



Muestreo de suelos para la detección de residuos contaminantes de agroquímicos.

# Buenas prácticas agrícolas en el rubro hortícola

Las buenas prácticas agrícolas (BPA) pueden ser consideradas como un desafío, pues se necesita invertir capital y trabajo para cumplir con una serie de normas. Estas normas permiten asegurar y comprobar que los productos atraviesen en condiciones de inocuidad toda la cadena agroalimentaria, desde que se generan hasta el consumidor final (trazabilidad). Para ello, se debe satisfacer una serie de requisitos que garanticen la calidad. Algunos países latinoamericanos, por ejemplo Argentina, Brasil, Uruguay y ahora Chile, por propia iniciativa han preparado guías técnicas para establecer normas BPA, como las Chile-GAP, compatibles con algunas regulaciones extranjeras.

Los protocolos o normas tienen que iniciarse con el cumplimiento, en el predio, de todas las exigencias de seguridad

sanitaria de un cultivo, incluyendo suelo, agua y planta, además de la seguridad de los trabajadores y las instalaciones tales como bodegas, salas de procesamiento y packings. El proceso que permitirá lograr la certificación bajo las normas de buenas prácticas agrícolas se ilustra en la figura 1. Como se puede apreciar en ella, el peldaño inicial consiste en conocer la línea base de contaminación de las aguas de riego, del suelo y de la planta, es decir la revisión de los antecedentes físicos prediales y su entorno. Luego viene una etapa de revisión de los antecedentes históricos del manejo de los cultivos. Posteriormente es necesario conocer y aplicar al proceso productivo las normas de inocuidad alimentaria. Por último, se llega a las fases de gestión y certificación como agricultor que opera con las normas de BPA.

**Carlos Rojas W.**  
Ingeniero Agrónomo, Ph.D.  
crojas@platina.inia.cl

**Adriana Valenzuela P.**  
Ingeniera Agrónoma, M.Sc.

INIA La Platina

## Horticultura y calidad agroalimentaria

Nuestro país ocupa un lugar destacado en la exportación de alimentos. Los envíos al exterior por este concepto superan los siete mil millones de dólares (2004, Ministerio de Relaciones Exteriores), lo que ubica a Chile en el 17º lugar mundial en el sector, por sobre países desarrollados, tales como Nueva Zelanda.

En el escenario nacional, los rubros hortícola y frutícola son los más dinámicos y de mayor expansión, debido a su gran crecimiento en las zonas norte, central y sur del país. Aunque la superficie hortícola se ha mantenido en alrededor de 124.000 ha, cuenta con amplias posibilidades de expansión (ODEPA, 2000). Se trata de un rubro de alta incorporación de insumos agroquímicos y utilización de mano de obra especializada. De hecho, entre la 1ª y la 7ª Región alrededor de 60 especies hortícolas

contribuyen con un valor de la producción del orden de 715 millones de dólares y generan empleo para casi 60 mil trabajadores anuales (ODEPA, 2000).

Estos productos constituyen alimentos que se prestan fácilmente para la implementación de buenas prácticas agrícolas, pues permiten lograr un escenario favorable de sanidad natural a través de la aplicación de un manejo sustentable con las prácticas de manejo disponibles en la actualidad (INIA, 2005). Las hortalizas se desarrollan en el país preferentemente como cultivos al aire libre, aunque también son producidas en invernaderos. Hasta la fecha, dadas las exigencias de los mercados de destino, sólo aquellas especies destinadas a exportación, tales como cebollas, ajos y espárragos se han incorporado a programas de BPA, las que se producen en localidades específicas del valle central bajo riego.

## Un proyecto para la calidad hortícola

En nuestro país, una serie de entidades pusieron en marcha las BPA, entre ellas la Asociación de Exportadores de Chile, la Federación de Productores de Fruta, el Ministerio de Agricultura (principalmente a través de INDAP y SAG), el Ministerio de Economía, ProChile 500 y CORFO. Estas dos últimas instituciones entregan apoyo



Aplicación de agroquímicos a nivel predial.

económico a través de instrumentos de crédito tales como PROFOS y otros.

