

# BOLETÍN DEL PROGRAMA NACIONAL SECTORIAL DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA BAJO AMBIENTES PROTEGIDOS

Año 2, número 8  
Enero-Febrero, 2008



- 2** VENTAJAS DE CONTROLAR EL AMBIENTE
- 
- 3** **RESEÑA DE ARTÍCULO:**  
MANEJO DEL MICROCLIMA DEL INVERNADERO EN RELACIÓN CON EL CONTROL DE ENFERMEDADES
- 
- 4** LA PRODUCCIÓN DE CHILE DULCE EN NICARAGUA: UN PROYECTO PARA EXPORTACIÓN
- 
- 6** GESTIÓN DE TRABAJO EN LA REGIÓN CHOROTEGA
- 
- 7** **LOS SERVICIOS**  
R 6 M DE CENTROAMÉRICA
- 
- 8** **EN PRODUCCIÓN**  
*CARILLANCA S.A.*

## VENTAJAS DE CONTROLAR EL AMBIENTE <sup>1</sup>

**Niv Dardik**  
Gerente para Centroamérica, Netafim  
[niv.dardik@netafim.co](mailto:niv.dardik@netafim.co)

Cuando hablamos de invernaderos nos referimos a una agricultura más parecida a la industria, donde la ventaja es que podemos controlar ambiente, temperatura, luz e introducción de fauna nociva, lo cual nos permite planear, asegurar los rendimientos que vamos a tener y así no depender tanto de factores externos, sino del manejo que hagamos del cultivo, afirma Niv Dardik, gerente del Departamento de Invernaderos de Netafim México.

El especialista apunta que el concepto de ambiente protegido se refiere a introducir cultivos de campo abierto hacia cierto tipo de estructura para controlar variables, conseguir mejor calidad y producir en épocas durante las que no es posible hacerlo a cielo abierto. Considera que el punto clave para la instalación de una estructura de este tipo es elegir la tecnología adecuada, ya que cada región tiene sus particularidades. En Europa, por ejemplo, por las bajas temperaturas se requieren invernaderos con calefacción y, ante la baja luz, deben ser de vidrio. En México, dichos factores no son problema, por lo que se necesita otro tipo de estructuras.

Niv Dardik recomienda a los productores que antes de instalar una estructura de ambiente controlado deben tomar en cuenta lo siguiente:

1) Conocer las condiciones donde estará ubicado el proyecto. Revisar estadísticas disponibles de condiciones climáticas en su región, temperaturas mínimas y máximas, humedad relativa, precipitaciones pluviales, así como analizar datos históricos de 10 a 15 años. A partir de

esta información se hace una propuesta técnica y se decide si el invernadero debe estar cubierto o cerrado, o bien, tener una ventana o un equipo de calefacción. En lugares donde no se requiere un invernadero, porque el clima es adecuado y el problema son los insectos, se pueden colocar estructuras cubiertas con mallas antiinsectos, con excelente ventilación, pero sin polietileno. Ahí, con una inversión baja se logran buenos resultados.

2) Conocer el mercado, ya que a veces se decide instalar el proyecto de invernadero, pero una vez puesto en marcha surge la pregunta de dónde vender, si se quiere promover mercado nacional o exportación, en qué fechas producir y qué calidad se requiere. Acompañamiento financiero y técnico Netafim ofrece una opción de financiar 85 por ciento del proyecto, donde el agricultor paga un anticipo del 15 por ciento. Las tasas de interés son atractivas y se ubican en promedio 7 por ciento al año. Uno de los requisitos básicos son los estados financieros de la empresa en los últimos tres años, con lo cual define el monto que se va a prestar y los plazos.

Niv Dardik señala que la mayoría de proyectos grandes, que son de más de una hectárea, requieren un esquema de financiamiento. Los proyectos pequeños, de menos de una hectárea, se cubren con pagos de contado o crédito a corto plazo, alrededor de 120 días. En directivo destaca que Netafim México, con 30 años de experiencia en nuestro país, busca dar la respuesta adecuada y asegurar que la tecnología es la correcta. "Tratamos de ofrecer un paquete completo, que incluya todos los componentes como la estructura, riego, asesoría agronómica y no dejar al agricultor a su suerte, sino guiarlo. Hay que hacer ver al productor aspectos más allá del equipo, como la venta del producto, para asegurar que el proyecto sea exitoso." Para finalizar, el directivo de la empresa considera que "para obtener los mejores resultados Netafim recomienda considerar efectivamente los puntos de nuestra propuesta agrotécnica y financiera".

