olvido la conservación de los mismos, la dotación de servicios y la integración de las comunidades rurales. Obviamente el sistema no funciona de esta manera, pues no está equilibrado.

El mecanismo de operación del agroturismo consiste en acondicionar una finca rural para recibir la presencia de visitantes, los cuales pueden conocer y participar en las actividades que se llevan a cabo dentro de ella. La infraestructura mínima debe poseer habitaciones cómodas y limpias para la pernoctación del turista, sanitarios en buen estado y un comedor lo suficientemente grande para atender a los huéspedes; esto puede ser en la finca o en las cercanías. Además de servicios especiales como senderos para caminamientos, caballos, guías, etc.

Uno de los aspectos más importantes es la integración de la población en la actividad turística, proporcionando a la comunidad una

redistribución de los beneficios, a través de la generación de fuentes de trabajo en actividades administrativas, preparación de alimentos, guía turística, agricultura y cuidado de animales de la granja. Entonces, no solamente se generan ingresos económicos por la presencia de turistas y las fuentes de empleo para la comunidad, sino que se constituyen unidades agrícola sustentables y productivas.

El funcionamiento de esta organización agroturística, debe estar basado en planes de manejo de los recursos, programas de manejo de cultivos, estudios de capacidad de carga turística, programas de educación ambiental y estrategias de reciclaje de desechos entre otros.

La riqueza del país nos permite ofrecer una amplia gama en lo que al agroturismo se refiere, se pueden desarrollar cultivos, ganadería, artesanías y actividades propias de las diferentes regiones, tales como se detalla a continuación:

Altiplano: avena, cebada, trigo, papa, yuca, maíz, frijol, arroz, legumbres, flores, ganadería, confecciones de tejidos, cerámica, artesanías de madera, etc.

Oriente: frutas tropicales, legumbres, lácteos, tabaco, licores, artesanías de cuero y lazo, minería, etc.

Occidente: café, cardamomo, licores, frutas, aceites, ganadería, silvicultura, legumbres y hortalizas, etc.



El área de catación en este beneficio seco (Chichochoc) es el punto álgido del tour. Aquí se aprende a distinguir un buen café.

Zona Central: café, silvicultura, artesanías de barro, tejas, ladrillos, flores, maíz, frijol, legumbres y hortalizas, papa, yuca, etc.

Costa Sur: pesca, ganadería, azúcar, algodón, hule, sal, arroz, tortugarios y reproducción de otras especies de flora y fauna, etc.

Costa Atlántica: banano (el funcionamiento del tren, de los «motorcars» y «push cars» pueden también integrarse), arroz, frutas tropicales, coco, palmas, pesca, reproducción de especies de flora y fauna, etc.

El Petén: productos no maderables (chicle, pimienta), silvicultura, agroforestería, ganadería, explota-

ción petrolera, artesanías de madera, etc.

Las Verapaces: café, frutas cítricas, legumbres, lácteos, embutidos, cardamomo, flores, artesanías de cuero, madera, barro, metalurgia, ganadería, etc.

Además del desarrollo de agroturismo con productos tradicionales y no tradicionales de exportación deben destacarse: la agricultura orgánica, la reproducción en general de especies animales domésticas y especialmente en peligro de extinción, así como el desarrollo del recurso forestal.

Un aspecto adicional de beneficio del agroturismo es la promoción de la gastronomía típica nacional, las

tradiciones culturales locales y la conservación de la arquitectura vernácula, pues se le proporciona al turista la oportunidad única de conocer y compartir la vida campesina en el trópico. Esta es una experiencia turística completa, muy apreciada por el turista que no posee esta oportunidad en su país de origen.

El agroturismo constituye una actividad factible y rentable que puede ponerse en funcionamiento en un corto plazo, y en la que todos los protagonistas obtienen beneficios: el turista gana una experiencia de vida inolvidable, el propietario diversifica su actividad productiva y obtiene más ingresos, y las comunidades tienen empleos e ingresos que mejoran su calidad de vida.



Agroturismo, una actividad factible, rentable, de pronta ejecución y en la que todos los protagonistas obtienen beneficio.

Agroturismo El caso de la finca Santa Margarita de W. E. Dieseldorf, Suces.

Con la finalidad de ilustrar de qué se trata el agroturismo, en **AgriCultura** buscamos un ejemplo en Guatemala para conocer si este interesante concepto es factible. Sabemos que en ciertas islas del Pacífico (Tailandia, Indonesia), en Costa Rica y en Nicaragua, ya hay fincas orientadas al agroturismo, pero nos interesa saber si en Guatemala esta idea se está llevando a cabo.

Pronto obtuvimos recomendaciones para visitar varios lugares. Finalmente decidimos conocer la finca Santa Margarita (3a. calle 4-12, zona 2, Cobán. Tel.: 952-1286/1454), de W. E. Dieseldorf, Sucesores, en Cobán, Alta Verapaz. Ubicada a 2 cuadras del parque central de Cobán, está localizada idealmente para que los turistas la visiten caminando desde el hotel el día siguiente de haber regresado de las grutas de Lanquín o Candelaria, o de Xemuc Champey, antes de volver a ciudad Guatemala.

Desde 1994 esta finca ha promocionado un tour por su plantación de café. Dura 45 minutos el paseo por los cafetales. Carmen Trinidad Hun (Carmencita para todos en la finca) es la guía, una persona muy agradable que domina perfectamente el inglés, español y el quekchí, nos lleva por los senderos junto a un grupo de 5 turistas. Como introducción nos explica la historia del fundador de la empresa, Erwin Paul Dieseldorf. Relata que a finales de los 1800 viajó a Guatemala y empezó una tradición familiar de café de exportación que dura hasta el presente. Antes de iniciar la caminata nos ofrece un sombrero para evitar el sol directo, luego empezamos a caminar hacia el semillero.

La plantación es dominada por un imponente molino de viento que bombea agua y está muy bien pintado. La excelente presentación de todas las instalaciones hace del lugar un sitio muy agradable. Todo está limpio y bien cuidado. Carmen nos explica que la pulpa se utiliza para mezclar con la tierra del semillero y que la sombra es necesaria. Nos indi-

ca, señalando el almácigo vecino, a los cuantos días se trasplantan las plantitas a la bolsa, y luego a la plantación. La entrada al cafetal está marcada por un marco de madera barnizado. El olor a la citronela que nos dieron al empezar, para espantar zancudos, es delicioso. La guía explica sobre la floración, el punto de cosecha, la fertilización, la sombra del café, y mientras tanto todos caminamos por el bosque hasta un pequeño puente. Carmen enseña un izote a los extranjeros y les dice que la flor se come. Las plantas diferentes al café han sido conservadas e identificadas con discretos letreros.

Al salir de la plantación, pasamos al beneficio húmedo y vemos, rodeados del olor peculiar de la pulpa en descomposición y la humedad característica de esta operación, como se lleva a cabo el proceso. Los visitantes se maravillan al conocer de donde viene el café. Le seguimos la pista al grano y terminamos en los patios de secado. El grano se seca, se identifica, y se almacena en sacos para ser transportados al beneficio seco en Chichochoc, Cobán.

Avanzamos hacia el casco de la finca, y percibimos un delicioso olor a café fresco, recién tostado. Llegamos al lugar donde está la tostadura y parte del café es preparado para venderlo localmente. Se aprecia con qué cuidado se monitorea el punto de fuese y cómo se muele. Fotos, muchas fotos, ojalá les salgan para poder mostrarlas a sus familias y amigos en su país de origen. La luz es baja, como en toda finca de antaño, y la madera, el color y el aroma le recuerdan a uno cuando iba a la finca con el abuelo.

Finalmente, los turistas aceptan una taza de la exquisita bebida, no pueden resistir el encanto del hogar del café. Un visitante compra un saco, pero no el souvenir a escala, él quiere uno de los quintales verdaderos, como el café que se acaba de tomar. Firma el libro de visitantes y agradece de nuevo a Carmencita su atención. Su vida se ha enriquecido un poco más.

El segundo tour dura 2 horas aproximadamente. Consiste en visitar el beneficio seco en Chichochoc, Cobán, Alta Verapaz. Este tour

no siempre se puede tomar, es mejor llamar con anticipación. Cuando el trabajo es mucho es riesgoso que visitantes estén entre todo el movimiento. Sin embargo, ahora el movimiento es regular y no hay ningún inconveniente. El señor Romeo Yat, administrador y catador del beneficio, nos atiende muy amablemente, y nos da el tour.

Principiamos por el ingreso del café pergamino desde los patios de secado. Nos enseña como se toma la muestra de cada lote. Luego pasamos a la rejilla por donde el grano ingresa al sistema del elevador que lo pasa a la trilladora. Observamos la limpieza y la retrilla. Es muy claro en explicarnos la preclasificación, la función de la zaranda y luego la mezcladora. Pasamos por el salón de clasificación manual y luego vemos cómo se completan los quintales, con su número de identificación de la Organización Internacional del Café (OIC), de exportador y de embarque.

Cuando ya hemos comprendido el proceso de selección, nos lleva a ver el corazón del beneficio, la turbina que con energía del río Cahabón mueve todo y genera electricidad para que esta operación sea posible. Sin embargo, lo más interesante está por suceder, participar en la catación del café. Pasamos a un salón especial para esta función y nos acomodamos alrededor de una mesa rotatoria. El señor Yat nos explica pacientemente cómo en este laboratorio se reproduce el proceso de beneficiado con una muestra de los lotes, hasta tostarla, molerla y clasificarla en uno de los 7 tipos de café aceptados por la OIC. Luego hacemos el ejercicio con 3 muestras, y realmente llegamos a distinguir algunas sutiles diferencias entre los tipos. Qué sonrisa nos ilumina al descubrir que también nosotros podemos diferenciar un buen café de otro de poca calidad, aunque en la vida real llevará mucha más experiencia poderlo hacer.

Fue así, como para nuestro gran gusto, pudimos comprobar que en Guatemala también se está llevando a cabo agroturismo, pero con el esmero y la atención de aquellos que sienten orgullo en mostrar lo que hacen, porque lo hacen bien.



La empresa agrícola

Carlos Alfredo Pinillos
Ing. Master en Economía

Según la FAO (2), la agricultura guatemalteca está sometida a una profunda contradicción: por una parte, tiene la urgente necesidad de modernizarse, porque si no lo hace, no podrá competir contra la agricultura fuertemente subsidiada de los países desarrollados; por otra, el gobierno sostiene la política de no subsidiar y no adoptar medidas proteccionistas. Es así como en la actualidad, el productor agrícola se encuentra frente a una terrible disyuntiva: ser agricultor muy eficiente o ya no ser agricultor.

Muchas veces el pequeño y mediano agricultor dedican esfuerzo y recursos a cultivos que, en el mejor de los casos, les permiten un nivel de subsistencia. A la larga, estos esfuerzos no representan ninguna mejora en la calidad de vida de los agricultores.

Por lo tanto, es fundamental que el enfoque empresarial se aplique a la agricultura. Esto es válido no sólo para la gran propiedad, sino también para la mediana y pequeña explotación agrícola.

Ante la necesidad que tienen los agricultores de priorizar la productividad y rentabilidad, se ofrecen en este artículo elementos teóricos que pueden orientar al mediano y pequeño agricultor a enfocar su trabajo desde una perspectiva más empresarial y ayudar, por lo tanto, a mejorar sus ingresos, y a sobrevivir en un mercado competitivo.

El pequeño y mediano agricultor no controla el precio de su producto. El volumen de la producción y los costos son los rubros sobre los que puede influir.

En primer lugar, el objetivo de una empresa, desde el punto de vista microeconómico, es maximizar las utilidades o beneficios. En todo caso, si una empresa (cualquiera que sea su dimensión) no obtiene utilidades, no tiene razón para existir, desde el punto de vista económico.

El beneficio de un empresario es la diferencia entre sus ingresos y sus costos. Como el pequeño y mediano agricultor no controla el precio de su mercado, son los costos y el nivel de

producción los rubros sobre los que puede influir.

Los costos de una empresa se pueden clasificar en diferentes categorías:

COSTOS FIJOS

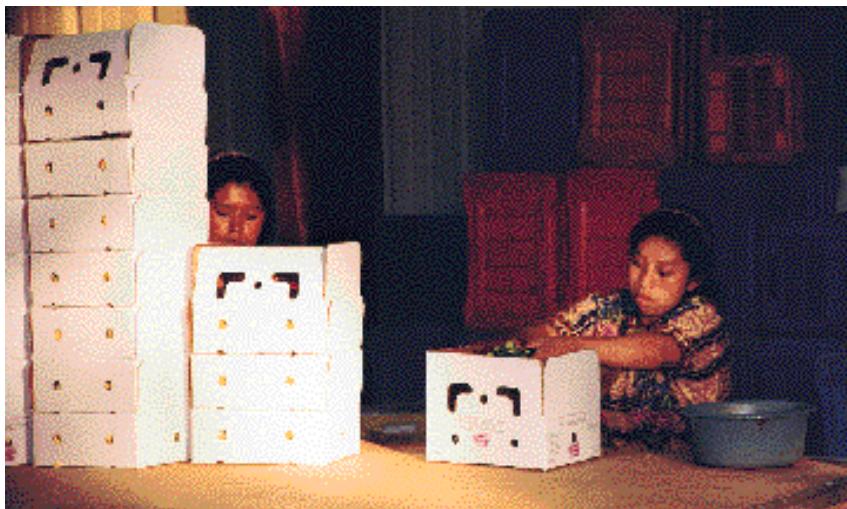
Son aquellos que no dependen de la cantidad producida. Por ejemplo: sueldos administrativos, alquileres, depreciaciones, gastos generales de oficina, etc.

COSTOS VARIABLES

Son los que son función (dependen) de la cantidad producida. Ejemplo: semillas, fertilizantes, insecticidas, jornales, combustibles, agua, etc.



Si una empresa no obtiene utilidades no tiene razón de existir.



El punto de equilibrio indica cual es la cantidad mínima que en la empresa se debe producir para nivelar ganancias y gastos.

COSTO TOTAL

Es la suma de los costos fijos más los costos variables.

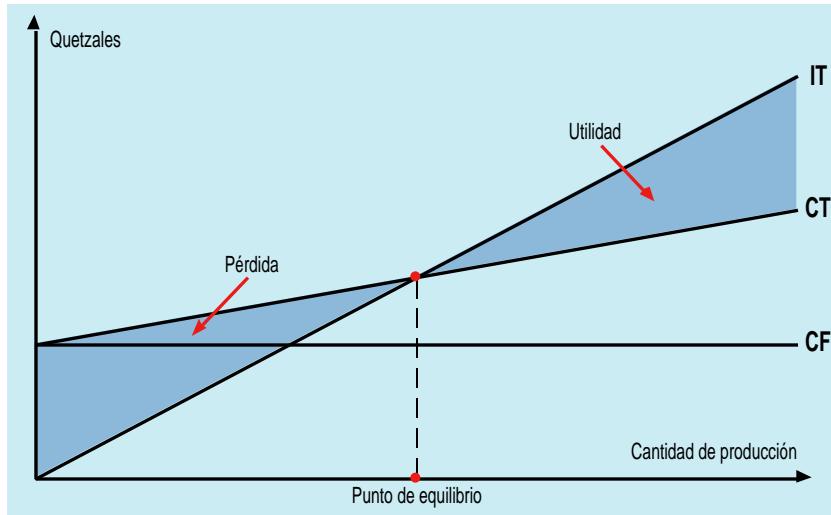
Es importante que el agricultor conozca la estructura de costos de su producción. Si divide sus costos totales entre el número de unidades producidas, obtendrá su COSTO UNITARIO.

El COSTO UNITARIO es un indicador muy importante, porque si lo comparamos con el precio del producto que se está cultivando, nos indica si estamos ganando o

perdiendo. Es evidente que un costo unitario por encima del precio, indica inefficiencia y pérdida. Si el precio está por encima de nuestro costo unitario, esa cantidad constituye la ganancia o beneficio unitario. Por ejemplo: nos indicaría la ganancia por cada quintal de café que estamos vendiendo.

Otro concepto importante es el de PUNTO DE EQUILIBRIO (PE). Este punto indica en una empresa cuál es la cantidad mínima que debe de producir para que su ingreso total sea igual a su costo total.

GRÁFICA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO



Si una empresa está produciendo por debajo del punto de equilibrio, está perdiendo. Obtendrá utilidades si la cantidad que produce es mayor que el PE.

La curva de IT (INGRESO TOTAL) es igual al precio por la cantidad vendida. El IT aumenta a medida que se vende más, como es de esperarse.

El CF (COSTO FIJO) es una línea recta, pues es constante, cualquiera sea la cantidad producida.

El CT (COSTO TOTAL) es una línea creciente y tiene una parte fija y otra variable.

Cuando el costo total se corta con el ingreso total, estamos identificando el PUNTO DE EQUILIBRIO.

