

BOLETÍN DEL PROGRAMA NACIONAL SECTORIAL DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA BAJO AMBIENTES PROTEGIDOS

Año 4 (número 19)
Noviembre-Diciembre de 2009



- 2** Capacitación: un paso hacia adelante
- 3** Estado general de la agricultura protegida de Costa Rica; algunos resultados. I parte.
- 5** El cultivo bajo ambiente protegido y la cuenca hidrográfica
- 7** Producción de plantas en almácigo y cómo evaluar su calidad

CAPACITACIÓN: UN PASO HACIA ADELANTE

Marleth Paniagua Lemaitre
Unidad de Capacitación, Colegio de Ingenieros Agrónomos
mpaniagua@ingagr.or.cr



Con gran éxito se realizó el curso sobre “**Principios de la Producción Agrícola bajo Ambiente Protegido**”, producto de la coordinación entre el Colegio de Ingenieros Agrónomos, el Programa Nacional Sectorial sobre Agricultura Protegida y con el apoyo de la Universidad de Costa Rica y el Instituto Nacional de Aprendizaje.

El objetivo de la actividad fue “Promover el mejoramiento técnico continuo de los profesionales y productores, en el campo de la producción agrícola protegida, mediante el esfuerzo conjunto de organizaciones públicas y privadas”. La relación, indudablemente, permitió lograr la participación de quince conferencistas, que compartieron conocimientos y experiencias.



El curso, como se anunció en un boletín anterior, representa una herramienta introductoria para los participantes, quienes de una u otra forma se han acercado a este sistema productivo y buscando que, en el

corto plazo, se permita intensificar y profundizar en el proceso productivo, con base en una iniciativa del ProNAP para llevar capacitación y formación hacia los diversos eslabones.

Los temas tratados fueron los fundamentales para el arranque de un proceso sostenido, comenzando con una visión general del estado de la agricultura protegida en Costa Rica, definiendo la estructura de un módulo de producción agrícola protegida y los materiales de cerramiento, equipamiento y automatismo y las normas generales de construcción. Seguidamente se desarrollaron los elementos básicos propios de medios de cultivo (suelos y sustratos), el riego manual y la nutrición, la valoración de materiales de cultivo, la producción de plántulas, el manejo de cultivos, así como la importancia de contar con la apropiada información sobre los mercados.



Los criterios emitidos por los participantes en relación con el curso, lo podrían definir como una adecuada introducción a la realidad de la agricultura protegida, un excelente punto de partida hacia el conocimiento y la posibilidad de lograr contactos e información transparente.

La disposición de los 20 asistentes a participar de un proceso continuado, permite prever grandes logros y un justificado impulso a los planes de trabajo.

ESTADO GENERAL DE LA AGRICULTURA PROTEGIDA EN COSTA RICA: ALGUNOS RESULTADOS. I PARTE.

Francisco Marín Thiele
Gerente del ProNAP
framathi@costarricense.cr



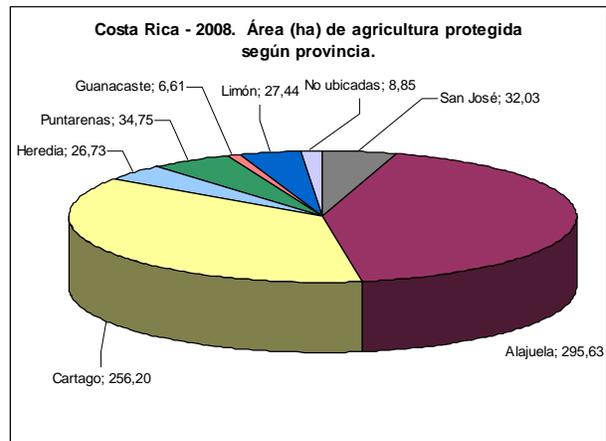
Durante parte de 2008 y de 2009, se realizó un trabajo de recopilación de datos relacionado con la situación de la agricultura protegida. Este proceso se dio gracias al aporte de los funcionarios enlace de este Programa en cada una de las Direcciones Regionales tanto del Consejo Nacional de Producción (CNP) como del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y sus colaboradores, al igual que de la Fundación para la Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (FITTACORI) y del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

nuestros colaboradores, en sus actividades de desarrollo y planeamiento.