<sup>1</sup> Artículo publicado en la revista "2000 Agro", jun-jul 2005, p. 69; con autorización del autor.

## **RESEÑA DE ARTÍCULO: MANEJO DEL MICROCLIMA DEL INVERNADERO EN RELACIÓN CON EL CONTROL DE ENFERMEDADES <sup>2</sup>**

Carlos H. Méndez S.  
Programa de Hortalizas – EEFMB  
Universidad de Costa Rica  
[cmendez@cariari.ucr.ac.cr](mailto:cmendez@cariari.ucr.ac.cr)

La extensa investigación para desarrollar sistemas de “Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIP)”, así como alternativas al control químico de plagas y enfermedades en cultivos de invernadero, ha sido estimulada por la concienciación de los consumidores sobre la inocuidad de los alimentos, la contaminación ambiental, la salud laboral y el rápido desarrollo de la resistencia a los plaguicidas. Si bien los agentes para el control biológico de plagas en invernadero han sido desarrollados y aplicados exitosamente, la historia no es igual en el caso de las enfermedades.

El lento desarrollo y aceptación comercial de controladores biológicos de enfermedades, ha sido atribuido a la complejidad de los sistemas agro ecológicos, la incertidumbre del retorno económico para las empresas desarrolladoras, las dificultades de emparejar los requisitos de microclima de los agentes biológicos al microclima de las estructuras y a prácticas de gestión del clima, las cuales se han diseñado en función de la productividad.

En la mayoría de las situaciones, la programación de la producción en invernadero ha evolucionado empíricamente. La construcción de un sistema experto de manejo de estructuras, hace necesario que se cuantifiquen los diversos factores que contribuyen positiva y negativamente a la

productividad, para traducir sus efectos en el sistema como un insumo en tiempo real. Sin embargo, tanto estos insumos como los sistemas que se desarrollen deben ser entendibles para el productor, quien además debe tener un rol importante en su diseño. De hecho, los enfoques sencillos para el desarrollo de modelos y predicciones, han logrado un control práctico del manejo de los cultivos en invernadero. Así, el empirismo reflejado en una adaptación local, es un hecho esencial para el establecimiento de modelos optimizados.

El trabajo realizado para aumentar la productividad ha sido hecho con escasa atención a sus implicaciones para al hacer los cultivos más o menos susceptibles a plagas y enfermedades. Como el daño causado por las plagas y enfermedades puede ascender hasta un 30% de pérdidas de cosecha, no puede ignorarse el efecto directo de los factores ambientales en las plagas, los patógenos, los microorganismos comensales y de control biológico, así como en el estrés que predispone los cultivos a las infecciones. Además, es importante enfocarse en métodos alternativos del control dados los problemas ambientales, toxicológicos y de resistencia provocados por los plaguicidas.

En general, los factores ambientales que promueven el control biológico por bacterias y hongos (bajos déficits de presión del vapor del agua (VPD), el agua libre en la superficie de hojas y frutas, y temperaturas moderadas), son similares a los que promueven una infección patogénica; por tanto, los factores ambientales deben manejarse con gran precisión. Si falla la gestión del clima, es indispensable tener a mano otras estrategias tales como prácticas culturales de evitación, resistencia genética a los principales patógenos, eliminación de inóculo mediante la pasteurización de sustratos, la desinfectación del agua, el uso de hidroponía, el uso de material de siembra libre de enfermedades, la modificación del hábito de crecimiento y la densidad de plantas para reducir el tiempo

---

<sup>2</sup> Comentario sobre el artículo de JEWETT, T. y JARVIS, W., 2001: Management of the greenhouse microclimate in relation to disease control: a review. *Agronomie* 21:351–366.

de humectación de la superficie foliar, así como manteniendo la higiene del invernadero y del personal para evitar la dispersión del inóculo.