Existe también una fórmula para encontrar el punto de equilibrio:

$$PE = \frac{\text{COSTO FIJO}}{\text{Precio} - \text{Costo variable unitario}}$$

Si un agricultor está produciendo por debajo del PE, debe pensar seriamente en aumentar su producción o reducir sus costos fijos, en el caso de que esto fuera posible.

Posiblemente un agricultor que lea este artículo piense que él nunca ha calculado el punto de equilibrio, ni siquiera conocía de su existencia. Puede pensar que él obtiene ganancias y que no necesita de estos elementos. El problema radica en saber qué entiende por ganancia, y si está realmente incluyendo todos los costos, desde el punto de vista ECONÓMICO, al calcular esa ganancia.

En este sentido, es importante hacer la distinción entre costo contable y costo económico.

La principal diferencia estriba en el concepto de COSTO DE OPORTUNIDAD.

El costo de oportunidad es la pérdida en la que incurre un empresario por dedicar recursos a la producción. Por ejemplo:

- Si utiliza un terreno propio, está dejando de percibir la renta que podría producirle esa propiedad si no la usara para su producción propia. Si este terreno se puede alquilar en Q.500.00 mensuales, el costo de oportunidad del mismo es de Q.6,000.00 anuales.

- Si él (o alguien de su familia) trabaja como administrador de su propia empresa, está dejando de percibir un sueldo que recibiría si se empleara en otra empresa agrícola. Ese «sueldo percibido» constituye un costo de oportunidad.

- Si invierte capital propio en su explotación agrícola, está dejando de ganar un interés al no colocar ese dinero en el banco o en el negocio de otra persona. Ese «interés perdido» representa también otro costo de oportunidad.

Todos estos COSTOS DE OPORTUNIDAD deben de incluirse en el costo total, pues representan, EN SENTIDO ECONÓMICO, la compensación mínima necesaria para que un factor de la producción (tierra, trabajo o capital) permanezca en su uso actual.

El costo contable, en cambio, no considera estos costos de oportunidad. La diferencia entre costo contable y el económico no es muy significativa en las grandes empresas, pues generalmente éstas contratan a los gerentes, pagan una renta por la tierra, y consideran el costo del capital que están utilizando. Sin embargo, en la pequeña y mediana empresa, estos costos de oportunidad no se incluyen, lo que distorsiona el cálculo de la utilidad.

Otro costo importante que a menudo no se considera es el de la DEPRECIACIÓN. El desgaste que sufre toda maquinaria, equipo o instalación. Cada año debe hacerse un cargo por DEPRECIACIÓN a los costos fijos, pues representa un «pago» que se está haciendo por el uso de estos activos, aunque no represente un desembolso en efectivo.

Un método sencillo de calcular la depreciación es dividir el costo del equipo nuevo, entre el número de años de vida útil. Esto daría el costo anual por depreciación.

Probablemente manejar todos estos elementos sea un tanto complicado para un agricultor cuya experiencia se ha concentrado en actividades de campo. Un consejo podría ser auxiliarse de un contador y tratar de ir aplicando estos elementos para calcular, en forma más correcta, la utilidad que está obteniendo, o llegar a establecer su punto de equilibrio. Sin embargo, debe tomar en cuenta que no es lo mismo el costo contable, que el costo económico, y que es necesario incluir los COSTOS DE OPORTUNIDAD.

A continuación se proporciona un ejemplo simplificado sobre el cálculo del punto de equilibrio. Consideremos un cultivo de brócoli, con los siguientes costos supuestos por manzana, en un período de seis meses:

COSTOS VARIABLES

Mano de obra	Q. 2,560.00
Insumos	Q. 2,200.00
Renta de la tierra	Q. 400.00
	Q. 5,160.00

Consideremos un rendimiento de 140 quintales por manzana y un precio de venta de Q.60.00 por quintal.

El costo variable unitario, por manzana, será el resultado de dividir Q.5,160 entre 140 qq, lo que nos da un valor de 36.85 Q/qq.

El punto de equilibrio :

$$PE = \frac{\text{Costo fijo}}{\text{Precio} - \text{Costo variable unitario}}$$

$$= \frac{3,600}{60 - 36.85} = 155.50 \text{ quintales}$$

Esto significa que una producción menor de 155.5 quintales, reportará pérdida económica al agricultor. Obsérvese, que si no se hubiese incluido el costo de oportunidad, el punto de equilibrio sería menor: 25.91 quintales. Sin embargo, este resultado no sería válido desde el punto de vista económico.

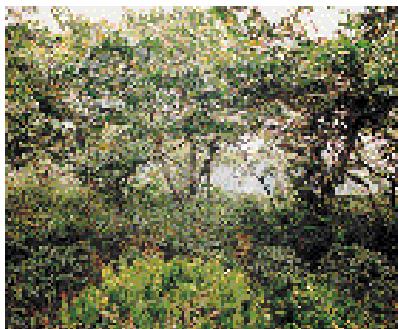
Si el rendimiento es de 140 quintales por manzana, el agricultor empezará a tener utilidades económicas a partir de 1.11 manzanas. (155.50/140), considerando el costo de oportunidad.

COSTOS FIJOS

Depreciación del equipo	Q. 600.00
Costo de oportunidad del propietario (6 meses, Q.500.00 cada mes)	Q. 3,000.00
COSTO TOTAL	Q. 8,760.00

Referencias

- 1) Call-Holahan, Microeconomía. Grupo Editorial Iberoamérica, 1993.
- 2) FAO. Rentabilidad de la Agricultura. 1986.
- 3) Samuelson - Nordhaus, Economía. Mc Graw- Hill, 1995.
- 4) Spencer-Siegelman, Economía de la Admón. de Empresas UTEHA, 1980.



El manejo de la sombra con y sin fertilización en los cafetos

Ing. Agr. Edgar E. López de León
ANACAFE

Fotografías Andor Gerendas

En Guatemala la mayor parte del café se cultiva a la sombra. Se sabe que cafetales con sombra realizan menos fotosíntesis, menos respiración y por consiguiente, consumen menos energía y nutrientes, generando ahorro en fertilizantes. Así también, están los cultivados a pleno sol, con una mayor actividad fotosintética, más respiración, más evaporación y un mayor consumo de fertilizantes.

En este cultivo se han recomendado distintos porcentajes de sombra. Al principio se habló del 80%, luego del 70%, y recientemente se menciona un 40%. La idea básica es encontrar el porcentaje óptimo, con el propósito de mejorar el rendimiento sostenible.

Para la zona cafetalera oriental de Guatemala lo más indicado es cultivar en condiciones de luminosidad entre el rango de 50 a 60%.

Mediante estudios efectuados en Kenia al sol y a la sombra, se encontró que entre 18 y 20 cerezas provenientes del cultivo a la sombra pesaron 28.9 gr, mientras que los frutos de cafetos al sol fueron más pequeños y se requería de 20 a 25 de ellos para alcanzar ese peso.

En Brasil, el cultivo bajo sombra ha salido desfavorable por su bajo rendimiento en cafetos adultos y por ataques severos de broca, se encontró experimentalmente un aumento del 17% del rendimiento en cultivos al sol.

Experimentos de CENICAFFE, Colombia, donde se evaluó la transpiración

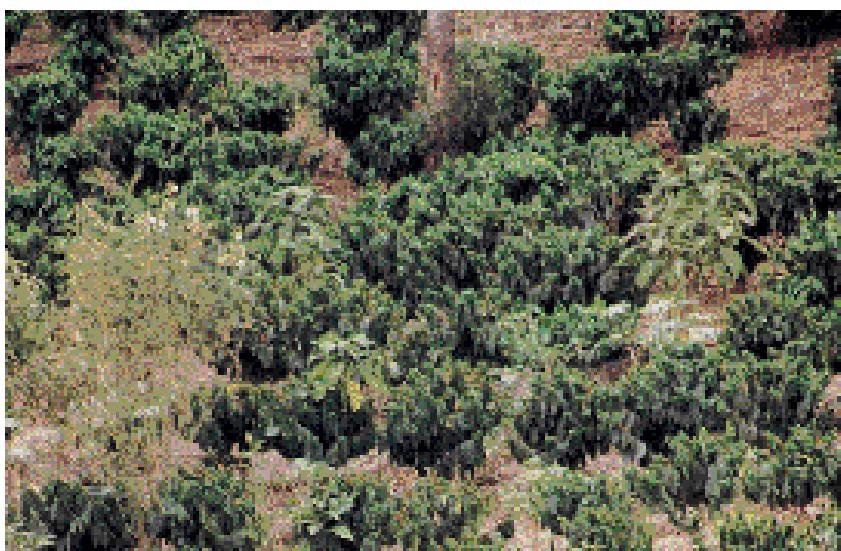
en 4 variedades de café al sol y a la sombra, demostraron que al sol la cantidad de agua transpirada es mayor, con valores que van desde 10.58 galones/10 m²/día en relación a la sombra.

En El Salvador la producción promedio fue mayor en el cafetal expuesto al sol y se notó que la característica de bienalidad fue bastante marcada, la plantación con sombra no presentó ese fenómeno.

Las experiencias en Costa Rica revelan que, en el plazo de 6 cosechas, el cafeto al sol reflejó un aumento en 296.5 kg oro/ha/año, 35% más que a la sombra. Lo interesante consistió en que, no obstante el aumento, la eliminación de la sombra no se justificó por causa de los factores negativos siguientes: frutos con madurez anormal, debido a la absisión ocasionada por la incidencia de la mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*); frutos de mala calidad, y el rendimiento del beneficiado resultó menor con respecto del procedente de las parcelas bajo sombra.

En el cuadro 3 se presenta un resumen de las investigaciones de Suárez de Castro, acerca del efecto en la fenología del cultivo, originado por el sombrío, en los primeros años de vida.

ANACAFE, Guatemala, realizó investigaciones con el objetivo de determinar el mejor porcentaje de luminosidad en plantaciones de café en producción, con



A pleno sol los cafetos trabajan más para producir en condiciones de altos requerimientos ambientales (agua, nutrientes, temperatura, plagas etc.).

Cuadro 1. Resultados de 5 cosechas con diferentes porcentajes de la luz, con y sin fertilización.

TRATAMIENTOS	EDAD DE LOS CAFETOS					SUMA
	3 AÑOS	4 AÑOS	5 AÑOS	6 AÑOS	7 AÑOS	
70% de luz con fert.	110.93	412.66	167.00	301.33	179.66	1,171.58
70% de luz sin fert.	166.66	487.00	155.66	342.66	187.66	1,339.64
SUB - TOTAL	277.59	899.66	322.66	643.99	367.32	2,511.22
Media	138.80	449.83	161.33	322.00	183.66	1,255.61
60% de luz con fert.	150.66	441.66	194.66	293.66	206.66	1,287.30
60% de luz sin fert.	113.26	349.00	164.33	272.33	161.66	1,060.58
SUB - TOTAL	263.92	790.66	358.99	595.99	368.32	2,347.88
Media	131.96	395.33	179.50	283.00	184.16	1,173.94
50% de luz con fert.	160.66	437.00	167.00	362.00	221.00	1,347.66
50% de luz sin fert.	139.00	434.33	180.00	341.33	203.83	1,298.49
SUB - TOTAL	299.66	871.33	347.00	703.33	424.83	2,646.15
Media	149.83	435.67	173.50	351.67	212.42	1,323.08
TOTAL GRAL.	841.17	2,561.65	1,028.65	1,913.31	1,160.47	7,505.25
Media Gral.	140.20	426.94	171.44	318.89	193.41	1,250.88

FUENTE. Investigación Edgar López. ANACAFE.

Cuadro 2. Diferencias de cosecha con y sin fertilización.

FERTILIZACIÓN	EDAD DE LOS CAFETOS (AÑOS)					SUMA
	3	4	5	6	7	
CON	140.75	430.44	176.22	319.00	202.44	1,268.85
SIN	139.64	423.44	166.66	318.77	184.38	1,232.89
DIFERENCIA	1.11	7.00	9.56	0.23	18.06	35.96

FUENTE. Investigación Edgar López. ANACAFE.

y sin fertilización. El estudio se llevó a cabo en la zona cafetalera oriental, departamento de Santa Rosa, a una elevación de 1,150 msnm, con una temperatura promedio de 22°C (máxima 25.7 y mínima de 17.8°C), precipitación de 2,100 mm/año y un promedio de 225 horas de brillo solar/mes/año, así como una mínima de 176.5 horas de brillo solar en los meses críticos. Específicamente se evaluó 70%, 60% y 50% de luz, con y sin fertilización.

La evaluación se inició cuando el cafeto tenía 3 años. Se utilizó la variedad Caturra, sembrada con distancia de 2x1 metro (densidad de 3,500 plantas por manzana). A partir del quinto año se comenzó a manejar tejido productivo con la poda de recepa, durante este ciclo (5 años) afectó, anualmente, el 20% de la producción.

Resultados

En el cuadro 1 se presentan los resultados de 5 cosechas de café cereza (datos presentados en lbs) en parcela de 10 x 20 mts, con la cantidad de

pone la diferencia de cosecha con y sin fertilización.

A continuación se señala el comportamiento del efecto del fertilizante en cosecha de café cereza (figura 1) y la respuesta de ésta con los diferentes porcentajes de luminosidad evaluada, tanto con fertilizante como sin él (figura 2).

Discusión y conclusiones

El cultivo del cafeto al sol, derivado de la mayor actividad fotosintética, demostró las desventajas siguientes:

a. Las plantas trabajan más para producir mayor cantidad de frutos.

b. La absorción de agua y alimentos es mayor, si la fertilización no es adecuada y oportuna, las plantas recurren a las re-

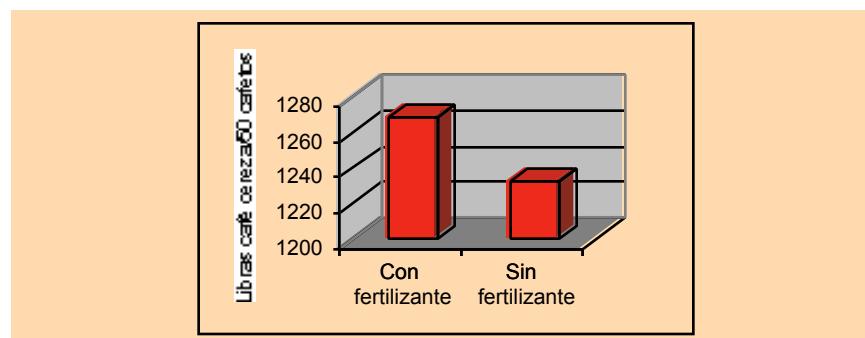


Figura 1. Efecto del fertilizante en cosecha de café cereza (libras promedio de 5 años).

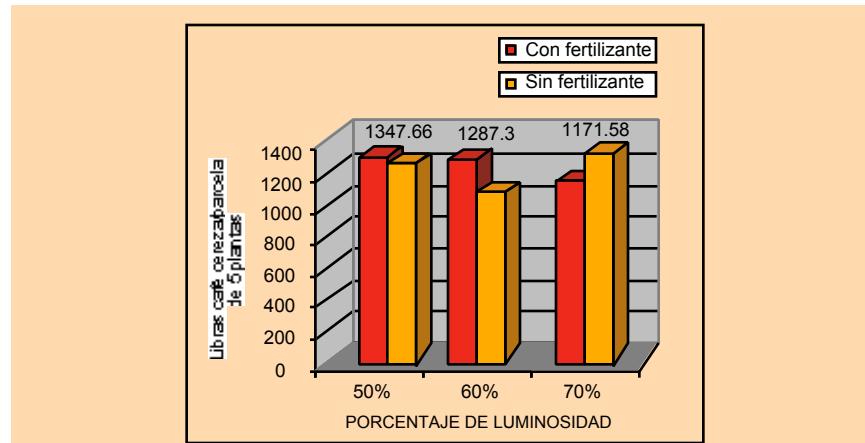


Figura 2. Respuesta de cosecha en un período de 5 años (promedios).



Mayor sombra y fertilizante demostró una tendencia positiva en la producción.

- servas y al consumir éstas se debilitan considerablemente.
- c. Alta temperatura del suelo produce evaporación del agua y desnitritificación gaseosa en el humus y el suelo.
- d. Mayor incidencia de enfermedades, principalmente mancha de hierro (*Cercospora sp.*) y antracnosis (*Collectroctichum coffeaeum*).
- e. Los cafetos florecen todo el año (se nota más en climas fríos), esto se traduce en una fase discontinua de las actividades fisiológicas de la planta.

Por lo tanto, la respuesta de la relación porcentaje de sombra versus fertilizante, durante un período de 5 años de cosecha, reveló una tendencia positiva en favor del tratamiento con mayor porcentaje de sombra. En

relación con el de sombra versus no fertilizantes, es sorprendente la respuesta de mayor producción observada con un 70% de luminosidad (30% de sombra), respecto de los otros 2 tratamientos (50 y 60% de luminosidad respectivamente).

