

La **nueva** revista dedicada a la vida agrícola y pecuaria

Agrioltura

... ideas para crecer

**Agricultura, pronóstico
meteorológico y desastres
naturales por fenómenos
atmosféricos**

**Establecimiento de cafetal
producido en tubetes**

**El control biológico es la base
del manejo de barrenadores
en caña de azúcar**

**Uso de películas plásticas en
la agricultura**

**Situación actual y perspectiva
de mercado de exportación
de frutas y hortalizas
guatemaltecas**

**Trazo y formación de un
cultivar de frutales deciduos
de hueso y pepita**

**Normas que se deben
considerar cuando se aplican
productos fitosanitarios**

La nutrición del pollo de engorde

**Programas de apareamiento
genético en ganado lechero**

**El complejo problema lechero
de Guatemala**



Agricultura, pronósticos meteorológicos y desastres naturales por fenómenos atmosféricos

ING. MARIO A. CORADO¹

INSIVUMEH



El agricultor, quizá más que nadie, se ve afectado por el estado del tiempo hasta el grado de que éste forma parte de sus consideraciones diarias. Históricamente, también ellos han sabido adaptarse a los cambios económicos, tecnológicos y climáticos como sería el caso del exceso o déficit de lluvia, los fuertes vientos, las olas de calor, las nieblas, el granizo, los descensos de temperatura (heladas) y otros.

A pesar de que las variaciones climáticas de una zona están en particular función con ciertos accidentes topográficos y geográficos, los pronósticos meteorológicos constituyen el elemento informativo que provee alternativas para la toma de decisiones y como consecuencia la reducción de los efectos adversos del tiempo en la producción agropecuaria.

La relación frecuente con la Oficina de Pronósticos del **INSIVUMEH** y la experiencia del agricultor en la interpretación de los signos re-

Ante una situación de desastre es difícil o imposible modificar el curso de la fatalidad; sin embargo, la interpretación de los boletines meteorológicos puede orientar la previsión y mejorar la respuesta a la emergencia.

lativos al tiempo, permiten, más acertadamente, intuir en los momentos oportunos para el desarrollo de actividades en campo, como la aplicación de pesticidas y fertilizantes, podas, trasplantes, resiembras, cosechas, así como cualquier otra práctica del proceso de producción.

El **INSIVUMEH** tiene a disposición de todos los agricultores guatemaltecos diferentes boletines, para atención directa basta con consultar al telefax 331-4897. Además, varios medios de comunicación escritos, radiales y televisivos difunden periódicamente este tipo de información.

Los boletines que se elaboran en la actualidad son:

Boletín pronóstico de área

Se elabora cada 12 horas, es decir 2 por día y se basa en la realización de un diagnóstico 100% analítico. Las principales variables consideradas son: a) Análisis de vientos y líneas de flujo a diferentes niveles atmosféricos; b) Análisis de las variaciones de temperaturas; c) Análisis de conformaciones isobáricas y sus variaciones en tiempo y espacio por medio de modelos matemáticos; d) Fotointerpretación satelital; y e) Atención y seguimiento a boletines regionales de centros meteorológicos. También se cuenta con los reportes horarios de tiempo, de 10 estaciones sinópticas (tipo A) localizadas en la Ciudad Capital; Flores, Petén; Huehuetenango; Puerto Barrios, Izabal; San José, Escuintla; Quetzaltenango; Cobán, Alta Verapaz; Retalhuleu, Zacapa y Esquipulas. Las primeras



La información de los boletines meteorológicos del **INSIVUMEH** es de gran utilidad para que los agricultores y ganaderos minimicen el peligro.

¹ Agrometeorólogo

5 estaciones reportan las 24 horas del día, el resto solamente de las 6:00 de la mañana a las 18:00 horas. Todas las consideraciones anteriores y el conocimiento de la circulación atmosférica permiten la elaboración del boletín en referencia. (Observar ejemplo en el anexo I).

En ese boletín, en primera instancia se menciona la condición sinóptica actual. Luego, Guatemala aparece regionalizada: a) Valle de la Ciudad Capital y Mese-ta; b) Región Sur y Litoral del Océano Pacífico; c) Región Oriental y Valle del Motagua; d) Planicies del Norte y Parque Tikal y e) Región de las Verapaces y Litoral del Mar Caribe, indicando las condiciones que se prevé predominarán: Estado del cielo (nublado, parcialmente nublado o despejado), predominancia en la dirección e intensidad del viento, probabilidad de lluvias, lloviznas, niebla, probabilidad de actividad eléctrica, valores estimados extremos de temperatura y otros datos como salida/puesta del sol y fase lunar. En forma exclusiva, este boletín se puede consultar en internet con la dirección: pagina.de/insivumeh.

Boletín mensual

Es emitido cada final de mes. Para su elaboración son considerados aspectos climáticos (históricos) y los pronósticos regionales a mediano plazo, en éste se considera globalmente el comportamiento de la atmósfera. Se compone de 2 partes, una que describe los principales acontecimientos meteorológicos del presente mes y otra en la que se establece la perspectiva meteorológica de los 30 días siguientes. La perspectiva siempre está orientada al elemento del clima que podría ser adverso para el agricultor (ver anexo II).

Boletín estacional

Se elabora considerando el comportamiento relevante de algún elemento climático estacional. Con las lluvias, por ejemplo, se indica la tendencia de una época normal, seca o lluviosa, se estima el inicio o finalización, los periodos copiosos y en fin toda aquella información que pueda ser de utilidad para las diversas programaciones. De igual manera, se emite un boletín para la época en que se esperan descensos de temperatura (heladas) o épocas marcadas con ondas de calor. El boletín estacional se basa en registros históricos y estimaciones regionales, donde se asocian los efectos de fenómenos como el Niño y la Niña.

Boletín especial

El momento oportuno de su emisión es cuando presentan condiciones del tiempo, riesgosas para la agricultura o para la población en general. Las lluvias constantes o fuertes, la actividad eléctrica, los vientos fuertes o los descensos de temperatura son algunos de los eventos que generan su elaboración.

Los boletines especiales son un alerta para las entidades de prevención y emergencia, normalmente se canalizan directo a la **CONRED** (Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres) que tiene presencia en el ámbito nacional al subdividirse en lo que se denomina **CORRED** que son las Coordinadoras Regionales para la Reducción de Desastres, también existen las Coordinadoras Departamentales, Municipales y Locales, coordinadas respectivamente por el coordinador de los consejos de desarrollo, gobernador, alcalde municipal y alcaldes auxiliares en cada caso.

La **CONRED** fue creada mediante decreto ley 109-96, el 12 de diciembre de

1996, interrelacionando organismos públicos, privados y población organizada para el ejercicio planificado de la defensa civil contra desastres en todo el territorio nacional.

Es muy importante para todos los guatemaltecos y fundamentalmente para aquellos involucrados en el proceso de producción agropecuaria, utilizar la información meteorológica como un refuerzo en la toma de decisiones. La cultura de previsión por fenómenos atmosféricos reviste mucha importancia en regiones con variedad de zonas climáticas como Guatemala.

Con el objeto de tener claridad en cuanto a la forma de manejar los desastres naturales y sus repercusiones principalmente en la agricultura, a continuación se plantean algunas definiciones básicas usadas con frecuencia:

Desastre. Conjunto de daños a la vida, patrimonio y ecología del país: originados por los fenómenos naturales o tecnológicos y que requieren el auxilio social y organizado del Estado.

Peligro. Fenómeno potencialmente dañino en un lugar y período dado.

Vulnerabilidad. Grado de exposición y resistencia (física-social) de un elemento o conjunto de elementos ante la ocurrencia de un peligro. Se expresa en probabilidades. Igual que con el peligro, **CONRED** tiene estudios de sus efectos en la agricultura.

Prevención. Medida diseñada para proporcionar protección permanente ante los desastres. Incluye obras de ingeniería agrícola, legislación, urbanismo, etc.

Respuesta a la emergencia. Acciones y decisiones durante e inmediatamente después del impacto del desastre, socorro, auxilio, rescate o rehabilitación.

Obras de emergencia preventiva. Ingeniería que cada sector realiza dentro del ámbito de su competencia ante la presencia de un fenómeno natural repetitivo y potencialmente dañino. Su ejecución se realiza en periodos de normalidad.

Reconstrucción. Recuperación del estado posdesastre de una población afectada. De carácter permanente y se tienen que tener en cuenta los análisis del riesgo.

Anexo I

INSIVUMEH
Tel./Fax: 331-4897 Email: insivume@ops.org.gt
CENTRO DE ANÁLISIS Y PRONÓSTICOS

PRONÓSTICO METEOROLÓGICO

Válido para la MAÑANA Y TARDE del 29 de septiembre 1999.

CONDICIONES GENERALES

SISTEMA DE BAJA PRESIÓN LOCALIZADO SOBRE CENTROAMÉRICA Y LA APROXIMACIÓN DE ONDA DEL ESTE AL TERRITORIO NACIONAL, PERMITEN QUE CONTINÚE LA AFLUENCIA DE AIRE HÚMEDO POR AMBOS LITORALES.

VALLE DE LA CIUDAD CAPITAL Y MESETA

Abundante nubosidad. Probables áreas dispersas de llovizna y niebla en las primeras horas de la mañana. Lluvias con actividad eléctrica ligera por la tarde. Viento predominante del sur con intensidad de ligera a moderada.

	T. Mínima °C	T. Máxima °C
Guatemala (Ciudad Capital)	16	20
Quetzaltenango	14	23
Huehuetenango	12	20

REGIÓN SUR Y LITORAL DEL OCEANO PACÍFICO

Nublados predominantes. Lluvias y actividad eléctrica por la tarde. Probabilidad de lluvias moderadas o fuertes en áreas de la bocacosta suroccidental. Áreas dispersas de lluvia/llovizna por la noche. Viento sur moderado, ocasionalmente fuerte.

	T. Mínima °C	T. Máxima °C
Retalhuleu	21	27
Puerto San José	21	27

REGIÓN ORIENTAL Y VALLE DEL MOTAGUA

Nublados totales, temporalmente nublados parciales. Áreas de actividades eléctrica y lluvias. Viento noreste ligero.

	T. Mínima °C	T. Máxima °C
Zacapa	21	31
Esquipulas	18	27
El Progreso	22	32

PLANICIES DEL NORTE Y PARQUE TIKAL

Áreas de neblina en las primeras horas. Nublados parciales. Áreas dispersas de actividad eléctrica y lluvia. Viento del este ligero.

	T. Mínima °C	T. Máxima °C
Petén	22	30

REGIÓN DE LAS VERAPACES Y LITORAL DEL MAR CARIBE

Niebla a primeras horas de la mañana. Nublados parciales que incrementan gradualmente. Lluvias y actividad eléctrica ligera, por la tarde. Viento noreste ligero.

	T. Mínima °C	T. Máxima °C
Puerto Barrios, Izabal	23	31
Cobán, Alta Verapaz	16	25

SOL: salida 5:51 horas/puesta 17:54 horas.

LUNA: Llena.

Analista-Meteorológico.

Anexo II

Perspectivas meteorológicas de octubre

Los resultados de la mayoría de modelos numéricos, indican que el fenómeno **ENOS** en su fase fría (La Niña), continuará por lo menos hasta finales de este mes, con moderadas probabilidades de prolongarse hasta el fin de año. De continuar valedero este pronóstico se estima que la época de lluvias podría terminar hasta finales de octubre o principios de noviembre. Estadísticamente, en octubre se registran con frecuencia presiones atmosféricas bajas y la zona de convergencia intertropical **ITCZ** continúa activada sobre el territorio centroamericano, como consecuencia el régimen lluvioso se manifiesta especialmente en la primera quincena. Las lluvias aunque persisten, tienen cierta tendencia a disminuir a finales del mes, sin descartar la amenaza de algún fenómeno tropical que en forma temporal incremente los volúmenes de lluvia. Los vientos manifiestan tendencia a mantenerse predominando del sur en los primeros 15 días; sin embargo, históricamente a finales, empiezan a manifestarse variables y tendiendo del norte esencialmente por las mañanas. La nubosidad típica vienen a ser los cúmulos, cumulonimbos y nubes estratiformes altas. A partir de mediados de mes se intensifica la presencia de nubes medias como altocúmulos y altostratos que generan lloviznas dispersas.

En forma tradicional, durante este mes se han presentado grandes estragos ocasionados por fenómenos en el Pacífico. Los valores de temperatura se mantienen oscilando sobre el valor normal en 2 a 3 grados y con eventualidad se aprecian algunos descensos cuando la condición de cielo nublado prevalece. En términos generales, continúa el riesgo de que se puedan presentar adversidades, especialmente por el alza en los índices acumulados de lluvia. Las inundaciones, derrumbes, deslizamientos, etc. podrían seguir presentándose.



Establecimiento de cafetal producido en tubetes

Ing. Víctor Hugo Velíz

Fotografías Rocío Stubbs y Antonio Carrera

En la revista **Agri Cultura** (publicación del Año II, No. 16) se trató lo referente a la producción de almácigos de café en tubetes, considerada como una tecnología moderna y novedosa con la que

Con esta novedosa tecnología se manifiestan con claridad las ventajas económicas y agronómicas de la propagación con tubetes.

se superan muchos problemas de los siste-

mas tradicionales de propagación en el cultivo (en bolsa y al suelo). Sin embargo, las ventajas se manifiestan principalmente en el momento del establecimiento de las plantaciones en el campo definitivo y es este tema el que se desarrolla a continuación.