A partir de agosto de 2003 el Centro Regional de Investigación La Platina del INIA inició un proyecto para realizar un diagnóstico del nivel de contaminantes químicos (insecticidas, fungicidas, herbicidas, y contaminantes derivados de residuos de fertilizantes nitrogenados y de coliformes fecales) en el medio productivo de hortalizas representativas del agro chileno.

El proyecto se ejecutará hasta el año 2007 entre la 1ª y la 7ª Región, con el financiamiento del Fondo SAG.

Para fijar la línea base de los niveles de contaminación residual de agroquímicos, el diagnóstico se ha fundamentado en el muestreo de aguas, de suelos y de tejidos vegetales. Los tejidos vegetales muestreados incluyen especies representativas de hojas y tallos (lechugas, apio, repollo y espinacas), hortalizas de fruto (tomates de invernadero y aire libre, pimiento de invernadero) y hortalizas de bulbos o tubérculo (cebolla de guarda y papas).

En el muestreo se ha aplicado un criterio de cuenca, que consiste en prospectar los contaminantes en suelos, canales de regadío, norias y pozos, como componentes de los sistemas hidrográficos, en sitios prediales aledaños a los grandes ríos y afluentes, donde se supone se configura y concentra el espectro de contaminantes derivados de la agricultura y ganadería de los valles.

Los puntos de prospección siguen las cotas del flujo hídrico de cordillera a mar, de modo de asociar los criterios de cuenca con los de productividad y manejo de las especies hortícolas incluidas en el estudio.

Los análisis detectarán, identificarán y cuantificarán los agroquímicos específicos

Figura 1. Etapas necesarias para alcanzar las BPA.



presentes en aguas y tejidos de cultivos, lo cual permitirá obtener una aproximación del grado de contaminación con ellos en las cuencas. También será posible estimar el nivel de contaminación que el sector hortícola produce dentro de algunas de las principales cuencas productivas de la agricultura chilena.

Para la ejecución de las actividades, se ha desarrollado y validado cada uno de los protocolos de muestreo (específicamente el Protocolo Internacional, citado en el Codex Alimentarius) en las condiciones hortícolas nacionales. Así se estandarizaron los procedimientos para determinar cualitativa y cuantitativamente el empleo de productos agroquímicos en cada una de las especies indicadas.

Los antecedentes recolectados permitirán sugerir normas de manejo que se ajusten a la realidad hortícola, con el fin de minimizar la práctica del control químico de plagas y enfermedades y su posible impacto sobre la producción de frutos de calidad agroalimentaria certificada.

El estudio consideró una encuesta a más de 373 agricultores, debidamente localizados y georeferenciados, para caracterizar el manejo actual de plaguicidas, fertilizantes nitrogenados y aguas en las hortalizas consideradas. Los productores hortícolas fueron elegidos con apoyo de instituciones como INDAP, SAG y municipalidades, tomando en cuenta su localización dentro de las principales cuencas dentro de cada región y su representatividad estadística dentro del grupo de agricultores de cada rubro.

Una vez obtenidos los resultados, a partir del tercer año del Proyecto, se pretende desarrollar módulos demostrativos de producción de las especies, orientados a optimizar el uso y manejo de los plaguicidas y fertilizantes nitrogenados en sistemas de producción limpia. Así se entregará herramientas de apoyo a los agricultores, especialmente de la pequeña y mediana agricultura, para llevar a cabo prácticas acordes con las normas de BPA. Los módulos entregarán guías técnicas de manejo dirigidas a un proceso productivo de mínima agresividad agroquímica, mediante reduc-

## EJEMPLOS DE PROCEDIMIENTOS BPA

Las normas BPA se refieren a una serie de procedimientos que consideran, por ejemplo:

- El uso y manejo apropiado de productos fitosanitarios y fertilizantes, incluyendo selección del producto, almacenaje, empleo de equipos de aspersión u otras formas de aplicación, transporte, capacitación, eliminación de envases, registros y otros.
- La regulación del uso y manejo de aguas, la calidad y condición de riego.
- Los medios de transporte y procesos productivos.
- El mantenimiento de productos cosechados y su procesamiento en packing.
- Las condiciones de trabajo y relaciones de capacitación, seguridad del personal y medidas higiénicas integrales.