En el momento de analizar el efecto de la luminosidad y la respuesta promedio de los tratamientos con y sin fertilización durante los 5 años, se observó que el mejor fue el del 50% con aplicación de fertilizantes como refuerzo. Es importante aclarar que las diferencias entre aplicar o no fertilizante como refuerzo no es considerable, sin embargo, aritméticamente existió incremento del 3.5% en la cosecha de los tratamientos que lo recibieron.

Las razones del comportamiento del cafeto bajo sombra se pueden encontrar en las ventajas: interferencia de la acción directa de los rayos solares

(ambiente más fresco), los árboles de sombra aminoran los daños que ocasionan el viento y otros componentes del clima: aporte continuo de materia orgánica al suelo, poco crecimiento de malezas y no hay floraciones extemporáneas ni maduración escalonada de los frutos, entre otras.

Con base en lo anterior se concluye:

Para la zona cafetalera oriental se considera, como lo más indicado, cultivar el cafeto en condiciones de porcentaje de luminosidad entre los rangos de 50 a 60%.

La fertilización es de suma importancia porque a pesar de que mostró poco diferencia, sí fue determinante para una alta estabilidad de la cosecha en el período de 5 años de investigación, contrarrestando en parte el fenómeno de la bienalidad del cafeto.



El mejor resultado se obtuvo con 50% de luminosidad y refuerzo de fertilizante.



La sombra presenta múltiples ventajas como: interferencia lumínica, menos daño del clima y aporte de materia orgánica entre otras.

Cuadro 3. FENOLOGÍA DEL CAFETO EN CONDICIONES DE EXPOSICIÓN SOLAR Y A LA SOMBRA

PARÁMETRO	AL SOL	A LA SOMBRA
Floración Época Número de flores que abren Ennegrecimiento y caída de flores antes de abrirse	Igual Mayor Mayor	Igual Menor Menor
Fructificación Maduración Cosecha Porcentaje cerezas manchadas	Temprana Mayor Mayor	Más tardía Menor Menor
Mediciones Sómáticas Altura Longitud ramas primarias Número de hojas/rama primaria Diámetro del tronco	Menor Menor Menor Mayor	Mayor Mayor Mayor Menor
Parámetro Número de horquetas Nudos/rama primaria Yemas florales Ramas secundarias Número de hojas en rama secundaria Peso sistema radical	Mayor Mayor Mayor Mayor Mayor Mayor	Menor Menor Menor Menor Menor Menor
Aspecto General Pérdida de follaje Recuperación al inicio de las lluvias	Regular Más rápida Más rápida	Mejor Más lenta Más lenta

Fuente: Suárez de Castro.

Como recomendación se anota que en áreas donde los suelos son pesados, de baja fertilidad y poca humedad relativa, el uso de sombra que intercepte el 40% de la intensidad lumínica (60% de sombra) es más aconsejable que el cultivo a plena exposición solar.

BIBLIOGRAFIA

1. CARVAJAL, J.F. Cafeto, Cultivo y Fertilización. Instituto Internacional de la Potasa, Berna Suiza, 1972. Pags. 38 y 39.
2. COLOMBIA. FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Tecnología del Cultivo del Café. 1987. Caldas. Comité Deptal. División Técnica, Centro Nacional de Investigaciones de Café - CENGICAÑA - Pags. 404.
3. GIRON TORRES, J.J. Agrometeorología del Cultivo del Café. Conferencia dictada en el I Congreso Guatemalteco de Agrometeorología.
4. IRIGOYEN, H.O.A. Determinación del Comportamiento del Cafeto CV - «pacas» en condiciones de bajío con sombra permanente y a plena exposición solar, Resumenes de Investigaciones en Café 1982/83. San Salvador. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, 1984. Año V. Pags. 123.
5. JIMENEZ, D. Cafetales a Pleno Sol o con Sombra. Revista Cafetalera de la Asociación Nacional del Café.
6. LAINEZ, D.C. Apreciaciones sobre Manejo de Sombra. Revista Cafetalera de la Asociación Nacional del Café - ANACAFE - Guatemala No. 185: 30 - 32. Junio 1979.

SABIA USTED QUE....

«El 20 de mayo de 1998, la contaminación del aire en Guatemala por incendios forestales, smog y ceniza volcánica, alcanzó sus niveles máximos en la historia, sobrepasando más de 3 veces los valores de TPS y PM10 de la Organización Mundial de la Salud».

Licda. Thelma de Gallardo
USAC.

Programa Fitosanitario para Cultivo de Café

MIRAGE 45 EC

Fungicida preventivo, curativo y erradicante para control de:

- Antracnosis (*Colletotrichum coffeaeum*)
- Mancha de Hierro (*Cercospora coffeicola*)
- Phoma o Derrite (*Phoma costaricensis*)
- Mal Rosado (*Corticium salmonicolor*)
- Koleroga (*Corticium koleroga*)
- Ojo de gallo (*Mycena citricolor*)

DOSIS:

150 a 200 cc/ tonel o 300 cc/ Mz.

FOLPAN 48 SC

Fungicida de acción preventiva para control de:

- Antracnosis (*Colletotrichum coffeaeum*)
- Mancha de Hierro (*Cercospora coffeicola*)
- Phoma o Derrite (*Phoma costaricensis*)
- Mal Rosado (*Corticium salmonicolor*)
- Koleroga (*Corticium koleroga*)
- Ojo de gallo (*Mycena citricolor*)
- Phytophtora (*Phytophtora* sp)

DOSIS:

300 a 400 cc/ tonel o 600 cc/ Mz.

MIRAGEFE 75 WP

Fungicida en polvo para control de las diferentes enfermedades del suelo como:

- Rhizoctonia sp
- Fusarium sp
- Thielaviopsis sp
- Sclerotinia sp
- Pythium sp
- Phytophtora sp

DOSIS:

Semilleros: 7 onz. por tonel o 2 copas por bomba.

Almácigos: 10 onz. por tonel o 3 copas por bomba.

Plantación establecida: 10 onz. por tonel o 3 copas por bomba.

CUNEB FORTE

Fertilizante de doble sistema provee fósforo y potasio por vía radicular y foliar y en mezcla con Miragefe 75 WP coadyuva en el control de Pythium y Phytophtora en el suelo.

DOSIS:

300 a 500 cc por tonel o 1 a 2 copas por bomba.

PERFECTOSE POLVO

Bioestimulante quelatado con alto contenido de aminoácidos. Provee elementos menores, nitrógeno y substancias de acción fitohormonal. Ayuda en la germinación y enraizamiento de las plantas.

DOSIS:

2 a 5 grs por metro cuadrado en semilleros. 2 grs por bolsa en almácigos. (1/2 corcholata de agua gaseosa).

PERFECTOSE LÍQUIDO

Bioestimulante quelatado con alto contenido de aminoácidos. Provee elementos menores, nitrógeno y substancias de acción fitohormonal. Ayuda al desarrollo de las plantas al aportar energía inmediata por su rápida absorción a nivel foliar.

DOSIS:

200 a 300 cc por tonel o 3/4 a 1 copa por bomba.

AFFIX 100

Adherente, emulsificante y humectante. Ayuda a que los agroquímicos actúen mejor. Debe aplicarse al agua antes que los demás productos para que se haga una buena emulsión.

DOSIS:

50 a 75 cc por tonel o 5 a 7 cc por bomba.

SEMILLEROS

- Con una regadera de 3 galones aplicar: 2 copas Bayer de Miragefe más 2 copas Bayer de Cuneb Forte. Repetir la aplicación a los 15 a 20 días.
- Espolvorear Perfectose Polvo usando 1/2 copa Bayer por metro cuadrado para estimular la germinación.

ALMÁCIGOS

- Con una rociadora de 4 galones aplicar: 3 copas Bayer de Miragefe 75 WP más 2 copas de Cuneb Forte. Quitar la boquilla y aplicar 50 cc por bolsa al pie de la planta. Repetir 2 a 3 veces más con intervalo de 30 días entre cada una.
- Al pie de la planta aplicar: 2 gramos por planta de Perfectose Polvo cada 30 a 60 días (1/2 corcholata de agua gaseosa).
- Foliarmente aplicar: Mirage 45 EC usando 1/2 copa por bomba de 4 gls, alternando cada 15 días con Folpan 48 SC usando 1.5 copas por bomba de 4 gls. Aplicar Perfectose Líquido usando 1 copa por bomba de 4 gls. cada mes, mezclando con un abono foliar que contenga N-P-K.

PLANTACIÓN ESTABLECIDA

- Para prevención y control de: Phoma, Antracnosis, Mal Rosado, Koleroga, Cercospora, Ojo de Gallo, usar: Mirage 45 EC usando 300 cc/Mz, Folpan 48 SC usando 600 cc/Mz. Hacer 2 a 3 aplicaciones en el ciclo de cultivo a intervalo de 30 a 45 días. Aplicar al observarse los primeros síntomas de infeción.



Importancia de la fertilización fosforada en la caña de azúcar en suelos andisoles

Ing. Agr. M.Sc. Ovidio Pérez
CENGICAÑA

Fotografías Ovidio Pérez



Características principales

Los suelos andisoles ocupan aproximadamente el 25% (88,000 ha) del área actual y potencial de donde se sitúa la agroindustria azucarera de Guatemala. Se localizan principalmente en el cuerpo y ápice de los abanicos cerca de la cadena volcánica en la Costa Sur. Son poco evolucionados, desarrollados de ceniza volcánica reciente. La fracción arcillosa de éstos, está dominada por alófano, un silicato de aluminio que por su estado amorfo tiene una alta superficie específica. Los alófanos le confieren a los suelos ciertas propiedades físico químicas y microbiológicas muy especiales, tales

Claras y grandes respuestas se obtienen en caña de azúcar con aplicación de fertilizante fosforado en suelos andisoles.

como: acumulación de humus, alta retención de formas solubles de fósforo (P) y azufre (Ishishhuka & Black, 1997).

Los conjuntos de suelos más importantes, de los andisoles de la región cañera de Guatemala son: Tecojate (TD), Typic hapludands medial; Torola (TH), Typic hapludands medial/esqueletal franca; Texcuaco (TE), Typic hapludands medial/franca; Tropicana (TF) Typic hapludands medial arenosa; y Utatlán

(UA), Pachic melanudands medial (Cengicaña, 1996).

El horizonte superficial de estos suelos es de color gris muy oscuro (alto contenido de MO) y son de moderadamente profundos a profundos, con buenas características físicas y limitados en forma general, por la presencia de sedimentos gruesos (piedra, grava, talpetate).



Perfil del conjunto Torolá (Typic hapludands), ubicado en el ápice de los abanicos. Suelos moderadamente profundos limitados por piedras en el perfil. Finca Concepción, Escuintla.



Los suelos andisoles (coloreados de verde) se ubican en el ápice y cuerpo de los abanicos coluvio aluvial, cerca de la cadena volcánica en la Costa Sur.

En áreas tropicales, por las condiciones prevalecientes (de alta humedad y temperatura), existe una rápida oxidación de la materia orgánica del suelo; sin embargo, en presencia abundante de alófanos en éstos, hay formación de complejos húmicos minerales que prote-



Material de origen volcánico depositado sobre suelo preexistente, característico de suelos de pie de monte. Finca Cañaverales del Sur, Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla.

gen a la materia orgánica de la oxidación (mineralización); por este motivo tienen altos contenidos de carbono orgánico.

La "fijación de fósforo", que es una característica de este tipo de suelos, se define como la transformación de fosfatos solubles, en otros menos solubles de calcio, aluminio y hierro. El fósforo "fijado" se libera lentamente a la solución del suelo, en función de la solubilidad de los compuestos inorgánicos (Sánchez, 1981). El que contiene el fertilizante agregado al suelo, después de ser absorbido por la superficie alofónica, reacciona subsecuentemente con compuestos orgánicos del terreno, formando asociaciones muy estables (Borie, citado por Zunino, 1982).

La magnitud de los porcentajes de fijación de fósforo en los andisoles de la zona cañera de Guatemala están arriba del 90%. En el cuadro 1 se presentan datos de las propiedades físico químicas más importantes de 5 de estos suelos (2 andisoles y 3 mollisoles) de la región.

El pH en fluoruro de sodio elevado (>10.5) de los suelos andisoles es un indicativo de la abundancia de minerales amorfos (alófano). El fósforo extractable con químicos convencionales (Mehlich^{*} 1 y Mehlich 3) muestra niveles muy bajos de este elemento ($<5\text{ppm}$) comparado con los determinados en los mollisoles. Se observan también niveles más altos de materia orgánica en los 2 andisoles.

Respuesta de la aplicación de fósforo en la siembra de caña en suelos andisoles

La fertilización con fósforo como triple super fosfato (TSP), aplicada en el fondo del surco en el momento de la siembra, ha mostrado que tiene gran impacto en la producción de caña en suelos andisoles de la región. Se han obtenido incrementos, en forma experimental, de 29.4, 20.6 y 8.9 t/ha, respectivamente, en Cañaverales del Sur, ingenio Madre Tierra; ingenio El Baúl y El Bálsamo de Pantaleón, con aplicaciones de 100Kg de $\text{P}_2\text{O}_5/\text{ha}$.

En la figura 1 se aprecia el tipo y la magnitud de las respuestas obtenidas en los 3 suelos. Son más evidentes las altas deficiencias de fósforo en los de El Baúl y Madre Tierra.

Las formas de las curvas de respuesta y los niveles "razonables" de las dosis óptimas económicas (DOE), estimadas en 94 y 84 Kg de $\text{P}_2\text{O}_5/\text{ha}$, evidencian que hubo aprovechamiento del fertilizante fosforado (TSP) aplicado, y muestran, que en condiciones de campo, la "fijación de fósforo" no es tan dramática como suele considerarse. Aunque es posible que haya otros factores que estén limitando la producción, arriba de los niveles de fósforo aplicados, si se compara con las medias y respuestas obtenidas en el Bálsamo, Pantaleón.

Cuadro 1. Propiedades físicoquímicas de 5 suelos (andisoles y mollisoles) de la zona cañera de Guatemala.

Finca	Suelo	Fijación de P (%)	pH(NaF)	pH (agua)	P*(ppm)	MO (%)	Textura
B. Vista, Siquinalá	andisol	95	11.4	5.9	<5	5.7	FA
El Bálsamo, Siquinalá	andisol	92	11.2	6.1	<5	>6.0	FA
Playa Grande,							
La Gomera	mollisol	61	8.8	6.9	87.5	3.3	FA
Verapaz, Tiquisate	mollisol	57	8.3	6.6	45.8	2.3	FA
California, Taxisco	mollisol	48	7.7	6.4	54.6	2.1	FArL

* Melich 3

Fuente: CENGICAÑA

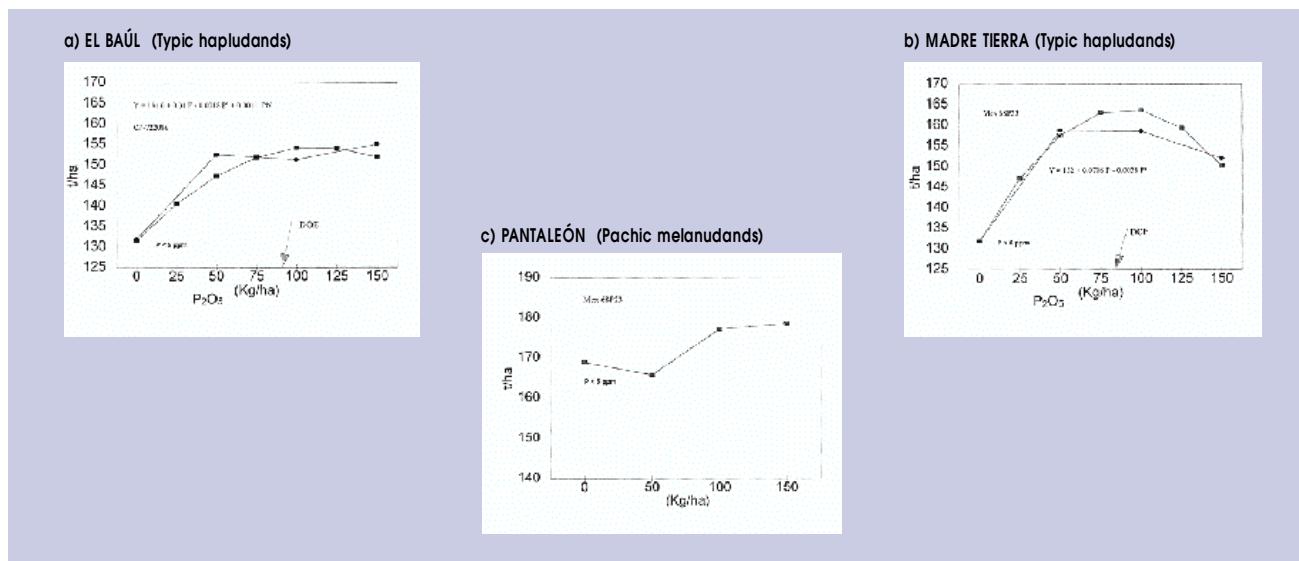


Figura 1. Efecto de fósforo en la producción de 2 variedades de caña de azúcar en suelos andisoles de caña de Guatemala.