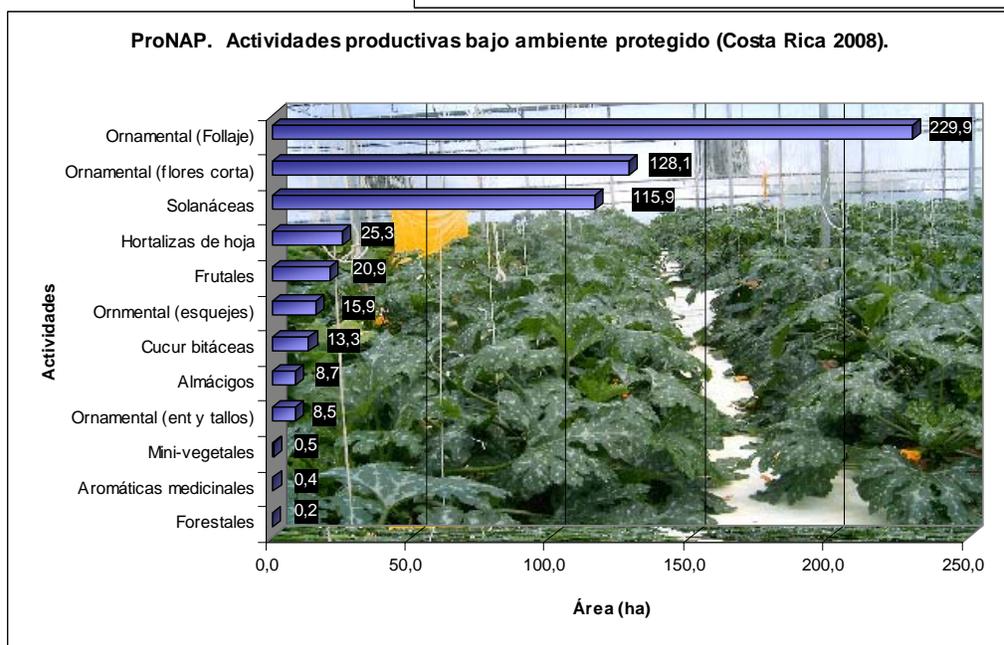
Para el trabajo, se consideraron todas las expresiones de agricultura protegida, desde los techitos rústicos y casas de sombra, hasta los invernaderos de alta tecnología.

En términos generales, puede señalarse la identificación de 684 unidades productivas lo cual totalizó una cobertura de 687,68 has.

La distribución de los esfuerzos de los productores se haya concentrada fundamentalmente en dos provincias, Alajuela y Cartago, tal que cubren alrededor de 551 hectáreas.



A fin de iniciar el proceso de emisión de resultados, se pretende compartir por este medio algunos datos que pueden ser del interés de académicos, industriales, productores, técnicos y en general, de



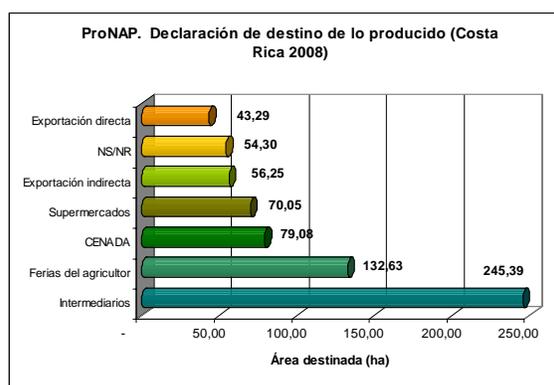
La mayor parte del área cubierta correspondió a las casas de sombra y esto condujo indubitablemente a una alta frecuencia de área empleada para la producción de plantas ornamentales. Los cultivos de hortalizas rondaron las 176 has en el periodo de estudio.

En cuanto al empleo de mano de obra, se detectó que el 75,45 % de las unidades productivas emplean mano de obra familiar, con un valor aritmético promedio de 57%, lo que da importancia al evento en cuanto aporte en recurso financiero y seguridad alimentaria. Dentro de ese grupo se detectó que en el 63,47 % de las unidades productivas la familia aporta más de las tres cuartas partes del tiempo requerido en la actividad. En este mismo sentido, 53,69 % de las unidades productivas se desarrollan exclusivamente a base de mano de obra familiar (esto representa 40,51 % de la población general).