La capacidad de aislamiento o creación de un microclima, depende de la latitud. En las condiciones del mediterráneo con invernaderos de cubierta plástica y sin calefacción; el microclima es más afectado por el clima exterior que en los invernaderos a mayores latitudes con calefacción e iluminación suplementaria. Igualmente, el patrón de las epidemias y los órganos que ataca un patógeno, varían con la latitud. Es por lo tanto difícil construir un modelo generalizado para un patógeno y cultivos específicos, razón por la cual el aporte empírico de los productores es tan importante. Sin embargo, dado que existen ciertas premisas básicas para el control de las epidemias en cualquier lugar, un modelo experto debe predecir el comienzo de condiciones peligrosas, tal como la condensación de humedad o rocío, de manera que pueda corregirse la situación a tiempo.

Los sistemas de predicción, por imperfectos que sean, pueden ser incorporados en sistemas de apoyo a la toma de decisiones. Varios autores han descrito un sistema experto, jerárquico y holístico de seis niveles para cultivos de invernadero. Un cambio en la jerarquía en uno de sus niveles afecta los otros cinco. Por ejemplo, un cambio en la temperatura podría afectar la infección de la planta, la eficacia de los agroquímicos, la actividad de los controladores biológicos, los agentes transmisores de plagas y enfermedades, la productividad, y la ganancia del agricultor. La respuesta del productor es en gran parte empírica, pero la integración de protocolos de manejo en los sistemas automáticos del invernadero puede ser lograda y existe también la posibilidad de predecir los efectos de una enfermedad en el rendimiento de un cultivo, a partir de modelos de crecimiento del cultivo y del desarrollo de la epidemia.

El artículo discute así la manipulación del clima de invernadero para el control de las enfermedades en la filósfera (parte aérea de la planta) e identifica las brechas en el conocimiento que entorpecen el desarrollo y la aplicación del control biológico de las enfermedades en la industria de los invernaderos.

## LA PRODUCCIÓN DE CHILE DULCE EN NICARAGUA: UN PROYECTO DE EXPORACIÓN

**Francisco Marín Thiele**

Gerente del ProNAP

[framathi@costarricense.cr](mailto:framathi@costarricense.cr)

Un grupo multisectorial de la Comisión Nacional sobre Ambientes Protegidos, adscrita a este Programa, tuvo el agrado y la oportunidad de visitar un exitoso proyecto productivo en el Valle de Sébaco, en Matagalpa, Nicaragua. La visita a Hidropónica de Nicaragua, se realizó gracias a la cordial invitación hecha por la empresa Rizk Alla Brothers, cuya finalidad fue la demostración de las respectivas bondades tecnológicas y un esquema de trabajo basado en la co-inversión, el apoyo estatal y el necesario involucramiento real de las partes.

Es mucho lo que se puede mencionar acerca de un proyecto de 10 hectáreas, que funciona de manera estacional e integrada (procesos de producción, cosecha y empaque) y cuyas expectativas de crecimiento son de alto nivel. Aspectos de orden ambiental, agro-climático, cultural, financiero, fito-sanitario, políticas de desarrollo y factores tecnológicos, deben confluir para dotar a los inversionistas de oportunidades de desarrollo. Y cuando se habla de cultura particularmente, se debe atender la búsqueda de elementos críticos comunes, entre los promotores, los inversionistas y los funcionarios y

trabajadores (todos los participantes en la agro-cadena), a fin de potenciar en el proceso el anhelado éxito.

Sería muy atractivo, enfocar la discusión hacia las imágenes de una fábrica de productos frescos, caracterizada por la implementación de elementos normativos y en constante actualización, cuya eficiencia exportable ronda el 92 % en una producción anual de 1200 tm. Llegar a esto requiere haber transitado por un largo y a veces complicado camino. La oportuna información de mercado, las alianzas estratégicas, la identificación de los cultivos y la adaptación de tecnología, son elementos que jugaron un importante papel a la hora de ingresar a este reto. Todos estos valores deben ser integrados en el proceso de conciliar acciones.