La magnitud de la respuesta a la fertilización en el Balsamo, Pantaleón fue menor, sin embargo, se alcanzó un incremento de 8.9 t/ha, con la aplicación de 100 Kg P₂O₅/ha.

La producción del testigo sin fósforo fue, en promedio, cerca de 170 t/ha en este suelo. Para lograrla se habría necesitado alrededor de 50 Kg de P(x115 Kg de P₂O₅/ha) en todo el desarrollo del cultivo; que debieron ser aportados por el suelo.

El fósforo extractable (disponible) reportado por el análisis de laboratorio era muy bajo (< 5 ppm). En otros estudios y en los realizados en macetas, bajo condiciones controladas, se han logrado resultados similares.

Las extracciones de fósforo efectuadas en laboratorio, no siempre logran cuantificar la "disponibilidad" de éste para el cultivo, porque los procesos que regulan la absorción están controlados por numerosos factores.

Se recomienda acompañar los análisis químicos con el conocimiento de variables de sitio (clima), de perfil (espesor del horizonte superficial, drenaje, ni-

vel freático, etcétera) y de factores de manejo (variedad, potencial de producción).

Aplicar fósforo en la siembra garantiza un mejor aprovechamiento del nitrógeno por el cultivo

En términos generales, la magnitud de los incrementos observados en caña plantilla, con las aplicaciones de fósforo, ha sido superior a la obtenida con nitrógeno (N). Es evidente que si no se corrige el factor más limitante (el fósforo) en estos suelos, el fertilizante nitrogenado no se aprovecha eficientemente (cuadro 2).

Cuadro 2. Efecto de P en la respuesta de N en caña de azúcar, ingenio El Baúl.

N (kg/ha)	FÓSFORO	
	0	100 (kg P ₂ O ₅ /ha)
50	132.8	146.7
150	130.7	157.8

Fuente: CENGICAÑA

Los resultados del cuadro 2 muestran claramente que, sin la aplicación de fósforo en la siembra de caña de azúcar, en estos suelos, no se obtienen los beneficios al aplicar más nitrógeno. No obstante, cuando la deficiencia de fósforo fue corregida, aplicando 100 Kg de P₂O₅/ha, el efecto de nitrógeno fue muy evidente.

Es ventajoso aplicar fósforo cada año en suelos andisoles

Tradicionalmente, en caña de azúcar, el fósforo se aplica sólo en las renovaciones o siembras nuevas; es decir, se hace con una frecuencia de 5 a más años. Los argumentos para esta práctica son básicamente: a) que el fósforo permanece en el suelo con poco peligro de pérdidas y b) que la aplicación de éste, al fondo del surco, es su mejor posición para el cultivo.

Escasos o nulos efectos residuales de fósforo se han observado en la producción de caña del siguiente año; mientras que durante el primero la respuesta fue excelente. En el cuadro 3 se puede apreciar sólo ligeros incremen-

Cuadro 3. Efecto residual y fraccionamiento de fósforo en la producción de caña (t/ha), en el segundo año de cultivo, en 3 suelos andisoles.

P (kg/ha)	Época de aplicación	El Baúl	Madre Tierra	Pantaleón
0	—	121.7	125.6	120.2
100	100% ciclo 1	123.0	130.7	121.4
100* 50%	ciclo 1			
50%	ciclo 2	127.13	143.13	126.93

* La dosis se fraccionó en los 2 años.

Fuente: CENGICAÑA



Efecto de aplicación de 84 kg P₂O₅ a nivel semi comercial en fca. Cañaverales del Sur. Santal Lucía Cotz., Escuintla.



Efecto del fraccionamiento de fósforo aplicando 50 kg P₂O₅ en el segundo ciclo.



Ensayo a nivel de macetas para estudiar la disponibilidad de fósforo en suelos derivados de ceniza volcánica, con la cooperación del INPOFOS.

tos del orden de 1.3, 5.1 y 1.2 t/ha de caña, respectivamente en el segundo año para El Baúl, Madre Tierra y Pantaleón cuando se fertilizaron con 100 Kg de P₂O₅/ha en el momento de la siembra, el año anterior. Sin embargo, cuando el fósforo fue aplicado también en el segundo ciclo, en dosis de 50 Kg de

P₂O₅/ha, en banda e incorporado 30 días después del corte (segundo ciclo) para completar la dosis total, las producciones consistentemente fueron superiores.

Los incrementos en la producción indican que el fósforo aplicado en

banda e incorporado a un lado del surco de caña, fue aprovechado por el cultivo. El que contenía el fertilizante aplicado al suelo, aunque ciertamente permanece en él, conforme pasa el tiempo, subsecuentemente está formando compuestos más estables, que se tornan cada vez menos disponibles para los cultivos.



Muestreo, una herramienta para la toma de decisiones en el manejo integrado de plagas

Ing. Agr. Carlos Neftalí Palacios X.
Capacitador Programa Uso y Manejo Seguro
GCPF / LACPA / AGREQUIMA

Fotografías Carlos Palacios

Introducción

En la mayoría de casos, las recomendaciones de insecticidas, fungicidas y otros productos fitosanitarios, son empíricas; ya que, al ofrecerlas, no se toman en consideración los conceptos y técnicas de vigilancia de cultivos que existen para darles fundamento científico.

En la actualidad la vigilancia y manejo de todo cultivo requiere de inspecciones de rutina a fin de evaluar cómo se desarrollan las plantas y qué medidas se deberán tomar respecto a sus labores culturales, uso de fertilizantes, control de malezas, plagas y enfermedades entre otras. Estas inspecciones

El muestreo es parte del proceso y demanda decisión para el manejo óptimo de un cultivo (agroecosistema).

implican la necesidad de recorrer los cultivos con cierta frecuencia.

El manejo integrado de cultivos no puede operar sin estimaciones exactas de la densidad de las poblaciones de organismos plaga, o sin evaluaciones confiables del daño que causan a la planta o su efecto sobre el rendimiento; la densidad de poblaciones de los enemigos naturales y su grado de control natural, así como del efecto de las variables climáticas y edáficas sobre estas poblaciones.

La obtención cuantitativa de esta información es una fase preliminar para cualquier trabajo básico o aplicado de esas interacciones y la vigilancia a través del muestreo y monitoreo la forma más práctica de obtenerla.

Muestreo como herramienta

El muestreo es parte del proceso en la toma de decisiones para el manejo de un cultivo (agroecosistema), y éste depende de un conocimiento previo de las pérdidas de la cosecha debido a diferentes niveles de población en diferentes estados de desarrollo del cultivo, es decir, que se fundamenta en una fase experimental, que realizan los investigadores, para posteriormente ponerlo en manos de personal de campo, típicamente extensionistas. Estos a su vez tienen la responsabilidad de ayudar a los agricultores a decidir si han de tomar o no acciones correctivas en las diferentes etapas fenológicas del cultivo, para evitar las perdidas de tipo económico derivadas del ataque de plagas.



Los datos del muestreo se comparan con un criterio de decisión que es el umbral económico.

Comúnmente el muestreo se hace tomando muestras a intervalos definidos y comparando los datos con un criterio de decisión (umbral de daño económico). Al respecto, García De La Rosa J. comenta: «En todos los cultivos se pueden encontrar insectos fitófagos que nunca llegan a ser plagas; porque las poblaciones que logran desarrollar, no causan daño de importancia económica.»

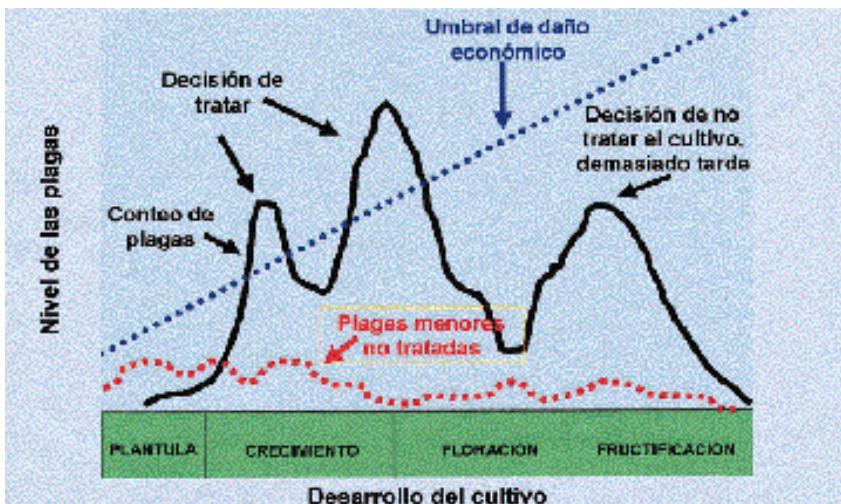


Figura 1. Ejemplo hipotético de cambio en el “umbral de daño económico” durante una campaña.

Por tal motivo antes de recomendar el control químico de una plaga, hay necesidad de conocer el «umbral económico de la población de insectos que causa daño superior al costo de su control químico». Cuando éste se desconoce, la aplicación de plaguicidas no es rentable y únicamente se rompe el equilibrio biológico natural y se aumenta el costo del cultivo. Ver figura 1.

El umbral económico debe conocerse para cada plaga; en cada cultivo, según su etapa fenológica y regionalmente, para darle fundamento científico a una recomendación.

Métodos y equipos usados en el muestreo:

CONTEOS VISUALES: es el método más simple y directo, el número de insectos encontrados puede ser expresado en términos de unidad muestreada. Por ejemplo: ácaros/hoja, gusanos/planta.

RED ENTOMOLOGICA: es un método frecuentemente criticado, debe intentarse estandarizar el estilo de su uso.

TRAMPAS: existen diferentes tipos para capturar plagas, se pueden mencionar las trampas con atrayentes, con feromonas, pegajosa y de luz negra.

EVALUACIÓN DE DAÑO: evalúa el daño provocado por la plaga en lugar del número de individuos. Es un método frecuentemente utilizado para defoliadores y cortadores, entre otros.

Conclusiones

1. El muestreo, la vigilancia u observación de los cultivos es un paso clave para decidir cuándo intervenir, determinar qué medida tomar y cuándo ejecutarla.
2. Existen diferentes herramientas, tales como los conteos visuales, trampas de distinto tipo, sistemas de diagnóstico y pronóstico, para realizar muestreo y vigilancia de cultivos.
3. Los agricultores necesitan asesoramiento para poder interpretar la información resultante de sus muestreos.

BIBLIOGRAFIA:

ANDREWS K. & JOSE R. QUEZADA. Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura. Zamorano Honduras. 1993.

CATIE-UC/USAID-OIRSA. Control integrado de plagas en sistemas de producción de cultivos para pequeños agricultores. Turrialba, Costa Rica. V. 1. Agosto 1979.

GARCIA DE LA ROSA, JOSE. Recomendaciones empíricas de agroquímicos. División agrícola PFIZFER, México. 1992.



El muestreo es necesario para que los agricultores tomen las decisiones de cuándo, cómo y con qué controlar las plagas.

Realidades financieras del hule en la zona norte central de Guatemala

Mauricio Estrada

Fotografías Agroindustrias Guapinol



En el artículo sobre hule de la edición No.4 de Agri Cultura fueron anotados los requerimientos agronómicos del hule natural, los métodos de siembra, así como la tendencia y el impacto que puede tener el cultivo en la zona norte central de Guatemala.

Este cultivo es una solución permanente que ofrece excelentes márgenes de utilidad a los propietarios de las tierras, genera empleos estables y fortalece el desarrollo de las comunidades de la región. Además, contribuye a la reforestación del país. Asimismo, al usar el recurso madera cuando termina la explotación, se obtiene un valor equivalente a sembrar 3 veces el área talada. El hule natural requiere de pocos insumos importados y coadyuva al fortalecimiento de la balanza de pagos mediante el incremento de los productos agrícolas de exportación.

Es también un cultivo extensivo, por lo que sus competidores en la zona norte central de Guatemala pueden ser

El cultivo del hule en la región presenta una inversión accesible, con rápido retorno para convertirse en una actividad rentable y permanente.

especies como: pino, tecá, maderas preciosas, etcétera. Éstas, con el programa de incentivos forestales (PINFOR), pueden convertirse en una importante opción (con erogaciones de Q12,000.00/ha en un período de 5 años), porque se considera la ventaja de que necesitan suelos menos exigentes y condiciones no muy especiales en comparación con el café, el banano y la palma africana, que tienen potencial productivo para el territorio.

Sin embargo, el cultivo de hule tiene gran aceptación en la zona, lo cual está dado por la rentabilidad y capacidad exportable. En el cuadro 1 se observan los volúmenes de exportación de los países productores en el mundo; Guatemala

participa sólo con un 0.05% en este mercado.

Cuando se tiene como referencia la información de capacidad de exportación de las naciones productoras de hule, igualmente se pueden observar las realidades de importación de consumo del producto, como se describe en el cuadro 2.

En el cuadro 2 se analiza que México, mercado natural de Guatemala, consumió 70,000 toneladas métricas de hule durante 1996. En Centroamérica, nuestro país (único productor el istmo), solamente exporta 29,200; existe un déficit que fácilmente se puede satisfacer



Cuadro 1. Exportaciones netas de hule natural (miles de toneladas)

AÑO	GUATEMALA	IBERIA	NIIGERIA	AFRICA	CAMBODIA	INDONESIA	MALASIA	SRILANKA	THAILANDIA	Vietnam	OTROS ASIA	OTROS	TOTAL
1991	14.3	32.0	63.0	123.0	21.0	1220.0	1041.2	76.4	1231.9	62.9	44.1	3929.8	
1992	15.7	30.0	70.4	135.0	20.0	1268.1	939.1	78.6	1412.9	80.9	45.9	4096.6	
1993	16.9	45.0	79.7	134.0	21.0	1214.3	769.8	69.6	1396.9	65.0	54.0	3866.2	
1994	22.3	10.0	49.6	143.0	32.0	1244.8	782.1	69.1	1605.0	80.0	63.9	4101.8	
1995	23.2	13.0	99.2	142.0	32.0	1323.8	777.5	68.2	1635.5	82.0	60.5	4256.9	
1996	29.2	13.5	69.0	164.0	33.0	1434.3	709.8	72.1	1763.0	88.0	69.9	4445.8	

FUENTE: INTERNATIONAL RUBBER STUDY GROUP.

Méjico, que es el mercado natural de hule para Guatemala, consumió 70,000 toneladas en 1996, mientras que en el país solo se exportaron 29,200 toneladas.

Cuadro 2. Importaciones netas de hule natural (miles de toneladas)

AÑO	CANADA	U.S.A.	ARGENTINA	BRAZIL	CHILE	COLOMBIA	MEXICO	VE NEZUELA	LATINOAMERICA	OTROS	RISTO DEL MUNDO	TOTAL MUNDIAL
1991	76.2	776.2	28.0	87.3	10.9	20.8	66.8	24.4	21.1	2693.3	3805	
1992	86.8	913.4	28.4	103.8	11.2	22.7	63.8	23.7	19.6	2715.8	3989	
1993	91.0	987.6	30.5	98.6	11.0	23.4	64.2	24.6	21.9	2585.2	3938	
1994	107.3	975.6	29.2	92.4	13.0	22.3	67.9	18.8	23.1	2742.4	4092	
1995	120.8	1026.1	28.8	106.4	13.2	25.9	55.0	25.6	21.9	2802.3	4226	
1996	117.9	1014.0	31.7	91.0	13.2	23.0	70.0	18.0	23.0	3017.2	4419	

FUENTE: INTERNATIONAL RUBBER STUDY GROUP.

con el hule guatemalteco. De lo producido, aproximadamente 6,000 toneladas métricas, se consumen en el mercado local; las restantes se dejan para la exportación.

Para satisfacer el mercado mexicano se tendría que duplicar la producción, o sea, sembrar 800 nuevas caballerías. Esta situación define un favorable potencial de mercado de hule natural y sitúa a la zona norte central de Guatemala, con las mayores expectativas de crecimiento.

El precio del hule tiene preocupados a los posibles inversionistas. Según registros estadísticos éste alcanzó los niveles más bajos de los últimos 20 años.

El cuadro 3, flujo de efectivo para plantación, presenta un escenario a precios actuales de mercado con el propósito de que se estudie y considere detenidamente la viabilidad del cultivo.