Artículos con más información sobre estos temas pueden encontrarse en las ediciones de Tierra Adentro 48, 50, 52 y 54.

ción de dosis, frecuencias de aplicación, selección de productos y planes de manejo integrado de plagas, entre otras recomendaciones.

Los resultados preliminares del diagnóstico indican que la gran mayoría de los agricultores emplea los productos autorizados por el SAG. Sin embargo en muchos casos los agricultores deben ajustar las dosis y el número de aplicaciones. Por ejemplo, en el cultivo de tomate se ha constatado la aplicación del mismo ingrediente activo más de diez veces durante el desarrollo del cultivo, lo cual puede favorecer la acumulación de residuos en suelos y aguas.

También se detectó la necesidad de que los agricultores logren un mejor ordenamiento y cuidado en el frágil almacenaje

de los productos. Por ejemplo, se almacenan los insumos en forma conjunta, sin separación de grupos de fertilizantes y pesticidas. Por otra parte, muchos productores no tienen cuadernos de registros donde se anoten las labores realizadas, fechas de aplicación, dosis, origen de productos empleados, etc.

En síntesis, el proyecto encaminará a los agricultores hacia las BPA en términos de ajustar el manejo de agroquímicos y reducir la contaminación en el medio físico, hasta llegar a la etapa de obtención de la materia prima del producto cosechado. Las otras etapas de adecuación son responsabilidad de los propios empresarios.

Se considera la participación activa de agricultores como monitores designados para establecer en sus predios los módulos de Buenas Prácticas de Manejo Agrícola en los rubros seleccionados.

## Costos de implementación de BPA

Manejar las hortalizas con buenas prácticas agrícolas es, por ahora, una opción voluntaria de cada agricultor a nivel nacional no existe diferencias en el precio de los productos. Sin embargo, poco a poco, si se pretende lograr buenos resultados económicos y competitividad en el mercado chileno, los agricultores se verán obligados a aplicarlas. Así podrán competir por calidad certificada, similar a la que ostenta el sector frutícola, logrando mejores precios como productos de exportación.

Los modelos de gestión pueden incluir



Muestreo de tejidos vegetales para la detección de residuos.

el cumplimiento de normas ISO 9000 relacionadas con la gestión de calidad, las ISO 14000 asociadas al cuidado del medio ambiente y las OSHAS 18000, diseñadas para cubrir la salud y seguridad de los trabajadores. Ejemplos de los beneficios económicos que traen estas normas son la disminución de accidentes en el caso de las OSHAS, con el consiguiente menor costo para la mantención de la salud de los trabajadores.

Los costos de implementación pueden ser muy variables, ya que involucran desde una visita de evaluación, hasta un trabajo completo para dejar registrado a un agricultor bajo las normas de BPA y poner en marcha el protocolo requerido. A modo de ejemplo, el costo de implementación de un manejo del predio con BPA bajo los estándares de EurepGAP, puede ser de 150 UF, y en el caso de una ISO 9000, del orden de 352 UF. Este valor es el total que se paga por la certificación anual, que debe ser validada todos los años.

Dentro de los costos de certificación de las normas de BPA bajo los estándares de EurepGAP, se considera el protocolo y tiempo de auditoría que efectúan empresas externas con autorización y registro internacional, que pueden fluctuar entre 4 y 14 horas de tiempo completo.