Un rápido recorrido (ver el cuadro inserto) permite identificar las condiciones generales de la producción. En cuanto al diseño de la obra propiamente dicha, se notan algunas tendencias importantes.

herramientas. El 22 % de presencia de reservorios de agua, permitiría señalar un decidido interés de los productores por contar con suministro seguro agua.

Sin embargo, se declaró que solo una ligera fracción (12,6 %) de las unidades productivas contaba con termómetros. La gestión de clima en este sistema productivo es vital para una apropiada toma de decisiones en particular aquellas propias de los requerimientos fisiológicos de las plantas, de manera que esta es una importante señal de las necesidades de un intenso trabajo relacionado con la transferencia de principios técnicos.



ProNAP. Caracterización general del plantel productivo (Costa Rica 2008).

DISEÑO	%	PRODUCCIÓN	%	GESTIÓN DE CLIMA	%
Bodega	50,80	Cenitales	8,61	Meteorología	2,04
Comedor	9,20	Fertirriego	27,88	Pantalla termo-refractiva	0,58
Geminador	11,24	Nebulizadores	11,82	Sensor conductividad	4,09
Lavandería	4,23	Pileta desinfección	12,41	Sensores CO ²	0,73
Oficina	13,72	Pozo	17,08	Termómetros	12,26
Poscosecha	10,80	Puerta de acceso	60,44	Ventiladores	5,40
Refrigeración	4,53	Reservorios agua	22,04		
Sanitarios	28,47	Riego	50,95		
Vestidores	8,91				

Por ejemplo, una alta frecuencia de áreas de bodega (50 %, sin importar la condición normativa), hace pensar en mucho manejo de insumos, equipos de cosecha y otros artículos.

En otro caso, más de 60 % de las estructuras cuentan con sistemas de puerta de acceso; sin embargo ello no es garantía de un adecuado empleo de estas

Otro de los elementos valorados se relacionó con el destino de la producción. Es claro que cerca de 280 has se destinan decididamente al mercado nacional (incluyendo áreas de ornamentales), pero también que el producto de más de 300 has de cultivo, no cuenta con un respaldo de comercialización directa.

Este tipo de información permitirá establecer una línea de trabajo mucho mejor orientada hacia necesidades y prioridades. La presentación oficial extendida, se realizará en el primer trimestre de 2010.



EL CULTIVO BAJO AMBIENTE PROTEGIDO Y LA CUENCA HIDROGRÁFICA

Juan José Campos Ramírez
Compañía Nacional de Fuerza y Luz
jcampos@cnfl.co.cr
2jcampos@gmail.com



La cuenca hidrográfica representa la unidad socioeconómica, física y biótica por excelencia para difundir y establecer actividades desarrollistas; en consecuencia, es el elemento determinante para llevar a cabo prácticas conservacionistas amigables con el ambiente.

Las actividades aplicables son innumerables; sin embargo, debe ser considerado un planeamiento concordante con las necesidades en tiempo real, que obedezcan a soluciones sensatas, económicamente alcanzables y que sean adoptables por el usuario de la cuenca hidrográfica.

La cuenca hidrográfica se encuentra cotidianamente bajo los pasos que promueven la actividad diaria. Erróneamente se ha conceptualizado como un área lejana y específicamente rural, en consecuencia cualquier actividad del diario acontecer forma parte de las acciones que ocurren en una cuenca hidrográfica, desde el lavado del vehículo, hasta la cocción de los alimentos, el lavado de las prendas de vestir, el uso de la electricidad, ordeñar, alimentar pollos y toda actividad imaginable.

Es requerido en virtud de lo expuesto, considerar que cualquier acción realizada ejerce un efecto negativo o positivo sobre el ambiente, por lo que es obligatorio para la

población mitigar los efectos negativos y exaltar los positivos.

El sector agropecuario productivo es quizás el más señalado como inductor de desequilibrio de los elementos estructurales de la cuenca hidrográfica. Sin embargo, es el más accesible para promocionar e introducir cambios que favorezcan la instauración de tecnologías sencillas pero efectivas para mejorar la interacción antrópico-ambiental.



Ejemplo de uso inapropiado del suelo



Ejemplo de un proceso erosivo

El crecimiento urbano ha “empujado” la frontera agrícola hacia áreas cuyo suelo no es adecuado para el uso que se le adjudica, particularmente en lo que a pendiente se refiere. Esta condición favorece de manera expedita los procesos erosivos, originados por el agua, el viento y el diario trajinar animal, forjando cárcavas y arrastrando el suelo lejos de las áreas

productivas, lo que encarece la producción, debido al alto costo de los insumos agropecuarios.