Para facilitar el análisis es necesario indicar que, en este momento, los precios son regidos por el mercado de la bolsa de valores de New York o la de Singapur, lo cual repercute en que estén fijados en dólares americanos.

En el flujo de efectivo (caja) planificado para 15 años (cuadro 3) no se consideró cualquier variación de la tasa de cambio, manejando una proyección realista/pesimista respecto del precio de venta del producto sin procesar, puesto en finca, con las siguientes condiciones adicionales: no se incorpora ningún

financiamiento, tampoco impuestos, y los rendimientos de producción del hule por hectárea son tomados de acuerdo con los registros estadísticos del clon IAN 873 utilizando un promedio de 1,600 kg/ha/año.

El sistema de siembra es a bolsa, lo que permite apertura de pica en el sexto año y origina una recuperación de capital desde el quinto de explotación, con sus respectivos porcentajes de costos administrativos, imprevistos y pasivos laborales. Todo lo correspondiente a equipo e insumos se proyecta con precios actuales.

Por lo que se advierte en el flujo de efectivo, la inversión es accesible, principalmente en el norte, donde a partir del sexto año comienza el retorno de ésta y se termina de pagar en el año 11, para convertirse en actividad rentable y permanente por un considerable período, que oscila entre los 30 años de explotación.

Los resultados son evidentes. Juzgue usted y responda las interrogantes: ¿qué debo sembrar en las propiedades del norte?, ¿con qué cultivo o actividad extensiva se cuenta en la región?, ¿cuál es la vocación adecuada de la tierra?, ¿cuándo comenzar?...

Colaboración, clave del éxito

Alberto Monterroso
Director del departamento comercialización CIDECA

Fotografías Andor Gerendas

Las organizaciones de productores, sean estas cooperativas, grupos precooperativos, asociaciones de productores, etc., son estructuras que permiten unir esfuerzos. En muchos casos sin embargo, la organización para producir no corresponde con la organización para acopio y comercialización conjunta de su producción. Algunas empresas se han acercado a organizaciones de productores, pero en la mayoría de casos la relación se establece entre productor y empresa, quedando ésta como última responsable del acopio en la plantación y de realizar pagos individuales a cada productor, lo que encarece el manejo administrativo interno e incide en los costos de procesos.

Relaciones de mutuo beneficio

Desarrollo Empresarial Alternativo, Sociedad Anónima, DEALSA, es una empresa de comercialización del Consejo de Investigaciones para el Desarrollo de Centroamérica -CIDECA-, que estableció una relación de cooperación con la Asociación de Desarrollo Alternativo de Santiago Sacatepéquez (ADASS), fundada en 1995 y con 91 socios en la actualidad. En 4 años se ha brindado asistencia técnica, financiamiento y mercado para la producción. Durante este tiempo CIDECA ha realizado diferentes eventos de capacitación que han permitido trasladar a la asociación información sobre mercados, estándares de calidad y períodos de variación de precios que se conocen como ventanas de mercado. Además se ha facilitado la visita de compradores para sostener pláticas con los productores e informarles de los reque-

DEALSA (Empresa comercializadora) y ADASS (Asociación de agricultores) han logrado exitosamente colaborar para comercializar producto y ganar todos.

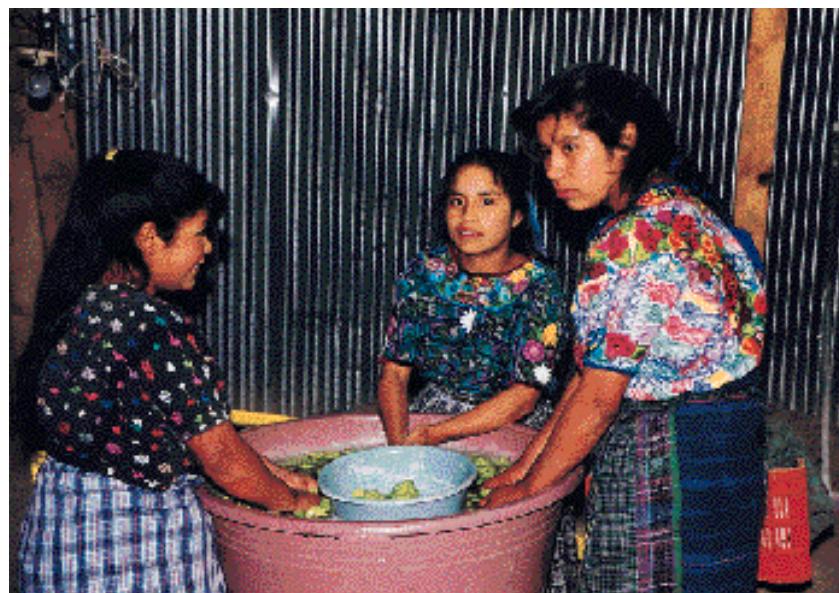
rimientos de mercado y de la calidad deseada.

Inicialmente la asociación contó con 12 socios interesados en la producción. Al observar los resultados, más productores se sumaron al esfuerzo. DEALSA rentó un terreno a un miembro de la asociación y facilitó la compra de materiales de construcción. ADASS, por su parte, aportó la mano de obra necesaria para la construcción de las instalaciones localizadas en Santiago Sacatepéquez. ADASS ha utilizado el local como sede y durante todo



este tiempo los productores se han capacitado en los procesos de clasificación y empaques. De acuerdo con la propuesta de acompañamiento de CIDECA se estableció que en el futuro la planta y los procesos de acopio, clasificación y empaque deberían ser asumidos por ADASS.

Desde 1995, la asociación está cultivando y procesando ejote francés, green suchini, sunburst y scalopini. Durante 1997 se inició el apoyo para la comercialización de verduras para el mercado centroamericano y actualmente DEALSA está impulsando la venta de verduras en el mercado guatemalteco. Esto tiene la finalidad de apoyar la diversificación agrícola y brindarles a las familias campesinas acceso a diferentes mercados.



DEALSA orienta su participación para que los productores (ADASS) salgan beneficiados con acceso al mercado y precios adecuados.



La empresa DEALSA tiene las ventajas de garantizar abastecimiento, calidad y utilidades por exportación.

De esta cuenta, a principios de enero ADASS, en asamblea general, eligió a 2 miembros para administrar la planta procesadora. Se estableció, conjuntamente, un cronograma de traslado de funciones y socialización de experiencia del equipo de CIDECA-DEALSA a los nuevos administradores. La asociación asumió la responsabilidad de aco-gio, clasificación y empaque, y de llevar los registros de entrega de producto, niveles de rechazo y pagos para cada productor. En este caso DEALSA recibe cajas empacadas y un listado de cuántas libras exportables entregó cada productor. A partir de ello se le entrega a la asociación un cheque con el monto total de la producción procesada y un listado de productores para que cada uno reciba su pago. De manera compartida se discuten requerimientos de mercado y se hace la programación de siembras, de visitas de asistencia técnica facilitada por CIDECA y de necesidades de crédito para insumos.

Pasos del proceso:

1. Ubicación de mercado, determinación de estándares de calidad,

formas de empaque y transportación, actividad realizada por DEALSA.

2. Reunión asociación-DEALSA para analizar condiciones de mercado, variación de precios y programación de siembras.
3. Acompañamiento en respaldo crediticio para compra de insumos, asistencia técnica proporcionada por CIDECA.
4. Los productores organizan comisiones de trabajo para compra y entrega de insumos, calendarización y supervisión de siembras de los asociados y de visitas a plantaciones.
5. ADASS acopia el producto en la planta de Santiago Sacatepéquez, lleva el registro de entrega por productor, y lleva a cabo la clasificación y empaque del producto a exportarse.
6. DEALSA recoge el producto empacado y lo traslada a su planta ubicada en Chimaltenango, para consolidar embarque con el producto proveniente de otras organizaciones de productores. El embarque se entrega en el aeropuerto para su traslado al comprador fuera de Guatemala.
7. ADASS entrega lista de producto entregado por cada socio para que DEALSA emita cheque por toda la producción procesada. ADASS entrega los pagos a cada productor, por día de entrega.

DEALSA entrega lo que los productores llaman «retorno», que consiste en la diferencia de precio entre mercado Guatemala y pago del producto en Estados Unidos de acuerdo al volumen de producto comercializado por la asociación. En 1996 se entregaron 8 mil 818 quetzales a ADASS, como parte del retorno y el año pasado el retorno alcanzó la cantidad de 27 mil 400 quetzales para la asociación. Este dinero se distribuye con acuerdo de los productores en un 25% para la asociación como forma de capitalización y el restante 75% para cada socio de acuerdo con la cantidad de producto que entregaron. De esta forma en enero de este año se realizaron siembras en las cuales el 70% del capital necesario para insumos fue aportado por la propia asociación y el restante 30% se le entregó como crédito de CIDECA para la adquisición de insumos.

La relación se ha orientado a fortalecer la participación de los productores como socios del proceso de producción y comercialización. Esta situación beneficia tanto al productor, al garantizar acceso a mercado y precios adecuados, como a la empresa DEALSA, responsable de la exportación. La empresa tiene la ventaja comparativa de garantizar al comprador el abastecimiento de producto necesario, estándares de calidad, uso adecuado de insumos agrícolas y la obtención equitativa de utilidades por la exportación de los productos.

Costos de producción del aguacate

Ing. Wilmar Méndez
Tec. Néstor Melgar
Tec. Gelio Díaz

Fotografías Andor Gerendas



Es una opción rentable de inversión, según se observa en el análisis de costos. Seleccionando adecuadamente la variedad, se puede cultivar desde el nivel del mar hasta los 2000 metros.

El aguacate es una fruta comúnmente conocida porque forma parte de la dieta familiar, se disfruta en todos los estratos de la sociedad guatemalteca; en la actualidad esta fruta ha trascendido el territorio americano, siendo valorada igualmente en Europa y Asia en donde alcanza precios muy atractivos.

Bajo las condiciones de suelo y clima que tiene Guatemala se pueden cultivar diferentes variedades de aguacates, debiendo ser muy cuidadosos



Las variedades Hass y Booth 8, por ser complementarias y mantener la oferta todo el año son las recomendables.

Cuadro 1. Requerimientos de suelo y clima para aguacates cv. Hass y Booth 8

ITEM	VARIEDAD HASS	VARIEDAD BOOTH 8
SUELOS	De textura media y profundos, arcillo arenosos, de migajón franco, bien drenados, no se recomiendan suelos pesados ni salinos	Igual que para la variedad Hass, con la diferencia que es ligeramente resistente a la salinidad
pH	5.5 a 6.5	5.5 a 6.5
ALTURA	1000 a 2000 msnm	0 a 1000 msnm
TOPOGRAFÍA		
Pendientes	De 10 a 30 %	De 10 a 30 %
TEMPERATURA	Media anual de 17 a 26 °C	Climas calurosos de costa y boca costa
PRECIPITACIÓN	Media de 1500 mm bien distribuidos en todo el año	Igual que variedad Hass
HUMEDAD	Sensible al exceso de humedad, en época seca requiere riego	Igual que variedad Hass
VIENTOS	Sensible a vientos fuertes	Igual que variedad Hass
ÉPOCA DE COSECHA	octubre a marzo	mayo a septiembre

Fuente: Méndez, W. et. al.

en la selección de la variedad para garantizar las mejores expectativas. De acuerdo a la experiencia, durante varias décadas, de diferentes técnicos e instituciones, y conforme a lo que ha sucedido en otros países se pueden recomendar 2 variedades para nuestro medio: el cultivar Hass y Booth 8, ambos son complementarios en función de la región de cultivo y a la época de cosecha (ver cuadro 1), tratando de esta forma de mantener la oferta durante todo el año.

Costos de producción

Los costos de producción se presentan en forma generalizada, debiendo cada agricultor adaptarlos a la zona en



Árboles de 10 años han llegado a producir hasta 3 qq de aguacate y el precio basado en la temporada anterior es de Q200.00/qq.

donde tiene ubicada o piensa establecer la plantación. Algunas consideraciones importantes de mencionar son:

a) La distancia de siembra puede variar, de un sistema intensivo, 5 X 5 mts hasta un sistema extensivo, 10 X 10 mts pasando por sistemas de siembra intermedios.

b) Basados en que la mayor parte del territorio guatemalteco tiene una estación seca, crítica, bien definida y siendo en esta época cuando se manifiesta la floración y el cuajado de los frutos, se hace indispensable contar con sistema de riego.

- c) El precio promedio pagado al productor por quintal producido es de Q200.00 basados en los precios de la temporada 97 - 98.
- d) El rendimiento por árbol con sistema de riego es superior al considerado, por lo que la inversión fácilmente puede recuperarse antes del tiempo previsto y las utilidades pueden ser mayores; se tienen experiencias en Guatemala en árboles de 10 años que han llegado a producir hasta 3 quintales.
- e) El cultivo ofrece utilidades a partir del cuarto año y se alcanza el punto de equilibrio al sexto año pagando toda la inversión, a partir del séptimo año. La utilidad puede superar los Q30,000.00 por hectárea.
- f) Si bien, es cierto que la inversión inicial es alta, actualmente existen instituciones bancarias que ofrecen para este cultivo 4 años de gracia y del 12 al 15 % de interés anual. En el cuadro 2 se presenta un consolidado en cuanto a los costos de producción.



ésta puede superar los Q30,000.00 por ha.

El cultivo del aguacate ofrece utilidades a partir del cuarto año y

Cuadro 2. Costo de producción de 1 Ha (1.4 Mz) de aguacate variedades Hass y Booth 8
Distancia de siembra 5 x 10 metros (200 plantas/Ha).

ACTIVIDAD	Quetz.	Cant. Unit.	1er. año		2do. año		3er. año		4to. año		5to. año		6to. año		7to. año		8to. año		9no. año		10mo. año	
			Cant.	Costo	Cant.	Costo	Cant.	Costo	Cant.	Costo	Cant.	Costo	Cant.	Costo								
1.COSTOS DIRECTOS																						
Renta de tierra	500,00	Ha	1	500	1	500	1	500	1	500	1	500	1	500	1	500	1	500	1	500	1	500
Prep/Terreno	20,00	jornal	23	460																		
Trazo/Estaq.	20,00	jornal	2	40																		
Ahoyado	2,00	hoyo	200	400																		
Incorp.M.O.	20,00	jornal			2	40	3	60	4	80	4	80	5	100	5	100	6	120	6	120	6	120
Siembra	20,00	jornal	10	200																		
Tutorado	20,00	jornal	1	20																		
Podas y Deshije	20,00	jornal	1	20	1	20	1	20									2	40	2	40	2	40
Encalado	20,00	jornal	1	20	1	20	1	20														
Plateo	20,00	jornal	2	40	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80
Terraceo	20,00	jornal			20	400																
Fertilización	20,00	jornal	2	40	2	40	2	40	4	80	4	80	5	100	5	100	6	120	6	120	6	120
Enmiendas	20,00	jornal	1	20			1	20					1	20			1	20			1	20
Fumigación	20,00	jornal	2	40	2	40	3	60	4	80	16	320	16	320	16	320	16	320	16	320	16	320
Limpia manual	20,00	jornal	36	720	36	720	36	720	36	720	36	720	36	720	36	720	36	720	36	720	36	720
Limpia Herbi	20,00	jornal	3	60	3	60	3	60	3	60	3	60	3	60	3	60	3	60	3	60	3	60
Analisis de suelo	150,00	muestra	1	150	1	150	2	300	1	150	2	300	1	150	2	300	1	150	1	150	1	150
Cosecha	20,00	jornal							4	80	13	260	19	380	25	500	28	560	28	560	28	560
Post cosecha	20,00	jornal							2	40	6	120	10	200	13	260	15	300	15	300	15	300
Riegos	20,00	jornal	10	200	10	200	10	200	20	400	20	400	20	400	20	400	20	400	20	400	20	400
INSUMOS																						
Plantas	11,00	200	2200																			
Insect.suelo	15,00	kg	5	75																		
Insecticidas	100,00	lt	1	50	1	50	1	100	2	200	3	300	3	300	3	300	3	300	3	300	3	300
Fungicidas	200,00	lt	1	100	1	100	1	200	1	400	3	600	3	600	3	600	3	600	3	600	3	600
Adherentes	50,00	lt	1	25	1	25	1	50	2	100	3	150	3	150	3	150	3	150	3	150	3	150
Cal dolomítica	25,00	qq	2	50			2	50			6	150					8	200				
Fertilizante	85,00	qq	3	255	3	255	3	255	8	680	12	1020	15	1275	18	1530	20	1700	20	1700	20	1700
Mat. orgánica	25,00	qq	20	500	9	225	13	325	18	450	22	550	27	675	31	775	36	900	36	900	36	900
Abonos fol.	60,00	lt	1	60	1	60	2	120	2	120	3	180	3	180	3	180	3	180	3	180	3	180
Bomba de fumig.	500,00	u	1	500																		
Tijera podadora	50,00	u	1	50																		
Herbicidas	55,00	lt	4	220	4	220	4	220	4	220	4	220	4	220	4	220	4	220	4	220	4	220
Equip. de riego	8000,00		1	8000																		
Aperos agrícolas	30,00		4	120	2	60	2	60	2	60	2	60	2	60	2	60	2	60	2	60	2	60
Combustible	11,00	gal	20	220	20	220	20	220	20	220	20	220	20	220	20	220	20	220	20	220	20	220
COSTOS DIRECTOS																						
			15355		3485		3680		4720		6390		6690		1435		7900		7720		7720	
2. COSTOS INDIRECTOS																						
Admon.	1%	SCD		154		35		37		47		64		67		74		79		77		77
IGSS	6%	ScMO		137		97		77		97		128		142		156		163		164		163
Imprevistos	1%	SCD		154		35		37		47		64		67		74		79		77		77
Intereses	20%			3071		697		736		944		1278		1338		1487		1580		1544		1540
COSTOS INDIRECTOS																						
			3515		864		886		1136		1534		1613		1792		1901		1863		1857	
CD + CI			18870		4349		4566		5856		7924		8303		1227		1801		9533		9577	
Producción/qq	200,00	1				4	800	32	6400	100	20000	150	30000	200	40000	225	45000	225	45000	225	45000	
Balan. Anual		Q.		(18870)		(4349)		(3766)		544		12076		21697		30773		35199		35417		35443
Balan. Gral.		Q.		(18870)		(23219)		(26985)		(26441)		(14365)		7332		38105		73304		10872		144164
Rend./árbol qq						0,02		0,16		0,50		0,75		1,00		1,13		1,13		1,13		1,13

Fuente: PROFRUTA.