Para que la producción de café sea rentable se deben considerar, desde el inicio, todas las fases y aspectos incluyendo la forma más favorable para la siembra en el campo definitivo y estimando, en este sentido, 2 aspectos centrales que son el económico y el agronómico.

El correcto establecimiento debe garantizar que la plantación tenga un cafetal vigoroso, sano y muy especialmente con planta precoz, para que la inversión se recupere en menor tiempo y los beneficios de la producción se obtengan más rápido, esto se logra mediante el establecimiento del café producido en tubetes.

Planificación de la siembra

- 1.) Como primer paso se deberá realizar un correcto muestreo de suelos para el respectivo análisis físico y químico. Conforme los procedimientos respectivos de campo y laboratorio se establecerán las propiedades físicas del suelo como la textura, estructura, espacio poroso y las propiedades químicas como pH, toxicidad y contenido de nutrientes. Con base en los resultados se procederá a formular recomendaciones, considerando el



El sistema de producción de almácigos en tubetes permite desarrollar cafetales más sanos, vigorosos y precoces; por lo tanto, la inversión se recupera con rapidez.

estado en que llegará la planta con el tubete, y así se definirá el uso más eficiente de fertilizantes y enmiendas, que estén relacionadas con las condiciones del crecimiento de la planta para que de esta manera se logre mejorar la productividad y la rentabilidad, también para poder llevar registros de las variaciones nutritivas en el transcurso de los años, relacionándolos con la forma en que la aprovechan los cafetales.

- 2.) Como segundo paso se ejecuta la planificación del transporte de plantas del vivero al campo definitivo. Previamente tendría que haberse considerado en qué; es decir, si se usarán cajas de agua gaseosas (22 x 15 x 14 pulgadas), canastas u otro medio; aparte del medio y la capacidad, si serán mozos, animales de carga, camión, tractor o *pick up* quienes movilizarán cierta cantidad de pilones o bien los tubetes.
- 3.) Parte de esta planificación es también definir previamente la densidad del cafetal de acuerdo con un distanciamiento de siembra que se adecue a las condiciones del terreno; además, la variedad o híbrido que se va a plantar; tipo de sombra (temporal o permanente); trazo, marcaje y ahoyado; manejo de nutrición y fitosanitario del cafetal establecido; la realización de estructuras de conservación de suelo para evitar la erosión y mantener la fertilidad, como: siembra en curvas a nivel o a contorno, terrazas, barreras vivas o muertas de contención, barreras rompervientos, etc.; asimismo, es muy importante considerar en el plan, las limpias y el personal de campo requerido para todas las labores.

En las actividades antes mencionadas la producción del planta en tubetes no ejerce ningún tipo de influencia nega-



Este cafetal fue plantado en septiembre de 1998 y se utilizó un almácigo producido con el sistema de tubetes. Nótese que la planta, aunque tiene 13 meses, posee frutos y tallo grueso.

tiva. Por el contrario, la experiencia ha demostrado que la eficiencia se incrementa en cada una de esas etapas. Todas las variedades e híbridos son sujetos al almácigo con tubete y el transporte se facilita.

- 4.) Cuarto paso. Ya planificada la siembra, el cafetal se inicia con el control de malezas (se recomienda la forma mecánica de limpias), luego se realiza la eliminación de arbustos y de árboles inservibles para el cultivo y se elimina la vegetación para poder estaquillar. Estos trabajos se deben iniciar, por lo menos, 1 ó 2 meses antes de la siembra, dependiendo del área que se va a sembrar. Después de haber ejecutado las labores anteriores, los encargados o técnicos deben verificar la humedad del suelo y las condiciones climáticas para que cuando se planten las matas, sea el mejor momento.

Pasos que se deben seguir para la siembra de plantas producidas en tubetes

- a.) Como regla general, el terreno ya deberá estar limpio, estaquillado.

- b.) Verificar que la planta tenga como mínimo 6 pares de hojas ya extendidas ya que esto le permitirá desarrollar una adecuada actividad fotosintética y se podrá adaptar con facilidad a las condiciones adversas del campo.
- c.) Es preferible que las matas de café se movilicen en cajas de aguas gaseosas, colocando 2 plantas (en tubete) por cada orificio. En total, por caja serán 48 tubetes. Se debe tener en cuenta que la planta no se saca del tubete para llevarla al campo y que esto constituye una de las principales ventajas en el establecimiento de cafetales con tubetes relacionándolas con los sistemas tradicionales.
- d.) Repartir la planta en los sitios donde se sembrará.
- e.) Ahoyar con cobas o con macanas con punta de hierro.
- f.) Sacar la planta dándole unos golpes al tubete para que la suelte.
- g.) Siempre se debe verificar que el sustrato esté bastante húmedo.



Para transportar los almácigos, del vivero al campo definitivo, se utilizan canastas plásticas o cajas de aguas gaseosas.

- h.) Colocar la planta en el orificio (hoyo) realizado con la macana, llenar de tierra y apretar con suavidad.
- i.) Recolectar todos los tubetes, luego lavarlos y guardarlos.

Dentro de los cuidados que se deben tener en el momento del establecimiento del cafetal con tubetes se mencionan:

- Fertilizar la planta, en el tubete, 8 días antes de la siembra definitiva.

- Fumigar y asperjar la planta (fungicida e insecticida) de manera preventiva, por lo menos 8 días antes de la siembra.
- Fertilización foliar y al suelo entre 10 y 15 días después de la siembra.
- Mantener libre de malezas las áreas donde se realizó la siembra.

En el cuadro 1 se comparan los costos por manzana en la siembra de cafetales a una distancia de 2 x 1 m (3,500 plantas por manzana). Los resultados son sorprendentes, la diferencia de gastos que se ten-

dria por la unidad de área es de Q.3,864.50. Además, no se tendrá que usar grandes cantidades de jornales y, por consiguiente, si se tienen grupos más reducidos, es mejor el control y más eficiente el trabajo. En el estudio se calculó el valor del jornal en Q.25.00 y de igual forma que un jornal tiene la capacidad de trasladar, distribuir, ahoyar y sembrar 500 plantas.

Cuadro 1. Costos por manzana en el establecimiento de cafetales mediante el sistema por tubetes y el tradicional.



El control biológico es la base del manejo de barrenadores en caña de azúcar

Dr. Víctor Salguero
P. agr. Héctor Hidalgo
Fotografías CENGICAÑA

Los barrenadores de la caña de azúcar constituyen el complejo plaga de mayor importancia económica en este cultivo, en todo el mundo. En Guatemala su trascendencia se ha subestimado en algunos ingenios, debido quizás a que su daño pasa desapercibido durante el desarrollo del cultivo y es detectado cuando en su procesamiento los rendimientos obtenidos son menores que los esperados. Una planta o un cañaveral dañados por barrenadores, generalmente no muestran síntomas externos. Sin embargo, las pérdidas anuales podrían ser hasta del 25% del producto final. En los últimos años el problema parece haberse incrementado o posiblemente su detección ocurrió sólo recientemente.

El Comité de Manejo Integrado de Plagas de la Caña de Azúcar, CAÑAMIP, formado por integrantes de los ingenios, CENGICAÑA, INTECAP y AGREQUIMA está impulsando un programa MIP para el manejo de esta plaga en el ámbito nacional.

Daño

El daño causado por los barrenadores en caña de azúcar es mayor de lo que parece y muchas veces puede pasar desapercibido y detectarse hasta el momento de la extracción del jugo. Las larvas pueden atacar el cultivo desde la siembra hasta la cosecha. En la fase de macollamiento, cuando la larva perfora o

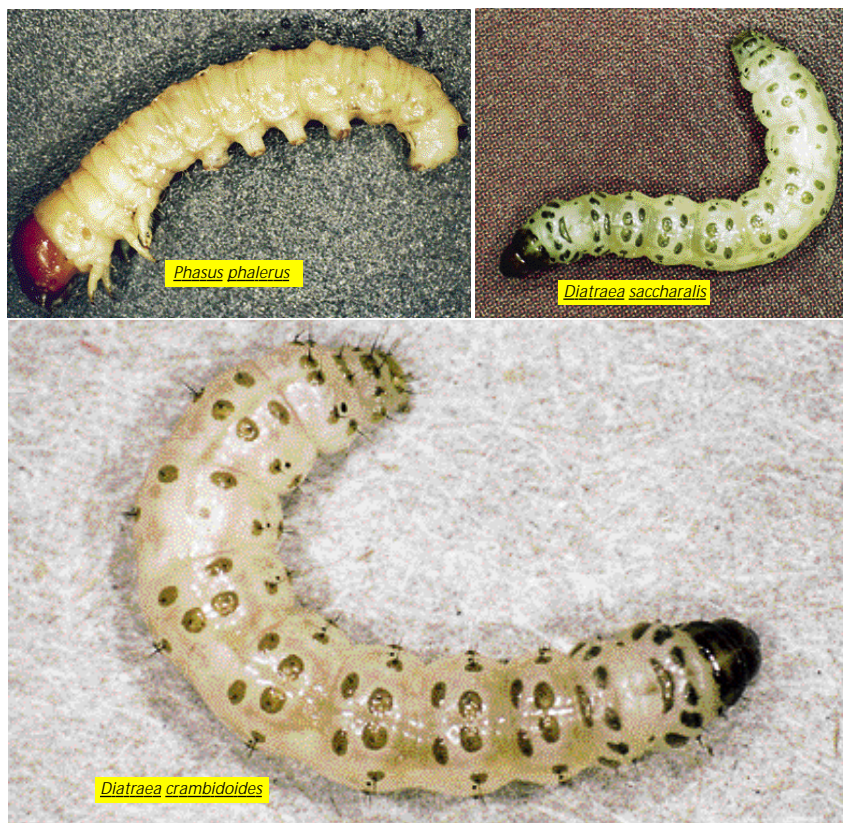
Las investigaciones han demostrado que para el control de esta importante plaga los mejores resultados se logran con agentes biológicos.

daña el cogollo o meristemo apical, ocasiona el síntoma conocido como “corazón muerto”. No obstante, el daño principal ocu-

re cuando las larvas perforan el tallo y permiten la entrada del hongo *Physalospora tucumanensis* que produce la enfermedad muermo rojo. En este segundo caso, las plantas o los cañaverales afectados no muestran un síntoma externo visible con facilidad, el daño se detecta generalmente cuando los rendimientos que se obtienen no son los esperados.



Daños ocasionado por el barrenador de la caña de azúcar.



Larvas de las especies de barrenador de caña de azúcar.

Especies de barrenadores en caña de azúcar

Las especies de barrenadores presentes en caña de azúcar son varias, tanto en Guatemala como en otras partes del mundo. *Diatraea saccharalis* es la más distribuida en América, desde las zonas cañeras de Estados Unidos hasta el norte de Argentina, incluyendo las islas del mar Caribe. Aunque ésta sea la especie más difundida, no necesariamente es la más importante en cada país o región. Los barrenadores que atacan la caña de azúcar en Guatemala son un complejo plaga formado por muchas especies. Sin embargo, las principales están en el género *Diatraea*, principalmente *D. nr crambidoides* y *D. saccharalis*. Existen otras especies como *Elasmopalpus lignosellus*, *Phasus phalerus* y otras que también son comunes y merecen atención.

Control de barrenadores

El control de estas especies es difícil debido al hábito que presentan las larvas durante su desarrollo. Poco después de salir del huevo se dirigen al tallo, lo perforan, penetran en él y ahí pasan todos sus estadios larvarios. Cuando están dentro del tallo, las larvas están protegidas de muchas condiciones adversas externas, principalmente fuera del alcance de los insecticidas químicos sintéticos convencionales. Hacen su daño oculto y silenciosamente sin que los síntomas se manifiesten o detecten con facilidad por fuera. Afortunadamente, existen múltiples especies de parasitoides y depredadores que, en forma natural, reducen sus poblaciones. Los parasitoides, principalmente avispas himenópteras y moscas tachinidas tienen la capacidad de buscarlas, parasitarlas y re-

ducir sus poblaciones. Los depredadores consumen gran cantidad de huevos.

¿Uso de insecticidas?

El uso de insecticidas químicos convencionales no representa una opción inteligente contra esta plaga. Por un lado las larvas están protegidas de los insecticidas dentro de los tallos y por el otro, los insecticidas químicos eliminan los múltiples parasitoides y depredadores, que en forma natural, reducen las poblaciones de la plaga. El uso de insecticidas al follaje contra otras plagas también causará el mismo efecto negativo. Por estas razones no se deben usar insecticidas químicos al follaje contra esta plaga ni contra otras.

CONTROL BIOLÓGICO

El control biológico parece la opción más viable para ser la base de una estrategia de manejo de barrenadores a corto plazo. A largo plazo se deben considerar otros métodos de control, compatibles con el biológico, como el desarrollo de variedades resistentes.

El desarrollo de tecnología para el manejo integrado de barrenadores en caña de azúcar debe considerar los hábitos de estas especies y basarse en la liberación sistematizada de parasitoides. La secuencia lógica, sugerida en los textos de control biológico de insectos plaga, indica que el primer paso es buscar parasitoides nativos, identificarlos, determinar su potencial de control y desarrollar tecnología para su cría masiva y su liberación en el campo. Si los parasitoides nativos no presentan las características apropiadas al caso, se podría recurrir a importar especies ya evaluadas y aplicadas en otros países. Lamentablemente esta secuencia podría llevar varios años de investigación y la gravedad del problema exige medidas de efecto inmediato.