En Costa Rica, la topografía, la diversidad de micro-climas, elementos de carácter entomológico y los costos de operación, podrían jugar un importantísimo papel en el establecimiento de proyectos con módulos de esta magnitud. Sin embargo, el desarrollo nacional en cuanto acceso y servicios básicos (agua, energía y comunicaciones), experiencia y formación personal, imagen en los mercados externos, etc., proveen de otras valiosas herramientas para modelar expectativas de alto nivel tecnológico y funcional.

Considerando esos elementos, un proyecto como el visitado, merece entonces mucha atención y seguimiento. Los mejores éxitos para todos quienes han puesto su empeño en él.



## GESTIÓN DE TRABAJO EN LA REGIÓN CHOROTEGA

Carlos Achío Tacsan  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
Enlace ProNAP – Región Chorotega  
[cachio@costarricense.cr](mailto:cachio@costarricense.cr)

Gracias a la colaboración de compañeros de las diferentes Instituciones del Sector Agropecuario de la Región Chorotega y con base en los planteamientos emergidos del Programa Nacional sobre Ambientes Protegidos, se procedió a desarrollar una serie de componentes para facilitar acciones de mejora en este escenario productivo. Entre ellas, se recopiló en forma preliminar la información sobre ambientes protegidos existentes en la zona. Una vez tabulada la información se solicitó una audiencia en el Sector Agropecuario Regional, en donde el Ing. Roberto Ramírez del INTA comentó las

experiencias realizadas en la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez, en Taboga; posteriormente se expuso la situación actual por cantón sobre el estado y avance de los proyectos que fueron financiados por los diferentes organismos o instituciones públicas. Se determinó que existen en la Región 64 naves, de las cuales 30 son de metal y 34 de madera con un área de 22.124 metros cuadrados y un costo de 153 millones de colones.

Además, se propuso ante esa instancia, la necesidad de conformar un equipo Regional, que funcione como órgano consultor y que además sirva para dictar pautas y estrategias sobre ambientes protegidos en la Región Chorotega, en concordancia con los planes nacionales. Dicha propuesta fue avalada y se acordó solicitarle a cada Director institucional nombrar un representante, quienes iniciaríamos gestiones a partir de enero del 2008.

A partir de este número, se abre un espacio para que empresas y proyectos se den a conocer ante la comunidad. No se trata de ofrecer un sitio de carácter comercial, sino de llevar a los lectores fuentes de experiencia, información y tecnología. Agradeceremos sus aportes para esta sección.



# servicios servicios

## R & M DE CENTROAMÉRICA

**Giancarlo Segnini**  
Gerente  
División Agrícola R & M  
[gsegnini@rymca.com](mailto:gsegnini@rymca.com)

R&M fue fundada en 1989 en Costa Rica. Inició como una empresa dedicada al diseño, venta e instalación de sistemas de riego y ahora cuenta con más de 18 años de presencia en el mercado. Esta vasta experiencia acumulada y el liderazgo a nivel nacional en el tema de riego, es muestra inconfundible de nuestro compromiso de ofrecer un servicio de primera y productos de calidad.

La oferta en sistemas de riego incluye:

- Sistemas de riego por goteo
  - Goteo integral auto compensado y no compensado
  - Goteros de inserción auto compensados y no compensados
- Sistemas de riego por aspersión
  - Aspersión
  - Mini Aspersión
  - Micro Aspersión
- Cañones Auto Enrollables

En 1996, R&M decidió diversificar su oferta de productos, incursionando exitosamente en el mercado de agua potable, fundando la División Fluidos, en la cual también se encuentran el departamento de Sistemas de Protección contra incendios y Tratamiento de agua. Así mismo, en el 2003 inició la expansión

en Centroamérica; actualmente contamos con oficinas en todos los países del istmo, desde Panamá hasta Guatemala, logrando así una presencia regional. R&M cuenta con el apoyo en la División Agrícola de la empresa NETAFIM, empresa Israelita la cual es líder mundial en el desarrollo, producción y distribución de productos y sistemas para riego de bajo flujo y por goteo con mayor participación en el mercado y expansión global.

NETAFIM incursionó en la tecnología de riego por goteo en la década de 1960, y mantiene el liderazgo de la industria en equipo y servicios de primer nivel. Hace unos años, bajo el concepto de brindar la solución completa a sus clientes, incursionó también en invernaderos, aprovechando el conocimiento agronómico y estructural adquirido.

NETAFIM ha mantenido siempre su calidad del más alto nivel, y esto le ha permitido posicionarse en los últimos años como uno de los principales proveedores de estructuras y equipos bajo ambientes protegidos, siendo México uno de los principales países donde se ha trabajado.



NETAFIM y R&M se esfuerzan en conjunto para proporcionar la mejor y más confiable tecnología a nivel centroamericano en los proyectos de ambiente protegido, mezclando la experiencia a nivel mundial de NETAFIM, con la presencia y respaldo de una empresa local como R&M. Además de la tecnología en infraestructura y equipamiento, se ofrecen atractivos programas de financiamiento para proyectos de medianos a grandes,

demostrando así el compromiso porque los proyectos sean exitosos y los productores obtengan el mejor beneficio sobre la inversión realizada.

Para más información, se puede visitar los sitios [www.NetafimGreenhouse.com](http://www.NetafimGreenhouse.com) y [www.rymca.com](http://www.rymca.com)

---

---

# producción producción

## CARILLANCA S.A.

**Francia Vargas Berrío**  
Gerente General – Costa Rica  
[fvargas@carillancacr.net](mailto:fvargas@carillancacr.net)

**C**ARILLANCA S.A., es una empresa dedicada a la agricultura desde hace 10 años, principalmente a la producción de tomate y fresa por medio de cultivo hidropónico; fue fundada en el año de 1997, a cargo del señor Mario Orjuela Castillo, quien estuvo al frente de la compañía durante 6 años, en el año 2003 la empresa cambió de propietarios siendo estos de nacionalidad colombiana y costarricense. En la cabeza de la compañía se encuentra el señor José Cayetano Melo Perilla como su presidente; y la Gerente de Carillanca S.A.- Costa Rica, la Ing. Francia Vargas Berrío.

La empresa entró en una etapa de crecimiento a nivel de infraestructura y de producción con el fin de hacer una proyección internacional y tener la posibilidad de dar a conocer el producto en diferentes mercados. A raíz de este crecimiento se comprendió la necesidad de realizar ajustes en el nivel tecnológico, los cuales permiten llegar a los niveles de exigencias ambientales y agronómicas de los mercados internacionales y a su vez, la inocuidad de alimentos para el consumidor final.

CARILLANCA S.A., es una empresa líder en Costa Rica en el cultivo hidropónico,





ya que posee un sistema único de construcción de invernaderos, en donde su materia prima es el bambú.

El Bambú es un "pasto gigante" y la **Guadua angustifolia** Kunth, es una de las muchas especies. Su diámetro exterior tiene un promedio de 12 cm y un diámetro interior entre 8 y 10 cm. En sólo seis meses, puede alcanzar una altura de hasta 12 m y llega a su madurez después de tres años. Gracias a su alta resistencia, la guadua es la especie de bambú más utilizada en América Latina.

Por su forma tubular, la guadua tiene

una esbeltez y un radio de giro muy favorable con respecto a las secciones de madera o acero con un peso igual. Resulta que la guadua resiste mucho más que la madera y, en cuanto a la relación entre fuerza máxima y peso, presenta un valor interesante, ya que se aproxima al del acero. Uno podría aumentar la proporción de tubo metálico, pero se aumentarían igualmente el peso y el precio. Y si observamos los costos económicos y ecológicos, comparativamente la guadua tiene los mejores valores. Por ello, nuestra decisión para emplearla en nuestras estructuras livianas y espaciales.



---

Código **APB-08**

Este Boletín ha sido elaborado por la Gerencia del Programa Nacional Sectorial de Producción Agrícola en Ambientes Protegidos, adscrito al despacho del Ministro de Agricultura y Ganadería de Costa Rica a través de la Dirección de Programas Nacionales. Pretende proveer a los usuarios información relacionada con los diversos sectores de la producción agrícola bajo ambientes protegidos. Las contribuciones son responsabilidad de sus autores y no necesariamente implican una recomendación o aplicación generalizada. Para más información, diríjase a los colaboradores o bien comuníquese por medio de los teléfonos (506) 232-1949, (506) 257-9355 - extensión 356.

*Edición: F. Marín*