Ello, aunado a las malas prácticas de preparación del suelo y a la inexistencia de obras de conservación de suelos, “enaltecen” el proceso erosivo de manera incontrolable, en perjuicio de la sostenibilidad económica del sistema productivo.

En consecuencia, es necesario visualizar nuevas prácticas productivas que minimicen el efecto nefasto que hasta la fecha se han desarrollado, en virtud de la *seguridad alimentaria*.



Cultivo hidropónico de lechuga

Las soluciones a la problemática ambiental causada por la acción antrópica abarcan diversos campos; una de estas alternativas la constituye el uso del cultivo de alimentos bajo ambientes protegidos, lo cual ha demostrado ser una práctica con amplias expectativas en relación con la protección del ambiente, particularmente en lo que se refiere a la protección del suelo, la reducción del uso de productos agroquímicos y el volumen de agua requerido para la producción.

Al disponerse de estructuras adecuadas se intensifica el uso de los recursos, agua y suelo con tecnología limpias y a su vez de bajo costo y adaptables a

cualquier espacio disponible, minimizando el impacto negativo de la agricultura tradicional.

El uso de estructuras técnico productivas, en el ámbito de ambientes protegidos, requiere de prácticas que amortigüen el efecto de sus efluentes en el ambiente, debido a que concentran sustancias químicas y flujos importantes que podrían ser fuente de procesos erosivos, sin embargo el proceder no posee altos costos. El manejo apropiado de los efluentes reduce y minimiza el efecto de los mismos en el ambiente y ofrece una alternativa viable y de gran valor para reducir el efecto de la agricultura tradicional en el ambiente

Una de las tecnologías limpias y de gran uso y que hoy en día se encuentra en amplia expansión son los sistemas hidropónicos, los cuales minimizan el consumo de agua y eliminan el uso del suelo, además de reducir el uso de plaguicidas, debido a que los invernaderos constituyen barreras físicas al ingreso de plagas, sobre todo si se siguen las reglas básicas de bioseguridad.



Cultivo hidropónico de forraje (avena)



PRODUCCIÓN DE PLANTAS EN ALMÁCIGO Y CÓMO EVALUAR SU CALIDAD

Carlos H. Méndez Soto
Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno
Universidad de Costa Rica
carlos.mendez@ucr.ac.cr



En Costa Rica, la producción de almácigos pasó del campo abierto hacia los ambientes protegidos hace ya varios años. En la producción de plántulas en campo abierto, la semilla se colocaba en el suelo en camas, con poca o nula desinfección del mismo, sin la mejor protección contra plagas y enfermedades, con un manejo deficiente de la fertilización y del riego y un trasplante a raíz desnuda. La evitación de los anteriores problemas, la presión del complejo *Bemisia tabaci* - *Geminivirus* en las solanáceas de fruto y las cucurbitáceas, el aumento en la eficiencia del uso de los recursos, trasplantar con adobe completo y el incremento en el costo de la semillas, ejercieron presión para evolucionar hacia la producción de almácigos en ambientes protegidos.

El trasplante tiene las siguientes ventajas sobre la siembra directa:

- ❑ Se usa un a menor cantidad de semilla, lo que incide en la menor inversión, especialmente en híbridos de alto costo,
- ❑ En el almácigo se maximiza el uso de los recursos agua, fertilizantes, protectores y mano de obra,
- ❑ Se favorece a las especies con dificultad de germinar o de corto periodo de crecimiento,
- ❑ En el campo se da un mejor prendimiento de la planta al reducirse el daño por trasplante, se ocupa menos mano de obra y tiempo de operación,

- ❑ Se dan plantaciones más uniformes en porte, espaciamiento y crecimiento,
- ❑ Hay mayor tolerancia a estrés biótico que afecta el sistema vascular y radical,
- ❑ Mejor uso de la tierra por ciclo de cultivo más corto y un mayor número de rotaciones,
- ❑ Hay una floración más temprana y mayor precocidad de la producción,

❑ No obstante, también hay algunas desventajas, tales como:

- ❑ Un mayor costo adicional por planta.
- ❑ El costo de producción en el invernadero y de establecimiento en el campo es mayor que con siembra directa.
- ❑ Se requiere de una mayor especialización del personal y equipo.