Por fortuna hay múltiples especies de parasitoides de los barrenadores de la caña



Paratheresia claripalpis



Lixophaga diatraea



Cotesia flavipes

Parasitoides del barrenador; han dado muy buenos resultados en el control de la plaga.

de azúcar que se han usado con éxito en otros países. En Colombia se tiene éxito con la liberación de *Paratheresia claripalpis* Wulp y *Lidella (Metagonistylum) minense* Towns. Estas mismas especies se están evaluando en Guatemala. En Cuba y en Barbados se libera *Lixophaga diatraea* Towns. En Costa Rica, Guatemala y Barbados se usa *Cotesia (Apanheles) flavipes* (cameron). *Trichogramma exiguum* y otras especies se han incluido en programa de control de barrenadores. Estas últimas también ayudan a controlar otras especies de lepidópteros.

Para la cría y la liberación de las especies de los parasitoides mencionados ya se ha desarrollado tecnología y se ha evaluado su adaptación en diferentes hábitats. Por lo anterior se considera necesario estudiar su adaptación en nuestro medio, dentro de un programa de manejo integrado del barrenador en caña de azúcar. Para adaptar la tecnología de cría y liberación de parasitoides conviene generar alguna información de soporte, como conocer la fluctuación poblacional de los barrenadores y sus enemigos naturales, su identificación sistemática, su potencial de

control, determinar niveles de daño económico, etc. Es importante recalcar que los ingenios que están aplicando esta tecnología están dispuestos a compartirla con aquellos que aún no lo hacen.



Fases biológicas de desarrollo del barrenador de la caña de azúcar.

Uso DE PELÍCULAS PLÁSTICAS en la agricultura

Ing. Luis Felipe Calderón
Fotografías Luis Calderón, ICTA



El acolchado plástico es una tecnología que desde hace varios años se ha utilizado en la agricultura; sin embargo, recientemente se ha convertido en una práctica común en muchos países y en diversos cultivos.

Debido al auge alcanzado por esta tecnología en el sector agrícola se ha introducido como nueva ciencia de apoyo y se le ha denominado plasticultura-agrícola.

En un inicio, para el acolchado de suelos agrícolas se empleaban materiales de fácil acceso en el campo, específicamente de origen vegetal, como residuos de cosechas, materiales lignificados (pajas, cañas, etc.). Con el uso de esos materiales orgánicos se observaron varias ventajas (control de malezas y conservación de la humedad) no obstante, és-

Esta tecnología está teniendo auge en Guatemala y se ha incorporado con facilidad al manejo integrado de plagas.

tas duraban muy poco por lo perecedero de los materiales. Los plásticos que se utilizan en la actualidad, con este propósito, son fabricados de polietileno (PE) y polivinilcloruro (PVC), materiales que tienen duración más prolongada que los orgánicos y su eficiencia es superior. (Ibarra y Rodríguez, 1992)

Tipos de película plástica

De acuerdo con el propósito con el que se usará el plástico, puede ser de 2 tipos: para solarizado de suelos y para el acolchado de éstos.

Solarizado de suelos

El objetivo del solarizado de suelos es desinfectarlos de diferentes agentes que

pueden perjudicar el desarrollo de los cultivos; se ha reportado que controla nematodos, hongos del suelo, diferentes especies de malezas y otros agentes patógenos; esta tecnología utiliza como materia prima la radiación solar.

Para el solarizado de suelos se usa una película plástica transparente 1.25/1000" de grosor, que permite el ingreso de los rayos solares debajo de ésta. Como requisito indispensable es necesario que el suelo se encuentre totalmente húmedo, ya que el agua se encargará de trasladar la temperatura capturada en la superficie hasta 30 centímetros o más, dependiendo del tipo de suelo.

Se han reportado temperaturas de hasta 65 °C durante el día y por la noche se experimenta su descenso, lo que tiene un efecto pasteurizador que causa la muerte de infinidad de organismos que pueden afectar a los cultivos. El tiempo de solarizado varía dependiendo de las condiciones ambientales del lugar, será más prolongado donde la radiación solar es menos constante (Altiplano de Guatemala, 6 semanas); en los lugares donde las condiciones de solarización son más constantes el tiempo de exposición se reduce. (Zacapa, 4 semanas)

Algunos agricultores, luego de que el solarizado ha cumplido su función proceden a retirarlo para cultivar el suelo, mientras que otros lo pintan con cal dolomítica y cultivan sobre el plástico, aprovechándolo como acolchado (doble propósito). (Calderón 1993, 1995; Katan 1985)



Suelo solarizado con película transparente.

Acolchado de suelos

Para el acolchado de suelos se recomienda que el plástico sea negro o coextruido (negro por debajo y otro color por encima). Los colores más empleados en plásticos coextruidos (en la agricultura guatemalteca) son plata o blanco por arriba y negro en la parte que queda sobre el suelo.

El acolchado de suelos tiene influencia sobre diferentes factores en el suelo y en el ambiente externo, dentro de éstos se pueden mencionar control de malezas, prolongar el contenido de humedad, aumenta la actividad microbiana, el aprovechamiento de los fertilizantes es más eficiente por la planta; en el ambiente externo tiene efecto sobre la temperatura, previene el ataque de hongos en el follaje porque evita que el agua de lluvia salpique las hojas y lleve con ella el suelo que puede ser la fuente de inóculo de diversas enfermedades y repelencia a diferentes plagas insectiles. (Calderón 1993, 1995; Papaseit, 1995; IBARRA, 1992)

Control de malezas

Cuando el material de acolchado es oscuro o coextruido (negro en la parte que quede sobre el suelo) no permite el ingreso de la radiación solar que es la materia prima para que las plantas, incluyendo las malezas, realicen fotosíntesis, las semillas de las malezas germinan, consumen los nutrientes contenidos en ellas y por no poder fabricar más, perecen; algunas malezas como *Colloëus rotundus* L., que tienen estructuras de abundante reserva nutritiva, poseen la capacidad de romper la película plástica y de desarrollarse sin ningún problema. Con la implementación de esta práctica se evita la utilización de herbicidas; si llegan a aparecer malezas como la mencionada se eliminan en forma manual. En la siembra de frutales se recomienda colocar acolchado alrededor de la planta con el propósito de obviar la necesidad de estar plateando la planta.



Control de malezas en el área de plateo en árboles frutales y obsérvese la sanidad de los cultivos, sin manifestar carencia de nutrientes, cultivados con película coextruida (plata-negro).



Conservación de la humedad en el suelo

En términos generales, en ausencia de lluvias el contenido de humedad de un suelo protegido es significativamente superior al contenido en uno desnudo; asimismo, cuando se dan condiciones de exceso de lluvias, el área protegida con plástico no es afectada por un exceso de humedad sino mantiene un nivel hídrico cercano al óptimo. Lo anterior se debe a que la evaporación del suelo se ve reducida por la impermeabilidad del plástico. Mientras más grande es el área cubierta con plástico alrededor de la planta, mayor será la capacidad de la cobertura de conservar humedad; con el uso de películas plásticas ha sido posible hacer más amplia la frecuencia entre riegos. (Calderón 1993; Ibarra, 1992)

Efecto sobre la fertilización

La eficiencia de la planta para utilizar los fertilizantes aplicados al suelo y los contenidos en forma natural, se ve incrementada con el uso de acolchado plástico, básicamente porque evita la volatilización de los nutrientes contenidos en las fórmulas químicas aplicadas; esto aunado a otras condiciones como la presencia de humedad necesaria para la mejor absorción de los minerales. (Calderón 1993, 1995)

Repelencia de plagas

Está documentado que el color plata coextruido (silver-black) ejerce efecto repelente sobre algunas plagas insectiles; dentro de las que está la mosca blanca, de la que se tiene reportes en Guatemala, en los cultivos de melón y tomate; también está documentada la repelencia contra mosca minadora en el cultivo de arveja china. Los resultados de estas investigaciones indican que la presencia de la plaga es inferior en los lugares donde se usa la película plateada que en los que se cultiva con otro color de plástico o a suelo desnudo. (Calderón 1995; Ibarra, 1992)

Prevención de enfermedades en época lluviosa

Cuando cae la lluvia en los campos cultivados, las gotas de agua golpean con fuerza el suelo, salpican las hojas bajas y les dejan adheridas partículas de suelo que llevan consigo diferentes patógenos, especialmente hongos, que con facilidad se alojan en las células de la planta y le causan enfermedades. Cuando los suelos son protegidos con acolchado plástico, la gota de agua no levanta suelo, debido a que ésta golpea al área protegida con plástico. Estudios realizados en el país, en cultivos de arveja china, tomate y melón confirman lo indicado con anterioridad.

Efectos sobre la actividad microbiana

Investigaciones realizadas al respecto han demostrado que el acolchado de suelos con

plástico tiende a incrementar, en forma significativa, la actividad microbiana favoreciendo la producción de anhídrido carbónico bajo el polietileno; se calcula que el incremento es 4 veces mayor de lo que se obtiene a suelo desnudo. (Ibarra, 1992)

Ventajas económicas

Dentro de las ventajas económicas del acolchado de suelos con películas plásticas está el incremento en los rendimientos y la supresión de algunas labores culturales.

El aumento en los rendimientos es debido a la interacción de los diversos efectos positivos del uso de la película plástica (mejor aprovechamiento de nutrientes, ausencia de malezas, disponibilidad de humedad, repelencia de plagas, aumento de la actividad biológica, etc.); además, del incremento en el rendimiento, también se reporta mejor calidad del producto obtenido.

Dentro de las labores culturales que

se evitan con el uso de plásticos, se tienen: las limpias, debido a que el acolchado no permite el desarrollo de malezas; los aporques tampoco son necesarios porque una de las ventajas del acolchado es que la planta desarrolla mayor número de raíces absorbentes y quedan protegidas debajo del plástico.

Desventajas

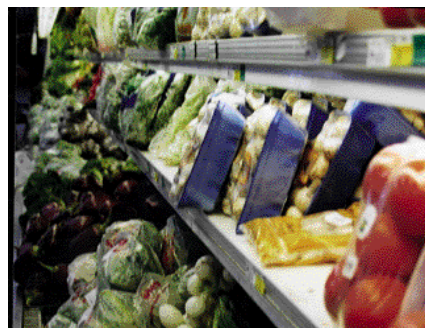
La principal desventaja del uso de polietileno en la agricultura es el qué hacer con el plástico luego de que se ha utilizado ya que éste constituye una fuente de contaminación ambiental; sin embargo, han surgido industrias que pueden emplearlo para transformarlo en mangueras de poliducto o como combustible para el funcionamiento de calderas que cuenten con los filtros adecuados para la combustión de este material sin que se afecte el ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Calderón, Luis F., Dardón, D. 1995. Evaluación de Alaclor en el control de malezas en áreas tratadas con solarizado en el cultivo de arveja china. Proyecto MIC, ARF, ICTA, CATIE. Guatemala, 1995.
2. Calderón, Luis F., Dardón, D. 1993. Efecto de coberturas del suelo sobre poblaciones de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y acolchamiento en tomate. Proyecto MIP, ICTA, CATIE, ARF. 1993.
3. Ibarra Jiménez, Luis y Rodríguez Piña, Antonio. 1992. Acolchado de suelos con películas plásticas. Editorial LIMUSA, México. 1992.
4. Katan, J. 1985. Induced suppressiveness in solarized soils. Phytopathol. 1981.
5. Papaseit Pere. 1995. El diseño de plásticos de colores para agricultura. Horticultura Internacional. Negocios y técnicas hortícolas.

Situación actual y perspectivas de mercado de exportación de frutas y hortalizas guatemaltecas

Dr. Otto Samayoa
IICA, AGEXPRONT, AGRITRADE
Fotografías Milton Sandoval



Diversos factores han contribuido con la evolución del mercado internacional de frutas y hortalizas, entre éstos se destacan especialmente la liberación del comercio, la generación y transferencia de tecnología, las estrategias de cooperación interempresarial, el desarrollo de la informática, el manejo de la cadena de suministros y el mejoramiento del transporte. Los principales argumentos de estos factores son los siguientes:

La liberación del comercio. Tal como se ha implementado por la Organización Mundial del Comercio (OMC) ha permitido, en alguna medida, la reducción de las barreras arancelarias y de las no arancelarias, como las restricciones sanitarias y fitosanitarias sin bases técnicas ni científicas. Los acuerdos de comercio representan el sistema por medio del cual se han acelerado los procesos de libre comercio. Sin duda alguna, dentro de este elemento de evolución del comercio internacional de frutas y hortalizas, lo más significativo para los países centroamericanos, ha sido el Tratado de Libre Comercio de Norteamérica (TLC) y particularmente la participación de México, que en alguna medida le confiere cierta ventaja. En efecto, las cifras indican que México ha incrementado significativamente sus ventas al mercado norteamericano, con beneficios no sólo en cuanto al aumento en sus volúmenes exportados sino relacionados con el mejoramiento de sus canales de transferencia de tecnología, incremento de las inversiones dentro del sector, mejor transporte y

Conociendo las condiciones del comercio mundial de frutas y hortalizas, Guatemala puede aprovechar su situación única y favorable para alcanzar el anhelado desarrollo.

facilidades del comercio.

Los países centroamericanos han logrado, por medio de esfuerzos orientados a aumentar la productividad y a diversificar la oferta exportable, neutralizar (en parte) la ventaja de México. Diversas instituciones (especialmente FECAEXCA) realizan gestiones para lograr la equiparación en el mercado estadounidense. Asimismo, en Centroamérica se considera prioritaria la participación del Grupo de Trabajo de Agricultura en el marco de conformación del área de libre comercio de las Américas, en

Las innovaciones tecnológicas. Estar tecnológicamente al día será cada vez más un componente de la competitividad y definirá, a la larga, la permanencia en el mercado ya que la innovación en un sector tan competitivo, como el de frutas y hortalizas en el ámbito mundial, es un factor relevante. Los avances más notorios se han presentado en el área de producción incrementando los rendimientos de los cultivos por medio de la biotecnología; el manejo de la estacionalidad comercial mediante la utilización de variedades tardías y tempranas, así como de la ampliación de los sistemas de riego; el empleo de atmósfera controlada de nuevos embalajes, de instalaciones re-



Entre los principales factores que contribuyen con el incremento del consumo de frutas y hortalizas se mencionan: crecimiento de la población étnica, cambio de dieta, incremento de compra en supermercados, oferta de productos frescos durante el año, innovación de sabores y presentaciones en consumo rápido.

Cooperación interempresarial. La estrategia ha tenido un fuerte impacto en la generación del comercio. Consiste en la organización de empresas en redes de cooperación tecnológica, productiva y comercial con el objetivo de optimizar la división interempresarial del trabajo mediante la cooperación estrecha entre las empresas productoras, las proveedoras y las de servicios en asociación productiva y comercial. Este tipo de cooperación mejora las condiciones necesarias para que surjan áreas de especialización y cluster orientados a la exportación; ejemplo de ello es la constitución del grupo estratégico de empresarios en la fruticultura de exportación en Chile. Una forma específica de cooperación interempresarial, de amplio uso en el sector de hortalizas y frutas para exportación, son las alianzas estratégicas. La efectividad de éstas consiste en fomentar el acercamiento con los comerciantes, distribuidores y mayoristas en los países desarrollados, incluso fomentar vínculos que permitan inversiones de esas regiones en Centro América, a manera de desarrollar la oferta exportable y de ampliar los mercados. Estas alianzas son más efectivas en países que cuentan con sistemas de distribución regional o de exportación como el caso de Holanda y España, en la Unión Europea.

Han cobrado importancia empresas, especialmente europeas, que buscan en América Latina y en otras partes del mundo (principalmente Sudamérica y África) la formación de empresas con capital mixto con el fin de producir en la época de contraestación, ampliando al máximo su ventana de abastecimiento durante el año; reducen de esa forma sus costos de infraestructura instalada y mejoran su competitividad frente a sus clientes. A diferencia de las europeas, las empresas de Estados Unidos han sido activadas, con preferencia en México, Centro América y Chile. Entre los países de América del Sur, Chile es el más activo de inversión directa en el extranjero; la empresa chilena Hortifrut, la mayor exportadora de bayas frescas en el mundo, ha ampliado su base de

producción y de exportación para abarcar operaciones en Guatemala y en México; su objetivo es incrementar la demanda de bayas de invierno, en Estados Unidos y en Europa.

Otro elemento que se debe considerar dentro de la estrategia de producción y exportación de frutas, así como de legumbres, es la participación de las empresas transnacionales. Las principales, que actúan en el mercado internacional son la Castle and Cook, la Chiquita Brands y Del Monte Tropical. Estas compañías se están esforzando por desarrollar auténticas marcas globales y en diversificar las líneas de producto. Un ejemplo reciente es el caso de la piña Gold de Del Monte Fresh Producto Co. que ha convertido todas sus fincas, en Costa Rica, a esa variedad de gran demanda en el mercado.

El desarrollo de la informática. Un ejemplo, ahora es posible tomar fotografías computarizadas (de los productos) y transmitir las al comprador por medio de internet. Otro, el sistema de respuestas al consumidor ECR (en inglés, Efficient Consumer Response) se está empleando para los productos frescos y permite que las empresas coordinen mejor la oferta y la demanda, de igual forma que manejen la cadena de suministros. Otra utilización inmediata es la adopción global de códigos normalizados de precios (price-look-up PLU) basados en los de Estados Unidos, aceptados por los países exportadores y por los vendedores en los países importadores. Permiten comunicar, en forma global, todo lo que se refiere a los volúmenes de venta semanales, por producto y mercado.

El manejo de la cadena de suministros. Los vendedores de frutas y hortalizas frescas en los países desarrollados están modificando de un patrón de suministros semanal a uno trimestral e incluso semestral. Esto significa la posibilidad de realizar contratos a futuro, con volúmenes y precios que se puedan predecir. Implica también, por parte de los productores y exportadores, la planificación de suministros

de insumos y financiamiento con suficiente anticipación.

El incremento del consumo. Ha tendido a crecer mundialmente, con la perspectiva de que la tendencia se mantenga. Como resultado se ha registrado aumento significativo en los volúmenes de comercio mundial, principalmente de la producción subtropical y tropical de frutas exóticas y productos que se ofrecen de contraestación. Diversos factores han contribuido con el incremento, entre otros se mencionan el crecimiento de población étnica; cambios de preferencia en las dietas alimenticias, especialmente por razones de salud y estética (en Estados Unidos 12 millones de personas se consideran vegetarianos); las innovaciones en sabores, fundamentalmente de vegetales congelados o la mezcla de sabores en ensaladas; incremento en la compra en supermercados; las innovaciones para presentación en producto rápido y las nuevas tendencias en la distribución para ofrecer productos frescos todo el año. En el cuadro 1 se presentan las 20 frutas y las 20 hortalizas más vendidas en los supermercados (por volumen en los Estados Unidos).

LA PRODUCCIÓN EXPORTABLE Y EL COMERCIO ACTUAL DE FRUTAS Y HORTALIZAS

La tendencia a largo plazo, se dirige hacia un incremento en la producción del orden del 3.2% para las hortalizas y del 1.6% para las frutas. Los mayores incrementos en la producción se han obtenido en Asia, particularmente en la de manzanas en China; en América del Sur, con los cítricos de Brasil y las Uvas de Chile. Los 6 mayores productores de frutas en el mundo son: China, India, Brasil, Estados Unidos, Italia y México. Gran parte de la producción de estos países se destina al consumo interno, con mayor orientación a la exportación en el caso de Brasil y México.



Guatemala y Centro América manifiestan gran potencial para la oferta exportable por las perspectivas que ofrece el mercado internacional.

La mayor parte de la producción mundial se consume en fresco, esencialmente en el caso de las hortalizas. El 30% de la fruta se procesa como zumo y vino. En los países desarrollados, el consumo de frutas y hortalizas procesadas es alrededor de la mitad del consumo total. Las principales frutas y hortalizas que más se comercializan en el mundo son los cítricos, plátano, tomate, uvas y manzanas. Otras frutas tropicales de extenso comercio mundial son el melón, mango, papaya, aguacate y fresas.

Estados Unidos es el principal mercado en el mundo para las frutas y hortalizas, tanto como país importador como exportador, con el 18% del comercio mundial. La Unión Europea, como bloque, representa el 20% del comercio mundial, Alemania es el principal importador y España el principal abastecedor a la comunidad. Holanda representa un papel importante como centro de distribución en Europa. En Latinoamérica sobresale la evolución del comercio de frutas y hortalizas de Chile, que tiene la línea de productos más diversificada, en el comercio mundial.

Estados Unidos importa alrededor del 10.8% de su consumo total de hortalizas, porcentaje que ha crecido conforme se diversifican las importaciones. México es el principal abastecedor de ese mercado, seguido por Canadá y Holanda. El mayor dinamismo, en las importaciones de hortalizas, se ha registrado en las compras de berenje-

na 43%, tomate 37%, chile pimiento 18% y espárragos 35%. En el cuadro 2 se presentan los 10 principales abastecedores de hortalizas y el origen de las principales importaciones de hortalizas en los Estados Unidos de Norte América.

OFERTA EXPORTABLE DE FRUTAS Y HORTALIZAS DE CENTRO AMÉRICA

Los países del istmo iniciaron, durante los 80, un proceso de transformación productiva con miras a la diversificación de la producción agrícola. En mayor o menor grado, este proceso se ha reflejado en la dinámica de los llamados cultivos agrícolas no tra-

dicionales de exportación, que en la actualidad constituyen el segundo grupo de mayor importancia en las exportaciones totales y en la generación de divisas. Últimamente Centro América exporta, al mercado internacional, alrededor de 60 productos de frutas y hortalizas en estado fresco y congelado. En la mayoría, el proceso de producción y exportación se ha consolidado y se ha adquirido valiosa experiencia para ofrecer productos de alta calidad.

Dentro de la variada opción de frutas y hortalizas ha sido necesario elegir entre ellas, teniendo en cuenta los siguientes criterios: a) volumen de exportación significativo; b) exportación a países localizados fuera del área; c) existencia de un volumen de producción apreciable o potencialidad real de producción a corto plazo; d) cumplimiento de calidades y de normas para exportación. La transformación productiva y la dinámica exportadora de frutas y hortalizas en Centroamérica no habrían sido posibles si la región no contara con ventajas comparativas claves, como la diversidad de climas y las agroecológicas.

En el cuadro 3 se presentan las principales características climáticas de los países de

Cuadro 1. Las 20 frutas y las 20 hortalizas más vendidas en los supermercados (por volumen) en los Estados Unidos.

FRUTAS	HORTALIZAS
Banano	Papa
Manzanas	Lechuga
Sandia	Tomate
Naranja	Cebolla
Cantaloupe	Zanahoria
Uvas	Apio
Torónja	Maíz
Fresas	Brócoli
Melocotón	Repollo
Pera	Pepino
Nectarina	Chile
Honeydew	Coliflor
Ciruela	Name
Aguacate	Hongos
Limón	Calabazas
Piña	Cebolla verde
Mandarina	Frijol verde
Cereza	Rábanos
Kiwi	Espárragos
Lima	Espinaca

Fuente: BICO- (http://fas.usda.gov/cgi-bin/bico_get/565)

Cuadro 2. Estados Unidos: los 10 principales abastecedores de hortalizas importadas (datos de 1996). (US \$ miles)

México	1,206,909
Canadá	205,093
Holanda	83,293
Costa Rica	42,433
Perú	22,860
Bélgica-Luxemburgo	11,321
Guatemala	7,912
Jamaica-DEP	8,601
China	10,298
Rep. Dominicana	13,965

Centro América, lo cual sirve para definir la oferta de frutas y hortalizas de cada uno.

En la producción de vegetales y de frutas para exportación se utiliza tecnología moderna adaptada al medio y al clima centroamericano; esto permite competir, en forma eficiente, en el mercado internacional. Se están realizando esfuerzos adicionales para mejorar la calidad del producto y aumentar los rendimientos medios como la selección de material genético y de variedades de mejor adaptación y de contra estación; control integrado de plagas de acuerdo con las exigencias fitosanitarias de los países compradores. En el área de poscosecha, los recursos de investigación están orientados hacia la utilización de empaques y contenedores con atmósfera modificada. Las plantas procesadoras utilizan sistemas y líneas de producción modernas, con elementos de tecnología de punta para el control de la calidad, así como el uso de laboratorios para determinar residuos de productos químicos o biológicos.

La cadena productiva incluye todas las etapas de ejecución y de control siguientes: a. precosecha; b. cosecha y consolidación; c. transporte del campo a la empacadora; d. selección: incluye selección propiamente, lavado, tratamiento y clasificación por tamaño; e. empaque; f. etiquetado, inspección y conteo; g. control de calidad: el producto se revisa en todos los niveles de operación; h.

Cuadro 3. Características climáticas de los países de Centro América		
No.	País	Característica
1.	Belice	Clima subtropical muy húmedo, estación de lluvia de junio a octubre, precipitación anual promedio de 1,300 mm en el norte y 4,400 mm en el sur. La temperatura fluctúa de 10 a 35 °C.
2.	Costa Rica	El Atlántico y el Pacífico Sur poseen clima tropical con estaciones no definidas, el resto tiene una estación lluviosa que va de mayo a noviembre y una seca de diciembre a abril. La temperatura promedio es de 22 °C en el valle central; en las costas oscila entre 21 y 32.
3.	El Salvador	Clima tropical, con estación lluviosa que va de mayo a octubre. La temperatura fluctúa de 25 a 35 °C, incrementándose en la costa y disminuyendo en la cadena montañosa que cruza al país.
4.	Nicaragua	La cadena de montañas que atraviesan el país, en forma diagonal, del noroeste al suroeste conforman gran diversidad de climas. Clima tropical y seco en las costas del Pacífico, frío en las zonas de montaña y húmedo en el Caribe. La temperatura media anual es de 27 °C y la precipitación promedio es de 1,300 mm. La estación lluviosa es de mayo a noviembre y la seca de diciembre a abril.
5.	Guatemala	Básicamente se diferencian 3 zonas climáticas: la región del Altiplano con clima frío o moderado de 10 a 21 °C; las regiones costeras del Pacífico y Atlántico con temperaturas de 21 a 31 °C y la región oriental o seca. La precipitación pluvial varía desde 5,000 mm en la parte más seca hasta 2,200 en la región húmeda
6.	Panamá	En sus tierras bajas posee, durante todo el año, un clima tropical y en las altas uno tropical templado. La temperatura media es de 27 °C; en las tierras altas es de 18 °C. La humedad relativa es de aproximadamente 78%. Existen estaciones muy bien diferenciadas, la lluviosa de mayo a noviembre y el verano o estación seca que va desde diciembre hasta abril. En el lado Atlántico, la precipitación promedio es de 2,500 mm y en el Pacífico de 1,750.
7.	Honduras	Se diferencian varias zonas climáticas donde predominan las de la cadena de montañas que atraviesa el país y de las costas del Atlántico. La temperatura de todo el territorio oscila entre los 10 y 32°C. El rango de precipitación también es variable pero en promedio es de 1,800 mm anuales.

Fuente: Estudio Global para Identificar Oportunidades de Mercado de Frutas y Hortalizas para los Países de Centroamérica. IICA/AGRITRADE/AGEXPRONT, 1, 999.

limpieza; i. supervisión y gerencia; j. enfriamiento: incluye el preenfriamiento en el campo y el almacenamiento bajo refrigeración con el fin de mantener el producto a la temperatura adecuada; k. transporte y distribución, incluye: carga en contenedores refrigerados para viajes marítimos o terrestres e i. tránsito o sea la inspección del contenedor por tierra al puerto y luego al barco o inspección al ae-

ropuerto.

Con base en lo descrito, Guatemala posee magníficas perspectivas en cuanto a su oferta exportable, es deber de los agricultores guatemaltecos aprovecharlas con eficiencia para lograr los beneficios esperados y alcanzar el tan anhelado desarrollo del país.



Dentro de las tendencias clave, del mercado de frutas y hortalizas, se identifican las estrategias de cooperación interempresarial, la formación de alianzas estratégicas, la participación de las empresas transnacionales y el desarrollo de la informática.



Trazo y formación de un cultivar de frutales deciduos de hueso y pepita

Ing. Agr. Marino E. Reyes Rivadeneira¹
Fotografía Marino E. Reyes R.

Es de gran interés, para todos los fruticultores que pretenden extender en sus terrenos el cultivo de las plantas frutales deciduos, destinar un área para estos fines. Se debe tener en cuenta que hay designar una superficie para trazar y formar, primeramente, un vivero que deberá ser el espacio en el que se multipliquen y se formen las plantas frutales. Este vivero tendrá varios componentes: a la parte del terreno destinado a la siembra se le llama semillero; a aquella donde se trasladan (trasplantan), los patrones para injertarlos se le denomina injertera; donde se plantan las estacas (si ese fuera el caso) se le conoce como barbal y finalmente, al lugar donde se forman las plantas después del injerto, hasta el momen-

El correcto trazo y la formación del semillero barbal, injertera y plantel son parte esencial en la producción de frutales deciduos.

to de plantarlas a campo definitivo, se le denomina plantel.

Es necesario manejar estos conceptos porque debemos ser ordenados en el momento de trazar un vivero, formar un huerto o frutal ya que, si se quiere, hasta se pueden vender plantines injertados o criollos.

Existen razones fundamentales para pensar en un vivero:

1. La inseguridad de que las plantas adquiridas correspondan a la variedad que se desea poseer.
2. Que en el vivero se obtienen plantas

crecidas en las mismas condiciones que deberán soportar después de la plantación de asiento (campo definitivo).

Por consiguiente, con el vivero se logra mayor facilidad para el trasplante, seguridad absoluta de la calidad y por último la ventaja de reemplazar, con rapidez, las bajas por cualquier condición adversa.

Si se piensa en el vivero hay que considerar que el terreno debe ser fértil, de lo mejor posible, rico en humus, de 40 a 80 cm de profundidad (teóricamente es una condición ideal) como mínimo desprovisto de piedras gruesas y que no tenga estratos endurecidos (para evitar la formación de costuras impermeables). Será preferible un suelo franco, bien aireado; los terrenos húmedos quedan absolutamente descartados, porque



En la formación de un cultivar, la adecuada selección de la semilla del patrón debe ser rigurosa.

¹ Profesor Titular VI, carrera de Agronomía, Centro Universitario de Sur Oriente, Jalapa. Universidad de San Carlos de Guatemala.

en ellos las plantas adquieren con facilidad el cáncer ocasionado por la bacteria del género Agrobacterium tumefaciens.

Ahora bien, si el terreno es árido las plantas crecen con dificultad y algunas veces desarrollan pocas raíces. El terreno debe ser plano de 0 a 5% de pendiente y orientado de este a oeste para evitar, en todo lo posible, la orientación hacia el norte.

Con esta información introductoria el primer trabajo de instalación del vivero consistirá en arar, profundamente, de 40 a 80 cm (la actividad se puede desarrollar en forma manual, con azadón). La época más conveniente para esta labor es de noviembre a abril, es decir, durante la época de verano y al hacerla se debe tener el cuidado de limpiar el terreno de piedras, tocones y raíces, así como de otros objetos extraños que entorpezcan la libre actividad; hay que mezclar los diferentes estratos para obtener un suelo de composición uniforme.

El mejor abono para el terreno es estiércol completamente descompuesto; se debe evitar, por completo, el estiércol fresco porque con facilidad causa enfermedades fungosas o bacterianas.

El abono se debe suministrar a la tierra regando uniformemente y enterrándola lo antes posible por medio de una labor superficial (con rastra o azadón). En el tiempo que transcurre (entre abonado orgánico y la plantación) el abono amalgaма (amarra) perfectamente con el terreno y las plantas crecen luego con una vegetación uniforme.

Para evitar confusiones es necesario que se divida el vivero en parcelas regulares, de ser posible rectangulares, destinando las porciones de terreno que ocupará el semillero, barbal, injertera y plantel. Para fijar la extensión que debe tener

el vivero hay que justificar, ante de todo, el número de plantas que se requiere cada año y la edad a la que éstas deben salir.

Este espacio es oportuno para definir las ventajas que se adquieren al obtener plantas por medio de una semilla cuando se piensa en preparar el semillero; en primer lugar estas plantas tienen buen enraizamiento (superior a cualquier otra multiplicada por vía vegetativa), mejor adaptación a diferentes suelos, excelente estado fitosanitario, resistencia a enfermedades en el cuello del portainjerto, mayor longevidad de los árboles injertados sobre ellos y menor costo de producción. Sin embargo, una desventaja que se debe tener presente es su heterogeneidad en el crecimiento (es decir no hay un crecimiento uniforme) por lo que no se recomiendan patrones procedentes de una semilla para plantaciones intensivas.

Por la vía de multiplicación vegetativa (pensando en un barbal) se tiene la ventaja de uniformidad en el vigor de crecimiento; el material proveniente de selecciones clonales produce plantas con idéntico vigor y se clasifican por el grueso del calibre (grueso del patrón). También se deben considerar sus desventajas y una de ellas es que son menos longevos y tienen mayor costo de producción de cada patrón a la par de que tienen menor enraizamiento.

Después de este paréntesis se describe que huerto es toda porción de terreno, bastante extensa, bordeada de muros o de setos, situada convenientemente junto a la casa de campo, en la cual se cultivan plantas frutales a todo y a medio viento, se aprovecha el terreno subyacente para cultivos limpios (cereales y hortalizas).

De cualquier manera, por el procedimiento tan económico con que se cuidan las plantas y por los considerables productos

que dan, el huerto es el verdadero frutero de la casa de campo de la familia, se puede pensar en fines comerciales porque proporciona gran cantidad de fruta para los mercados.

Para obtener estos resultados conviene prestar atención a la elección tanto de la localidad como de las especies y variedades que se deben cultivar. Donde quiera que haya un huerto está claro que las condiciones del terreno y del clima serán correspondientes, puesto que se dispone ubicarlos cerca de las ciudades.

En el momento de elegir la diversidad de especies y variedades se debe tener en cuenta el objetivo que se percibe con el cultivo del huerto, es decir, si la fruta se venderá o bien se destinará al consumo de la casa. En el primer caso conviene cultivar muy pocas especies y variedades, esto es, aquellas de rendimiento seguro. No es aconsejable tener a una sola especie y variedad, pues no hay que olvidar que la diversidad ofrece la ventaja de asegurar más la recolección (cosecha), ya sea porque la fecundación de las flores se ve facilitada, o porque las condiciones climáticas y las adversidades en general no atacan en las mismas proporciones a todas las variedades de plantas. En el segundo caso, cuando se trata de obtener toda la fruta necesaria para el consumo en casa, debe ser mayor el número de las especies y variedades.

Para tener idea de cómo formar un huerto comercial, hay que pensar en establecer 100 plantas con la siguiente proporción:

50 manzanos
28 perales
22 melocotones

Lo indicado con anterioridad no es una regla, simplemente es un ejemplo de lo que podría suceder en nuestro medio.

Para un huerto casero hay que pensar en las mismas 100 plantas. Se tendría la proporción siguiente:

40 manzanos
8 ciruelos



Por conveniencia el vivero se debe dividir en parcelas denominadas: semillero, barbal, injertera y plantel.

20 melocotones

22 perales

4 nísperos

6 membrilleros

En un huerto, para que corresponda también a las exigencias del buen gusto, se deben tener las plantas dispuestas regularmente y equidistantes entre sí (conocido como distancias de siembra), de modo que formen hileras en todos los sentidos (de preferencia al tresbolillo). Conviene dejar distancias iguales entre planta y planta independientemente de las especies, varie-

dades, podas a todo o medio viento, del sistema de plantación: intensivo o extensivo; de acuerdo con ello las distancias pueden ser de: 2×2 metros², $2,5 \times 2,5$ metros², 3×3 metros², 4×4 metros², 5×5 metros², 8×8 metros² y 12×12 metros². Usted decide la distancia de plantación siempre y cuando se dé cuenta de que no compitan por espacio, luz, agua y nutrientes. En el caso de las 100 plantas anteriores se puede poner un ejemplo de la distancia de siembra y la superficie de terreno que se va a necesitar. Si estas 100 plantas se van a sembrar a una distancia de 5×5 metros², la pregunta es: ¿Cuánto de terreno se va a necesitar?

Si el sistema de plantación es al cuadro se utiliza la fórmula siguiente:

No. de plantas = superficie a plantar (A)/distancia de siembra (a), de donde la superficie a plantar = 2,500 metros².

Si el sistema de plantación es al tresbolillo (formar triángulo equilátero) se utiliza la fórmula siguiente:

No. de plantas = $A/ax1.665$ (factor), de donde la superficie a plantar = 1,501.50 metros².

Si el sistema de plantación es al quincuncio (formar un cuadro con una planta en el centro) se utiliza la fórmula siguiente:

No. de plantas = $A/a \times 1.25$ (factor); de donde la superficie a plantar = 2,000 metros².

No está de más recordarle a nuestros lectores que existe suficiente información escrita para diseñar, plantar y manejar un huerto frutal ya sea con fines comerciales o con el propósito de mantener en su mesa una fruta proveniente de su esfuerzo como amante de la naturaleza misma.

Bibliografía

1. D' Esclapon G. Ravel & Ballot Raymond. Nuevo tratado práctico de fruticultura. Editorial Blume. 2da. Edición.
2. Juscafresa, Baudilio. El peral y el manzano, nuevos métodos de cultivos. Serrahina y Urpi, S.A. Ronda de San Pedro, 36 Barcelona, España.
3. Llabres, Juan Amat. La poda de frutales, Editorial Sintet S.A. Lasfontes de Tarraza, Barcelona, España.
4. Tamarro D. Tratado de fruticultura. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona 1974.



El último paso es el establecimiento del huerto, éste puede ser comercial o casero.

Normas que se deben considerar cuando se aplican productos fitosanitarios

Ing. José Rubén Ortiz

AGREQUIMA

Fotografías Andor Gerendas



Guatemala es un país cuya actividad económica más importante es la agricultura, de ésta se obtienen la mayoría de divisas. Entre los cultivos que destacan se

Para ser buenos agricultores se debe conocer, con exactitud, la normativa para el cultivo y el mercadeo de los productos.

encuentran: café, caña de azúcar, carda-

momo y en las últimas décadas han cobrado importancia los productos agrícolas no tradicionales, entre los que se pueden mencionar: arveja, ejote francés, berries y mini-vegetales. Durante el desarrollo de estos cultivos es necesario efectuar un buen control de plagas por lo que se utilizan productos para su protección.

En todos los países donde se usan productos para la protección de cultivos se deben emitir leyes que regulen esa actividad y en el último de los casos se deben adoptar las disposiciones del Código de Conducta de FAO "Código internacional de conducta para la distribución y utilización de plaguicidas".

En Guatemala, el empleo de esos productos está regulado por el Acuerdo Gubernativo Número 377-9: "Reglamento sobre el registro de comercialización, uso y control de plaguicidas y sustancias afines".

En los países desarrollados llevan estricto control respecto de los residuos de productos no permitidos, para la protección de cultivos, o por la alta calidad de residuos de los que se permiten. En la actualidad, hay empresas en detención automática en lo referente a arveja china y ejote francés, por lo que todos los embarques son analizados y representan para las compañías agroexportadoras US \$320.00 de costo por análisis de laboratorio, por cada embarque.

El conocimiento actualizado de las



En Guatemala la utilización de productos para la protección de cultivos está regulada por el acuerdo gubernativo No. 377-90.

normas y regulaciones impuestas por el país de destino de la producción, le permite al agricultor ajustar sus prácticas de protección de cultivos, intervalo de aplicación pre cosecha y número de registro del producto.

Se debe hacer mención de que los productos para la protección de cultivos se registran en los países, por cultivo, así que hay unos que son permitidos para un cultivo pero no para otros.

¿Qué debe hacer, un agricultor cuando produce cultivos de exportación, antes de usar un producto para la pro-

tección de éstos?

Debe consultar con el técnico agrícola de la empresa agroexportadora o con algún técnico de la Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales (AGREXPRONT), él le indicará qué productos puede utilizar en su cultivo, dosis que debe aplicar y qué otros requisitos se deben cumplir para poder exportar sus cosechas sin tener ningún problema en el país consumidor.

Para mantener abiertas las ventanas de los mercados de nuestros pro-

ductos agrícolas de exportación se deben obtener cultivos de alta calidad y hacer uso racional de los productos para la protección de éstos.

Bibliografía

1. Boletín Comité Gremial Arveja, AGREXPRONT.
2. Boletín de tolerancia de residuos de productos fitosanitarios según EPA.

Editado por: CATIE.

La nutrición del pollo de engorde

Ing. Mynor Ramiro Guerra Montenegro*

Fotografías Jéssica Prado



El tema acerca de la nutrición del pollo es muy importante; en la producción de estas aves la inversión más alta es la del alimento; se estima entre el 70 y el 80% de los costos.

En el lenguaje coloquial los términos de alimentación y nutrición se confunden a pesar de que expresan acepciones muy distintas. Según la Real Academia Española, alimentación es la acción o efecto de alimentar o alimentarse, cuyo significado en alimentación animal sería: dar alimento a los animales. Nutrición es la acción y efecto de nutrir o nutrirse, es decir la eficacia de los nutrientes en satisfacer las necesidades del animal.

En el proceso de la alimentación los alimentos son ingeridos por el ave durante un período determinado. A diferencia del proceso anterior, en la nutrición existe un conjunto de funciones orgánicas por las cuales los alimentos son transformados y hechos aptos para el crecimiento y la actividad de un ser viviente, animal o vegetal; para nuestro caso el pollo de engorde.

En la nutrición se deben tener en cuenta muchos factores, por ejemplo características del aparato digestivo, su funcionamiento o sea el proceso metabólico de los alimentos para las diferentes razas, así como la actitud productiva, edad y estado fisiológico.

El mayor porcentaje de inversión en el pollo de engorde es el alimento, por eso su profundo conocimiento es esencial para el correcto desarrollo de la actividad.

Las técnicas de nutrición están tan avanzadas que se puede obtener las materias primas de especies botánicas; considerando especificaciones como el sistema de cultivo, calidades de suelos, cuidados culturales, ciclo vegetativo, conservación, tratamientos y origen. Todo lo anterior influye

porque de ello dependerá la calidad de la ración alimenticia que se alcanzará. Hay otros elementos muy importantes que también se incluyen en un programa de nutrición, por ejemplo: el contenido de vitaminas, minerales, grasas (de origen animal y vegetal), atomizantes, saborizantes y pigmentantes, entre los principales.

Además, existen otros aditivos que son empleados con finalidades genérico terapéuticas o para estimular la producción de los animales, como los antibióticos, anti-



Nutrir al pollo es un proceso diferente de alimentarlo.

Cualquier duda, sugerencia o comentario , puede contactar al autor del artículo en el tel.:332-2090.



Una ración de alimento debe incluir principios inmediatos orgánicos e inorgánicos.

coccidiostáticos, furanos, etc.

Fórmula de una ración de alimento

Es el modelo de una necesidad definida por el pollo, en la cual estarán todos los elementos nutritivos que él necesita en un período determinado de engorde.

En general, como se ha mencionado, los alimentos son de origen vegetal, animal y mineral, y están constituidos en su mayoría por oxígeno, carbono, hidrógeno y nitrógeno. Sin embargo, esta forma de analizar los alimentos en elementos químicos, normalmente no es de gran utilidad en nutrición animal. Por ello se agrupan los elementos químicos de los alimentos en varias categorías con propiedades físicas o químicas semejantes, las cuales se definen en principios inmediatos y se clasifican en:

- a) Principios inmediatos inorgánicos: agua y minerales y
- b) Principios inmediatos orgánicos: carbohidratos, proteínas, lípidos y vitaminas.

Principios inmediatos inorgánicos:

Agua: en los seres vivos es el más abundante. En proporciones del 65 al 95%; su porcentaje es mayor en plantas que en animales, las funciones más importantes de este principio son: disolvente de sustancias polares, vehículo de transporte de solutos disueltos, regulador de temperatura y medio donde se realizan las reacciones químicas. El agua no debe faltar en las producciones avícolas en ningún momento.

Minerales: están presentes en la materia viva en cantidades y proporciones muy variables, según su naturaleza en el contenido mineral total. Se dividen en macroelementos que son muy abundantes y oligoelementos que se encuentran en pequeñas cantidades.

Estos intervienen en la formación del esqueleto, activan el sistema enzimático y contribuyen con el mantenimiento de la homeostasis (equilibrio en el funcionamiento del pollo).

El aporte de cada uno de los macrominerales esenciales se determina de acuerdo con la contribución de las materias primas que forman parte de la ración.

Principios inmediatos orgánicos:

Carbohidratos: son los más abundantes en el organismo vivo, son considerados como azúcares, están compuestos por carbono, hidrógeno y oxígeno en una relación de 1:2:1.

Sus principales funciones son ser fuente y reserva energética, así como participar en el soporte estructural y formación de tejidos.

Proteínas: son macromoléculas nitrogenadas, fundamentales para muchos procesos biológicos, por lo que son consideradas esenciales en la dieta de los animales.

La unidad estructural básica de las proteínas son los aminoácidos, muchos de los cuales ya se pueden incluir en las dietas.

Clasificación de los minerales como elementos químicos

1. Metales:
 - 1.1. Macroelementos: calcio, magnesio, sodio, potasio.
 - 1.2. Oligoelementos: hierro, cobre, zinc, cobalto, molibdeno, manganeso, estroncio.
2. No metales:

Lípidos: son moléculas orgánicas tipo grasa, insolubles en agua y solubles en disolventes no polares (cloroformo, éter, etc.); están formadas también por carbono, hidrógeno y oxígeno, pero no en la proporción de los carbohidratos; desempeñan funciones biológicas importantes como: componentes estructurales de las membranas celulares, reserva energética, cubierta protectora de la superficie de muchos organismos y aislamiento térmico.

Vitaminas: controlan numerosos procesos vitales actuando como cofactores; participan en la síntesis de moléculas esenciales que garantizan el estado de salud y las defensas del organismo. Estas son incorporadas en la ración según las necesidades del pollo.

Concentrados (ración alimenticia):

En el contexto guatemalteco se le conoce así y es el producto en el que están mezcladas todas las materias primas, de tal forma, que hacen un solo contenido. Hay 2 formas de obtenerlos: comprándolos de fábricas que se dedican a su elaboración y fabricándolos en sus propias granjas. Para la última forma existe necesidad de que reciban asesoría en nutrición; en nuestro medio hay empresas o profesionales individuales que se dedican a esa actividad.

Ventajas y desventajas si se fabrican en las granjas:



El uso de aditivos (antibióticos, anticoccidiosis, furanos, etc.) cada vez es más común en la alimentación de aves.

Ventajas: se puede trabajar con fórmulas diferentes, según necesidades de razas, climas, materias primas y con diferentes niveles de pigmentación, antibióticos, coccidiostáticos; además el avicultor puede manejar los costos.

Desventajas : se tiene que tener capital disponible para el almacenamiento de materias primas y cuidado de las técnicas de almacenamiento. Por último, es necesario conseguir materias primas y en ocasiones es difícil.

En la revista **AgriCultura** No., 9 año 1, se menciona algo acerca de alimentación y consumos promedio de concentrado, según edades. Sin embargo, deseo hacer mención de que en Guatemala se ha tecnificado tanto que se están utilizando diferentes métodos de nutrición, de los cuales algunos han sido recomendados por las múltiples investigaciones realizadas.

Métodos de nutrición de pollo de engorde usando diferentes tipos de concentrados

- 1) 2 tipos de concentrado:
 - **De iniciación** : 0 a 21 días de edad.
 - **De finalización** : 22 días al mercado: que puede ser 49 según la raza que se esté utilizando.
- 2) 3 tipos de concentrados:
 - **De iniciación 1:** 0 a 10 días de edad.
 - **De iniciación 2:** 11 a 28 días de edad.
 - **Finalizador:** 29 días al mercado.
- 3) 3 tipos de concentrados:
 - **Iniciador:** 0 a 21 días de edad.
 - **Finalizador:** 22 a 35 días de edad.
 - **Especial** :La última semana, ya para sacarlo a la venta; esta práctica se está utilizando para bajar costos en las granjas ya que el alimento tiene que ser de muy bajo costo.

Como norma general, los

concentrados toman diferentes nombres, dependiendo de las empresas o granjas. Los nombres pueden ser:

1. Para la primera etapa:
 - a) Iniciador
 - b) Fase I
 - c) Pollo I, etc.
2. Para la segunda etapa:
 - a) Finalizador
 - b) Fase II
 - c) Pollo II, etc.

Es recomendable que la cantidad nutritiva del concentrado esté de acuerdo con las necesidades de las razas y las condiciones del clima. Como criterios generales se pueden tener en cuenta los siguientes:

Niveles nutritivos del concentrado:

a)	Iniciador		
•	Proteína bruta	21.5%	mínimo
•	Grasa bruta	7.5%	máximo
•	Fibra bruta	4.0%	máximo
•	Calcio total	10.0g/kg	máximo
•	EM* pollos	3050	kcal/Kg
•	Carbohidratos, vitaminas, minerales y aditivos		
b)	Finalizador		
•	Proteína bruta	20.0%	mínimo
•	Grasa bruta	10.0%	máximo
•	Fibra bruta	4.5%	máximo
•	Calcio total	9.5g/kg	máximo
•	EM pollos	3150	kcal/kg
•	Carbohidratos, vitaminas, minerales y aditivos		

*Energía metabolizable.

Conclusión:

La alimentación es el costo más alto en la producción del pollo; su eficacia determinará la competitividad de los productos obtenidos en un mercado saturado, el cual

está exigiendo ser más eficientes para poder subsistir en el negocio. La nutrición permite de forma científica, el poder estar en el negocio del pollo, ya que con ello, no sólo se bajan los costos de producción sino que permite mejorar la calidad comercial del producto.

Bibliografía

- 1) Zootecnia, reproducción y alimentación de aves. CENTRAL SOYA, 1996.
- 2) Reportes de investigaciones de campo. CENTRAL SOYA. 1999.
- 3) Mynor Ramiro Guerra. Notas de campo. 1999.



Programas de apareamiento genético en ganado lechero

Lic. José Miguel Nájera¹
Fotografías Rocío Stubbs

La selección de reproductores, para posterior compra de semen y utilización en programas de inseminación artificial, es un trabajo complejo que requiere mucho tiempo y dedicación para poder analizar toda la información disponible referente a genealogía, producción y conformación de todos los toros activos existentes en cada una de las razas lecheras.

Es un hecho que cada vaca, dentro de un hato, posee diferentes características de tipo funcional que deben ser mejoradas para ir produciendo, cada día, novillas más

Se plantean, de forma práctica, los rasgos de tipo funcional, básicos en un programa de mejoramiento genético bien direccionado en hatos lecheros.

eficientes, productivas y longevas. También es una realidad que cuando se escoge un mismo toro para todas las hembras, sólo algunas se verán beneficiadas con los rasgos mejoradores de ese reproductor. De igual forma, es necesario analizar las genealogías de los reproductores para planificar los apareamientos y evitar problemas futuros con niveles altos de consanguinidad en el

hato que puedan comprometer los niveles productivos. Hoy en día se puede obtener un mejoramiento más rápido y bien direccionado mediante la utilización de programas de apareamiento genético que se basan en evaluaciones de las vacas en rasgos de tipo funcional para poder asignarles códigos, dependiendo de donde caen, en la escala de evaluación lineal.

Esta evaluación, junto con información de genealogía, producción y reproducción se utiliza para que mediante programas de computadora, de análisis genético estadísticos, se puedan generar recomendaciones acerca de los toros que se pueden utilizar con cada una de las vacas.

Esto es posible, porque igual que las vacas del hato, los toros son calificados por medio de la evaluación lineal de sus hijas, que busca mejorar el tipo funcional de la vaca responsable por la producción, reproducción, longevidad y por ende de las ganancias de un hato lechero. La evaluación del tipo funcional de cada vaca, se basa en 14 rasgos fenotípicos, para los cuales se emplea un sistema lineal de puntuación que va del 1 al 99. De éstos, 7 corresponden al sistema mamario; las otras 7 son características corporales.

A continuación se presentan los 14 rasgos antes mencionados, éstos son la base del programa GSM¹ (Sistema de Apareamiento Genético), desarrollado por profesionales en el campo de la inseminación artificial. En Guatemala muchas fincas han adoptado el sistema de evaluación lineal abandonando la evaluación descriptiva que se usaba con anterioridad.



Con el programa de mejoramiento genético se logra mayor longevidad y productividad de la vaca lechera.

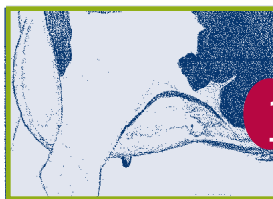
¹ M. Sc. Mejoramiento Genético. Cualquier ampliación sobre el Sistema de Apareamiento Genético la puede realizar el autor del artículo, para contactarlo llame a los tels.: 337-2415 y 3682479.



1-20 débil



4-60 intermedia



80-99 fuerte

Ubre anterior

Se califica la inserción de la ubre a la pared del cuerpo (piso del abdomen). Se considera la fortaleza del ligamento, la longitud, forma correcta, uniformidad de la inserción y falta de profundidad. Es importante una inserción fuerte debido a que ésta proporciona soporte y balance a la ubre, influye en la profundidad y prevención de lesiones; asimismo, aumenta la longevidad del hato.



1-20 baja



4-60 intermedia



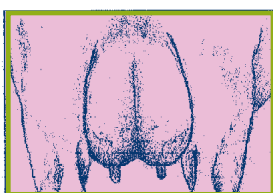
80-99 alto

Altura de ubre

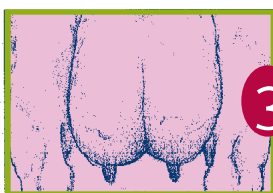
La inserción posterior provee soporte y determina la altura, ésta se mide desde el punto más alto en donde acumula leche la vaca. Se considera la distancia desde el flanco y la vulva hasta el punto más alto. Las ubres más altas permiten mayor producción sin agregar profundidad.



1-20 estrecha



4-60 intermedia



80-99 ancha

Ancho de ubre

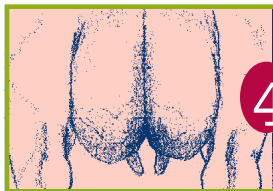
Se mide en el mismo punto que la altura de la ubre. Una ubre más ancha también permite mayor producción sin agregar profundidad.



1-20 superficial



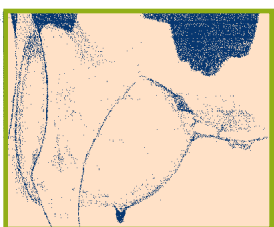
4-60 intermedia



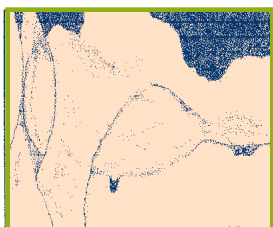
80-99 profunda

Soporte central

Proporciona el medio principal de soporte de la ubre dando apoyo para mantener el balance y la profundidad adecuada. Para su calificación se mide la hendidura de la parte inferior de la ubre, deseando que ésta sea profunda para que exista un buen posicionamiento de los pezones y mayor facilidad de ordeño.



1-20 profunda



4-60 intermedia



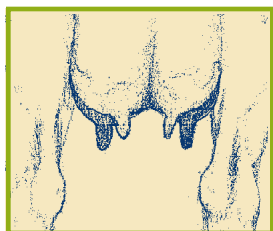
80-99 superficial

Profundidad de la ubre

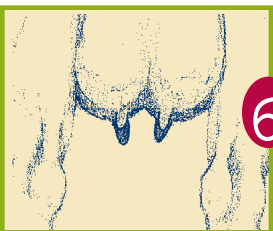
Se mide desde la parte más alta hasta la más baja o piso de la ubre. Se debe considerar la edad del animal y la fase de su lactancia. Las ubres más profundas son más susceptibles a las lesiones y a disminuir la calidad de la leche. Una profundidad adecuada asegura una vida más productiva y longeva de la vaca dentro del hato.



1-20 ancha



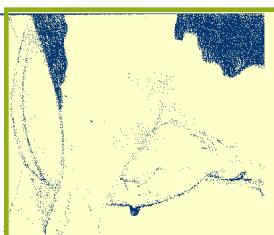
4-60 intermedia



80-99 cerrada

Posición de los pezones

La colocación de los pezones se evalúa viendo a la vaca por detrás y determinando en qué lugar de los cuartos están posesionados y qué tan aparte están unos de otros. La posición correcta es esencial para un ordeño mecánico adecuado y con menos lesiones.



1-20 cortos



4-60 intermedios



80-99 largos

Tamaño de pezones

La longitud promedio es de 5.72 cm; el tamaño adecuado es importante para un ordeño correcto, ya que evita la caída de la máquina ordeñadora, lo cual es causa frecuente de lesiones y de mastitis.



Fuente figuras: El sistema de manejo genético GMS. ABS, 1999.

Estatura

Se toma la medida real a la punta de la cruz. Se tiene en cuenta la fase de lactancia y la edad del animal. La vaca madura, promedio, debe medir como mínimo: (Holstein) 140 cm y (Jersey) 127 cm.

Angularidad

Refleja la predisposición que tiene la vaca para producir leche. Se califica observando la estructura de las costillas, el grado de separación entre ellas, su longitud y ángulo; falta de áreas carnosas, huesos planos, calidad de ubre, cuello largo y esbelto. En su calificación se debe considerar la fase de lactancia.

Fortaleza

Se mide viendo el tren anterior. El ancho del pecho representa el 60%; el 40% restante corresponde a la profundidad del círculo alrededor de la altura del corazón. Se busca una fortaleza moderada.

Ancho de grupa

Se mide entre las puntas anteriores o cuadriles y entre el punto medio de las caderas. Una grupa ancha está asociada con el ancho de la ubre, la facilidad de parto y la ubicación correcta de las patas.

Ángulo pélvico

Se mide la dirección y el grado del ángulo, de las puntas anteriores o cuadriles a las puntas posteriores de la cadera. Es un rasgo bidireccional, es decir ambos extremos son indecibles. Un ángulo pélvico inadecuado puede ocasionar problemas tanto reproductivos como de movilidad del animal.

Posición de patas traseras

Se califica el ángulo que forma la articulación del corvejón. También es un rasgo bidireccional, donde lo ideal es la forma intermedia. Es esencial para la movilidad funcional. Una curvatura correcta le permite a la vaca pararse confortablemente y le evita problemas de articulaciones, músculos y tendones de las patas.

Ángulo del pie

Se mide basándose en la pendiente del ángulo cerca de la parte alta del casco. Además, se tiene en cuenta la profundidad del talón y la fortaleza del menudillo. Es importante para la longevidad pues se relaciona con la movilidad y durabilidad de la vaca, así como la frecuencia con que el casco necesita recortarse.

Para los ganaderos guatemaltecos es un reto hacer tiempo para tomar decisiones de reproducción, que influirán en su hato lechero por muchas generaciones. Sin embargo, los resultados se podrán apreciar en la mayor productividad y longevidad de las vacas, ya que el Sistema de Manejo Genético elimina aquellas características indeseables tanto del sistema mamario como de las corporales.

Bibliografía

1. El Servicio de Manejo Genético de ABS. Manual del Evaluador.
2. El Sistema de Manejo Genético. Mejorando Las Vacas De Una Generación A Otra. Folleto No. 41305
3. ABS Genetic Mating Service. Folleto No. 41322
4. Genetic Management System. Adding Quality, Service And Value To Your Dairy Operation. Folleto No. 41285.



El programa GMS consolida el campo de la inseminación artificial y del mejoramiento genético en el hato lechero.



El complejo problema lechero de Guatemala

Lic. Zootecnista Oscar H. Córdón G.*

La reciente instancia del Gobierno para subir los aranceles de la importación de productos lácteos (exceptuando las leches en polvo y las maternizadas) suscitó una fuerte campaña divulgativa de comerciantes, industriales, académicos y politiqueros (de la ciudad de Guatemala) contra el “siempre sufrido y nunca bien ponderado” Sector Lechero-Ganadero (del área rural).

La “liberalidad” actual en la importación de lácteos ha beneficiado principalmente a los importadores del producto; a los que tienen el suficiente poder adquisitivo para darse el lujo de comprar con frecuencia quesos, mantequilla, yogur y helados importados (caros); a los que pueden consumir únicamente pizzas hechas con quesos exóticos; y obviamente a los productores lecheros de los países desarrollados, quienes además de tener una infraestructura tecnológica, financiera e institucional muy superior a la de nuestros empresarios agrícolas en general, les protegen sus mercados internos mediante medidas arancelarias y no arancelarias y les subsidian los precios de exportación para hacer más “competitivos” a sus productos lácteos.

En estos países “en desarrollo” casi siempre tendemos a “ser más Papistas que el Papa” y nos olvidamos de casos recientes como el de la Comunidad Económica Europea (CEE), que arbitrariamente incrementaron los aranceles de importación del banano, para proteger a sus ex colonias. Que México, con una balanza comercial totalmente desfavorable para Guatemala, tiene restringidas sus importaciones de carne vacuna, azúcar, hule, pollo y otros, con medidas desleales arancelarias y

Mediante su opinión, un conocedor del tema plantea tanto la situación actual como la posible solución al problema de la leche en Guatemala.

no arancelarias. Que Estados Unidos constantemente está cambiando las reglas del juego con las importaciones del azúcar, café molido y tostado, carne vacuna, pollo, textiles, etc., provenientes de Guatemala. Asimismo, en el ámbito mundial, entre países industrializados de Asia, Norte América y Europa, también mantienen constantes luchas proteccionistas para defender sus industrias automotrices.

Esto debiera ser indicativo de que la

lealtad de los países desarrollados por la “reciprocidad y liberalidad” de los mercados globalizados, no tienen reglas estrictas en cuanto a aranceles de importación, cuotas y otras medidas proteccionistas no arancelarias. Mientras que en Guatemala, que es un país en que todavía “estamos en pañales de desarrollo”, nuestros comerciantes especuladores, acostumbrados al cómodo negocio de transacción de capitales, bienes y servicios, de muy poca “trascendencia” en el PIB, exigen forzosamente promulgar la liberación total de aranceles de importación.

El tema de la protección arancelaria que necesita la Industria Lechera Nacional a un plazo no mayor de 10 años, para permitirle robustecer su competitividad en el mercado globalizado, re



La industria lechera guatemalteca se encuentra en una situación muy crítica debido a las políticas erráticas de más de 40 años.

* La información presentada en este artículo por el Lic. Córdón G., representa su opinión como autor. Revista **Agri Cultura** no avala ni limita los comentarios ya que los mismos son de su responsabilidad.

quiere de investigaciones y meditaciones mucho más profundas que las que superficialmente le han dedicado los amigos de la "Marro", con los siguientes elementos de juicio:

- 1) El alza en los aranceles a la importación de lácteos a 39.0% (Ad-valorem), es 3.5 puntos más abajo del nivel permitido por el GATT y la Organización Mundial del Comercio (OMC), para que lo puedan aplicar los países en "casos especiales" de tener que defender el desarrollo de una industria básica local. En Costa Rica por ejemplo, este mismo arancel de importación de lácteos se elevó inicialmente a un 114.0% y hoy con una Industria Láctea más desarrollada, está alrededor de 103.0; en Nicaragua este arancel es de 85.0% y en El Salvador es 50.2%.
- 2) La leche fluida en polvo y maternizada representa el rubro más fuerte de consumo de lácteos importados (más de 92.0) y este producto NO será afectado por esta medida arancelaria. Esto debería preocupar al montón de columnistas que se tiraron al agua a defender una eterna controversia académica de la economía "química-pura" en materia de "globalización de mercados" sin siquiera enterarse de la magnitud real ni de la profundidad del problema de la importación de lácteos; con esta medida al descontar los productos provenientes de Centro América el problema se reduce a menos del 2.0% del total.
- 3) Para ilustrar acerca de la situación de esta industria en el ámbito mundial, se informa que los países desarrollados se han comprometido ante el GATT y la OMS a bajar gradualmente sus medidas proteccionistas y de subsidio a sus productos agrícolas de exportación, a un nivel de cero para el 2005. Esto implica que esos productos tenderán a subir de precio en el mercado internacional en correlación inversa a esas reducciones y por lo mismo, si Guatemala no apoya el robustecimiento de nuestra industria lechera nacional, a muy corto plazo tendremos que importar, todos los productos lácteos, a precios que no serán asequibles para la mayoría de la



Fotografía Rocio Stubbs

Parte de la problemática en la industria lechera es la competencia desleal con productos lácteos importados y subsidiados.

población chapina.

- 4) El Sector Agrícola, incluyendo al Subsector Lechero-Ganadero, ha tenido sustancial importancia histórica en Guatemala, pues siempre ha sido el "motor y la columna vertebral" de la economía nacional (PIB) mediante los siguientes aportes: a) más del 50.0% de la generación de empleo e ingresos de la población económicamente activa, de la obtención de divisas y de la formación del capital básico del sistema bancario-financiero del país; b) más del 80.0% de la captación de impuestos de exportación; c) más del 95.0% de la producción de alimentos y materias primas que le dan sustentabilidad a la "seguridad alimentaria" del país. Sin embargo, estas contribuciones se han diluido sustancialmente en financiar los subsidios y proteccionismos para otros sectores de la economía (principalmente de industria y comercio) con injustas retribuciones al Sector Agrícola. Así vemos que, del Presupuesto General de la Nación tradicionalmente le han invertido menos del 7.0% del total anual; y que del Sistema Bancario en los últimos 40 años, la agricultura ha obtenido menos del 5.0% del total de la cartera crediticia, en préstamos "refaccionarios" a plazos menores de 2 años. Por otro lado, institucionalmente el Ministerio de Agricultura siempre ha sido dominado y controlado políticamente por los Ministerios de Economía y de Finanzas, los cuales son

fuertemente apoyados por las Cámaras de Industria y de Comercio, lo cual sumado a su obsoleta infraestructura institucional y jurídica, ha restringido críticamente su eficacia y funcionalidad para poder ejecutar verdaderos Programas Nacionales de desarrollo agrícola.

Por esta razón, toda intentona que se haga para impulsar "Programas Nacionales de Desarrollo", de cualquier rama de la producción agrícola, pecuaria, forestal o de hidrobiológicos, debería estar dirigida ejecutivamente por el Presidente de la República con suficientes elementos técnicos, financieros y jurídicos, para poder coordinar armónicamente a los Sectores Público, Privado y Financiero. De otra forma, todos los intentos de apoyo gubernamental al Sector Agrícola o de desarrollo del área rural por medio de acciones aisladas y unilaterales del MAGA, se seguirán diluyendo en simples actividades "bomberos de apaga fuegos".

Por lo que en el caso actual del sonado problema de los aranceles de la leche, es de "aplaudirse" que por primera vez esté triunfando una instancia de la actividad agrícola de la provincia, aunque para ello haya tenido que renunciar el Ministro de Economía.

También se debe enfatizar que sólo la medida arancelaria propuesta no es suficiente para asegurar el desarrollo "integral y sostenido", que necesita la industria láctea nacional para hacerla "competitiva" en los mercados locales e interna-

cionales globalizados.

Posible solución institucional

La Industria Lechera de Guatemala se encuentra en una situación muy crítica de producción, productividad y "competitividad", lo cual es el resultado de más de 40 años de políticas erráticas que incluyen: malos manejos macro y micro de la economía; casi inexistentes apoyos tecnológicos y financieros; con políticas de Gobierno, fiscales y de comercialización restrictivas o incongruentes con su desarrollo, como la política de precios topes (1960 a 1992); con una infraestructura obsoleta de acopio, industrialización y distribución de la leche; con una masa de consumidores con escaso poder adquisitivo y con bajo nivel educativo para entender su valor nutritivo; y con una pobre organización gremial de productores.

Por otro lado, la industria lechera nacional ha estado restringida por una fuerte competencia desleal con productos lácteos importados, "súper subsidiados" en sus países de origen o contra "leches donadas" que en lugar de llegar a los escolares, llegan a las plantas procesadoras por vías corruptivas donde son "reconstituidas", obviamente a precios contra los que no se puede competir localmente. Esta situación se tornó aún más crítica después del Mitch, por los volúmenes masivos de leches que vinieron donadas directamente a Guatemala y otras que entraron de contrabando, de las donaciones de Honduras y Nicaragua.

En el periodo de 1970 a 1998, la producción lechera nacional tuvo un dramático descenso de 240.0 millones de litros anuales a 170.0 millones. Sólo en Pinula, la principal cuenca de leche tipo "A" de Guatemala se redujo la producción de 500,000 litros diarios a 75,000 en ese mismo lapso. Pero lo más grave del problema es que al principio del periodo éramos 6.0 millones de guatemaltecos, con un consumo aparente de 40.0 litros anuales de leche nacional y en 1998, con 11.0 millones de habitantes ese consumo bajó a 15.0 litros. Por lo que para mantener en el ámbito nacional una "disponibilidad aparente" de 40.0 litros Per cápita, las importaciones de leche se han

tenido que aumentar hasta el nivel actual de 30.0 miles de toneladas de leche en polvo, con un sacrificio anual de divisas de U \$\$.55.0 millones.

Para los académicos de la "economía pura de Adam Smith y Von Hayek", la salida más olímpica es de darle "puertas abiertas a la competencia del mercado libre". Pero para los del área rural donde se están sufriendo las vicisitudes de la "competencia mundial desleal", para todos los productos agrícolas principalmente los lácteos, se tiene que defender, a como dé lugar, la producción lechera de Guatemala, porque: a) el promedio aparente de consumo Per cápita está en alrededor de 36.0 litros anuales (menos de 100 c.c. diarios) de la mezcla de leches nacionales, importadas legalmente y donadas, mientras que los mínimos recomendados por los dietistas para países subdesarrollados es de 92.0 litros anuales (aproximadamente 1 vaso por día; para Costa Rica, como referencia, el consumo Per cápita es de 150 litros anuales; b) científicamente está comprobado que el consumo de alimentos de origen animal, especialmente por su contenido de ácidos grasos y aminoácidos "esenciales" es imprescindible e insustituible por aquellos de origen vegetal o sintético, porque su disponibilidad, es crítica para la formación y generación de células cerebrales, en

todas las edades, pero muy especialmente para las edades infantiles de (0 a 15 años) y por ende para el desarrollo físico y mental normales. Por lo que, con la ingenuidad rústica "del campo" nos preguntamos: ¿no será éste el factor crítico más importante que autoexplique los niveles bajos de rendimientos de la población chapina en general, en cuanto a productividad y deportes y por qué no, de agresividad social?; c) más del 95.0% de la producción nacional de lácteos se origina y se consume alrededor de pequeñas y medianas empresas, bajo el sistema de "doble propósito". Con lo cual, además de suplirle de alimentos de origen animal a la familia del productor del área rural, le ayuda a ordenar su "flujo de caja", con la venta diaria de leche, crema, cuajada, mantequilla, requesón y suero y las ventas eventuales de terneros para engorde; lo que ninguna instancia de Gobierno u ONG, ni de caridad podría proveerle "sostenidamente"; d) el mercado y los precios internacionales de nuestros principales productos de exportación, como el café, azúcar, carne, bananos, hule, flores y frutas se encuentran seriamente deprimidos, por lo que para mantener alguna opción permanente de empleo e ingresos en el área rural, se debe impulsar "con las uñas" actividades productivas como la de "doble-propósito", de fácil aplica



Fotografías Milton Sandoval

El desarrollo integral y sostenido de la industria láctea implica estrategias y acciones armónicamente coordinadas.



Gran polémica suscitó el haber subido los aranceles de la importación de productos lácteos.

ción tecnológica. Pues de otra manera la juventud del campo tendrá que emigrar a la "limonada" de un centro urbano o se tendrá que ir, "de mojado p'al norte"; o lo que sería peor, tendría que dedicarse al cultivo y al tráfico de drogas, secuestros, robarcarros, contrabando, etc.

La modernización de la Industria láctea de Guatemala, para llevarla a los niveles de "competitividad" que requieren los mercados globalizados, necesita un esfuerzo "integral y sostenido" de todos los sectores involucrados (Público, Privado, Financiero y Académico), con suficientes recursos técnicos, financieros, jurídicos e institucionales; y con políticas, objetivos, estrategias y actividades "multisectoriales y multidisciplinarias" de corto, mediano y largo plazo bien definidas. Las cuales deberán formarse en un "Plan Nacional de Desarrollo" e institucionalizarse mediante una Ley del Congreso. Sólo mediante una sustentación jurídica como la propuesta, es posible establecer permanentemente el "Estado de

Derecho" y las reglas de juego del desarrollo "integral y sostenido" de la industria lechera, con los derechos, obligaciones y responsabilidades de todos los sectores involucrados. Para ser un verdadero "Programa Nacional" este debe tener perfectamente definida su Cúpula Corporativa de "Alto Nivel" con suficiente autoridad, autonomía y canales de toma de decisiones rápidas y eficaces, perfectamente identificados.

El desarrollo "integral y sostenido" de la Industria Láctea, implica estrategias y acciones armónicamente coordinadas de: generación y transferencia de tecnología, de asistencia financiera y técnica; de capacitación administrativa y organizativa de los empresarios; de inversiones estratégicas y bien armonizadas en los procesos de acopio, industrialización y distribución de la leche; de educación de nutrición de la población; de establecimiento del entorno económico, fiscal y político para incentivar a todo nivel los esfuerzos e inversiones en la Industria Lechera. Todo lo anterior implica que el desarrollo de la Industria Láctea de Guatemala es una tarea mucho más compleja de lo que

podría ser cualquier "industria de maquila", de cosméticos, jabones, dentífricos u otras actividades comerciales de reventas de pacas de ropa, viveres del supermercado o de distribución de electrodomésticos.

En Costa Rica, toda esta complejidad ejecutiva la resolvió el Presidente de la República, el Profesor Trejos en la década de los 60, quien en una reunión de los sectores directamente involucrados los hizo decidir sobre "el qué, el quién, el cómo, el dónde y el con qué" del futuro desarrollo lechero y lo institucionalizó en una Ley del Congreso. El resultado de esta instancia es impresionante, pues Costa Rica después de ser un país deficitario en lácteos, ha logrado autoabastecerse localmente y está produciendo superávits con la calidad necesaria para poder competir en los mercados globalizados. Dentro de este desarrollo alcanzado, lo más impactante es la organización de los productores y procesadores en Cooperativas (por ejemplo, Dos Pinos), en cuyo esquema de desarrollo el Gobierno esté cumpliendo eficientemente su papel de orientador y facilitador del proceso productivo.

En Guatemala, las bases jurídico-institucionales con un esquema similar al tico para desarrollar la Industria Láctea, estuvieron disponibles en las Normas del Programa de Desarrollo Ganadero (PRODEGA), las cuales fueron aprobadas por la Junta Monetaria en su Resolución No. 6,857 (15/6/71) y ratificadas por el Congreso, cuando se autorizó la firma del Convenio de Préstamo No. 722-GU, con el Banco Internacional de Construcción y Fomento (BIRF).

Este Programa se manejó exitosamente (1971 a 1978) con una Comisión, la cual actuó como un "Foro de alto nivel" para tomar decisiones rápidas, con implicaciones técnicas, financieras, económicas, jurídicas e institucionales, armónicamente coordinadas. Estos mandatos se ejecutaron con una Unidad Técnica "multidisciplinaria" y un Fondo manejado mediante un "Fideicomiso Administrativo" en el Banco de Guatemala. En la Comisión actuaron representantes del Sector Público (Ministros de Agricultura y Finanzas y el Secretario de Planificación Económica); del Sistema Financiero (Presidentes del Ban-

co de Guatemala y de la Asociación de Banqueros) y representantes del sector productivo.

Hoy en día el desarrollo de la Industria Láctea de Guatemala, a niveles eficientes de calidad y de precios competitivos en el mercado globalizado, puede ser factible técnica y económicamente, con el apoyo institucional de un "Programa Nacional", como lo fue PRODEGA.

Por lo que se propone ese mismo esquema, con únicamente 4 modificaciones y ampliaciones, así: a) asegurando el equilibrio y paralelismo autoritario de "alto nivel" dentro de la comisión del programa, mediante la participación ejecutiva del Presidente de la República, quien presidiría la comisión; el Ministro de Agricultura actuando como coordinador; y el Gerente de la Unidad técnica, en calidad de Secretario Ejecutivo, con voz pero sin voto; b) en la comisión, es imprescindible que participe el Ministro de Economía, para asegurar la congruencia de las políticas y estrategias económicas del Gobierno, con las propuestas para impulsar el desarro-

llo de la industria lechera; c) debe participar también el sector académico que asegure la modernización tecnológica del esquema y d) ampliando las políticas, objetivos y estrategias contempladas en las normas originales de PRODEGA. Las reuniones de esta comisión pueden programarse en 2 sesiones ordinarias anuales y extraordinarias, las que sean necesarias.

Esta propuesta de desarrollo no debe representar más burocratización del Gobierno, pues debiera considerar la armonización en el uso de recursos provenientes de todos los sectores involucrados, muchos de los cuales ya están disponibles, especialmente en las áreas de inversión tecnológica y financiera. El papel del Estado debe siempre buscar la ejecución estricta de ser el "orientador y facilitador" de las políticas, objetivos y estrategias del "programa".

El desafío que enfrentan las organizaciones mundiales como el GATT y la OMC,

en relación con el comercio internacional de los productos agrícolas, es el de garantizar acuerdos sobre su producción y comercialización, en los cuales se tengan en cuenta las situaciones vigentes y los intereses particulares de los productores y consumidores directamente involucrados, para permitir eficientemente su desarrollo y crecimiento económico. Por lo que la modernización del "entorno" y de la infraestructura de las etapas de producción, acopio, industrialización y distribución de los productos lácteos, son vitales para que los productores, procesadores, comercializadores y consumidores puedan aprovechar el avance dinámico de la ciencia y la tecnología. Esta estrategia gubernamental debiera constituirse en el elemento más crítico para desarrollar la Industria Lechera de Guatemala.

Esperamos que continúen los apoyos institucionales dirigidos al desarrollo "integral y sostenido" de la actividad lechera, como los recientes de los aranceles de lácteos, aunque con ello se tenga que sacrificar temporalmente a los consumidores de helados, quesos, yogurts y mantequillas, "importados con divisas caras". Téngase la seguridad de que con esta medida se estará favoreciendo a más de 35,000 productores lecheros del área rural y eventualmente a todos los consumidores de Guatemala. El ejemplo de que es factible realizar exitosamente el esquema propuesto en nuestras actuales condiciones, está claramente demostrado con la experiencia observable en la Industria Lechera de Costa Rica.