SABIA USTED QUE....

«Guatemala es un país cuya economía depende principalmente de la actividad agrícola, ya que representa el 25% del producto nacional bruto y 65% de las exportaciones en general. Además, en la actividad labora más del 50% de la población económicamente activa, y su importancia es mayor si se considera que el 60% de la población es rural y de ésta el 85% está involucrada directa o indirectamente en actividades de origen agropecuario, forestal y hidrobiológico».

Lic. Mariano Ventura. Ministro Agricultura, Ganadería y Alimentación

El cultivo de la manzana de agua

Ing. Santos Ottoniel Sierra P.
Frutales Tropicales,
Área Productos de Exportación

Fotografía Luis Calderón

Nombre científico: *Syzygium samaragense*

Nombre en inglés: Wax Apple

Nombre en español: Manzana de agua

Familia: Myrtaceae

Esta exquisita fruta tropical se puede usar al natural y en la agroindustria de mieles y jugo.

Este árbol, originario de Malasia, produce una de las más exquisitas frutas tropicales. En Guatemala, existe una especie similar conocida comúnmente como manzana rosa de costa. La manzana de agua se introdujo a través de la Cooperación Técnica Agrícola China y frutales tropicales del ICTA, el material a reproducir era procedente de Costa Rica, pero me-

jorado y seleccionado en Taiwán. Finalmente, se evaluó en Guatemala su rendimiento y adaptación al país.

Aspectos generales

Morfología: mantiene su follaje siempre verde, tiene ramas horizontales y algunas de éstas brotan en la parte baja del tronco. Los frutos tienen forma de campana, están cubiertos por



una capa cerosa y brillante. La pulpa es blanca, verde, rosada o roja; de consistencia esponjosa y con alto contenido de agua. Su fruto se consume fresco, pero también se puede usar en la agroindustria de mieles y jugo.

Clima: no tolera climas fríos y prefiere climas cálidos; temperatura: 20 a 35°C; precipitación: 1,000 a 1,800 mm anuales; altitud: 0 a 900 msnm.

Suelos: fértiles, de preferencia húmedos, franco arcillosos, aunque puede desarrollarse en suelos arenosos a arcillosos con un pH ácido de 4.5 a 6.5.



Vistosas y singulares flores de la manzana de agua.



Frutos de la manzana de agua con gran valor comercial por su exportación y consumo en forma fresca o en la agroindustria de mieles y jugos.

Variedades

El nombre de las variedades se debe al color de la cáscara cuando está madura. Así hay variedades roja, rosada, verde, blanca, oscura y clara. En Guatemala se tiene únicamente la variedad rosada.

Variedad rosada: es la que tiene mejor calidad en Taiwán, de un tamaño medio y un peso promedio de 72 g, la fruta se considera de buena calidad.

Propagación: se realiza por semillas, estacas, acodo e injerto. Por semilla, únicamente para producir los patrones. La más común es por acodo e injerto de púa lateral.

Siembra: si se tiene riego, se siembra en cualquier época; si no lo hay, se siembra al inicio de las lluvias. Distancias: 5 a 10 m, al cuadro entre ár-

boles, según el ambiente de que se trate. En la Costa Sur (Escuintla, Suchitepéquez y otros), de 8 a 10 m, en Oriente (Zacapa, Jutiapa y otros), de 5 a 7 m. **Siembra:** hacer agujeros de 40 x 40 x 40 cm y colocar 10 kg de materia orgánica mezclada con tierra.

Manejo

Poda: después de la siembra se debe dejar un eje principal, cuando la planta tenga una altura de 60 cm, hay que despuntarla para estimular los brotes laterales, de los cuales se dejan de 3 a 4. Todos los años, después de la cosecha, se deben eliminar las ramas enfermas, secas, exceso de éstas y chupones. Las ramas que se doblan hacia abajo son excelentes para producir.

Fertilización: las plantas jóvenes (hasta 4 años), necesitan la misma relación de N-P-K, después de los 5 años requieren de más N y K.

Época de fertilización: al inicio de la floración, aplicar el 50% del fertilizante completo, más 10 kg de abono orgánico. Al desarrollar la fruta, incorporar 50% de nitrógeno y 25% de potasio, al finalizar la cosecha agregar el otro 50% y 25% de fósforo y potasio, respectivamente.

Riego: por el desarrollo de la planta y la fruta con alto contenido de agua, se requiere de este vital líquido en cantidades moderadas. Al inicio de la floración y madurez del fruto necesita de un período seco; en las otras etapas fenológicas, requiere suficiente agua, especialmente después de la poda, la fertilización y a las 2 semanas después del ajuste de producción. No debe confundirse suficiente con exceso de agua, ya que esta última condición favorecerá el ataque de plagas.

Embolsado de frutos: para evitar el ataque de pájaros, insectos (entre ellos



Plantación de manzana de agua en Cuyutla, Escuintla. Observe la protección del fruto con bolsas de papel.

la mosca de la fruta), es recomendable cubrir la fruta con bolsas de papel.

Ajuste de la época de producción: la cosecha se anticipa para los meses de verano (sin lluvia) en Guatemala, porque se obtiene fruta de mejor calidad comparada con la de la cosecha normal. En los meses de invierno (cuando llueve en el país), es cuando se tiene fruta de mala calidad. El ajuste de cosecha se realiza con la aplicación de productos químicos (Etrel, ácido naftalenacénico con sodio (ASN) y Paratión 50%), así como un manejo adecuado del árbol.

Plagas

Entre las enfermedades que se han observado en Guatemala están:

Antracnosis (*Colletotrichum* sp): ataca en época cálida y lluviosa, la fruta presenta lesiones redondas, hundidas, de color café oscuro, que la pudren. Control: Mancozeb 2.5 g/litro de agua, una semana después del cuaje del fruto hasta una semana antes de la cose-

cha, además de las podas y manejo de rastrojo.

Tortuguilla: ataca los brotes tiernos del árbol. Control: Malatión 1 cc/litro de agua.

Pájaros: cuando la fruta comienza a madurar, puede haber problemas de ataque de pájaros. Control: embolsado de frutos.

En otros países se reportan otras plagas que pueden atacar este cultivo, por ejemplo: moscas de la fruta, cochinillas, pulgones y abejorros.

Cosecha

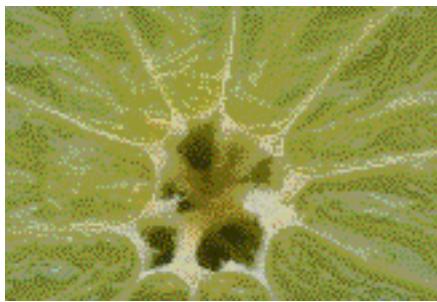
Cuando el fruto tiene el color característico de la variedad y la parte distal (parte inferior de la fruta) abierta, se cosecha con mucho cuidado, ya que el mismo es delicado y suave. Éste debe protegerse con papel periódico y colocar la parte más ancha hacia abajo. La manzana de agua mantiene sus excelentes cualidades durante unas semanas, cuando se almacena a temperatura ambiente (18°C) y durante 2 semanas, bajo refrigeración (5°C). La cosecha, el transporte y almacenamiento, deben realizarse con mucho cuidado, para evitar golpes y raspaduras.

BIBLIOGRAFIA

1. Sierra, O.P. 1997. Notas de campo frutas tropicales. ICTA. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola. Guatemala.
2. Zedon, R. Fhu, J. 1995. Cultivo de la Manzana de Agua. Instituto de Desarrollo Agropecuario, Misión Técnica Agrícola de la República de China. San José, Costa Rica.



En Guatemala la única variedad que se tiene es la rosada, cuya cosecha se puede ajustar manejando el árbol y con productos químicos.



La tristeza de los cítricos y su situación en Guatemala

Licda. Margarita Palmieri y Licda. Karla Reyes de Acevedo
Laboratorio de Virología, Universidad del Valle de Guatemala

Fotografías Victor Salguero

La producción de cítricos es una actividad que crece en Guatemala y presenta aún mejores perspectivas en el futuro. Este crecimiento e importancia socioeconómica de la industria de cítricos radica en 4 aspectos: es fuente generadora de empleo desde la siembra hasta la comercialización, ayuda a mejorar la dieta alimenticia, contribuye al aprovechamiento racional de los recursos naturales del país y finalmente constituye una alternativa viable de diversificación agrícola.

La mayor parte de la producción es para consumo interno, principalmente como fruta fresca. Las exportaciones son mínimas y casi siempre a El Salvador, Honduras y el sur de México. Según Blanco (1998), actualmente se trabaja en la búsqueda de otros mercados mediante la in-

El VTC es actualmente la más destructiva de todas las enfermedades que afectan a los cítricos.

dustrialización del producto o mediante la comercialización de otros cítricos como la lima persa (*Citrus latifolia*), mandarinas (*Citrus reticulata* Blanco) y pomelos pigmentados (*Citrus paradisi*).

Sin embargo, para que se pueda obtener una comercialización adecuada y para asegurar una buena producción, es indispensable tomar en cuenta que además de una tecnología moderna es importante asegurar la calidad del producto desde su inicio, esto es, la materia prima iniciado

ra (semilla, vástago, acodo, etc). Es importante que estén libres de enfermedades, en especial de virus como el de la Tristeza de los Cítricos (VTC).

El VTC es actualmente la más destructiva de todas las enfermedades que atacan a los cítricos (Roistacher y Moreno, 1991). Es originaria de Asia y ha causado pérdida total de millones de árboles en su región de origen y posteriormente en Israel, España, California, Florida, Argentina, Brasil, Uruguay y Venezuela (Lee et. al., 1992). Tanto el VTC como su más eficiente vector, *Toxoptera citricidus* Kirk, han sido reportados en países cercanos a Guatemala como Honduras, El Salvador, Panamá, Costa Rica y Belice (Salguero, 1993). *Toxoptera aurantii* Boyer, es otro vector de importancia, pero su habilidad para la transmisión del virus es muy pobre. Sin embargo, es importante diferenciarlo del anterior porque son muy similares en apariencia pero sus implicaciones en el cultivo y su manejo son diametralmente opuestos (foto 1). Según Lastra, et. al. (1991), en Guatemala sólo se han encontrado los siguientes áfidos: *Toxoptera aurantii* Boyer (36%), *Aphis spiraecola* Patch (55%), *Aphis spp.* (9%), todos reportados como vectores poco eficientes de VTC. Esta situación sugiere que estamos a tiempo, pero que es urgente tomar medidas preventivas para evitar la diseminación de la enfermedad y sus efectos. La experiencia vivida en los otros países afectados puede ser utilizada a nuestro favor.

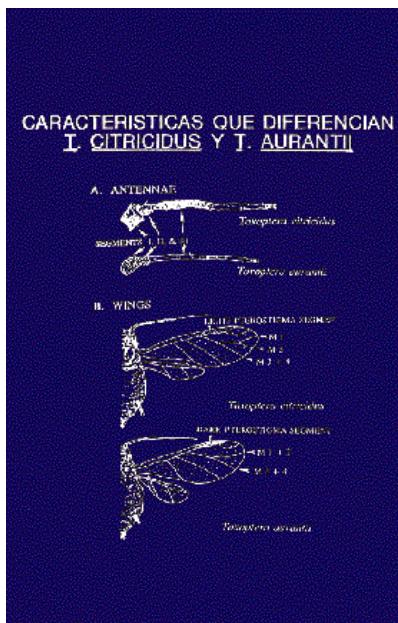


Foto 1. Principales vectores del VTC y sus diferencias.

La tristeza de los cítricos es una enfermedad causada por un virus conocido como el «Virus de la Tristeza de los Cítricos (VTC)», que se transmite de árboles sanos a árboles enfermos por injerto y por pulgones, de manera semipersistente, sin período latente, con pérdida de infectividad a las 48 horas de adquirido. Este virus es de forma helicoidal, alargado y muy flexible. Es de aproximadamente 11 x 2000 nm de largo, el más grande de los virus reportados hasta ahora en vegetales, posee una sola banda de ARN y pertenece al grupo de los closterovirus. Es un virus que ataca bloqueando el sistema vascular (floema) del huésped, causando la muerte. Tiene períodos largos de incubación y se presenta en bajas concentraciones, esto hace que su estudio sea difícil.

Se han reportado varias razas de este virus en las diferentes regiones donde se ha detectado esta enfermedad. Estas razas varían en la intensidad y forma de respuesta del hospedero. El VTC es uno de los que posee uno de los rangos más amplios en cuanto a razas, pero hay 4 grupos principales: las razas que causan amarillamiento del fruto, razas que causan hendiduras en la madera en toronja, razas que causan hendiduras en la madera de naranja dulce y razas que causan muerte súbita. Pueden ser razas severas o moderadas. Las últimas pueden ser asintomáticas en el limón criollo (AAB, 1989).

El virus posee un rango moderado de huéspedes. Se encuentran tanto en plantas monocotiledóneas como dicotiledóneas, en las familias Passifloraceae: (*Passiflora gracilis*) y Rutaceae: *Citrus* spp., *Aeglopsis chevalieri*, *Afraeagle paniculata*, *Pamburus missiones* (AAB, 1989), que son originarias de África y Asia.



Foto 2. Plantación de cítricos mostrando árboles con síntomas del Virus VTC, perteneciente al grupo de los

Este virus es característico de climas templados, sin embargo se ha encontrado en Centro y Sur América con mayor incidencia en regiones bajas y cálidas. La severidad de la sintomatología es afectada por factores como humedad, luz y temperatura. En temperaturas altas, los síntomas se reducen no indicando esto la ausencia del virus. Los síntomas por esto no son indicadores confiables de la presencia de VTC.

La sintomatología que causa en las plantas es debilitamiento general, hojas de aspecto coriáceo (dura y como cuero) enrolladas hacia la nervadura central, de tamaño inferior al normal, pierden el brillo característico y presentan color plomizo. Las brotaciones son cortas y débiles, la floración excesiva fuera de época y las plantas se defolian con facilidad, la fructificación es abundante pero los frutos no llegan a desarrollarse ni a madurar normalmente. Presentan depresiones en la madera especialmente en la región de unión entre el patrón y el injerto, causando enanismo, amarillamiento de las plántulas y muerte prematura, el clareamiento de venas se puede observar en los huéspedes infectados bajo las

condiciones adecuadas, especialmente en *C. aurantiifolia*. La presencia de uno o varios síntomas dependerá de la severidad de la raza y susceptibilidad del patrón.

Este primer estudio para detectar VTC en toda el área citrícola del país, se inició en 1993 y constó de 3 fases: la primera fue la recolección de las muestras. La recolecta se llevó a cabo con ayuda de técnicos de PROFRUTA y Sanidad Vegetal. Se muestreó el 10% de las plantaciones. Se colectaron muestras de hojas tiernas de los árboles seleccionados, se rotularon, se partieron en trozos y se almacenaron con sílica gel y papel absorbente a 4°C. La segunda etapa fue la detección del virus, primero de cepas en general y luego de cepas severas mediante la técnica de ELISA directa e indirecta respectivamente. Para esto se utilizó un anticuerpo políclonal (879-26) para detectar cualquier cepa y un anticuerpo monoclonal (MCA-13), para detectar cepas severas. La tercera etapa fue la de análisis de datos.