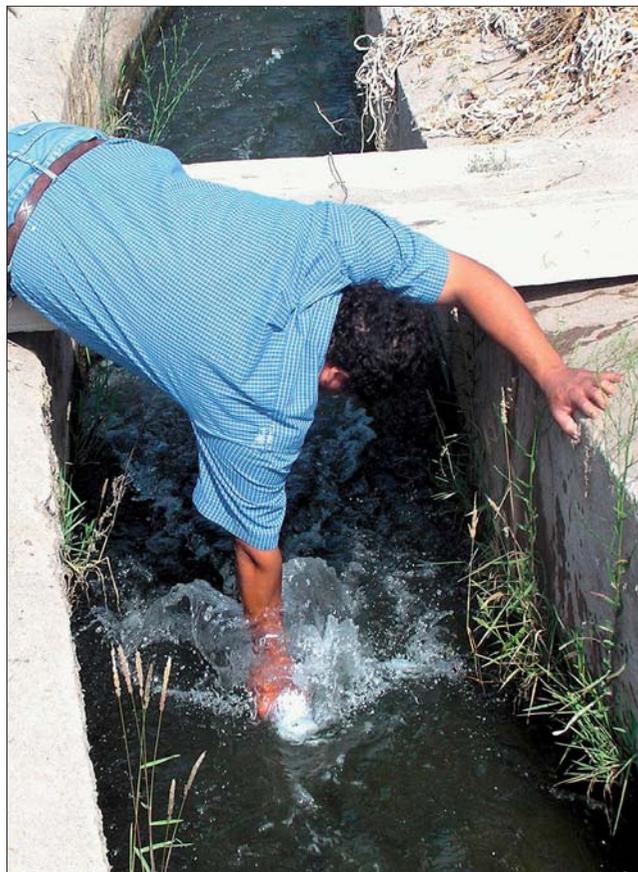
La certificación bajo cualquier norma considera un costo inicial de implementación y un costo de mantención anual. Sin embargo, los protocolos permiten a su vez reducir los costos de producción. La prueba del interés de los agricultores por esta herramienta de competitividad, se puede deducir por el crecimiento de la nomina del registro de agricultores interesados por la certificación. La ISO 9000 tiene una duración de tres años, con auditorías semestrales, a contar del registro de intención del agricultor para certificarse bajo dicho conjunto de normas.

Todos los estándares de calidad involucran un cambio cultural y un ordenamiento muy estricto de los productores y trabajadores. Para ello se requiere llevar registros de información del manejo histórico de los cultivos. Se necesita llevar una base de datos que incluya las fechas de

aplicación de insumos, dosis y formas de incorporación de los agroquímicos en el sistema productivo, durante todo el desarrollo del ciclo productivo, incluyendo los costos de insumos, implementación de infraestructuras, estado de las maquinarias y otros.

## Ventajas de la adopción de las BPA

- El productor puede estar preparado para enfrentar exportaciones a mercados exigentes, alcanzando mejores oportunidades y precios.
- Permiten obtener mejores y nuevas informaciones del propio negocio del agricultor, por medio de los sistemas de registro e información económica. La mayor comprensión del negocio ayuda a tomar decisiones más adecuadas.
- Se desarrolla una mejor gestión del predio en términos productivos y económicos. Se obtiene un mejoramiento de la competitividad de la empresa por reducción de costos, traducida en reducción de horas de trabajo efectivo y mayor eficiencia en la gestión.



Muestreo de agua para la detección de residuos.

Registro y conservación de muestras de agua para su transporte en frío.



- Se reduce la cadena comercial: se eliminan intermediarios y se habilita la entrada directa a supermercados, empresas exportadoras y otras entidades.
- Se favorece el compromiso del personal con la empresa, al lograr una mayor productividad, mayor especialización y valorización del trabajo agrícola.
- Se obtiene una mejor imagen de la empresa ante sus compradores y, por ende, una mejor imagen del país.
- Las BPA representan un recurso de inclusión de las comunidades rurales en los mercados locales, regionales o internacionales.

## Desventajas

- La adopción de las BPA requiere una inversión elevada en aspectos tales como certificación, infraestructura y costos fijos.
- La certificación tiene un costo adicional de mantención; agrega un costo anual.
- Se requiere un cambio en la cultura del personal involucrado (compromiso, uso de registros, cambios de hábitos higiénicos y otros) que implica un costo en tiempo y dinero.
- Capacitación del personal superior de la empresa y de los trabajadores, traducido también en costos de tiempo y dinero.
- Se verifica el cumplimiento con las normativas nacionales, tanto ambientales como sanitarias.
- Largos períodos de tiempo para alcanzar la certificación (seis meses para USGAP y entre 1 y 1,5 años para EUREP GAP).
- Desarrollo de auditorías periódicas, que a veces crean aprensión y temor entre el personal involucrado. 🚫