El uso de invernaderos, bandejas, sustratos y condiciones ambientales óptimas, favorece la germinación, emergencia y desarrollo de las plántulas. Un alto porcentaje de germinación de la semilla influye en el mejor aprovechamiento del espacio y por el alto costo que tiene la semilla; mientras que la uniformidad de la germinación influye en un crecimiento parejo de las plántulas y en el porcentaje de plantas útiles al momento del trasplante. Un sistema protegido incide en una mejor calidad de plántula mediante un crecimiento más rápido, un ciclo de almácigo más corto y el adelanto en la producción. No obstante, el tiempo de producción del almácigo varía con el tamaño de la celda de la bandeja (a mayor tamaño, mayor ciclo), las condiciones ambientales, el manejo cultural y la época del año.

Pese a lo anterior, hay diversidad de criterios respecto a lo que debe ser una plántula o trasplante de calidad. Una plántula de alta calidad debe tolerar la manipulación durante el transporte, el trasplante y estar bien aclimatada a condiciones extremas del campo. La

capacidad de un trasplante para superar el estrés, depende de cómo tolere los cambios estructurales y funcionales de la raíz, de la capacidad regenerar nuevas raíces y de la de absorción de agua y nutrientes.

El objetivo es que la plántula sea capaz de continuar rápidamente su crecimiento radicular disminuyendo el lapso de tiempo expuesto al estrés y así poder alcanzar el potencial máximo de productividad. El resultado debe ser una plantación con uniformidad de crecimiento.

Plántulas de baja calidad reducen la tasa de crecimiento relativo lo que incide en tallos estrechos, poco desarrollo radical, follaje clorótico y encorvado, pérdida de cotiledones y presencia de flores.

Para evaluar la calidad de una planta hortícola de trasplante, se utilizan un conjunto de caracteres cualitativos y cuantitativos sobre la forma y estructura vegetal; aunque debe entenderse que la morfología de una planta es el resultado de las características genéticas, el ambiente del vivero y las prácticas de cultivo empleadas (densidad de cultivo, el tipo de contenedor, el grado de sombreado, la nutrición y el riego).

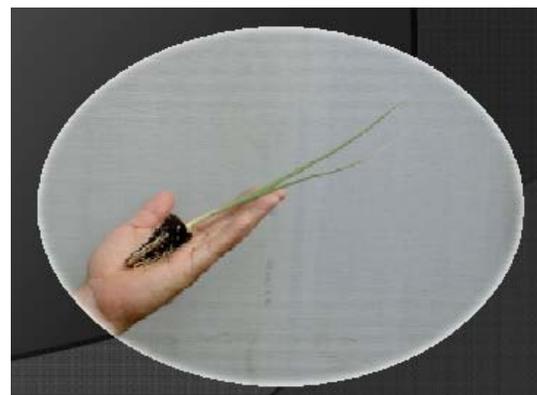
Los principales descriptores para la calidad de un almácigo son:

- ♣ la altura de la parte aérea,
- ♣ el diámetro del cuello de la raíz,
- ♣ los pesos secos de la raíz y la parte aérea,
- ♣ la relación entre la altura de la planta y el diámetro del cuello de la raíz,
- ♣ la relación entre los pesos secos de la parte aérea y la radical (PA/PR).

Deben escogerse los atributos que mejor pronostiquen el establecimiento de la planta en campo en términos de supervivencia, crecimiento y producción. Una planta hortícola de calidad para trasplante de tener:

- ♣ un tallo vigoroso y un follaje bien desarrollado,
- ♣ de una altura de 10 a 15 cm,
- ♣ ausencia o mínima clorosis,
- ♣ buen desarrollo radicular en cantidad y color de raíces,
- ♣ libre de plagas y enfermedades,
- ♣ que haya pasado por un periodo de endurecimiento antes de trasplantar,
- ♣ un adobe de buena calidad, firme y buena raíz.

Finalmente, es importante indicar que la calidad del trasplante es usualmente definida por el consumidor, de ahí la importancia de establecer y dar a conocer los atributos de calidad para una planta de almácigo.



Código APB-22

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 Superior de Operaciones. 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, dirijase a los colaboradores o bien comuníquese por medio de los teléfonos (506) 2232-1949, (506) 2257-9355 - extensión 356. Edición: F. Marín