Como se puede observar en el cuadro 1, las muestras positivas a Tristeza se encontraron principalmente en manda-

Cuadro 1. Muestras positivas al VTC en las regiones de muestreo de la investigación

DEPARTAMENTO	NO. DE ÁRBOLES	CÍTRICO	PATRÓN	CEPA VTC
Chiquimula	3	Mandarina	naranjo agrio	moderada
Escuintla	17	Calamondín	calamondín	severa
Alta Verapaz	8	Mandarina	naranjo agrio	moderada
Alta Verapaz	2	Tangelo	naranjo agrio	moderada
Baja Verapaz	4	Naranja dulce	carrizo	moderada
Baja Verapaz	4	Naranja dulce	carrizo	severa
Baja Verapaz	4	Naranja dulce	rangpur	moderada
Baja Verapaz	4	Mandarina	carrizo	moderada
Baja Verapaz	4	Naranja dulce	carrizo	moderada
Baja Verapaz	12	Naranja dulce	naranjo agrio	moderada
Baja Verapaz	8	Naranja dulce	naranjo agrio	severa
Baja Verapaz	4	Naranja dulce	carrizo	severa
Baja Verapaz	4	Toronja	naranjo agrio	moderada
El Progreso	16	Calamondín	calamondín	severa

Fuente: Datos del primer estudio para detectar VTC en toda el área cítrica de Guatemala. Se inició en 1993.

rina (*Citrus reticulata*), calamondín (*Citrus mitis*) y naranja dulce (*C. sinensis*). Las mandarinas, naranja dulce y toronja afectadas por cepas moderadas y el calamondín y naranja dulce por cepas severas del virus. De las últimas pruebas realizadas, se han encontrado también en Alta Verapaz árboles de tangelo (*C. reticulata x C. paradisi*) enfermos de Tristeza y posiblemente árboles de naranja en Cuyuta, Escuintla. Estos resultados sugieren la presencia de la enfermedad, pero queda pendiente de confirmar los resultados y la severidad de la cepa. En

1996, también se encontró una muestra de naranja dulce positiva a VTC proveniente de Retalhuleu, que representó el 1.6% del total de muestras analizadas de esa región, aunque aquí estos árboles fueron eliminados.

Las variedades de mandarina afectadas son Clementina, King y Kara. Todas estas muestras de mandarinas están sobre patrón de naranjo agrio (*C. aurantium*). Las muestras de calamondín están en pie franco (sin patrón, plantadas directamente a partir de acodos). Los

focos de infección hasta el momento, se localizan en Chiquimula, Baja Verapaz y Alta Verapaz para mandarinas y tangelo, en Escuintla y El Progreso para calamondín, Baja Verapaz y Retalhuleu para naranja dulce y Baja Verapaz para toronja.

La incidencia del VTC por cultivo es variable, como se aprecia a continuación en el cuadro 2:

Cuadro 2. Incidencia por cultivo.

CULTIVO	NO. MUESTRAS	% CASOS POSITIVOS
Calamondín	237	13.9
Mandarina	218	6.9
Naranja dulce	1464	3.0
Lima ácida	485	0.0
Otros	44	13.6

Fuente: Datos de la investigación mencionada en el artículo.

El análisis indica que la situación de esta enfermedad en el país no es tan severa. A pesar que ya existe VTC en Guatemala, no se han reportado casos de muertes masivas en las plantaciones. Por esto es indispensable establecer inmediatamente medidas preventivas para evitar el aumento de la severidad del problema, así como la promoción del uso de patrones resistentes al VTC como el pomelo swingle (*Citrumelo swingle*) y troyer (*Citrangle troyer*) o los tolerantes *Citrangle carrizo*, *Citrus taiwanica*, *Poncirus trifoliata*, *Citrus jambhiri* o *Citrus limonia*. De estos materiales algunos se producen en PROFRUTA, Guatemala.

Además se deben implementar medidas fitosanitarias y monitoreos rutinarios en búsqueda del virus y sus vectores, en especial de *T. citricidus* en el país y en todo el material que ingrese al país por cualquier vía. En la actualidad aún no se han iniciado acciones de monitoreo por las instituciones responsables. Se debe también implementar medidas preventivas, de control y erradicación, utilizar material libre de enfermedades para iniciar plantaciones, eliminar los árboles

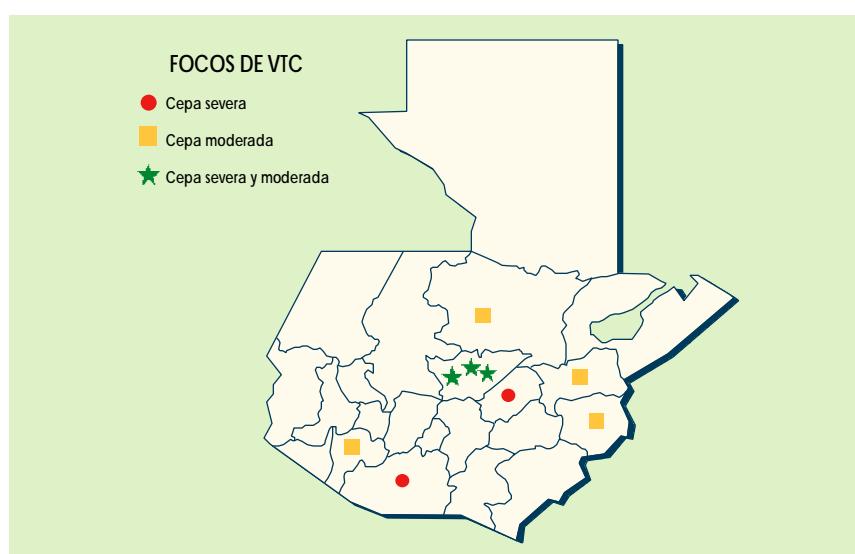


Figura 1. Localización de focos de VTC en plantaciones de cítricos de Guatemala. 1994

que resulten positivos al VTC, certificar viveros, crear jardines clonales adecuados y bien manejados, capacitar técnicos y otras personas para reconocer la enfermedad y reportarla, implementar técnicas de diagnóstico rápidas y confiables, evitar importación de material vegetativo de plantas de café, durazno y especies de los géneros Citrus, Passiflora, Calodendron sp., Anacardium sp. y Mangifera sp. de aquellos países donde esté presente el vector T. citricidus Kirk, por ser hospederos del vector y frente al libre comercio, establecer medidas cuarentenarias para el material primordialmente procedente de países donde ha sido reportada la enfermedad.

Literatura citada :

1. AAB (Asociation of Applied Biologists). 1989. Citrus Tristeza Virus. Descriptions of Plant Viruses. IHR, Wellesbourne, Warwick, U.K. No. 353 (No. 33 revised). pp.7.
2. Blanco, Sergio. 1998. El cultivo de cítricos en Guatemala. Revista Agricultura. Año 1, No. 2.
3. Lastra, Ramón. 1991. Survey for presence of Citrus Tristeza Virus and Toxoptera citricidus



Foto 3. Materiales utilizados para la detección de Virus de los Cítricos en la investigación.

4. Lee, A.T.C; L.J. Marais and S.P Van Vuuren. 1992. A review of Citrus Tristeza Virus in South Africa. En: Proceedings of a Workshop: Citrus Tristeza Virus and Toxoptera citricidus in Central América: Development of Management strategies and use of biotechnology for control, Maracay, Venezuela. Sept. 14-19, 1992, pp 142-146.
5. Roistacher, C.N. y P. Moreno. 1991. The México and Central America. 41 p.

worldwide threat from destructive isolates of Citrus Tristeza Virus - A review. In: Proc. 11th Inter. Organ. Citrus Virol. (1991) 7-19. Riverside, California.

6. Salguero, Víctor. 1993. Historia y dispersión del Virus de la Tristeza de los Cítricos y sus vectores. En: De Mata, M. y J.C. Granados. Virus de la Tristeza Amenaza la Citricultura del País. Seminario. P 1-10. Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala.



Camas para animales domésticos

Dra. María de la Paz Rodríguez de Andrade

Fotografías Andor Gerendas

Siempre que los animales se alojen en construcciones, es necesario y económico proveerles algún tipo de material destinado a la cama. Las razones son las siguientes:

- 1) Los animales descansan mejor en postura yacente, su tentación de tumbarse se incrementa con el suministro de alguna cama blanda. En efecto, algunos renuncian a recostarse si el lecho es inadecuado o si éste se desliza.
- 2) La comodidad suplementaria, que proporciona una buena cama, asegura un descanso más beneficioso.
- 3) La provisión, en cantidad suficiente, de algún material que no sea conductor del calor (condición esencial

de la formación de las camas ayuda a que los animales se encuentren relajados, libres de plagas y enfermedades e incrementen su producción.

- de un buen lugar de reposo) reduce el riesgo de enfriamiento.
- 4) La protección ofrecida a las superficies óseas prominentes (la tuberosidad coxal, el codo y el tarso, los carpos y las rodillas, etcétera) es importante y, si se ignora, conduce a magulladuras y heridas en éstas.
- 5) La limpieza, tanto del establo como de la piel del animal.
- 6) En el caso de animales enfermos, la calidad y renovación frecuente del lugar de descanso ayudan a que se recuperen.

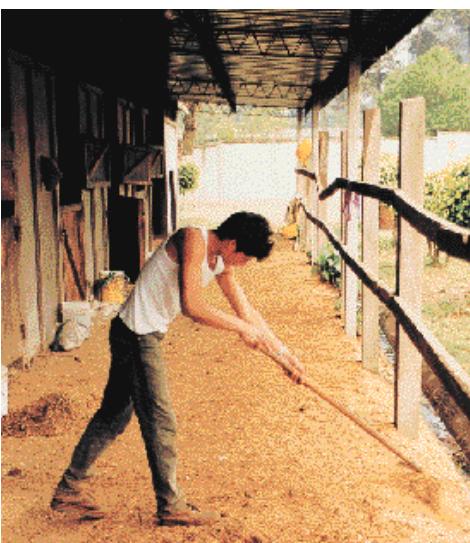
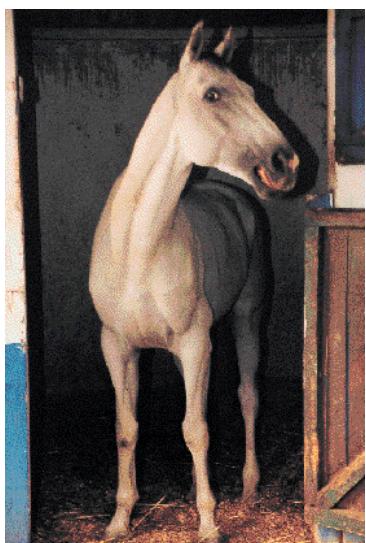
Camas para caballos

Existen varios tipos definidos por el material con que se forma. Entre las camas más utilizadas para caballos en Guatemala están:

- a) Paja de trigo
- b) Paja de avena
- c) Paja de Cebada
- d) Paja de centeno
- e) Cama de musgo de turba
- f) Aserrín
- g) Arena
- h) Helechos
- i) Virutas

La paja de trigo constituye el mejor lecho para una cuadra. A bordo de barcos presenta ciertas desventajas (inflamabilidad, volumen y dificultad de eliminación); sin embargo, sus ventajas son mayores mencionándose entre otras: los caballos no la comen, es firme pero suficientemente blanda, la orina evacuada previamente puede escurrirse sin ser absorbida y sin quedarse a ensuciar la piel, cuando el caballo se tumba. La paja de trigo se proveerá preferiblemente suelta o en manojo atados a mano, además debe ser larga, sin cortar y de color amarillo o blanco.

La paja de cebada y centeno son de inferior calidad en relación con la de trigo y de avena, principalmente por su longitud y por su consistencia blanda. Además la de cebada posee muchas aristas y estos filamentos irritan las partes más delicadas de la piel, a veces



El aserrín y la viruta, si son de calidad y abundantes, resultan apropiados como cama para caballos. En el Hipódromo La Aurora son de amplio uso.

penetran en los tejidos blandos de la ubre, nariz o la zona alrededor de la cola. En los caballos de piel fina, originan un difuso estado de comezón, parecido al brote de la sarna.

La cama de musgo de turba es útil para los caballos que se encuentran en buenas condiciones de salud y en un estado de pesebre ordinario. Se recomienda especialmente para las cuadras de ciudad y para uso a bordo de barcos o en otras circunstancias en las que, el almacenaje económico de paja resulte difícil. En los establos este material tiene el inconveniente de tratar los cascos de los caballos, y nunca se usará en una cuadra aislada donde haya un animal que sufra una enfermedad respiratoria, porque a causa de ser pulverulento contamina el ambiente. El lecho de musgo de turba seco y polvoriento es muy efectivo para aquellos caballos que tienen la mala costumbre de comérselo, se necesitan de 10 a 12 kg por caballo y por día en un establo corriente.

El aserrín resulta apropiado cuando es de calidad adecuada (no debe contener astillas de madera, clavos y renovarlo con frecuencia). Este material resulta especialmente blando y fresco en verano, lo que mantiene los cascos de los animales duros y sanos; no es probable que lo ingieran los animales acostumbrados a comerse la pajaza, y se quita de la piel con más facilidad que el musgo de turba y la arena. Tiene la desventaja de bloquear las alcantarillas abiertas. Se necesitan de 50 a 100 kg por semana y por pesebre, y más aún si se dispone de un box individual.

La arena constituye una cama bastante aceptable cuando no contiene piedras, conchas u otras partículas

grandes. De apariencia limpia, tiene cierta acción purificadora en la piel, es fresca en verano y relativamente fácil de manejar. La arena nunca debe obtenerse de la playa, ya que por la sal es probable que los caballos la lamen y ello puede provocar acumulación en el colon o el ciego de partículas ingeridas, provocando una dolencia denominada cólico arenoso que resulta difícil de aliviar.

Los helechos, aunque forman un lugar de reposo blando y de fácil manejo siempre se ven sucios y desordenados, además cabe recordar que los caballos que se comen la cama corren el riesgo de envenenamiento.

Las virutas si pueden conseguirse en abundancia, componen un lecho bastante satisfactorio. La calidad es importante ya que frecuentemente contienen astillas de madera y resulta casi imposible eliminarlas. Igual que el aserrín, tiene poca aplicación posterior para abonar la tierra.

Es esencial que la cama se mantenga tan limpia como permitan las circunstancias. Por las mañanas hay que quitar por completo el estiércol y la pajaza sucia y llevarlos al cajón de estiércol. Siempre que se pueda, las porciones limpias del lugar de descanso se reunirán y se pondrán al sol para que se sequen y aireen. Algunas veces se dejan en filas perpendiculares a la dirección del viento y se les da la vuelta una o 2 veces al día. Los días lluviosos o cuando el viento es muy fuerte, se apartan hacia un lugar situado detrás de los caballos y se mantienen las ventanas y puertas abiertas. Otros métodos posibles consisten en amontonar la cama a cada lado de la caballeriza, o en un montón debajo del pesebre; en todos los casos conviene levantarla del suelo. Es importante que el material

usado, aunque se deje en la cuadra por el día, pueda secarse al menos parcialmente; de lo contrario, inicia un proceso de descomposición y cuando el caballo regresa por la noche, entra en una atmósfera cargada y cerrada, en vez de encontrar un ambiente limpio, seco y agradable.

Es preciso barrer bien el suelo por lo menos una vez al día y regarlo todas las semanas. Desinfectante en el agua servirá para mantener el edificio libre de gérmenes.

Si los caballos permanecen en el establo toda la jornada, estarán de pie en el suelo desnudo durante la mañana y se les preparará la cama hacia las 2 de la tarde, hora en la que pueden recostarse y descansar si lo desean.

Siempre hay que poner el material nuevo debajo del viejo, de forma que éste, que recibirá el estiércol, pueda eliminarse al día siguiente. Se deberá dejar libre el canal para la orina.

Camas para vacunos

La paja de trigo es más satisfactoria. La de avena se usa en las regiones donde apenas crece este último. La cebada es discutible como cama para vacas por sus aristas, capaces de irritar la delicada piel de la región perineal y de la ubre. El aserrín ha demostrado ser conveniente, también las virutas. La arena se ha usado en suelos resbaladizos, debajo del lecho de paja, porque permite un buen agarre para las vacas e impide accidentes. Las esteras especiales de goma resultan prácticas y económicas en las vaquerizas.

Una de las desventajas del aserrín es que su empleo origina mastitis coliforme (a veces fatal) a los vacunos, por lo que parece preferible la arena. A



Para la mayoría de animales, incluidos los bovinos, la paja de trigo constituye el mejor lecho, las virutas resultan convenientes cuando no se dispone de éste material.

los terneros alimentados con leche, la ingestión de turba, aserrín o virutas de madera, les ocasiona muchas veces hipomagnesemia.

Camas para cerdos

En la construcción del lugar de descanso para estos animales se usan muchos materiales, pero probablemente ninguno ofrece las ventajas de la paja de trigo, al menos en los casos de parto y de cerdas de cría. A estas se les acomoda en una forma cruzada con un material de poca longitud, que no se enmarañe alrededor de las pezuñas de los lechones y que no irrite la ubre de la madre. Para ello puede usarse paja cortada, hojas de roble o incluso heno, según las condiciones.



En aves y cerdos las camas ayudan a prevenir enfermedades y stress.

Los lechones acostados en viruta de madera dura africana (*Mansonia altissima*) han muerto. Desde luego, la paja podría considerarse como amiga del cerdo (y una aliada del granjero) a pesar de los altos costos de manipulación, porque puede suplir las deficiencias de la conducción y de los edificios, como ningún otro material puede hacerlo. Sirve al cerdo de cómodo lecho, de manta debajo de la cual meterse, de juego para evitar el aburrimiento y de fuente de forraje a los alimentados con harinas; la paja puede ayudar a prevenir los trastornos digestivos y algunas de las diarreas, que reducen los beneficios de los granjeros. Mitiga los efectos del defectuoso aislamiento de los suelos, de las corrientes y del frío que, en las construcciones desprovistas, se convierten en factores mucho más críticos.

El lechón recién nacido pasa la mayor parte del tiempo acostado, en contacto directo con el piso de la pocilga y puede perder mucho de su calor corporal. Según el tipo de piso, este efecto llega a ser lo suficientemente grande como para afectar el índice del crecimiento del animal y constituirse en una posible amenaza para su supervivencia. Los lechones, de 2 a 9 días, colocados en pisos provistos de paja, necesitaron un 18% menos de oxígeno que los acomodados sobre el hormigón desnudo. Considerándolo de otra manera, el suministro de paja aumentó la temperatura ambiental, de 10 a 18°C. Los

pisos de madera y goma no resultan tan efectivos, como la paja, para reducir la pérdida del calor.

Camas para perros y gatos

La paja de avena, larga, limpia y blanda es la mejor para las razas de perros grandes (aunque no se descarta la de trigo). Puede limpiarse con facilidad y rapidez, quema bien, y así se destruyen pulgas, piojos, ácaros de la sarna, etcétera, ésta puede reemplazarse por aserrín limpio. Para las razas de compañía, de pelo largo, tanto perros como gatos (especialmente los persas), el heno de pradera es el lecho más satisfactorio aunque raramente disponible en la ciudad. El aserrín no se aconseja porque se introduce en el pelo y es difícil quitarlo.

Han muerto perros como consecuencia del uso de viruta de madera dura africana para el lugar de reposo, porque afecta a la nariz, la boca y las patas, así como al corazón. Se ha producido el envenenamiento mortal de gatos después de usar aserrín de maderas tratadas con pentaclorofenol.

Todas las semanas hay que quitarla completamente y quemarla, en especial donde hay gatos. Se deben limpiar las cajas, en su totalidad, con agua hirviendo, y con un desinfectante una vez cada 3 semanas o cada mes y se dejarán vacías ese día, de manera que estén completamente secas antes de que los animales duerman en ellas.

Camas profundas para aves de corral

Formada por paja cortada, viruta y aserrín. La paja húmeda puede causar brotes de aspergilosis. El musgo de turba se vuelve muy polvoriento. No debe utilizarse aserrín de roble porque tiende a decolorar la yema de los huevos. Tendrá, por lo menos, 5 cm de profundidad. Si se humedece, procurar ventilarla, muchas larvas de coccidios mueren en la cama y esto es una ventaja. Después de cada camada de aves hay que removerla y amontonarla, para generar suficiente calor y matar a los parásitos. Si vuelve a usarse la cama profunda, es posible que la siguiente partida de aves experimente los efectos de los vapores de amoníaco y éstos occasionen graves trastornos respiratorios e incluso ceguera.

Los pollos de engorde criados en lugares de descanso, previamente usados, pueden, como resultado de los vapores de amoníaco, desarrollar una grave inflamación de las superficies oculares y de los párpados. Las aves no pueden mantener los ojos abiertos y aparecen, obviamente, desanimadas. Aunque la mortalidad generalmente es baja, conlleva muchos problemas.

BIBLIOGRAFIA

1. Geoffrey West, 1993 - Diccionario Enciclopedia de Veterinaria.
2. Rodríguez, María de la Paz. 1988. Notas de campo. Guatemala.



Manejo poscosecha de frutas y hortalizas

Ing. Agr. Ms. C. Juan Carlos Granados Friely
Proyecto Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria
PROFRUTA

El manejo poscosecha es la etapa donde están incluidas todas las actividades que se realizan entre la cosecha y el consumo de frutas y hortalizas frescas, con el propósito de conservar la calidad obtenida durante la etapa de producción. El mercado exige la aplicación de distintos tratamientos para comercializar los productos (Cuadro 1).

El valor comercial de los productos agrícolas cosechados, dependerá de la calificación de la calidad que éstos presenten en el momento de su comercialización. La calidad poscosecha de frutas y hortalizas no puede ser mejorada, sólo preservada.

El manejo que sufren después de cosechadas, incluye entre otras actividades el preenfriamiento, limpieza, desinfección, selección, clasificación, encerado, empaque, almacenamiento y transporte hacia los mercados de destino y durante su comercialización.

Cosecha

El éxito de un buen manejo poscosecha se inicia recolectando los frutos en su grado óptimo de madurez y mediante un método adecuado. Para el efecto se han establecido índices de cosecha, los cuales se definen como cualquier cambio, en el fruto u hortaliza, que facilita la decisión de colectar oportunamente. Existen métodos visuales, físicos, químicos, de computación y fisiológicos para estimar el mejor momento. En el cuadro 2 se presentan algunos índices utilizados en frutas y hortalizas.

El manejo que sufre el producto después de cosechado, incluye el preenfriamiento, limpieza, desinfección, selección, clasificación, encerado, empaque, almacenamiento y transporte.

Preenfriado

El preenfriamiento consiste en bajar rápidamente la temperatura de la fruta u hortaliza que viene del campo antes de que ingrese en la planta empacadora. Su objetivo es reducir su respiración y transpiración, éste constituye el primer paso de la cadena de frío. Existen varios métodos de preenfriamiento: agua fría, aire frío, vacío, hielo, nitrógeno líquido y hielo carbónico.

Cuando se emplea agua fría, el producto se sumerge en ésta, que debe estar a 0°C, en constante movimiento, o bien se aplica en aspersión. Con este método, la transferencia de calor es rápida y homogénea, la pérdida de peso prácticamente es nula. Entre las frutas y hortalizas que pueden usar este sistema se encuentran los espárragos, apios, melones, mangos, arvejas, rábanos, manzanas, peras, melocotones, maíz dulce, etcétera.

El aire frío ocasiona alguna pérdida de humedad, la cual es minimizada manteniéndola una humedad relativa alta (95 %).

Se consigue enfriar las frutas y hortalizas por medio de la aplicación de

Cuadro 1. Tratamientos poscosecha para la conservación de la calidad.

Tratamiento	Productos	Forma de aplicación	Función
Cloruro de calcio	manzana	pulverización o inmersión	Prevención de la degradación de la pulpa
Desverdización	naranja, pomelo, tomate.	antes del lavado	Mejora la apariencia
Fungicida	plátano, cítricos, piña,	después del lavado	control de enfermedades
Inmersión en agua caliente	mango, papaya	después del lavado	control de enfermedades
Recubrimiento de la superficie	cítricos, piña	después del lavado	reduce la deshidratación, mejora la apariencia, prolonga el almacenamiento
Fumigación	uvas, frutas de exportación	después de la cosecha y el almacenado	control de la pudrición e infestación
Vapor caliente	cítricos, mango, papaya, piña	antes o después del embarque	requisitos de cuarentena
Bajas temperaturas	manzanas, peras, melocotones	antes o durante el viaje	requisitos de cuarentena
Maduración	plátanos, mango, aguacates	bodegas de maduración	hace comestible la fruta

Fuente: Flores, A. 1988. Manejo poscosecha de frutas y verduras en Iberoamérica.

Cuadro 2. Índices de cosecha utilizados

Cultivo	Índice
Maíz dulce	Unidades de calor
Melón reticulado	Abcisión o formación de malla
Frutas y hortalizas	Tamaño
Papas	Gravedad específica
Bananos y plátanos	Desaparición de las aristas, contenido de almidón
Cítricos	Contenido de sólidos, acidez, relación brix/ácido, % de jugo
Espárragos	Longitud de 13 a 20 cm
Ajo	El follaje se torna amarillento
Brócoli	Antes que se abran las flores (de color amarillo)
Cebolla	El 75 % de las plantas tienen las hojas dobladas a nivel del cuello.
Lechuga	De hojas: las plantas alcanzan máximo desarrollo.
Mango	Arrollada: la cabeza es firme, compacta al tacto.
Pepino	Cambio de color externo. Desarrollo de «hombros». Desarrollo del «pico».
Repollo	Sólidos solubles totales 12 ó 13.
Remolacha	Consumo fresco: los frutos alcanzan el máximo de su longitud (12 cm aprox.)
Tomate	Consumo industrial: frutos muy pequeños y aún tienen adheridos vestigios de las flores.
Zanahoria	Cabeza firme compacta al tacto.
	Raíces de tamaño mediano, antes que se vuelvan fibrosas.
	Consumo fresco: condición de «verde hecho» totalmente desarrollado y leve cambio de color.
	Uso industrial: color rojo total.
	Raíces de tamaño mediano y poco fibrosas.

Fuente: Flores, A. 1998. Índices de cosecha de frutas y hortalizas.

vacío. Con este sistema el producto se somete a presión inferior a la atmosférica. De esta forma parte del agua de los tejidos del vegetal se evaporan y causan su enfriamiento. La evaporación del 1 % del agua del producto permite reducir aproximadamente 6°C su temperatura. Se usa comercialmente en los que poseen una alta relación superficie/volumen como lechugas, también puede emplearse en espárrago, brócoli, coliflor, repollo, apio, entre otros.

El hielo se utiliza quebrado en escamas dentro o sobre los pallets o contenedores de transporte. En el nitrógeno líquido, el frío se genera por la evaporación de nitrógeno o gas carbónico líquido y en el hielo carbónico por sublimación de éste.

Cada sistema de preenfriado posee ventajas y desventajas, la elección del que se usará va a depender de criterios técnicos y económicos, se tendrá siempre presente, mantener la calidad del producto.

controlar el proceso infeccioso empleando refrigeración, agua o vapor caliente y mediante el uso de sustancias químicas permitidas. El cloro, en el agua de lavado, destruye bacterias y hongos, y el dióxido de azufre es letal para *Botrytis*. En algunos casos el preenfriado y la desinfección suelen hacerse simultáneamente.

Limpieza

Esta tiene como función eliminar de los frutos todo tipo de material extraño o diferente, que al estar mezclado o adherido a éstos, desmejore su presentación o altere su peso o volumen real.

Debido a la variedad de contaminantes que se encuentran en los productos agrícolas y los bajos límites de tolerancia permisibles, éstos se deben limpiar por medio de métodos secos (tamizado, cepillado, aspiración, abrasión, separación magnética, etc.) o húmedos (inmersión, aspersión, flotación, filtración y decantación).

Selección

Su finalidad es separar el producto que no cumple con los requisitos de calidad para ser comercializado. Existen varios sistemas para la selección de frutas



El éxito de la poscosecha depende de la madurez del fruto colectado y del método utilizado en la cosecha.

Cuadro 3. Temperatura y humedad relativa recomendada para el almacenamiento comercial de frutas y hortalizas.

Producto	Temperatura °C	Humedad Relativa %	Punto de congelamiento (OC)	Tiempo de conservación
Aguacate	4.4-13	85-90	-0.3	2-8 semanas
Banano (verde)	13-14	90-95	-0.7	1-4 semanas
Carambola	9-10	85-90		3-4 semanas
Durazno	-0.5 a 0	90-95	-0.9	2-4 semanas
Fresa	0	90-95	-0.7	5-7 días
Guayaba	5-10	90	-	2-3 semanas
Limón persa	9-10	85-90	-1.4	2-3 meses
Mandarina	4	90-95	-1.0	2-9 semanas
Mango	13	85-90	-0.9	2-3 semanas
Manzana	-1 a 4	90-95	-1.5	1-12 meses
Papaya	7	85-90	-0.9	1-3 semanas
Piña	7-13	85-90	-1.1	2-4 semanas
Ajo	0	65-70	-0.8	6-7 meses
Apio	0	98-100	-0.5	2-3 meses
Berenjena	8 a 12	90-95	-0.8	1 semana
Brócoli	0	95-100	-0.6	10-14 días
Coliflor	0	95-98	-0.8	3-4 semanas
Espárragos	0-2	95-100	-0.6	2-3 semanas
Lechuga	0	98-100	-0.2	2-3 semanas
Perejil	0	95-100	-1.1	2-2.5 meses
Zanahoria	0	98-100	-1.4	7-9 meses

Fuente: Flores, F. 1988. Manejo poscosecha de frutas y verduras en Iberoamérica.

y hortalizas y se basan principalmente en las características propias de cada una. Se ha diseñado equipo automatizado para separarlas por peso, tamaño, forma y color. Las máquinas por color, están basadas en fotocélulas que reemplazan la mayor parte del trabajo visual, mejoran la eficiencia de la selección, aumentan la producción y reducen los costos de mano de obra. En la actualidad se usan generalmente para separar los granos de cereales, se han comenzado a desarrollar y usar algunas para frutas y vegetales, pero se presentan dificultades debido a la amplia gama de tonalidades de éstos.

Clasificación

Es la que clasifica los frutos de la cosecha según características de calidad específicas. Suelen hacerse manual o mecánicamente.

La clasificación manual tiene como principales desventajas el elevado costo de mano de obra, y la pérdida de la eficiencia por aburrimiento o fatiga, así como también la económica.

La que se realiza por medio de máquinas se realiza generalmente combinando operaciones de selección y clasificación en forma

simultánea. Los equipos empleados, son los mismos que para clasificación y en algunos casos, suele incluirse la limpieza.

Encerado

El uso de las ceras se amplió para mejorar cosméticamente el producto y reducir las pérdidas de peso que normalmente ocurren durante el almacenamiento y comercialización. Antes de encerar las frutas u hortalizas deben pasarse por agua tibia (40°C) para eliminar residuos de cloro luego de la operación de limpieza, al final se secan cuidadosamente.

La cera se puede aplicar con una boquilla aspersora giratoria, pasando después a una sección de 8 ó 10 rodillos de fibra, los cuales se emplean para distribuir la uniformemente sobre la superficie de la fruta.

Las frutas y hortalizas recién enceradas deben estar secas al tacto antes de empacarlas. Esto se logra empleando túneles de secados que permiten exponerlas a una corriente de aire seco (40 a 55°C) por un período no menor de 90 segundos.

Empaque

Constituye la operación final del acondicionamiento del producto para el transporte,

almacenaje y mercadeo. Su propósito es facilitar el manejo, apilado, almacenamiento y transporte, pero sobre todo, ofrecer protección contra los golpes, caídas, rozamientos y presiones indebidas durante las diversas manipulaciones a que es sometido.

Las principales consideraciones en un proceso de empaque son: saber que éste no mejorará la calidad de las frutas y hortalizas y por lo tanto sólo se deben empacar las de buena calidad; que no es substituto de la refrigeración y por consiguiente se debe combinar con el almacenamiento y el transporte refrigerados.

Los materiales del empaque deben cumplir con tres requisitos básicos.

a) **Inocuidad:** el seleccionado no debe afectar las características organolépticas de los frutos (el sabor por ejemplo) ni la salud del consumidor.

b) **Resistencia mecánica:** debe tolerar las fuerzas de compresión, así como los esfuerzos a que estará sometido durante el llenado, almacenamiento, empaque y transporte.

c) **Permeabilidad:** se refiere a la facilidad de dejar pasar agua, vapor de agua, gases y compuestos aromáticos, que de alguna forma afectan las características organolépticas del producto o la resistencia mecánica de los empaques.

Almacenamiento

La temperatura de almacenamiento en frutas y hortalizas, es específica para cada especie y variedad. Deben evitarse las que ocasionen daños por frío (límite inferior de temperatura) y las de congelamiento (ver cuadro 3).

BIBLIOGRAFÍAS

Reginaldo Báez Sañudo. 1998. Manejo Poscosecha de Frutas y Verduras en Iberoamérica. Con los auspicios del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED).

Reginaldo Báez Sañudo. 1998. Situación del Manejo Poscosecha de Frutas y Verduras en Iberoamérica. Con los auspicios del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED).