

CURSO: CALIDAD E INOCUIDAD DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS

En el marco de las actividades de conmemoración de los 40 años de fundación de la Estación Experimental INIA-Las Brujas, nos es grato presentar este material que fue generado con el esfuerzo de un grupo de técnicos vinculados a la actividad hortifrutícola y que pretende informar a los diferentes actores que interactúan en la cadena que va "del campo al plato" en cuanto a las tecnologías, reglamentos y sistemas productivos de Buenas Prácticas para asegurar la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas.

El curso ha sido preparado siguiendo los lineamientos de la FAO y del Joint Institute for Food Safety and Applied Nutrition (JIFSAN) de Estados Unidos para capacitar a productores, operadores en plantas de almacenamiento, empaque y elaboración, operadores de mercado y técnicos o estudiantes de agronomía y tecnología de alimentos de nuestro medio.

La oportunidad de intercambiar conocimientos y experiencias de técnicos nacionales y extranjeros pretende proporcionar un ámbito de cooperación e intercambio para proyectar acciones futuras en esta temática. Los participantes deberán esperar:

- Conocer las recomendaciones vigentes para prevenir la contaminación y el deterioro de frutas y hortalizas frescas.
- Conocer las reglamentaciones nacionales e internacionales que regulan la calidad e inocuidad.
- Conocer los sistemas de gestión de calidad que pueden implementarse y el proceso de certificación.
- Conocer la situación actual del problema de calidad e inocuidad en Uruguay y otros países e intercambiar experiencias con técnicos de referencia.

Por otra parte, esta es una ocasión para presentar la primera actividad que se ha propuesto realizar el Grupo de Trabajo en Postcosecha y Agroindustria de Uruguay (GPA) con el apoyo de la Sociedad Uruguaya de Hortifructicultura (SUHF). Este grupo de trabajo ha sido creado como un ámbito multiinstitucional y interdisciplinario que se plantea trabajar en base a los siguientes objetivos:

1. Mejorar la calidad y valor comercial de las frutas y hortalizas de Uruguay.
2. Reducir las pérdidas postcosecha y mejorar la eficiencia comercial.
3. Implementar programas de buenas prácticas de higiene y manipuleo para asegurar la calidad e inocuidad.

Sergio Carballo INIA
Pablo Betancur LATU
Serrana Sollier Facultad de Agronomía



40 Años de Investigación para el Desarrollo de la Granja
1964 - 2004
LAS BRUJAS 

CURSO: CALIDAD E INOCUIDAD DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS

PROGRAMA:

Miércoles 6 de Octubre:

8:00-8:30 hs. Inscripciones y entrega de materiales. Secretaría

8:30-9:00 hs. Apertura y bienvenida. Autoridades de INIA, LATU y FACULTAD DE AGRONOMIA

9:00-9:45 hs. Consideraciones para exportar frutas y hortalizas a Estados Unidos: Las regulaciones del "U.S. Food and Drug Administration (FDA)". James Rushing (Clemson University, South Carolina, Estados Unidos).

9:45-10:00 hs. CAFÉ

EL PROBLEMA DE LA CONTAMINACIÓN

10:00-10:45 hs. Riesgos de contaminación en frutas y hortalizas frescas. Ing. Agr. Sergio Carballo (INIA)

10:45-11:30 hs. Enfermedades transmitidas por frutas y hortalizas. Dr. Felipe Schelotto Guillamón (Instituto de Higiene)

11:30-12:15 hs. Investigación en contaminantes microbiológicos. Dra. Ana María Maquieira (LATU)

12:30-13:30 hs. ALMUERZO

13:30-14:15 hs. Investigación en residuos químicos. Ing. Quím. Eduardo Egaña (IMM)

BUENAS PRACTICAS AGRÍCOLAS

14:15-15:00 hs. Manejo de la fertilización orgánica. Ing. Agr. Roberto Docampo (INIA)

15:00-15:15 hs. CAFÉ

15:15-16:00 hs. Manejo de agroquímicos en Producción Integrada. Ing. Agr. Carolina Leoni (INIA)

16:00-16:30 hs. The Joint Institute for Food Safety and Applied Nutrition (JIFSAN). James Rushing (Clemson University, South Carolina, Estados Unidos).

Jueves 7 de Octubre:

8:00-8:45 hs. La salud e higiene de los trabajadores. Ing. Agr. Pablo Betancur (LATU).

8:45-9:30 hs. Buenas Prácticas durante la cosecha y refrigeración. Ing. Agr. Ismael Muller (INIA)

9:30-9:45 hs. CAFÉ

BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA

9:45-10:30 hs. Calidad de agua agrícola y de procesamiento. Ing. Agr. Sergio Carballo (INIA)

10:30-11:15 hs. Limpieza y desinfección de equipos. Ing. Agr. Pablo Betancur (LATU)

11:15-12:00 hs. Buenas Prácticas de Manufactura en Plantas de Empaque. Ing. Agr. Ana Castillo (PREDEG)

12:00-12:15 hs. Presentación de auspiciante: Roda Ltda.

12:15-13:15 hs. ALMUERZO

13:15-14:00 hs. Técnicas de almacenamiento. Ing. Agr. Alicia Feippe (INIA)

14:00-14:45 hs. Transporte. Bach. Juan Telesca (Fac. Ingeniería)

LEYES, NORMATIVAS Y PROTOCOLOS COMERCIALES QUE REGULAN LA CALIDAD E INOCUIDAD

14:45-15:30 hs. Leyes y normativas en Uruguay. Ing. Agr. Betty Mandl (MGAP)

15:30-15:45 hs. CAFÉ

15:45-16:30 hs. Leyes y normativas que regulan el mercado internacional. Ing. Agr. Susana Di Masi (INTA-Alto Valle, Argentina)

Viernes 8 de Octubre:

8:00-8:45. Normas de referencia y proceso de certificación. Ing. Agr. Heidi Gremminger (LATU-SISTEMAS)

SISTEMAS PREVENTIVOS Y DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD E INOCUIDAD

8:45-9:30. Manejo de Registros y Trazabilidad en frutas y hortalizas frescas. Ing. Agr. Marta Bentancur (MGAP)

9:30-9:45 hs. CAFÉ

9:45-10:30 hs. Atributos de calidad, grados y estándares. Ing. Agr. Fernando Gemelli (CAMM)

10:30-12:15 hs. Atributos de calidad y deterioro. Ing. Agr. Serrana Sollier y Ana Cecilia Silveira (Fac. Agronomía)

12:15-13:15 hs. ALMUERZO

ESTUDIO DE CASOS

13:15-14:00 hs. Citrus. Ing. Agr. Andrea Pastore (URUDOR)

14:00-14:45 hs. Planta Frigorífica. Ing. Agr. Juan Durán (CORFRISA)

14:45-15:00 hs. Presentación de auspiciante: AVENTIS

15:00-15:15 hs. CAFÉ

15:15-16:00 hs. Hortalizas. Ing. Agr. Adriana Longinotti (LIBRESATAR)

16:00-16:30 hs. Acto de clausura y entrega de certificados.

Sábado 9 de Octubre: (Opcional)

9:00-12:00 hs. Visita a una planta de empaque. A confirmar.

CURSO: CALIDAD E INOCUIDAD DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS

DISERTANTES:

Expositores Extranjeros:

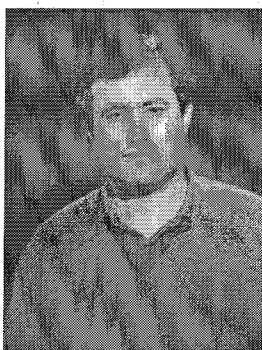


James W. Rushing
Clemson University, Coastal Research and
Education Center
2700 Savannah Highway, Charleston,
South Carolina 29414 USA
Jrshng@clermson.edu

James W. Rushing es Profesor de Horticultura en la Universidad de Clemson desde 1985 cuando completó su PhD en la Universidad de Florida. Tiene responsabilidades en extensión e investigación. Como extensionista especialista en postcosecha atiende la industria de frutas y hortalizas. Su programa de investigación se enfoca en plantas medicinales. En 1990 el Dr. Rushing comenzó a trabajar en seguridad alimentaria en lo relacionado a su impacto sobre los productos frescos y ha publicado numerosos artículos en éste tema. En el 2002 y 2003 estuvo un año con el programa de Estados Unidos "U.S. Food and Drug Administration (FDA)" como científico visitante en el "Center for Food Safety and Applied Nutrition". En la actualidad continúa colaborando con el FDA como instructor internacional en programas de enseñanza de conceptos de inocuidad para exportadores de productos frescos a Estados Unidos. Durante 1991 a 1994 vivió en Chile y trabajó como consultor privado, productor y exportador de frutas y hortalizas.

Susana Noemí Di Masi
INTA-ALTO VALLE- Argentina
Sdimasi@correo.inta.gov.ar

Susana Di Masi es técnico en investigación y coordinadora del Area Postcosecha en EEA Alto Valle, INTA, Argentina. Se graduó como Ingeniero Agrónomo en la Universidad Nacional del Comahue en 1985 y actualmente se encuentra realizando un doctorado en Tecnología de Alimentos en la Universidad de Lleida, España. Es miembro y representante institucional de la Comisión Técnica de Seguridad Agroalimentaria de FUNBAPA y representante regional en Patagonia Norte para la implementación de programas de calidad institucional. Además, es coordinadora del Programa Regional de Madurez de Frutas de Pepita para las zonas de Valle Medio y Alto Valle de los ríos Negro y Neuquén. Tiene amplia experiencia en el dictado de diferentes capacitaciones a productores, técnicos y trabajadores de empaque en temas relacionados a programas de calidad e inocuidad de los alimentos. En el 2003 participó como expositora en el Seminario Taller "Actualización técnica en fisiología y manejo postcosecha de frutas y hortalizas" realizado en EE INIA Las Brujas.



Sergio J. Carballo
INIA-Las Brujas
scarball@inia.org.uy

Sergio Carballo se ha desempeñado como investigador de Horticultura en INIA por más de 15 años. Obtuvo su grado de Ingeniero Agrónomo (1988) en la Universidad de la República, y Master of Science (1993) en Horticultura en "North Carolina State University", Estados Unidos. Ha desarrollado experiencias en cultivos con especialidad en manejo postcosecha de frutas y hortalizas tanto como investigador, consultor y productor. También se ha desempeñado como presidente de la Sociedad Uruguaya de Horticultura (SUHF). Actualmente es responsable del proyecto "Generación de Estrategias Tecnológicas para Mejorar la Calidad en La Poscosecha de Hortalizas" de INIA, trabajando principalmente con los cultivos de cebolla, ajo, boniato, melón y lechuga. Los objetivos de investigación han estado mayormente enfocados en mantener la calidad e inocuidad de los productos con posibilidades de exportación.

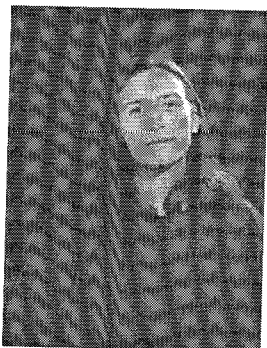


María Alicia Feippe
INIA Las Brujas
afeippe@inia.org.uy

María Alicia Feippe, Ingeniera Agrónoma, se desempeña como Investigadora de INIA Las Brujas, en el área de Fisiología de Poscosecha de frutales de hoja caduca. Ha realizado sus estudios de Maestría en Ciencia de los Alimentos (UFLA, MG, Brasil), área de concentración en Fisiología de Poscosecha. Se ha capacitado en Gestión de la Calidad, HCCP, Herramientas del Sistema de Calidad, Buenas Prácticas de Manufactura, Documentación, "ISO 9001- ISO 15161", dentro del Programa de Especialista UNIT en Seguridad Alimentaria.

Ismael A. Müller
INIA Salto Grande
imuller@sg.inia.org.uy

Ismael A. Müller es técnico investigador en la Estación Experimental INIA, Salto Grande, Uruguay. Graduado en la Universidad de la Republica del Uruguay, y con el título de MSc. La Universidad de Florida, Gainesville, USA. Su trabajo de investigación está centrado en el Manejo de la Fruta Cítrica en Poscosecha, poniendo énfasis en la búsqueda de metodologías y manejo que mantengan la calidad, incluyendo los aspectos de inocuidad. Ha participado como expositor en Jornada del INTA, Concordia, Argentina y en el Seminario Taller "Actualización técnica en fisiología y manejo postcosecha de frutas y hortalizas", realizado en INIA Las Brujas. La divulgación de sus actividades de investigación ha sido principalmente en Jornadas de Divulgación Técnicas en la EE INIA Salto Grande.



Ing. Agr. Carolina Leoni (M.Sc)
Protección Vegetal - Fitopatología
INIA Las Brujas
cleoni@inia.org.uy

Carolina Leoni es investigadora en la Sección Protección Vegetal Fitopatología de INIA Las Brujas, desde el año 2001. Previamente se desempeñó como investigadora de los programas de Horticultura y Fruticultura, en INIA Tacuarembó (1996 - 2000). Sus principales líneas de trabajo son en manejo integrado de enfermedades en frutales y hortalizas. Participa en los siguientes proyectos de investigación: "Etiología epidemiología y manejo de la necrosis de las yemas de flor del peral" (en colaboración con EMBRAPA Clima Templado), "Determinación de los momentos de infección secundaria de la sarna del manzano en fruta ocasionada por *Venturia inaequalis* en las variedades Pink Lady™ y Granny Smith" y "Prospección de las enfermedades de verano de manzanos" (junto a la Facultad de Agronomía-Universidad de la República). Colabora en el desarrollo de las Directivas y Normas técnicas de los Programas de Producción Integrada de Frutas y Hortalizas de Uruguay. También integra el equipo técnico del INIA que está implementando la estrategia de investigación en Agricultura Orgánica.



Roberto Docampo Romero
INIA Las Brujas
rdocampo@inia.org.uy
3677641

Roberto Docampo es técnico Investigador III del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria y desempeña sus funciones en la Estación Experimental INIA Las Brujas en el Área de Suelos, Riego y Agroclimatología en el marco de los Programas Nacionales de Horticultura y Fruticultura. Se graduó como Ingeniero Agrónomo en la Universidad de la República en 1985 y obtuvo el título de Doctor del Instituto Nacional Politécnico de Francia en el 2000. Su actividad se enmarca con énfasis en la ciencia del suelo y su manejo, así como el desarrollo de sistemas de producción intensiva sustentables. Es coordinador del Proyecto de Investigación "Sistemas de Cultivos para Producción Hortícola Sostenible, Preservando los recursos Naturales y el Medio Ambiente" y del Proyecto INIA/BID II "Desarrollo de Tecnologías para Producciones Hortifrutícolas Sustentables, Componente: Riego en Hortalizas y Frutales de Hoja Caduca".



Felipe Schelotto
Instituto de Higiene,
Facultad de Medicina
bacvir@higiene.edu.uy
Tel. 4875795

Felipe Schelotto es profesor titular de Bacteriología y Virología de la Facultad de Medicina. Médico especialista en Microbiología, docente desde 1969 y docente con dedicación total desde 1994. De 1975 a 1994 se desempeñó como responsable de Bacteriología del Laboratorio Industrial de Conaprole. Su línea de trabajo principal ha sido la Microbiología entérica y alimentaria, desarrollando investigación, docencia, apoyo a la atención de Salud, extensión y publicaciones sobre patógenos entéricos, etiología de diarreas infantiles, enfermedades transmitidas por alimentos y gérmenes lácticos en producción y probióticos. Tiene a cargo actualmente la Dirección del Instituto de Higiene. Integra la subcomisión de CSIC de vinculación con el sector productivo, y es representante por Facultad de Medicina en la Unidad Académica Microbiología de la Universidad de la República. Es miembro de la Sociedad Uruguaya de Microbiología, de la Sociedad Uruguaya de Ciencia y Tecnología de los Alimentos y de la American Society for Microbiology.

Pablo Teófilo Betancur Picasso
LATU

pbentancu@latu.org.uy

Pablo Bentancur es Ingeniero Agrónomo y se desempeña como Jefe del Sector Frutas y Hortalizas desde el año 1991. Antigüedad en el sector: 25 años. Actividades realizadas: Dictado Cursos de conservación de frutas y hortalizas a pequeña escala. Participación en proyectos del área alimentaria con énfasis en la parte industrial conjuntamente con la Facultad de Ingeniería. Cooperación con INIA en tratamientos de poscosecha de boniatos. Estudios conjuntos con INIA "LAS BRUJAS" en aptitud industrial de variedades de tomate, arveja y duraznos. Asistente de cursos de poscosecha dictados por la Univ. de Davis en 1982 y recientemente en el año 2004. Asistente a un curso de poscosecha: en Chile patrocinado por la U. de Chile y su Depto. de Poscosecha. Asesoramiento varios a la industria de frutas y hortalizas.

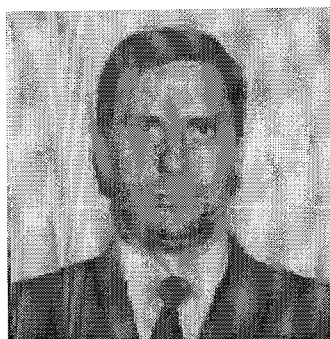
Ana María Maquieira
LATU- Departamento de Microbiología.
amaqui@latu.org.uy

Ana María Maquieira se ha desempeñado en el LATU, Departamento de Microbiología desde hace 13 años, desde el año 2003 paso a ocupar la jefatura del Departamento. Obtuvo su grado de Doctor en Medicina y Tecnología Veterinaria en la Universidad de la Republica. Ha realizado postgrados en Calidad EOQ Quality System Manager otorgados por Deutsche Gesellsdraft für QualitâteV (DGQ), European Organization for Quality. Es Auditora OVQ. Ha realizado cursos en HACCP dictados por la Utah State University y por The National Center for Food Safety and Technology. Actualmente se encuentra realizando la tesis final para el postgrado de Especialista en Inocuidad y Calidad Agroalimentaria dictado por la Universidad de Buenos Aires (UBA). Ha trabajado en el Control de Calidad Microbiológica de Productos alimenticios diversos, Lácteos, Cárnicos, Agua, Frutas y Hortalizas frescas y procesadas, platos preparados. Ha brindado asesoramiento en Buenas Prácticas de Elaboración y HACCP.

Marta Bentancur Servetti
DGSA- División Protección
Alimentos Vegetales
mbentan@adinet.com.uy

Marta Bentancur se ha desempeñado en la Comisión Honoraria Nacional del Plan Citrícola entre los años 1976 y 1999. Desde entonces se desempeña en el área de frutas y hortalizas de la División Protección Alimentos Vegetales en temas de inocuidad a nivel de Buenas Prácticas Agrícolas, de Manufactura y HACCP. Obtuvo su grado de Ingeniera Agrónoma (1976) en la Universidad de la República. Realizó estudios de Especialización en Citricultura (1982) en el Instituto Valenciano de Investigaciones Agropecuarias IVIA. Ha realizado el Curso de Posgrado en Marketing (1993), grado otorgado por la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Católica del Uruguay, en convenio con la Universidad Federal de Río Grande do Sul. Es Especialista en Gestión de la Calidad (2002), UNIT-ISO 9000-2000, otorgado por UNIT. Ha realizado varios cursos en Seguridad Alimentaria a distancia con la Universidad de Cornell (USA); es entrenadora en Buenas Prácticas Agrícolas, Buenas Prácticas de Manufactura y HACCP en el sector hortifrutícola, título otorgado por la Fundación Chile y la Universidad de Mississippi. Ha realizado Curso de HACCP en Productos Frescos Precortados en la Universidad de Georgia (2003).

Ha participado en varias consultorías de FAO en el tema de la Seguridad Alimentaria. Desde su cargo en la DPAV ha dado capacitación a más de 700 productores, operarios y profesionales en aspectos vinculados a las Buenas Prácticas tanto a nivel de campo como en plantas de empaque. Ha realizado numerosas giras en varios países de América Latina y Europa en empresas dedicadas a la comercialización de frutas y hortalizas frescas, participando activamente en organizaciones vinculadas al sector. Actualmente, participa junto a PREDEG en la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura en varias plantas de empaque de frutas y hortalizas.



Eduardo Egaña Cerni
I.M.Montevideo
ecemi8@hotmail.com

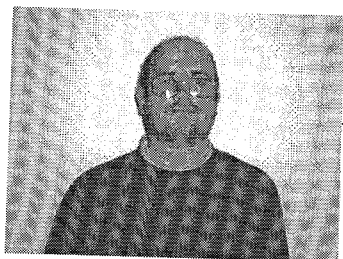
Eduardo Egaña Cerni trabaja en el Laboratorio Químico del Servicio de Regulación Alimentaria de la Intendencia Municipal de Montevideo desde el año 1996. Es Bachiller en Química, y cursa la carrera Ingeniería Química en la Universidad de la República. Se desempeña principalmente en áreas como micotoxinas, residuos de plaguicidas en alimentos, y análisis instrumental. Participación en el proyecto PCT/URU/2903 FAO Mercado Modelo, como asesor en contaminación química en frutas y hortalizas frescas. Ha colaborado en el proyecto conjunto de la Facultad de Química Universidad de la República, con la Universidad de California para el análisis de pesticidas en pozos de agua en la zona rural de Montevideo. Asistente a diversos cursos de especialización en determinación de residuos de pesticidas en distintas matrices así como cursos de análisis instrumental, dictados por el centro de capacitación analítica Agilent Technologies Argentina. En el ámbito privado, ha desarrollado tareas en el control y asesoramiento de calidad de aguas para procesos industriales. En otras áreas ha tenido participación desde el año 1992 al año 1999 en proyectos de modernización de la gestión de la I.M.Montevideo, a través de las herramientas informáticas en conjunto con técnicos de U.T.E. y es docente en informática en el Instituto de Estudios Municipales de la I.M.Montevideo.



Ana Castillo Leska
PREDEG Mejora de la calidad
gilcas@adinet.com.uy

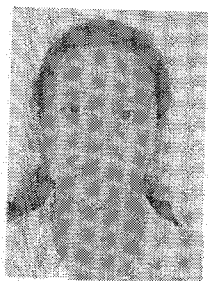
Ana Castillo Leska se ha desempeñado en el Programa de Reconversión y Desarrollo de la Granja (PREDEG-MGAP-BID) como Coordinadora del Área de Mejora de la Calidad desde el año 2000. Obtuvo su grado de *Ingeniero Agrónomo* (1997) en la Universidad de la República y posteriormente cursó estudios de *Posgrado en Gerencia Agroindustrial en la Universidad ORT-Uruguay* (1997).

Actualmente se encuentra realizando la tesis final para la *Maestría en Administración de Empresas* en la Universidad de Belgrano (Buenos Aires, Argentina). Ha realizado diversos cursos a nivel local y regional en Buenas Prácticas Agrícolas, Buenas Prácticas de Manufactura, HACCP e ISO 9000. Es entrenadora en Buenas Prácticas Agrícolas, Buenas Prácticas de Manufactura y HACCP en el sector horti-frutícola, título otorgado por la Fundación Chile y la Universidad de Missisipi. Con el objetivo de facilitar el acceso de las empresas del sector horti-frutícola a los mercados internacionales, desde el PREDEG ha coordinado la capacitación de más de 700 productores, operarios y profesionales en aspectos vinculados a las Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura. Asimismo participa con el equipo técnico de la División Protección de Alimentos Vegetales (MGAP) en la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura y HACCP en plantas de empaque del sector horti-frutícola.



Juan Telesca
IEM Ensayo de Materiales, Facultad de Ingeniería
jtelesca@fing.edu.uy

Juan Telesca es Bachiller de Ingeniería Mecánica. Trabaja como docente en el Instituto de Ensayo de Materiales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República. Ha participado en: proyectos FPTA de Curado y Almacenamiento de Ajo, proyectos PROVA de Validación de Tecnologías Postcosecha, cursos de diseño de Cámara de Frío y pre-enfriamiento de Frutas y Hortalizas en INIA y Facultad de Agronomía.



Ana Cecilia Silveira
Area Disciplinaria Poscosecha
Departamento de Producción Vegetal Facultad de Agronomía
acsilver@fagro.edu.uy

Ana Cecilia Silveira, forma parte del equipo docente del Area Disciplinaria Poscosecha de la Facultad de Agronomía desde al año 2003, si bien está vinculada a la institución a través de su participación en proyectos de investigación relacionados al mantenimiento de la calidad de productos hortícolas y frutícolas desde el año 2000. Se graduó como Ingeniera Agrónoma en el año 2000. Ha realizado diversos cursos de actualización profesional en las temáticas de poscosecha y fitopatología. Actualmente realiza estudios de Maestría en la Universidad Federal de Santa María Río Grande del Sur, Brasil y participa en los proyectos de investigación en poscosecha de frutas (manzana, caqui, durazno) y hortalizas (papa) llevados adelante por dicha institución.



Serrana Sollier Díaz
Area Disciplinaria Poscosecha
Departamento de Producción Vegetal
Facultad de Agronomía
poscosecha@fagro.edu.uy

Serrana Sollier forma parte del equipo docente del Area Disciplinaria Poscosecha de la Facultad de Agronomía desde el año 2003. Obtuvo su título de Ingeniera Agrónoma (1993) en la Universidad de la República y a estado vinculada a proyectos de investigación de la Unidad de Horticultura del Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía, en recursos genéticos de especies hortícolas y mejoramiento genético de cebolla, calidad, caracterización y evaluación de pérdidas en poscosecha de cebollas y zapallos. Se ha desempeñado como asesor privado desde el año 1994 vinculada a una Cooperativa de pequeños productores de la zona sur y al Programa de Capacitación para trabajadores rurales. Actualmente en el Area Disciplinaria Poscosecha investiga en tecnologías de cosecha y poscosecha para el rubro zapallo.



Adriana Longinotti
Librestar S.A.
alongi@adinet.com.uy

Adriana Longinotti, Ingeniera Agrónoma (1986), desde el año 1996, se desempeña como técnica encargada del área de producción y calidad en la empresa Librestar S.A. Desde el año 2001, se ha capacitado en lo relacionado con la Seguridad Alimentaria en el área hortícola. Realizó varios cursos: BPA, BPM HACCP y Auditorías (Consultora AINIA-Instituto Tecnológico Agroalimentario, Valencia, España), - Curso "Sistemas de Gestión de Calidad en el Sector Alimentario: ISO9001-ISO15161" LATU, 5 al 7 de mayo de 2003. - Curso "Introducción al Protocolo Eurep-Gap y Certificación de Frutas Frescas, Vegetales y Carnes". LATU, 24 al 27 de junio de 2003.-Curso "Post-Cosecha en Hortalizas". Convenio MGAP Universidad de California-Devis, 24 al 26 de marzo de 2004. Participó en la implementación del Sistema de Seguridad Alimentaria en la empresa, siendo hoy la responsable de mantener el sistema y la certificación lograda.



Ana Andrea Pastore
Dpto. Técnico de URUD'OR S.A.
apastore@urudor.com.uy

Andrea Pastore es egresada de la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República en el año 1998. Desde 1997 a la fecha ocupa el cargo de Asistente técnico del Dpto. Técnico de URUD'OR S.A. Esta organización nuclea a un grupo de productores y empresas con 5.000 hectáreas plantadas de cítricos y con una producción anual de alrededor de 110.000 toneladas y un volumen de exportación del orden de las 40.000 a 50.000 toneladas. En esta empresa su actividad ha consistido en realizar el control de calidad de la fruta destinada a exportación y el asesoramiento relacionado a pos cosecha. Es la responsable del grupo de trabajo de Buenas Prácticas Agrícolas de URUD'OR, el cual ha establecido las pautas de manejo para las quintas basándose en el Protocolo de EUREPGAP, obteniéndose en 2002 la Certificación EUREPGAP. A su vez se está trabajando con el Protocolo Nature's Choice de la cadena de supermercados Tesco de Inglaterra, el cual ha sido auditado en los predios. En las plantas de empaque se trabaja en la implantación de Buenas Prácticas de Manufactura, HACCP y BRC (British Retail).

En coautoría, ha publicado el Manual para plantas de empaque, transporte y conservación frigorífica; Manual de cosecha, manipuleo y transporte y Manual de Buenas Prácticas Agrícolas.

Ha colaborado en la implementación del Sistema de Gestión de Calidad de URUD'OR, la cual obtuvo, en 2000, la Certificación ISO integrantes 9001:2000.

TABLA DE CONTENIDO

Consideraciones para exportar frutas y hortalizas a Estados Unidos:
Las regulaciones del "U.S. Food and Drug Administration (FDA)".
James Rushing (Clemson University, South Carolina, Estados Unidos)..... pág.16

EL PROBLEMA DE LA CONTAMINACIÓN

Riesgos de contaminación en frutas y hortalizas frescas. *Ing. Agr. Sergio Carballo (INIA)* pág.18

Enfermedades transmitidas por frutas y hortalizas. *Dr. Felipe Schelotto Guillamón (Institute Higiene)*..... pág.24

Contaminación Microbiana *Dra. Ana María Maquieira (LATU)*..... pág.25

Investigación en residuos químicos. *Ing. Quím. Eduardo Egaña, Giovanni Gallieta (IMM)*. pág.28

BUENAS PRACTICAS AGRÍCOLAS

Manejo de la fertilización orgánica. *Ing. Agr. Roberto Docampo (INIA)*..... pág.38

The Joint Institute for Food Safety and Applied Nutrition (JIFSAN). *James Rushing (Clemson University, South Carolina, Estados Unidos)* pág.39

Higiene de los manipuladores de alimentos *Ing. Agr. Pablo Betancur (LATU)*..... pág.41

Buenas Prácticas de manejo de los citrus durante la cosecha y conservación
Ing. Agr. Ismael Muller (INIA) pág. 48

BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA

Manejo del cloro para el lavado de frutas y hortalizas . *Ing. Agr. Sergio Carballo (INIA)*..... pág. 53

Higienización de la planta. *Ing. Agr. Pablo Betancur (LATU)* pág.58

Buenas prácticas de manufactura en plantas de empaque. *Ing. Agr. Ana Castillo (PREDEG)* pág.63

Almacenamiento refrigerado. *Ing. Agr. Alicia Feippe (INIA)*..... pág.69

Transporte de frutas y hortalizas. *Juan Telesca (Fac. Ingeniería)* pág.83

LEYES, NORMATIVAS Y PROTOCOLOS COMERCIALES QUE REGULAN LA CALIDAD E INOCUIDAD

Leyes y normativas que regulan el mercado internacional. *Ing. Agr. Susana Di Masi (INTA-Alto Valle, Argentina)* pág.84

SISTEMAS PREVENTIVOS Y DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD E INOCUIDAD

Trazabilidad. Un enfoque de cadena. Conceptos e implicancias
Ing. Agr. Marta Bentancur (MGAP) pág.87

Atributos de calidad, grados y estándares. *Ing. Agr. Fernando Gemelli (CAMM)* pág.89

Atributos de calidad y deterioro. *Ing. Agr. Serrana Sollier y Ana Cecilia Silveira (Fac. Agronomía)* pág.99

ESTUDIO DE CASOS

Experiencia de URUDOR S.A. en la gestión de la calidad e inocuidad
Ing. Agr. Andrea Pastore (URUDOR) pág.106

Implementación del sistema de seguridad alimentaria y HACCP Librestar S.A.
Ing. Agr. Adriana Longinotti (LIBRESTAR) pág.110

Guía de buenas prácticas agrícolas para la producción y manejo de cebolla y ajo en Uruguay *Ing. Agr. Sergio Carballo (INIA)* pág.113

Anexo EUREPGAP pág. 116

Considerations for Exporting Fresh Fruits and Vegetables to the United States: U.S. Food and Drug Administration Regulations

James W. Rushing¹

Summary: In 2002, the United States government approved the Public Health Security and Bioterrorism Preparedness Act, also known as the Bioterrorism Act. The U.S. Food and Drug Administration (FDA) now has the responsibility for the implementation and enforcement of regulations that impact the fresh fruit and vegetable industries. Four new rules are of special importance to countries that export these products to the U.S. These are: a. all food handling facilities must be registered with FDA; b. prior notice must be given to FDA when these foods are shipped to the U.S.; c. companies must establish and maintain records that trace the movement of food, and; d. FDA has the authority to detain foods if there is evidence that these are unsafe. This paper provides an overview of these regulations. Materials presented in this paper can be found on-line at www.fda.gov. Case studies are utilized to illustrate the implications that the regulations have on food industries.

Food safety and security should be a concern for food handlers throughout the world. As the techniques for detection and epidemiology of food borne pathogens have become more powerful, more outbreaks of illness have been associated with the consumption of fresh fruits and vegetables. The U.S. imports fresh produce from over 100 countries throughout the world, so efforts to ensure the safety of these foods must be extended beyond the borders of the U.S. The Food and Drug Administration (FDA) has the primary responsibility for protecting consumers in the U.S. Four new regulations that were defined in the Bioterrorism Act of 2002 are currently being implemented and enforced by the FDA.

Registration of Food Facilities. Domestic and foreign facilities that manufacture, process, pack, or store food must be registered with the FDA. One purpose of this rule is to allow FDA to respond quickly to a threat or actual attack on the U.S. food supply. It will allow for more rapid identification of a potential threat and permit the FDA to quickly notify facilities that might be affected. Farms and retail businesses are exempt from registration but all other facilities must comply with the rule. The registration process can be completed on-line in a matter of minutes.

Prior Notice of Imported Food Shipments. The FDA must be given prior notice of foods that are imported into the U.S. Most of the data required by FDA already exists in common business invoices that importers or brokers provide to U.S. Customs, but this information now must be provided to FDA. This will allow FDA time to review the information, schedule inspections as needed, to intercept contaminated products, and to help ensure safe movement of food to U.S. markets. Purchasers, importers, or their agents may provide the prior notice. This notice may be given on-line and details of the process are available at the FDA website. Failure to give prior notice can result in the refusal of admission of food into the U.S.

Establishment and Maintenance of Records. Records must be kept by persons who manufacture, process, pack, transport, distribute, receive, hold, or import food. Farms and restaurants are exempt from the rule. These records must be kept for at least one year. Records must show one step back and one step forward in the movement of food. The records must contain the names of the company and responsible persons, phone and fax numbers, e-mail addresses, type of food, brand names or other descriptors, quantities, dates received or shipped, transporter information, and any other relevant information. Existing business records, either paper or electronic, are acceptable if they contain all of the required information. If FDA requests these records, they must be made available within 4 hours on a regular business day.

The record-keeping requirement is one of the most difficult rules for businesses to comply with. One example of an extremely difficult situation is that of a restaurant wholesale provider who receives product every day and delivers products to customers every day. The customers, which include restaurant and hotel chains, sometimes require that their own auditors review the records of the wholesale provider. Auditors may request that every individual small package be labeled with the trace-back information, which presents a severe hardship on the wholesale business.

¹ Jrshng@clermson.edu Clemson University Coastal Research and Education Center
2700 Savannah Highway, Charleston, South Carolina 29414 USA

Another trace-back case study is that of outbreaks of salmonellosis that is connected to the consumption of fresh tomatoes produced and consumed in the U.S. Very large outbreaks occurred in 2002, involving thousands of sick persons in 24 states. Tomatoes eventually were traced to a single packinghouse. In section of the facility revealed many problems with the presence of birds, which are carriers of salmonella. In order to prevent such situations from occurring repeatedly, the FDA now has greater authority for administrative detention.

Administrative Detention. The FDA has the authority to detain food if there is credible evidence that the product is unsafe. This rule might affect only one business or it might affect an entire industry or country. An example of a country-wide detention is found in the cantaloupe melon industry of Mexico. During the 2000-2002 period, four outbreaks of salmonellosis occurred in the U.S. that were linked to the consumption of cantaloupes imported from Mexico. The FDA enforced a detention order on the entire country that impacted approximately 400 growers and 20 shippers of cantaloupes. In order to be removed from detention, each company must submit to FDA a package of information showing compliance with Good Agricultural Practices (GAP) and Good Manufacturing Practices (GMP). The FDA then schedules an inspection with the company in Mexico to determine if the information contained in the package is accurate. In some cases, the detention order remained in effect following an inspection which revealed that food safety problems still existed.

Clearly there must be a scientific basis for a detention order and research is needed to find the underlying causes of food safety problems. Considerable research has been focused on methods for preventing contamination of cantaloupes. Further, methods for cleaning the surfaces of melons have been investigated. Data from these studies demonstrate that once microbial contamination has occurred on melons, it is extremely difficult to remove it.

Detention orders have serious economic implications for any industry. The order has no termination date. It remains in effect until the firm complies with FDA requirements. It almost always means that at least one season of business is lost for the company. In order to avoid detentions, companies should perform self-audits of their operations to ensure that they are in compliance with GAP and GMP. Special attention should be given to employee training programs, especially of the issues of personal hygiene practices. Companies should keep accurate records of their food safety programs so that they are prepared for inspections or third-party audits. Each company should have at least one person who is assigned the responsibility for food safety and security policy.

Auditing and certification programs have become a major business in the fresh fruit and vegetable industries. However, passing an audit does not ensure that a company is providing food that is always safe. An audit is merely a snapshot of the company's operations. It indicates that, during the audit itself, the company was conducting its business in a particular way. It is not a guarantee that the company is conducting good GAP and GMP every day.

Some third-party auditing companies may grant certification following a series of audits of the company's practices. The certification is only as good as the company or the person who conducts the audits. Companies should first audit themselves. Many auditing tools and forms are available at no cost on the internet. Certification can be very expensive for a company. In the case of the restaurant wholesale provider discussed earlier, individual restaurant chains are requiring that their own auditors conduct reviews of the wholesale company's facility. In this case the wholesale company must pay for multiple audits of the same facility, which places a large economic burden on the company. Typically, the cost of an audit varies from U.S. \$600 to \$1,000. During the past year this company paid over US \$15,000 for outside audits which were required in order for the company to stay in business.

In summary, businesses must recognize that these changes are inevitable. They must be informed of all new FDA regulations and modify their business practices so that they are in compliance with all required policies. They should train all new workers, audit their own practices, examine the options for certification, and be prepared for any problem that may arise. Attention to record-keeping is a critical step in developing an effective food safety program.

An audit or an inspection is a process that may occur only one time, but food safety is a process that must be practiced every day.

RIESGOS DE CONTAMINACIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS

Sergio Carballo¹

EL CONSUMO DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS

El consumo de frutas y hortalizas ha venido cambiando en el mundo en la medida que hay una tendencia hacia la urbanización, el aumento del número de mujeres que trabajan fuera de su casa, el incremento de los ingresos familiares y el mayor nivel educacional, entre otros factores. Además, la mejor información de los mercados, el desarrollo de sistemas de transporte más eficientes y la mejor tecnología de conservación de los productos han favorecido el desarrollo de un comercio global. Por otro lado, los productos frescos son preferidos por los consumidores, ya que éstos presentan mejores cualidades que los procesados en materia de salud, nutrición y aptitud para el consumo. Este concepto lo apreciamos en las campañas de fomento al consumo que se desarrollan en todo el mundo. La disponibilidad, conveniencia, aptitud para la salud han sido preocupaciones de los consumidores de los países desarrollados, pero también se están incrementando por los consumidores de países con menor poder adquisitivo, como lo es Uruguay.

En la figura 1 podemos observar el aumento de la oferta y por consecuencia el consumo de países con distintos niveles de desarrollo o nivel de ingresos. El crecimiento es mayor en los países de altos ingresos.

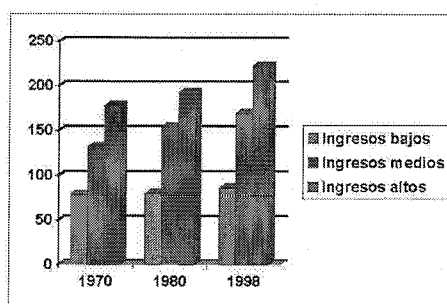


Figura 1. Oferta mundial de frutas y hortalizas (kg/persona/año) en países con diferentes niveles de ingresos.

Fuente: FAO en "Changing Structure of Global Food Consumption and Trade", USDA, 2001.

En Uruguay se consumen 155 gramos de frutas por persona y por día, 102 de raíces y tubérculos, y 137 de otras hortalizas, lo que totalizan 413 gr/per/día (JUNAGRA/IICA sobre la base de INE, "Aproximación Estadística al Consumo de Alimentos en Uruguay", 1996). Este consumo significa unas 2,5 porciones diarias de productos hortifrutícolas por persona, pero lo recomendable para la salud es consumir al menos 5. Las campañas de fomento al consumo, como lo es "Comé 5 por día, mejora tu salud" intentan desarrollar ese concepto. También se ha querido destacar la sazonalidad de éstos productos en las campañas que orientan la época del año donde hay más disponibilidad y calidad de cada producto.

EL CONCEPTO DE CALIDAD VS. INOCUIDAD

La calidad refiere a los atributos de los productos que lo hacen más o menos aceptables por el comprador. La inocuidad refiere a la certeza de que los productos no causarán perjuicio al consumidor cuando sea preparado o ingerido de acuerdo con su uso previsto (FAO/OMS, 1997). La inocuidad es, por lo tanto, un **atributo de calidad de los productos hortifrutícolas** que el consumidor no puede detectar y representa junto con el valor nutritivo un **atributo escondido**. El consumidor espera que las frutas y hortalizas no le causen daño y tiene que confiar en ello.

¹Ing.Agr. M.Sc. Postcosecha, Programa Nacional de Horticultura. INIA Las Brujas scarball@lb.inia.org.uy

La necesidad de información de los consumidores ha motivado que el concepto moderno de calidad incluya los **atributos de calidad de los procesos**. A modo de ejemplo tenemos los siguientes procesos y los productos resultantes:

- Origen de la producción. Productos con calidad de origen.
- Biotecnología. Productos modificados genéticamente.
- Producción orgánica. Productos producidos sin agroquímicos sintéticos.
- Producción integrada. Productos producidos con técnicas controladas.
- Trazabilidad. Productos que permiten rastrear su historia.

EL CONCEPTO DE RIESGO VS. PELIGRO

Un alimento pierde su inocuidad cuando posee un contaminante en una dosis tal que daña la salud. Un contaminante es cualquier sustancia biológica, química o física que no añadida intencionalmente al alimento pero que puede comprometer su aptitud para el consumo. Por tanto, en un programa de inocuidad es importante analizar los riesgos y peligros que hay que controlar para prevenir la presencia de contaminantes en los productos. Un **riesgo** es la probabilidad de que en una situación dada un alimento pueda provocar un daño o enfermedad. Un **peligro** se refiere a la capacidad de una sustancia de producir perjuicios. Por lo tanto, un riesgo está en función del grado de exposición al peligro. Analizaremos los tres tipos principales de riesgos en la inocuidad de productos hortifrutícolas frescos:

- Riesgos biológicos
- Riesgos químicos
- Riesgos físicos

RIESGOS BIOLÓGICOS

Los microorganismos, como las bacterias, las levaduras, los hongos, los parásitos y los virus que son responsables del deterioro pero fundamentalmente del perjuicio directo a la salud de los consumidores. Algunos microorganismos son capaces de producir toxinas (ej. *Clostridium botulinum*) y también se incluyen en éste grupo de riesgos. Por ello, cuando microorganismos crecen dentro del cuerpo se habla de **infecciones** y cuando son toxinas son las que causan los problemas se habla de **intoxicaciones**.

En Uruguay, existe una tendencia al aumento de enfermedades transmitidas por alimentos desde 1993, especialmente Salmonelosis con 57% de los casos, seguido por Coliformes con el 21%. Sin embargo, la mayoría de los casos están relacionados con el consumo de huevos y otros productos de origen animal. (PANALIMENTOS, OPS, OMS 2002).

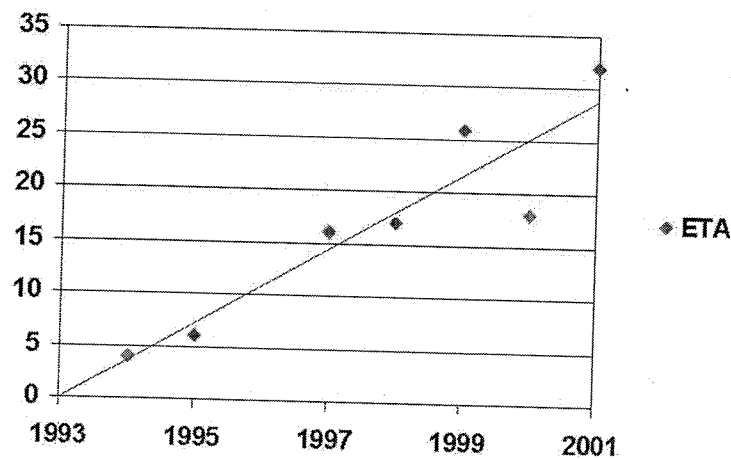


Figura 2. Evolución de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA's) en Uruguay.
Fuente: Departamento de Vigilancia Epidemiológica.

Las bacterias son las que presentan los mayores peligros biológicos cuando contaminan a los productos, ocasionando vómitos, gastroenteritis y diarreas entre otros perjuicios. La contaminación puede producirse a través de distintos mecanismos:

- El contacto directo con algunos microbios que se encuentran naturalmente en los suelos (ej. *Clostridium botulinum*, *Bacillus cereus* y *Listeria monocytogenes*)
- Las bacterias que residen en el tracto intestinal de los animales y/o personas (ej. *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia coli* patogénica y *Campylobacter*) pueden contaminar los cultivos a través de:
 - la infiltración de aguas residuales
 - el riego con agua contaminada
 - la presencia de animales
 - el abonado con estiércol no tratado
- A través de las personas que manipulan estos productos desde la cosecha al consumo.

La cantidad de microorganismos que pueden causar infección puede ser muy bajo y por lo tanto es fundamental evitar que estén presentes y que puedan reproducirse.

Para poder reproducirse las bacterias necesitan de nutrientes, condiciones ambientales favorables (humedad, acidez, temperatura, oxígeno) y tiempo. La velocidad con que se reproduzcan dependerá de los requisitos específicos para cada microorganismo y cuan favorable es el ambiente. Por ejemplo la *E. coli* requiere una temperatura de 37°C pero puede multiplicarse dentro de un rango de 10° a 46°C. El *Bacillus cereus* tiene una temperatura óptima de crecimiento de 30°C pero puede proliferar en una escala de temperatura de entre 10° y 49°C (JIFSAN en Frazier y Westhoff, 1991)

Las bacterias se reproducen a través de un mecanismo denominado fisión binaria. Durante este proceso, cada célula se divide en dos, y éstas a su vez vuelven a dividirse en dos. Si las condiciones son adecuadas, una población de bacterias puede crecer muy rápido. Por ejemplo, en condiciones óptimas una célula de *E. coli* puede producir más de un millón de células en 10 horas.

El conocimiento del proceso de crecimiento de la población permite descubrir las posibilidades de prevención y control de la población bacteriana. La mejor medida de prevención es mantener bajos los niveles iniciales y asegurarse de que no se reproduzcan. Algunas medidas preventivas para mantener bajos niveles iniciales que se analizarán en este curso incluyen el control de la contaminación por el agua, el uso adecuado de abonos biológicos, higiene de los trabajadores y de las instalaciones sanitarias, y sanidad de los productos durante la manipulación y transporte. Otras medidas que se analizarán para reducir el crecimiento bacteriano incluyen el control de la temperatura y otras variables ambientales.

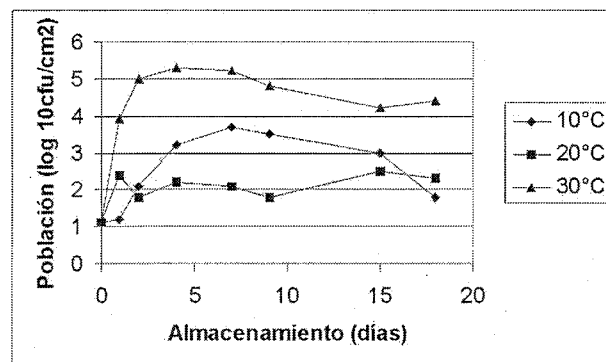


Figura 3. Efecto de la temperatura sobre el crecimiento de *Salmonella montevideo* en la superficie del tomate. Fuente: Comunicación de Jim Rushing, JIFSAN de Zhuang et al. 1995.

En el procesamiento se pueden desarrollar medidas que reducen el nivel de contaminantes como ser la limpieza y el lavado. Por ejemplo, la superficie de un tomate bien lavado puede tener menos de 1000 microorganismos por centímetro cuadrado, mientras que otro no lavado puede tener varios miles (JIFSAN en Frazier y Westhoff, 1991). Sin embargo, el efecto positivo del lavado depende del poder desinfectante que tenga. Un estudio de casos realizado en INIA identificó que el agua de lavado de lechugas, que en origen era potable, se contaminaba con microorganismos presentes en las lechugas del campo. Se dedujo que el agua de lavado se contaminaba por no estar tratada adecuadamente (M. Alonso; et al., 2002).

Los productos hortifrutícolas pueden clasificarse por el riesgo de contaminación biológica que presenten.

ALTO	MEDIANO	BAJO
Se consumen crudos	Se consume crudo o se cocina a temperaturas bajas	Se consume cocido, eliminándose los microorganismos
Se come con la cáscara o no tiene cáscara	La parte comestible se encuentra con protección natural	El producto lleva un procedimiento que elimina los microorganismos
La superficie comestible es difícil de lavar	La parte protectora puede lavarse	El medio en el que se encuentra el producto es ácido
El lavado daña el producto	Se pueden aplicar métodos de desinfección en poscosecha	El empaque del producto final lo protege de contaminantes físicos, químicos y microbiológicos
La superficie tiene alta probabilidad de entrar en contacto con la tierra (50 cm.)		

Por ejemplo podemos ver en el siguiente cuadro que la consideración de riesgo es diferente según el tipo de producto. Por ello, las listas de verificación y guías de las buenas prácticas deben ajustarse para cada tipo de cultivo.

RIESGO CULTIVO	ALTO	MEDIANO	BAJO
Frutillas	X		
Lechugas	X		
Uvas	X		
Mandarina		X	
Ananá		X	
Ciruela		X	
Durazno		X	
Manzana		X	
Limón			X
Papa			X

RIESGOS QUÍMICOS

Los riesgos de contaminación química en frutas y hortalizas pueden existir en forma natural o pueden añadirse durante la producción y la postcosecha. La presencia de sustancias nocivas en niveles altos se han asociado con intoxicaciones y con enfermedades crónicas.

Los riesgos químicos en forma natural pueden ser alérgenos, micotoxinas y alcaloides entre otros. En Uruguay se han reportado 5 brotes asociados con la Colocintina, un glucósido muy amargo contenido en la especie silvestre de zapallitos (*Cucurbita andreana*) que produce híbridos fértiles con la especie comestible (*Cucurbita máxima*). Esta sustancia produce cólicos epigástricos y diarrea explosiva y puede llegar a la deshidratación (PANALIMENTOS, OPS, OMS. 2002).

Los **riesgos químicos agregados** pueden ser los agroquímicos (pesticidas, fertilizantes y antibióticos), las sustancias prohibidas; los compuestos tóxicos (plomo, zinc, cadmio, mercurio, arsénico, cianuro); los contaminantes (lubricantes, pinturas, plaguicidas, etc.) y los materiales de embalaje (adhesivos, plastificantes, etc.).

En general, existe una mayor preocupación por los riesgos que ocasionan el mal uso de agroquímicos y que afectan a los trabajadores o dejan residuos nocivos sobre los productos. Los niveles de contaminantes químicos tienden a reducirse en muchos países debido a las mayores restricciones en el uso de plaguicidas y al mayor control de la producción. Cuando se use agroquímicos, es importante leer y seguir las instrucciones de la etiqueta y las recomendaciones de la Producción Integrada.

RIESGOS FISICOS

Los riesgos físicos pueden producirse por la presencia de materiales no deseados en los productos y que fueron introducidos en algún punto de la cadena de producción y poscosecha.

MATERIAL	LESION POTENCIAL	ORIGEN
Vidrio	Cortes, hemorragia	Botellas, luces, etc
Madera	Cortes, infección	Campo, cajas, etc.
Piedras	Rotura de dientes	Campos, edificios
Efectos personales (ej. joyas y lapiceras)	Cortes	Empleados

PREVENIR LA CONTAMINACION

Los daños causados por el consumo de alimentos pueden tener un gran impacto en el comercio. Ejemplo de esto ha sido el brote de Cyclospora relacionado con la frambuesa exportada de Guatemala a Estados Unidos y Canadá en 1996, que afectó a 1465 personas, causó pérdidas de US\$ 20 a 40 millones en las ventas y motivó el cierre de las importaciones desde ese país (FAO en Herwalt & Ackers, 1997).

Las frutas y hortalizas pueden deteriorarse o contaminarse a través de todo el proceso de producción y poscosecha. Los programas que garantizan la calidad e inocuidad se basan en la prevención de los riesgos de deterioro y contaminación y no en la solución o el control de calidad.

Algunos programas de autocontrol y con verificación son:

- Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) = GAPs
- Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) = GMPs
- Procedimientos Operacionales Estándar de Sanitización (POES) = SSOPs
- Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) = HACCP
- ISO, Mejora Continua

El control de calidad e inocuidad se basa en:

- Especificaciones, clasificación y estándares
- Atributos de calidad y deterioro
- Reglamentos fitosanitarios

El ajuste en cadena productiva desde el campo a la mesa a fin de prevenir los riesgos de la contaminación está contemplado en las Buenas Prácticas Agrícolas, las Buenas Prácticas de Manufactura, y el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control que analizaremos en éste curso. Una definición simple de Buenas Prácticas es "hacer las cosas bien" y "dar garantías de ello".

Hacer las cosas bien en la cadena productiva de frutas y hortalizas significa:

- Preservar las características de un producto muy susceptible a daños y pudriciones
- Reducir la presencia de contaminantes a niveles inocuos
- Producir de forma tal que no dañe el medio ambiente
- Contemplar el bienestar y seguridad de los trabajadores

Garantizar que se ha procedido bien significa:

- Realizar controles sobre el proceso
- Llevar registros sobre lo que se hace
- Realizar inspecciones, auditorías y certificaciones por los compradores o una tercera parte a fin de verificar el cumplimiento de lo que se dice

En éste curso consideraremos solamente los aspectos de Buenas Prácticas que involucran la calidad e inocuidad de los productos y por lo tanto no analizaremos las medidas preventivas a adoptar para no dañar al medio ambiente o perjudicar el bienestar de los trabajadores.

PLAN DE INOCUIDAD

Un plan de inocuidad comienza con aplicar las medidas preventivas de BPA, BPM y POES. Otros prerrequisitos son la designación de un equipo y coordinador; la descripción del producto y su distribución; un esquema de la planta y diagrama de flujo.

La implementación de un sistema de APPCC es la etapa más avanzada y se ha discutido la pertinencia de su aplicación a frutas y hortalizas frescas ya que **no hay** ningún paso en el que se pueda **controlar o eliminar** los peligros biológicos a niveles aceptables después de ser contaminados. Por ello, los conceptos de APPCC en productos frescos que se analizarán se basan en la **prevención** y no en el control de peligros.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso, M.; P. Díaz; S. Carballo y C. Pagani. 2002. **Resúmenes del VIII Congreso Nacional de Horticultura. Contaminación microbiana en lechugas y tomates. Pag.40.**

JIFSAN, UM, FDA. 2002. Mejorando la Calidad y Seguridad de Frutas y Hortalizas Frescas. Manual de Formación Para Instructores. University of Maryland. <http://www.jifsan.umd.edu/gaps.html>

JUNAGRA/IICA sobre la base de INE, "Aproximación Estadística al Consumo de Alimentos en Uruguay", 1996.

PANALIMENTOS, OPS, OMS. Enfermedades Transmitidas por Alimentos en Uruguay. 2002.

Piñeiro, Maya y Luz Berania Díaz Ríos. 2004. Mejoramiento de la Calidad e Inocuidad de Frutas y Hortalizas Frescas. Un enfoque Práctico. Manual para multiplicadores. <http://www.fao.org/es/esn/CDfruits.es/launch.html>

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR FRUTAS Y HORTALIZAS

Felipe Schelotto Guillamón¹

RESUMEN

El estudio de las enfermedades transmitidas por alimentos es importante para orientar buenas prácticas de producción, la inspección y análisis relevantes y la prevención de riesgos. Siendo alimentos que se consumen muchas veces sin tratamiento térmico o químico, las frutas y hortalizas pueden ser vehículos de transmisión de gérmenes con escasa resistencia ambiental, como enterobacterias o *Vibrio*, con capacidad de multiplicación a bajas temperaturas como *Listeria* o *Yersinia*, o transmisibles a partir de agua con contaminación fecal, como todos los anteriores, *Shigella* o virus de hepatitis A. Son conocidos los brotes de toxiinfección alimentaria producidos por *Salmonella*. *Escherichia coli* productor de toxina Shiga (STEC) es un virotipo de esta especie capaz de producir diarrea con sangre o Síndrome Urémico Hemolítico, especialmente en niños menores de 5 años. En nuestro país la infección no es infrecuente, pero no se han identificado brotes epidémicos. El reservorio de estos gérmenes es la población animal, silvestre o de producción, a partir de cuyas heces se transmite la enfermedad al hombre, con baja dosis infectante. Describiremos algunas cepas STEC aisladas en nuestro medio de personas, alimentos o animales.

¹ Dr., Instituto de Higiene, Fac. Medicina, UdelaR bacvir@higiene.edu.uy

CONTAMINACIÓN MICROBIANA

Ana María Maqueira¹

Los riesgos a los que se enfrentan las Frutas y Hortalizas durante toda su etapa de producción (producción, cosecha, envasado, transporte y almacenamiento) están clasificados en tres tipos: Físicos, Químicos y Biológicos. Dentro de este último grupo encontramos los microorganismos causantes de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETA) tales como bacterias, virus y parásitos, así como algunos hongos capaces de producir toxinas.

Según estadísticas de 1995 a 1997 en Latinoamérica y el Caribe el 50% de los brotes de las ETA tuvieron su etiología en microorganismos de origen bacteriano, vírico o parasitario. Informes del CDC señalan que en el año 2002, de un total de 494 brotes de ETA de etiología confirmada, el 88% tuvo su origen en microorganismos patógenos. De estos el 52% fue de etiología bacteriana, el 47% de etiología vírica y el 1% de etiología parasitaria.

En el 2003 en Cuba se registraron según datos de Panalimentos 504 brotes de ETA siendo su origen el agua. Si bien las ETA asociados a productos agrícolas constituyen un porcentaje relativamente pequeño de todas las ETA, éste porcentaje se está incrementando (1973-1979 era del 2% 1990 1997 aumentó al 6%).

La población más susceptible de padecer ETA esta constituida por niños, ancianos, embarazadas e inmunocomprometidos.

Las bacterias asociadas a brotes causados por consumo de Frutas y Hortalizas son: Salmonella, Shigella, Escherichia coli (patogénica), Campylobacter, Listeria monocytogenes, Staphilococcus aureus, Bacillus cereus y especies de Clostridium.

Los principales virus identificados fueron: Hepatitis A, virus de Norwalk y similares, Rotavirus, astrovirus y enterovirus.

Dentro de los parásitos mas comúnmente asociados a infecciones humanas podemos citar: Giardia, Entamoeba, Cryptosporidium, Cyclospora, Áscaris lumbricoides, Taenia equinococcus y Fasciola hepática.

Por lo general las Fruta y Hortalizas frescas no contienen patógenos para animales o humanos con la excepción de los que a modo natural están en la tierra y en la materia vegetal en descomposición; Campylobacter, Bacillus, Listeria, especies de Clostridium, los cuales de esta forma contaminan fácilmente las Frutas y Hortalizas. Otros tales como Salmonella, Shigella, Escherichia coli son habitantes del intestino de animales y /o humanos y llegan a los productos hortifrutícolas como consecuencia de malas prácticas agrícolas. Algo similar ocurre con los virus los cuales no proliferan sobre o dentro de los alimentos, sino que éstos actúan como vehículo luego de contaminarse por exposición a agua contaminada o por manipulaciones de personas infectadas.

A los efectos de reducir las enfermedades transmitidas por los Alimentos de origen Biológico, y de esta manera proteger a los consumidores, es importante tener claros conocimientos de las posibles fuentes u orígenes de las contaminaciones.

La superficie de las Frutas y Hortalizas pueden contaminarse con microorganismos patógenos debido al contactos con el suelo, agua, abono, líquidos residuales, aire, operarios, animales, cajones, maquinaria, transporte, equipamiento de plantas, etc.

La reproducción de las bacterias en los productos va a depender de las condiciones de temperatura, humedad, integridad del producto etc. De aquí la importancia de mantener baja la carga inicial, asegurándose que los microorganismos que llegan al producto permanezcan en estado latente y no pasen a la fase de crecimiento.

¹ Dra., Departamento de Microbiología, LATU amaqui@latu.org.uy

Esto se logra a través de la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas tales como:

1) El Control de la Calidad del Agua, la cual puede ser una importante fuente de contaminación microbiana, si no se toma en cuenta:

- Las fuentes utilizadas.
- que los pozos estén buenas condiciones , sin rajaduras etc.
- evitar la contaminación de la fuente con materia fecal.
- la aplicación de diferentes sistema de riego (goteo, surco), en caso de desconocer la calidad del agua empleada.
- que todas las superficies que entren en contacto con el agua, (tanques, canales etc) estén limpias y
- que los depósitos estén tapados.
- el correcto uso de antimicrobianos en el agua.
- el mantenimiento en condiciones de clorinadores, filtros etc.
- el establecer un plan para realizar controles microbiológicos periódicos del agua.

2) Correcto manejo del Estiércol ya que es una fuente de microorganismos patógenos.

- No usar estiércol sin tratar o indebidamente tratado.
- Estercoleros o áreas de almacenamiento de estiércol deben estar alejados de las áreas de producción y manipulación.
- No debe haber ganado o crianza de aves en proximidades de los cultivos
- Evitar contaminaciones por desagües o lixiviación.
- Control de roedores y fauna silvestre en zonas de cultivos, recolección, empaque, etc

3) Sanidad de operarios

- Operarios enfermos o con heridas infectadas aumentan el riesgo de transmisión de ETA.

4) Higiene de operarios

- Es importante la capacitación de los operarios en Buenas Prácticas de higiene y manipulación.
- Debe haber disponibilidad de sanitarios, bien provistos y limpios.

5) Higiene de material y equipos

- Elaborar procedimientos de higiene
- Capacitación del personal de todas las etapas de la cadena productiva.

Teniendo en cuenta todos los puntos anteriores, y considerando, que la tendencia actual es a tener el proceso controlado en todas sus etapas ("del Campo al Plato") a través de la implementación de Buenas Prácticas, SSOPs e implementación de Sistemas HACCP, el Laboratorio de Microbiología ,oficia como herramienta de apoyo colateral en la verificación del correcto funcionamiento del Sistema a través de controles periódicos del producto terminado, verificación de eficacia de los planes de limpieza y desinfección y controles periódicos de la calidad del agua empleada.

En el área de la producción hortifrutícola aún no está desarrollada a igual nivel que en las Industrias Cárnicas y Lácteas, la cultura de implementar HACCP y de realizar controles periódicos de la producción a efectos de verificar su Calidad, posiblemente debido a que aún no lo ha exigido el Mercado. Teniendo en cuenta la tendencia Mundial de garantizar la inocuidad de los alimentos, es sin lugar a dudas un camino sobre el cual vamos a tener que transitar en los próximos años, si queremos acceder a otros mercados.

Por otra parte frente a la ocurrencia de una enfermedad transmitida por los alimentos, es necesario investigar los microorganismos implicados, así como el alimento portador de los mismos con el fin de brindar un tratamiento adecuado y evitar nuevos casos, prevenir casos en el futuro, describir nuevas enfermedades, obtener mas datos de las ya conocidas y evaluar estrategias para la prevención.

La investigación de un brote abarca tres componentes:

- 1) Investigación epidemiológica
- 2) Investigación de laboratorio
- 3) Investigación medioambiental

La investigación de laboratorio, implica el análisis de muestras clínicas con el fin de identificar el patógeno, muestras de alimentos a los efectos de vincular los resultados clínicos con los del alimento y muestras medioambientales cuyos resultados también se vinculan a los resultados clínicos y hallazgos de las investigaciones epidemiológicas.

De aquí que es fundamental también el tener implementado un mecanismo de trazabilidad del producto, siendo una herramienta muy útil en el estudio epidemiológico, así como en la prevención de nuevos casos.

INVESTIGACION EN RESIDUOS QUIMICOS

Eduardo Egaña¹
Giovanni Gallieta²

HISTÓRICO

A fines del año 2001, y a partir de la iniciativa de la Comisión Administradora del Mercado Modelo (CAMM), se formó la Mesa de Trabajo en Residuos de Agroquímicos y Biológicos en Frutas y Hortalizas, de la cual participaban entre otros organismos la Unidad de Tecnología de Alimentos de la Facultad de Agronomía (UTA) y el Laboratorio de Bromatología de la Intendencia Municipal de Montevideo (L.B.-I.M.M).

De allí en adelante la CAMM apoyó el proceso de la puesta a punto de la técnica para la determinación de residuos de plaguicidas en Frutas y Hortalizas frescas.

Dicho apoyo incluyó compra de materiales así como cursos en el exterior a fin de lograr la capacitación de los técnicos encargados de la operación del instrumental analítico.

Asimismo la División Salud de la I.M.Montevideo, realizó inversiones a fin de completar el equipamiento necesario para dicho trabajo.

OBJETIVOS

I. Diagnóstico de la Situación de Residuos de Plaguicidas

II. Aseguramiento de la Inocuidad de los productos hortifrutícolas

Tanto la Comisión Administradora del Mercado Modelo, como la División Salud de la I.M.M. comparten el interés de asegurar la inocuidad de las frutas y hortalizas frescas consumidas por la población.

Se obtiene una gran ventaja de trabajar en conjunto el Mercado Modelo y la I.M.Montevideo, ya que como se sabe, ésta última como gobierno departamental, tiene la potestad de controlar los alimentos comercializados solamente en el Departamento de Montevideo.

Esta limitación es salvada en el rubro frutas y hortalizas, ya que al poder extraer muestras del Mercado se llega a tener el acceso a un porcentaje importante del total de las frutas y hortalizas consumidas por la población del país.

Esto implica en un principio el poder llegar a tener un estado de situación respecto a los niveles de residuos de plaguicidas a nivel nacional.

TRABAJO DE CAMPO

A fin de instrumentar un plan de muestreo que fuese lo más representativo posible, se tomó en cuenta de que el Mercado Modelo de Montevideo, centraliza el mayor porcentaje de las frutas y hortalizas consumidas en el Uruguay, con lo cual la mayoría de muestras fueron extraídas de dicho mercado.

Un porcentaje cercano al 10% de las muestras se extrajeron de comercios minoristas y supermercados, cuyos productos no pasan por el Mercado Modelo de Montevideo asegurando con ello un muestreo, bastante representativo de los productos hortifrutícolas consumidos por la población del país.

Paralelamente a esta selección, se generó la venta de servicios a terceros, lo cual también aportó datos para la estadística general.

Adicionalmente, se analizaron muestras que fueron recibidas, en carácter de denuncia, por haber generado la muerte de aves domésticas, las cuales fueron alimentadas con vegetales contaminados (lechugas).

¹Ing. Quím. IMM ecerni8@hotmail.com

²Ing. Quím. UTAFa

Con el objetivo de que el estudio apuntase a las especies hortifrutícolas, que presentasen mayor riesgo químico para el consumidor y a efectos de establecer un orden de prioridad en los productos a muestrear, se consideraron aspectos, como ser:

- **El consumo per. capita de la población**

Para este ítem se consideraron datos de volumen de ingreso de los diferentes rubros al Mercado Modelo de Montevideo, e información del Instituto Nacional de Estadística.

- **Forma de consumo**

Se consideró para este punto, aquellos productos hortifrutícolas, que no sufren procesos de cocción, quita de la piel, antes de ser consumidos, por lo cual es mayor el riesgo de mantener los residuos de plaguicidas, en particular los del tipo de contacto.

- **Técnica de Producción**

Para este punto se tuvo en cuenta aquellas especies con uso intensivo de plaguicidas, tanto a nivel de campo, como de poscosecha, como ser durazno, manzana y tomate, así como el uso de invernáculos.

- **Tipo de Plaguicida**

La categoría toxicológica (CAT I, CAT II), especies en las cuales se utiliza, forma de acción (sistémico o de contacto), tiempo de espera, son de suma importancia en la evaluación de productos de mayor riesgo.

- **Morfología del Producto**

La parte de la especie que se consume, puede que no esté expuesta a la aplicación de los plaguicidas de contacto (papa, boniato, etc.), lo cual reduce los riesgos a diferencia de otras especies como la lechuga, la cual en su mayor parte sufre la aplicación directa del principio activo.

La evaluación de estas variables, establece un orden en cuanto a especies que pueden presentar un mayor riesgo sanitario a la hora de ser consumidas.

En base a esto se definió a las especies: durazno, tomate, manzana, papa y lechuga, como las prioritarias a los fines de determinar residuos de plaguicidas.

Durante el período Octubre 2002 a Agosto 2004, conjuntamente la CAMM, el LB-IMM y la UTA analizaron un total de **191** productos hortifrutícolas.

Frutas	Hortalizas
88	103

Dentro de las frutas muestreadas el mayor porcentaje correspondió a manzanas (38.6%) y duraznos (34.1%), el resto de las frutas (27.3%) se distribuyeron de la siguiente forma: Frutillas (17.1%), ciruelas (6.8%), uvas (2.3%), y peras (1.1%). Los tomates dentro de las hortalizas fue el producto más analizado (61.2%) seguidos por lechuga (19.4%), papa (9.7%), zapallos (7.8%), mientras que zanahorias y espinacas correspondieron a un 2% del total de las hortalizas analizadas cada una.

Además de analizar la situación general, se presentará un diagnóstico particular de los principales rubros hortifrutícolas, ya que existen importantes diferencias entre los rubros analizados.

DEFINICIONES

A continuación se darán una serie de definiciones de términos que serán usados en el presente trabajo:

Codex Alimentarius:

La Comisión del Codex Alimentarius se creó en 1962 para ejecutar el Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, que tiene por objeto proteger la salud de los consumidores y asegurar prácticas equitativas en el comercio de alimentos.

Residuo de Plaguicida:

Residuo de Plaguicida significa cualquier sustancia en alimentos para el hombre o para los animales, resultante del uso del plaguicida. El término incluye, cualquier derivado del plaguicida tales como, metabolitos, productos de degradación natural, productos de reacción e impurezas consideradas que puedan tener importancia toxicológica.

LMR (Límite Máximo de Residuo):

El LMR, es la máxima concentración de residuo de plaguicida (expresada en mg/kg), recomendada por la Comisión del Codex Alimentarius a ser legalmente permitida en alimentos frescos o procesados.

Los LMR, son basados en datos obtenidos en aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas, así como de valoraciones toxicológicas del plaguicida y sus residuos.

- **Plaguicidas Monitoreados**

En cuanto a los insecticidas, la técnica empleada de multiresiduos en el presente monitoreo, permite detectar aproximadamente el 95% de los insecticidas ingresados al país durante el 2002 y 2003, si no se consideran los aceites minerales, los cuales están considerados de baja toxicidad (categoría IV), excepto Gold Supreme R.R el cual es el único aceite mineral con registro vigente en Uruguay con toxicidad categoría II.

En cuanto a los funguicidas, el 18% de los productos importados en Uruguay durante el 2002 y el 13.4% durante el 2003 son detectados por la técnica utilizada en el monitoreo. El principal funguicida importado, el Mancozeb (ditiocarbamato), que representa en el 2003 el 33.7% de todos los funguicidas importados, no es posible detectarlo por la metodología utilizada.

A comienzos del 2004, fue puesta a punto la técnica para determinar uno de los productos de degradación del Mancozeb, como es la etilentiourea (ETU), metabolito considerado de alta toxicidad para la salud humana. La puesta a punto fue llevada a cabo en tomates y duraznos, y no se consideran los resultados de ETU en este trabajo.

- **Resultados**

Situación general de Residuos de Plaguicidas en frutas y hortalizas.

En la figura 1 se observa que en la suma total de las frutas y hortalizas analizadas (191 muestras analizadas), en el 28% de las mismas no se detectó presencia de pesticidas, el 65% corresponde a muestras que presentan al menos 1 residuo de agroquímico detectado por debajo o en el LMR, y por último un 7% corresponde a frutas y hortalizas en las cuales se detectó residuos que estuvieron por encima de los LMR establecidos por el Codex Alimentarius.

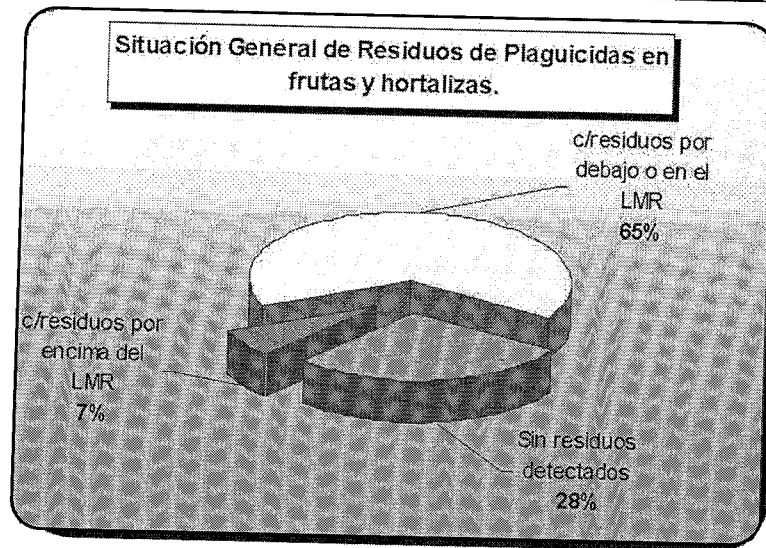


Figura 1. Residuos de Plaguicidas en la suma total de las frutas y hortalizas analizadas

Si se discrimina entre frutas y hortalizas, encontramos que dentro del total de las frutas analizadas, se encontró que el 17% de las muestras no presentaba residuos, mientras que el 74% de las mismas al menos presentaban un residuo de plaguicida detectado por debajo o en el LMR, estando un 9% de dichas muestras por encima del LMR

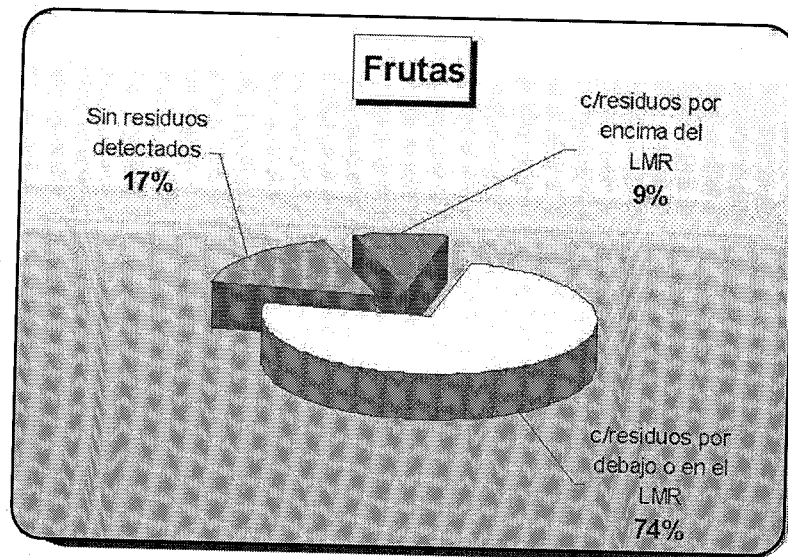


Figura 2. Residuos de Plaguicidas en Frutas.

Mientras que en las hortalizas las muestras que presentan residuos es significativamente inferior, un 52%, estando el 6% de las mismas por encima del LMR, como se observa en la figura 3.

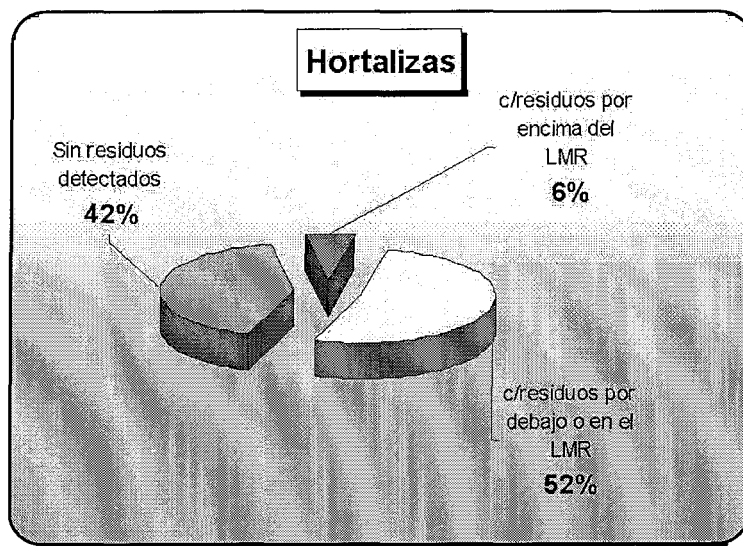


Figura 3. Residuos de Plaguicidas en Hortalizas.

Esta situación nos ubica por encima de lo reportado por la CEAGESP de Brasil, la cual para las muestras analizadas durante el 2003 en la ciudad de San Pablo, el 40% de las hortalizas presenta al menos 1 residuo de plaguicidas, encontrándose un 1% por encima de los LMR, en cuanto a las frutas para el mismo período en San Pablo fue de un 34% de frutas con la presencia de al menos 1 residuo, siendo significativa la diferencia con lo encontrado en Uruguay.

Es importante resaltar que el alto porcentaje de residuos detectados en frutas, puede estar asociado a que el mayor porcentaje de frutas analizadas en este monitoreo corresponde a manzanas, los cuales normalmente reciben un baño poscosecha en Uruguay antes de entrar a cámara para su conservación.

Monitoreo de residuos de plaguicidas en frutas

1. Manzanas

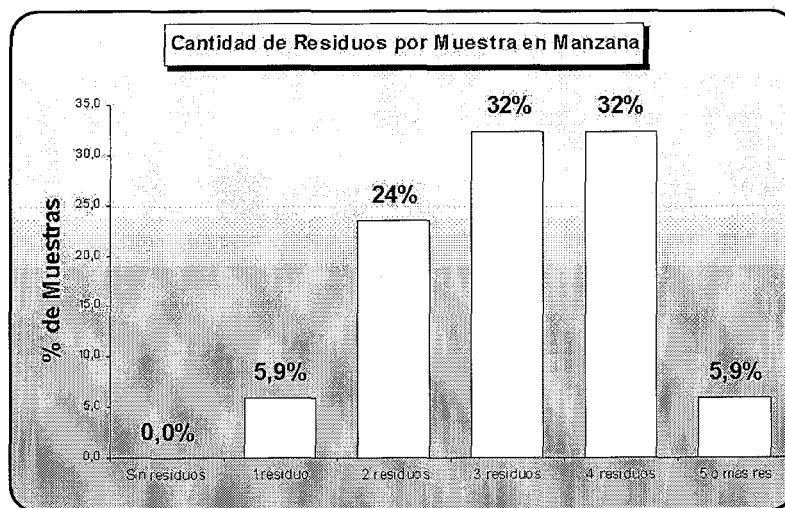


Figura 4. Cantidad de residuos detectados por muestra en Manzana.

2. Duraznos

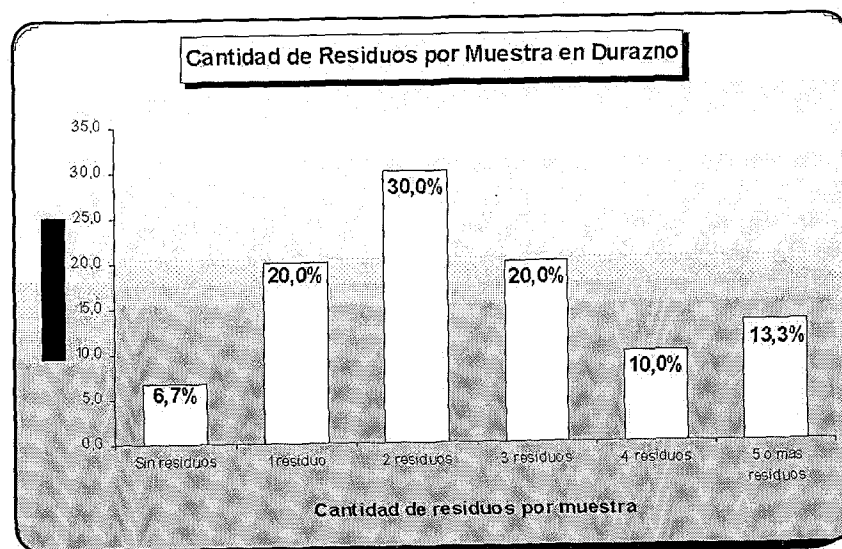


Figura 5. Cantidad de residuos detectados por muestra en Durazno.

Otras Frutas: Frutilla, Ciruela, Pera, Uva de mesa

En cuanto al resto de la fruta monitoreada que corresponde al 27.3% (24 de 88 frutas), se observa que el 54.2% del total de las mismas no presenta residuos de plaguicidas (13 de 24 muestras), estando muy por encima estos porcentajes de lo observado en manzanas y duraznos, algunas frutas tienen una incidencia baja dado el número de muestras, por ejemplo uva y pera que implican solamente un 3.4% del total de la fruta muestreada.

En la tabla 1 se observa los porcentajes de las muestras de frutas con presencia de residuos de plaguicidas por encima de los LMR del Codex Alimentarius.

Tabla 1. Límite Máximo de Residuos de Plaguicidas en Frutas

Matriz	Nº total de muestras	Nº muestras c/residuos por encima del LMR	% muestras c/residuos por encima del LMR
Manzana	34	1	2.9
Durazno	30	7	23.3
Frutilla	15	0	0
Ciruela	6	0	0
Uva de mesa	2	0	0
Pera	1	0	0

Las muestras de duraznos analizadas confirman que además de ser la matriz analizada (contando las frutas y hortalizas), con mayor número de residuos detectados (se detectaron hasta 7 residuos en una muestra de durazno), es también la que presenta mayor porcentaje de muestras con residuos por encima del LMR.

Los datos que nos acercan a conocer la situación en otros países respecto a este cultivo son los aportados por la CEAGESP en el monitoreo del 2003 en San Pablo, la cual indica que las muestras de durazno con residuos por encima del LMR fue del 5.1% (2 de 39 frutos analizados), a pesar de ser un resultado inferior al reportado para Uruguay, es la matriz de todas las analizadas (incluyendo frutas y hortalizas) en ese monitoreo que presenta mayor número de muestras con residuos por encima del LMR.

Monitoreo de Residuos de Plaguicidas en Hortalizas

1. Tomate

Tomate fue el cultivo con mayor número de muestras analizadas en este monitoreo (63 en 191). Las muestras de tomates estudiadas correspondieron a diferentes épocas del año (cultivo en invernáculo y campo) y zonas de producción (norte y sur). En la figura 6 se observa los resultados de residuos en tomate discriminado por zona y si fue a campo o invernáculo. Los tomates sur/campo fueron extraídos para el análisis entre diciembre 2003 y enero 2004, las muestras de tomate sur/invernáculo se extrajeron en el período mayo 2003 y junio 2003, mientras que los norte/invernáculo fueron extraídos en ambos períodos.

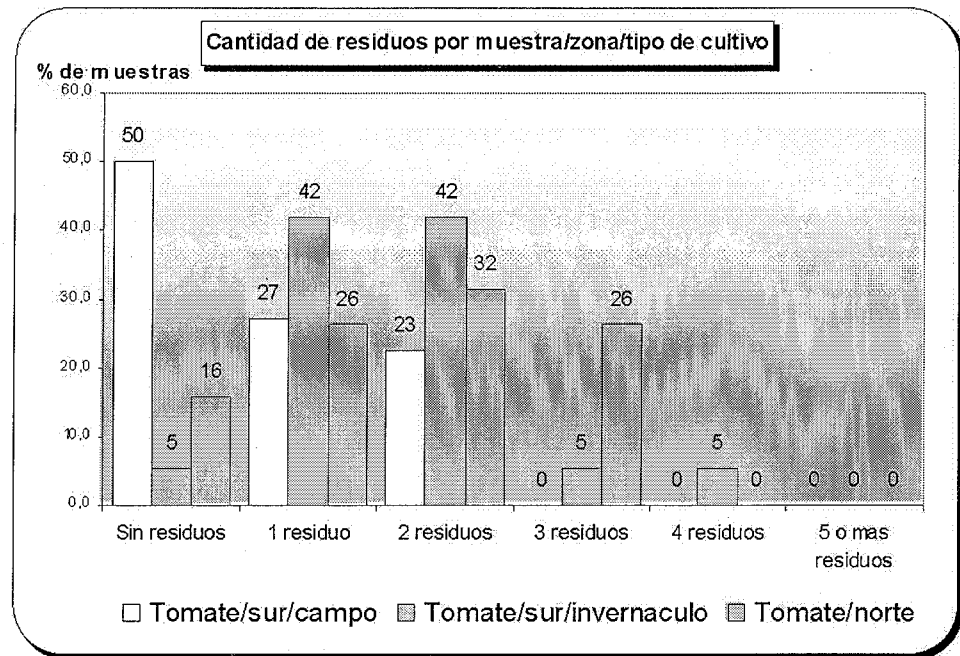


Figura 6. Residuos de Plaguicidas en tomate de la zona Norte y Sur de Uruguay

Los resultados en tomates indican que las condiciones ambientales en las que se da el cultivo juegan un papel preponderante en cuanto a la degradación de plaguicidas. Los tomates/campo indican que la mitad de las muestras analizadas no presentan residuos de plaguicidas detectados, mientras que en los tomates cultivados en invernáculos, se da que es importante el porcentaje de muestras con multiresiduos.

También es importante observar cómo se distribuyen las muestras con residuos por encima del LMR, en ninguna de las muestras de tomates cultivados a campo con presencia de residuos superó los LMR, mientras que en las cultivadas en invernáculo, tanto de la zona sur y norte se observó que un 10.5% de las muestras analizadas superaba los límites establecidos por el Codex (ver tabla 2).

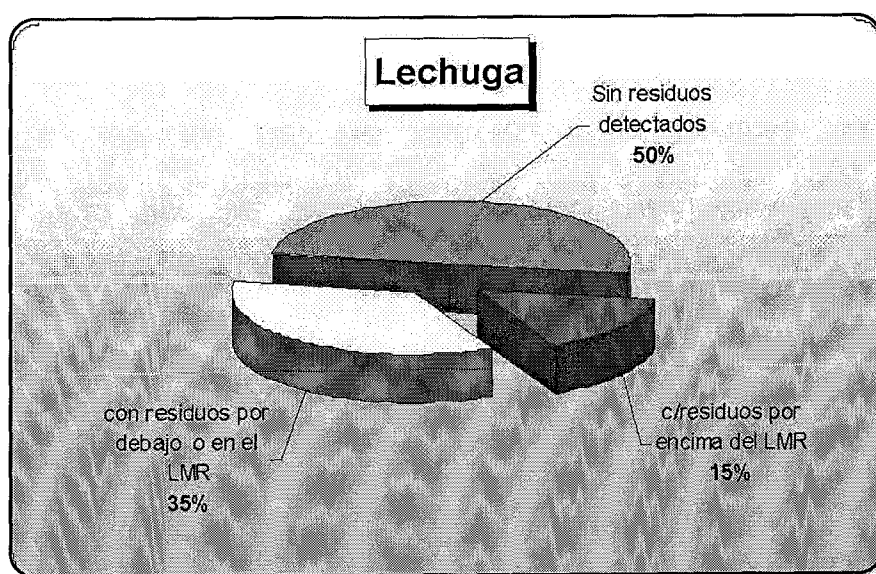
Tabla 2. Límite máximo de residuos en tomates

Tomates	Nº muestras	% muestras por encima LMR
Sur/Campo	22	0
Sur/Invernáculo	19	10,5
Norte/Invernáculo	19	10,5

2. Lechuga, Papa, Zapallo, Zanahoria y Espinaca

La lechuga fue la hortaliza más analizada luego del tomate. Se analizaron 20 muestras de las cuales el 15% (3 de 20) presentaron niveles por encima de los LMR, figura 7.

Es importante resaltar que 2 de estas 3 muestras, ingresaron al LB-IMM por denuncias de intoxicaciones a pájaros, los cuales al ingerirlas murieron instantáneamente, los resultados incluyen dichas muestras, las cuales al ser analizadas dieron presencia de residuos de un plaguicida organofosforado muy por encima del LMR correspondiente.

**Figura 7.** Residuos de Plaguicidas en Lechuga.

Salvo el cultivo lechuga, el resto de las otras hortalizas no presentaron residuos por encima del LMR. El número de muestras analizadas de zanahorias y espinacas no permite realizar comentarios en cuanto a su situación, pues se analizó una muestra de cada una.

Residuos de Plaguicidas Detectados y su Toxicidad.

La toxicidad de los plaguicidas es medida a través de la Dosis Letal 50 (DL50); este parámetro se define como los miligramos de residuo de plaguicida por kilo de peso, requeridos para matar el 50% de una población de animales de laboratorio expuestos.

La DL50 en el caso de los plaguicidas, debe determinarse para las diferentes rutas de exposición y en diferentes especies de animales. En Uruguay la clasificación vigente toxicológica está brindada por el CIAT, el cual clasifica a los plaguicidas en 4 categorías toxicológicas (I, II, III y IV), detalladas en la tabla 3.

Tabla 3. Clasificación de plaguicidas vigente en Uruguay, otorgada por el Departamento de Toxicología de la Facultad de Medicina, expresada como DL50 en mg/kg.

Clase Toxicológica	DL50 en mg/kg
I Altamente tóxico al hombre	50 ó menos
II Tóxico al hombre	50 a 500
III Moderadamente tóxico al hombre	500 a 5000
IV Poco tóxico al hombre	mayor a 5000

En la figura 8 se puede observar la frecuencia con que dieron los plaguicidas de acuerdo a la clasificación toxicológica, la toxicidad de cada plaguicida fue tomada de la planilla vigente en la DSA-MGAP. En dicha planilla se encontró que de acuerdo a las formulaciones, puede darse que plaguicidas con igual principio activo presenten toxicidad diferente, lo que está asociado a las sustancias inertes de cada formulación, las cuales pueden en algunos casos presentar mayor toxicidad que el propio principio activo. Los residuos de plaguicidas que aparecen con mayor frecuencia pertenecen a la categoría IV con un 29% y a la categoría III con un 27%, siendo las de menor toxicidad para el hombre.

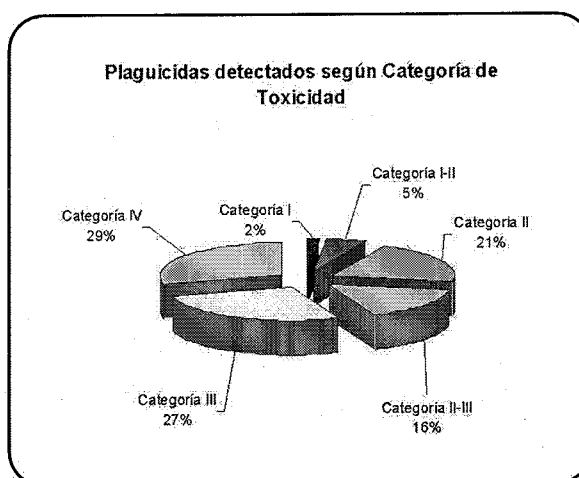


Figura 8. Plaguicidas detectados en Frutas y Hortalizas según Categoría de Toxicidad

Plaguicidas detectados no registrados para el cultivo dentro del Codex Alimentarius.

En la tabla 4 se observa el porcentaje de muestras con residuos de plaguicidas que no se encuentran registrados a nivel del Codex Alimentarius para dichos cultivos.

Tabla 4. Plaguicidas detectados no registrados para dicha especie.

Matriz	% Muestras con Residuos No Registrados en el Codex
Tomate	1.6
Manzana	35.3
Durazno	66.7
Frutilla	33.3
Lechuga	0
Papa	10
Zapallo	25
Ciruela	0

El durazno es la matriz con mayor porcentaje de muestras con residuos de plaguicidas no registrados, siendo el Clorpirifos (toxicidad: categoría II) el principio activo que aparece con mayor frecuencia dentro de los plaguicidas no registrados en el Codex Alimentarius para durazno. Si tomamos el global de las frutas, aparecen residuos sin registros en el 43.2% de todas las muestras de frutas monitoreadas, mientras que en hortalizas sólo el 4.2% de las muestras presentaban

residuos no registrados. En Brasil la CEAGESP publica para su monitoreo de residuos 2003 en la ciudad de San Pablo que el 28% de las hortalizas presentan residuos sin registro y mientras que en las frutas se dio en el 15% de las muestras (ref. CEAGESP).

CONCLUSIONES.-

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, y el análisis realizado de los mismos, se extraen las siguientes conclusiones:

1. En base al número muestreado de las matrices Durazno, Manzana, Tomate, Frutilla, y Lechuga, aunado a que fueron extraídas en el período del año de mayor cosecha, permiten tener una idea mas acabada de la situación sanitaria en cuanto a residuos de plaguicidas.
2. En virtud de los resultados obtenidos, sería conveniente realizar un seguimiento especial a los rubros Durazno, Tomate de invernáculo y Lechuga, debido a que ambos presentaron los mayores porcentajes de muestras, por encima de los LMR del Codex.
3. El suceso de la intoxicación aguda de las aves debido a la ingesta de lechuga contaminadas con altos niveles de Metamidofos, organofosforado categoría toxicológica I, nos hace concluir de que en algunos casos hay un tratamiento de los cultivos, con plaguicidas, que no siempre se ajusta a las buenas prácticas agrícolas; lo cual genera situaciones de riesgo, que deberán ser tenidas muy en cuenta.
4. Para un mejor seguimiento del tema, sería conveniente que todos los productores adoptaran el "cuaderno de campo", el cual permitiría poder rastrear los problemas que se detecten, y poder interpretar mejor el origen de los mismos.

MANEJO DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

Roberto Docampo¹

RESUMEN

El objetivo de la conferencia es brindar las pautas de uso y manejo de la fertilización orgánica a efectos de disminuir los riesgos que implican para la salud humana y el medio ambiente un uso irracional de la misma.

¹Ing. Agr. Ph.D., Suelos, Riego y Agroclimatología, Programa Nacional de Horticultura y Fruticultura, INIA Las Brujas
rdocampo@lb.inia.org.uy

THE JOINT INSTITUTE FOR FOOD SAFETY AND APPLIED NUTRITION (JIFSAN): An important information resource

James W. Rushing¹

The Joint Institute for Food Safety and Applied Nutrition (JIFSAN) was established in April, 1996. It is jointly administered by the U.S. Food and Drug Administration (FDA) and the University of Maryland (UM). One of the primary goals is to provide the scientific basis for practices that help ensure a safe, wholesome food supply. This is accomplished through multi-disciplinary research, outreach and educational programs, and policy studies. The sharing of ideas through national and international programs is key to the success of JIFSAN.

Partners in JIFSAN programs include federal agencies such as the FDA and the U.S. Department of Agriculture (USDA), several Universities, private companies with interest in food and nutrition, and consumers. These partners address a wide range of issues, including microbial pathogens and toxins, food constituents, animal science, risk analysis, and economics.

JIFSAN provides support to the fresh fruit and vegetable industries primarily through educational programs. The development and publication by FDA in 1998 of a Guide to Minimize Microbial Food Safety Hazards for Fresh Fruits and Vegetables provided a basis for the initiation of educational effort in fresh produce food safety. Identification of Good Agricultural Practices (GAP), combined with existing knowledge of Good Manufacturing Practices (GMP) for food, clearly defined the emphasis areas that educational programs should address.

To meet the needs of the produce industries nationally and internationally, JIFSAN assembled a group of University specialists to draft a training manual to be used for teaching the principles of GAP and GMP. The manual is entitled 'Improving the Safety and Quality of Fresh Fruit and Vegetables: A Training Manual for Trainers'. It currently is available at no cost on the JIFSAN website www.jifsan.umd.edu/GAPs in English and Spanish languages.

The manual has been the foundation of a Train the Trainer program that to date has been delivered ten times internationally. The countries that have hosted the training team include Trinidad, Brazil, Puerto Rico, Dominican Republic, Mexico (three programs), Peru, Guatemala, and Honduras.

The training team includes a group of specialists from several Universities and the FDA. Each teacher has expertise in one or more of the subject areas that are included in GAP and GMP literature. The course is scheduled to be completed during a 5-day period. We begin with an introduction to food safety hazards and the impact of fresh produce safety on international trade and human health. This is followed by discussion of GAP with special emphasis on agricultural water, soils and fertilizer use, animal exclusion and pest control, worker health and safety, and harvesting and cooling operations.

Following the GAP discussion, we address aspects of GMP relative to fresh fruit and vegetables. These include product cleaning and treatment, equipment and facility sanitation, packing, storage and transportation. Food laws and regulations are covered by a specialist from FDA and the relationships between food safety and quality assurance are handled by a food scientist. The lectures are concluded with a discussion of the development of an effective training program for adult learners.

Typically a one-day field trip is included during the middle of the course. Students are divided into groups and each group is assigned the responsibility of developing a comprehensive food safety program for some aspect of the facilities that we visit. On the final day of the program the students are given an opportunity to present their food safety plans to the audience. Depending upon the needs of the audience, written case studies have been used in lieu of a field trip. In Mexico, a written case study was utilized for cantaloupe melons because of the specific needs of the country to have a detention order lifted from the melon industry. In every program, the audience participation has been one of the most effective strategies for teaching the concepts of food safety.

Teaching materials, including the training manual, are available to any interested party on the website provided earlier. Many companies and individuals have provided feedback to JIFSAN that they have downloaded this information and use it routinely as an information resource.

¹Jrshng@clcmson.edu Clemson University Coastal Research and Education Center
2700 Savannah Highway, Charleston, South Carolina 29414 USA

Much of the food safety information available today is too general, without a specific focus on fresh fruit and vegetables. Sometimes there are insufficient details about practical aspects of implementing and managing food safety programs in the produce industries. Fresh products, like processed products, have very specific requirements that must be considered relative to product safety.

JIFSAN has attempted to provide, through training programs, very specific guidelines for the fresh fruit and vegetable industries to use in developing programs that help ensure the safety of products for the consumer. We recognize that it is business that will cause change. Simply creating new regulations and policies is not enough. We must teach the material in such a way that companies recognize the advantages of having formal food safety programs. Management practices that help ensure safe food usually improve quality and profitability at the same time. Food safety is good business.

For more information about JIFSAN, visit the website at www.jifsan.umd.edu.

HIGIENE DE LOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS

Pablo Betancur¹

OBJETIVOS

- Conocer las normas de higiene personal que requiere un manipulador de alimentos
- Conocer las causas de las intoxicaciones alimentarias
- Saber como prevenir las mismas
- Saber colocar la basura de forma segura para evitar la contaminación
- Conocer el uso de las Cámaras de Frío
- Saber como controlar las plagas más comunes encontradas en alimentos
- Saber realizar las operaciones de limpieza de forma segura e higiénica.

La calidad de los alimentos esta compuesta por varios factores:

- Composición.
- Caracteres sensoriales.
- Valor nutritivo.
- Estado higiénico-sanitario.

"La calidad no es un accidente. es el producto de una variedad de factores que involucran desde la selección adecuada de la materia prima, el manejo cuidadoso y esmerado del producto, la envoltura atractiva y sanitaria y la distribución efectiva hasta las prácticas sanitarias correspondiente."

Un producto es juzgado por el consumidor en base a su precio, apariencia, sabor y estado sanitario.

¿Qué es la higiene alimentaria?

- La destrucción de las bacterias perjudiciales en el alimento por medio de la cocción u otras prácticas de procesado.
- La protección del alimento frente a la contaminación.
- La prevención en la manipulación de los alimentos y el control de la alteración de los mismos.

Algunos factores son importantes para decidir si una planta opera en forma eficiente.

Estos son:

- La presencia o evidencia de roedores e insectos.
- Vestuarios y baños sucios.
- Higiene de equipos y utensilios.
- Aguas estancadas.
- Materia prima en mal estado, mal almacenadas, sucia, etc.
- Disposición de los residuos en forma inadecuada.
- Alrededores de la planta sucios.
- Pobre diseño del edificio.
- Ventilación deficiente del edificio.
- Utilización de cajas, envolturas sin el orden, limpieza y desinfección adecuadas.
- Comportamiento inadecuado del personal de producción durante las horas laborales.

¹ Ing.Agr., LATU pbetancu@latu.org.uy

PREVENCIÓN DE LAS INTOXICACIONES ALIMENTARIAS

- Diseño del local
- Equipo
- Personal y sus prácticas
- Higiene y desinfección de equipos y materias primas
- Manejo de desperdicios y basura
- Almacenamiento
- Control de plagas

La Salud y la Higiene de los Trabajadores

Objetivos Principales

- Todo el personal que maneje alimentos debe tener un gran sentido de la responsabilidad por la salud y seguridad de los demás.
- Los riesgos de transmisión de enfermedades en todos los procesos productivos de un alimento deben minimizarse a través de Buenas Prácticas Higiénicas.
- Informar y capacitar a todo el personal involucrado en dichos procesos es fundamental para que:
- Disminuyan los riesgos de contaminación de los alimentos.
- Aumente la productividad.

La Salud

Relación entre la salud del trabajador y la higiene de los trabajadores

Asegura que la salud del trabajador aumente su productividad y ayude en la prevención de la contaminación microbiana de los productos.

Un empleado que padece una infección (tenga síntomas o no) puede contaminar fácilmente los productos. Algunos de estos síntomas podrían ser:

- Diarreas
- Vómitos
- Mareos
- Dolores abdominales
- Heridas, expuestas o abiertas
- Hepatitis.

Control sanitario del empleado

¿Qué es el control sanitario?

Es la vigilancia a través de exámenes médicos periódicos para descartar la presencia de alguna enfermedad infecto-contagiosa en los trabajadores.

Realizable con una frecuencia mínima de una vez por año, certificado con un Carné de Salud.

Prácticas de higiene para los trabajadores

Higiene personal

Es fundamental para disminuir los riesgos de contaminación.
La higiene reduce la posibilidad de contaminar las frutas y vegetales.
Por ello debe insistirse en determinados hábitos:

- Bañarse frecuentemente, sobretodo antes de trabajar.
- Lavado de manos de manera correcta con agua y jabón
- Uso de ropa limpia
- Mallas para el pelo
- Uñas cortas y limpias
- Utilización de baños higiénicos, incluso en el campo.

Conducta de los trabajadores

Está expresamente prohibido:

- Usar elementos de vidrio donde se trabaja.
- Comer y/o beber.
- Escupir, fumar, masticar chicle.
- Orinar y/o defecar en el lugar de trabajo.
- Dejar equipos y herramientas sin lavar.
- Acariciar animales, manipular dinero o basura y luego tocar el producto.
- Secarse la transpiración con las manos o brazos.
- Limpiarse las manos en la ropa.

Indumentaria

La ropa debe proteger al alimento de fuentes externas de contaminación.
Los elementos contaminantes pueden ser el polvo, pelos, fibras, etc.

La ropa de trabajo debe:

- Cubrir la ropa de calle.
- Evitar bolsillos externos.
- Evitar el uso de botones.

Otras consideraciones

Se deberá habilitar un lugar para el descanso y comida del personal.
Las personas ajenas al establecimiento deberán cumplir con las prácticas de higiene establecidas.

Las buenas prácticas de higiene, las recomendaciones y las prohibiciones para el personal deben estar claramente señaladas por medio de carteles en todas las áreas del local de procesamiento en donde se realicen tareas que deban ser controladas.

Otros aspectos a tener en cuenta

No debe permitirse el uso de anillos, aros, relojes, ya que son excelentes trampas para la suciedad y pueden caer sobre los alimentos y ser causa de contaminación.

No debe permitirse el uso de perfumes y cremas en las manos del personal que maneje el producto para no manchar o transmitir sus olores al mismo.

Instalaciones sanitarias

Riesgo microbiano

Las plantas o predios que carezcan de un buen sistema de saneamiento, pueden aumentar considerablemente el riesgo de contaminación.

Por lo que deben tenerse en cuenta:

- Excusados de fácil acceso
- Debidamente ubicados
- Lavamanos, bien abastecidos de jabón y agua
- Las instalaciones deben mantenerse limpias
- Evacuación de cloacas, saneamiento.

Servicios sanitarios higiénicos.

Se recomienda que haya al menos uno cada 20 personas.
De fácil acceso, cerca del área de trabajo.
Agua potable para consumo humano.

Lavado de manos

Es muy importante que el establecimiento cuente con sitios adecuados para el lavado de manos.

Es importante lavarse antes de comenzar a trabajar con frutas y hortalizas y después de ir al baño. Muchas de las enfermedades que se transmiten por los alimentos pueden situarse en el intestino del empleado y ser eliminados en las heces. Si las manos están contaminadas pueden transmitir enfermedades infecciosas. Por ejemplo Salmonella, E. Coli, etc.

Es fundamental una buena técnica

No hay que dar por sentado de que los empleados saben lavarse las manos correctamente, sino que debe enseñarse las técnicas apropiadas para ello:

- Remangarse hasta el codo
- Enjuagarse hasta el antebrazo, el agua caliente es más efectiva que el agua fría
- Enjabonarse, aproximadamente 20 segundos
- Cepillarse las manos y uñas
- Enjuagarse para eliminar el jabón con agua limpia
- Secarse con toalla de uso personal o descartable.
- Cerrar canillas y puertas con toallas papel descartable.

Heridas

Las heridas, cortes y otras afecciones de la piel, deben ser protegidas y cubiertas, ya que es el lugar ideal para que se produzca una infección.

Toda herida que contenga pus, como un furúnculo o una herida infectada que esté abierta o supurando, y se encuentre situada en partes del cuerpo que puedan entrar en contacto directo con las frutas y hortalizas durante la cosecha, selección, empaque, aumentan el riesgo de contaminación del producto. Por lo tanto esa persona tampoco deberá participar en ninguna actividad que implique un contacto directo o indirecto con frutas hortalizas, utensilios o equipos.

Caja de primeros auxilios

Debe existir siempre en todos los lugares de producción.

Esta debe contener:

- Vendajes adhesivos
- Agua oxigenada
- Vendas
- Guantes
- Otros materiales para protección de heridas.

Productos químicos

Los productos químicos no deben llevarse al área de procesamiento. El almacenamiento de estos productos debe realizarse en áreas alejadas de las líneas de producción.

Agua

El agua para consumo humano debe ser potable

Libre de microorganismos y sustancias tóxicas que pudieran poner en peligro la salud de las personas.

Los microorganismos patógenos que pueden estar presentes en el agua contaminada incluyen:

Escherichia coli O157:H7; Salmonella; especies Shigella
Virus de la hepatitis A y de Norwalk
Parásitos como Gardia lamblia, Cryptosporidium y Cyclospora cayetanesis.

Precauciones en la manipulación del agua.

Los sistemas de suministros de agua han de estar en buenas condiciones y funcionar de manera correcta.

El agua ha de ser almacenada en envases y depósitos limpios, desinfectados.

Los envases de agua han de ser lavados y desinfectados a diario.

Los envases de agua deben permanecer tapados constantemente.
Un envase no debe estar expuesto al sol ni a un calor excesivo.

Cada persona dispondrá de vasos desechables y no compartidos con nadie.

Monitorización del agua

Llevar a cabo evaluaciones microbiológicas y físicas.

Evaluaciones simples organolépticas (color, olor sabor).

En el caso de que cualquiera de los análisis de calidad del agua no sea adecuado, el agua deberá de ser reemplazada para reducir las posibilidades de infección y será necesario avisar a las autoridades competentes para que se ocupen del problema

Capacitación del personal

Implementar planes de capacitación y actualización
Realizar registros de dichas actividades

Los programas de capacitación deberán diseñarse de modo que permitan comprender mejor la importancia de ciertas prácticas de manipulación del producto, en particular saneamiento o higiene personal y deberán revisarse periódicamente y si es necesario actualizarse, según las exigencias de cada proceso. Es conveniente la capacitación conjunta del personal que actúa en las distintas etapas del proceso productivo. Evaluaciones del personal periódicas a efectos de determinar los posibles riesgos y tomar las medidas necesarias para solucionar diferencias.

Responsabilidades de la empresa

- Que el personal disponga de Carné de Salud.
- Brindar buenas condiciones de trabajo.
- Disponer de agua potable para la higiene de los operarios.

Resumen

La buena salud del trabajador incrementa la productividad y ayuda a prevenir una posible contaminación biológica de los productos.

El agua para consumo debe ser potable, lo cual minimiza los riesgos de que se desarrollen una enfermedad y por lo tanto contaminen los productos hortifrutícolas.

Las tres tecnologías de desinfección del agua que se usan con mayor frecuencia son el cloro, el ozono y las cloraminas.

La higiene personal de los trabajadores agrícolas es importante para minimizar la contaminación. Asegurar, inculcar y capacitar sobre la importancia de las buenas prácticas de higiene.

Baños, mantenidos de manera correcta y bien aprovisionados.

Diseño del local de manipulación de los alimentos

Necesidades esenciales

Cumplir con las disposiciones legales

Zonas separadas que se dedicarán a tareas específicas

La distribución de las dependencias deberá proyectarse de forma que el flujo del producto sea siempre de la zona de más contaminación a las zonas de menos contaminación evitando de esta forma posibles contaminaciones cruzadas

A la hora de diseñar los diagramas de flujo de las operaciones deben evitarse los cruces, para disminuir el riesgo de contaminación cruzada

Ha de disponerse de las áreas de refrigeración, enfriamiento, cocido y conservación para evitar que el alimento se contamine

Las instalaciones de lavado de los alimentos, las zonas dedicadas a la limpieza del equipo y las zonas dedicadas a la limpieza personal han de establecerse por separadas.

Poseer un adecuado abastecimiento de agua potable.

Han de establecerse buenas prácticas higiénicas.

Las instalaciones deberían diseñarse de modo que permitieran la limpieza y desinfección con el mínimo esfuerzo.

Ha de usarse un sistema que evite la entrada de insectos y roedores.

El personal debe disponer de áreas de uso exclusivo (vestuarios, áreas de descanso, etc.)

Debe instalarse la ventilación, la refrigeración y la luz adecuadas para proteger a los alimentos y salvaguardar las condiciones de trabajo.

BIBLIOGRAFÍAS.

Mejoramiento de la calidad e inocuidad de las frutas y hortalizas frescas.
Un enfoque práctico
Manual para manipuladores
Servicio de Calidad de los Alimentos y Normas Alimentarias (ESNS)
Dirección de Alimentación y Nutrición FAO
Mejorando la Seguridad y Calidad de Frutas y Hortalizas Frescas: Manual de formación
para Instructores.
Guía de Buenas Prácticas de Manejo y Manufactura para la Producción de Miel en
Uruguay.

BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO DE LOS CITRUS DURANTE LA COSECHA Y CONSERVACIÓN¹

Ismael A. Müller

INTRODUCCIÓN

Las buenas prácticas agrícolas (BPA) comprenden aquellas acciones orientadas a la mejora de los métodos convencionales de producción y manejo en el campo, poniendo énfasis en la prevención y control de los peligros con el objetivo de lograr la **inocuidad** del producto a los consumidores y reduciendo, a la vez, las repercusiones negativas de las prácticas de producción sobre la salud y el ambiente (fauna, flora).

Riesgos de seguridad asociados con la cosecha

En general la mayoría de las frutas y hortalizas se deterioran con gran facilidad. La seguridad y calidad de las frutas cuando llegan al mercado está muy influenciada por las prácticas de manejo en el campo y por la calidad en el momento de la cosecha. Otros factores adicionales que afectan la seguridad y la calidad de un producto en fresco en el mercado incluyen:

- a- manipulación
- b- temperatura de almacenamiento
- c- condiciones del transporte
- c- tiempo transcurrido desde la cosecha hasta la llegada al consumidor

El mantenimiento de la aptitud de las frutas para su consumo (que sean seguras) y de alta calidad, con una vida media razonable en el mercado, depende de las prácticas de manejo anteriores a la cosecha, y de las medidas de control que se hayan tomado a través de la cadena de distribución. Con respecto a la cosecha de los productos hortofrutícolas, existen dos procedimientos:

- a - mecánico
- b - manual

En el caso de los citrus para consumo en fresco, no existe aún una tecnología aplicable para su realización mecánica. Por lo tanto donde la integridad y la apariencia de las frutas son importantes, se utiliza el método manual. En este caso adquiere especial relevancia la higiene del trabajador, puesto que sus manos entran en contacto con el producto y la contaminación resulta fácil. El entrenamiento y la supervisión de los trabajadores en el campo entonces, son vitales para minimizar los daños que pueda sufrir el producto.

La contaminación microbiana puede ocurrir fácilmente durante la cosecha y puede deberse a:

- a - contacto con los trabajadores
- b - características del entorno, como el suelo, el agua, aire, manos, contenedores, etc.

Se muestra un resumen de las principales acciones que deben tenerse en cuenta durante la cosecha y el transporte de la fruta al packing.

Recomendaciones a tener en cuenta:

- Mantener prácticas de higiene y limpieza en los trabajadores
- Utilizar para cosechar tijeras con punta redondeada
- Evitar golpear la fruta
- La fruta debe ser volcada directamente en los envases (bins, cajones, etc.)
- Los bins deben poseer bordes redondeados a los efectos de reducir lesiones en la piel de las frutas
- Las bolsas cosecheras, cajones, bins, deben estar limpias y no tener signos visibles de suciedad, aceite, grasa u otros productos químicos contaminantes
- Los contenedores deben estar en lugar limpio, sobre superficie de hormigón (preferentemente) y deben ser manipulados (lavados/desinfectados), tratando de evitar contaminaciones
- Lavar y desinfectar la fruta después de la cosecha tan pronto sea posible
- Evitar contaminación durante transporte del monte al packing

¹Ing.Agr., M.Sc. Programa Nacional Citricultura. INIA Salto Grande imuller@sg.inia.org.uy

Riesgos de seguridad asociados con las operaciones de empaqueo

El primer elemento a tener en cuenta en cualquier eslabón de la cadena agroindustrial es el aseguramiento del bienestar de los trabajadores y a la vez la obtención de un producto apto para su consumo.

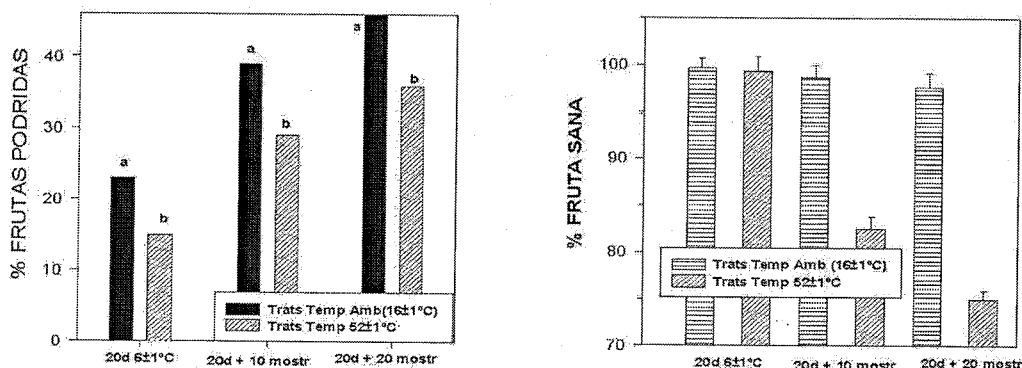
La prevención de la contaminación de las frutas y hortalizas con patógenos es fundamental, a los efectos de reducir el riesgo de enfermedad en las personas que las consumen.

El agua desempeña un papel fundamental desde la implantación de un cultivo hasta la obtención del producto final, siendo de vital importancia su calidad en las operaciones posteriores a la cosecha. En el packing se utiliza en la entrada de la línea de empaque para lavar la fruta y reducir los daños físicos, en la aplicación de fungicidas, ceras y enjuagados. Por lo tanto debe ser potable (segura y sana), y no poseer microorganismos causantes de enfermedades. El pH menor a 8 es recomendable para una desinfección eficaz con cloro.

Los microorganismos presentes en las frutas se acumulan en los sistemas de manipulación del agua (estanques, áreas de enjuague, hidro-enfriadores, etc). Son frecuentes los problemas de contaminación posteriores a la cosecha, debido a un uso incorrecto de medidas de higienización en los sistemas que conducen el agua. El mantenimiento o la obtención de agua con calidad potable, se logra con adición de productos aprobados. Los hipocloritos de sodio y calcio o el cloro líquido son utilizados para prevenir la acumulación de patógenos. El cloro en el agua es uno de los más utilizados. Una concentración de 50-200ppm, es capaz de destruir la mayor parte de los microorganismos viables. El efecto del cloro depende la cantidad de éste en forma libre, es decir, el que queda después de su reacción con la materia orgánica (demanda de cloro).

Si se utiliza cloro es importante efectuar un monitoreo de la concentración de cloro libre (que no ha reaccionado con la materia orgánica, otros químicos o microorganismos) en forma periódica. El agua reciclada debe cambiarse al menos una vez al día, o con mayor frecuencia si se observa turbia, debido a que la presencia de materia orgánica reduce la eficacia del tratamiento con cloro.

La temperatura de los baños, ya sea en el lavado o en la aplicación de los tratamientos químicos, produce un efecto positivo en el control de *Penicillium*. De los ensayos realizados en citrus en INIA Salto Grande se muestran dos ejemplos en las gráficas inferiores:



Efecto de la temperatura de aplicación de imazalil en mandarina satsuma Okitsu (graf. izquierda) y en tangor Ellendale (graf. derecha).

Otros productos desinfectantes:

Dióxido de cloro (ClO₂)

Es un oxidante 2.5 veces mayor que el cloro, y es menos afectado por las variaciones del pH y contenido de materia orgánica. Sin embargo, es muy poco estable y se descompone a temperaturas mayores a 30°C si se expone a la luz. Se están utilizando formas estabilizadas a concentraciones menores a 5ppm, para no tener que generarlo *in situ*.

Se muestra en el cuadro siguiente la respuesta del ClO₂ en el control de *Penicillium* en mandarina satsuma Owari, manteniendo la fruta a temperatura ambiente.

Efecto de concentraciones de dióxido de cloro aplicado en agua a temperatura ambiente (17±2°C) para el control de *Penicillium* en satsuma Owari con inoculación previa a los tratamientos

TRTS	% POD 7d ⁽¹⁾	% POD 14d	% POD 21d
1 - agua Temp. ambiente	73.3 ^(2,3,4)	76.0a	77.6a
2 - ClO ₂ 50 ppm	60.0ab	68.0ab	73.6ab
3 - ClO ₂ 100 ppm	64.0ab	73.1ab	74.0ab
4 - ClO ₂ 150 ppm	56.0ab	56.7ab	61.0ab
5 - ClO ₂ 200 ppm	49.3 b	53.3 b	55.7 b
6 - Hipoclorito 4%	66.6ab	70.6ab	74.3ab
Media	61,5	66,4	69,3
CV	16,1	14,7	13,7

⁽¹⁾Transformación de los % de fruta podrida: ARCSEN(0%)

⁽²⁾Duncan P =< 0.05

⁽³⁾Fruta mantenida a 19±2°C, 90%HR

⁽⁴⁾Cepa 1. Conc. 1.0x10⁶

Aunque numéricamente la concentración de 200ppm de ClO₂ mostró los porcentajes más bajos de fruta podrida, las distintas concentraciones no tuvieron DS entre sí. Ensayos con otras variedades, mostraron resultados erráticos.

Fosfato trisódico (FTS)

El FTS al 15%, con un tiempo de contacto de 15 segundos, controla *Salmonella*. Todavía hay poca información respecto al espectro de acción.

Amonios cuaternarios (Quats)

Estos productos son sales derivadas de la sustitución del H del NH₃ por compuestos orgánicos.

Los Quats son utilizados normalmente en la desinfección de recintos (cámaras, áreas de trabajo, etc.), suelos, drenajes. No están aprobados para el contacto directo con los alimentos, aunque en forma limitada pueden usarse en aquellas frutas que tienen que ser peladas antes del consumo. No son corrosivos para los metales y son estables a altas temperaturas. Son eficaces contra levaduras y mohos, aunque menos contra coniformes *Salmonella*, *E. coli*, *Pseudomonas* y virus.

Acidos orgánicos

Los productos del metabolismo de las frutas y verduras como los ácidos acético, cítrico, succínico, málico, tartárico, benzoico y sórbico, poseen un efecto descontaminante, atribuido a la reducción de la permeabilidad de las membranas celulares de las bacterias. Poseen un uso limitado y depende del tipo de ácido y microorganismo. En algunos casos puede tener un efecto negativo en las propiedades sensoriales como el sabor y el aroma de los productos tratados.

Acido peracético (PAA)

Este se obtiene a partir de ácido acético y el peróxido de hidrógeno con catalizadores. Los baños desinfectantes a concentraciones de 40-80ppm reducen significativamente poblaciones de *Salmonella* y *E. coli*. Este se encuentra aprobado en USA para el agua de lavado o para la aplicación directa en frutas y hortalizas enteras.

En INIA Salto Grande, se han realizado ensayos para estudiar el efecto del PAA en el control de *Penicillium* en distintas variedades. En el cuadro siguiente se muestra la respuesta en dos variedades de citrus.

Efecto del ácido peracético (PAA) en el control de *Penicillium* en mandarina satsuma Owari y Clementina (% frutas podridas)

	Owari		Clementina	
	20d cámara	20+10d mostrador	20d cámara	20+10d Mostrador
Agua T° ambiente	97,5a	100.0a	41,2a	90,0a
PAA 50ppm	92,5a	100.0a	31,2ab	97,5 ^a
PAA 100ppm	40,0 c	95,0 b	16,3 bc	92,5 ^a
PAA 150ppm	43,7 c	98,7 a	2,5 c	88,7a
Hipoclorit 200ppm	73,7 b	100.0a	7,5 c	57,5 b

En satsuma se observó cierto control durante su estadía en la cámara, en cambio luego de 10 días mostrador, el PAA tuvo un control muy reducido. En clementina en cambio, el efecto fue más visible a la salida de cámara, sin embargo en condiciones de mostrador sólo se registraron diferencias con el hipoclorito a 200ppm (datos no mostrados).

Otros productos desinfectantes**Peróxido de hidrógeno (H₂O₂)**

Este está limitado a la desinfección de algunas frutas y hortalizas, ya que produce un blanqueamiento de los pigmentos de antocianina en las frutillas y frambuesas. Ha mostrado buenos resultados en melones, uvas y algunas nueces. En citrus sólo hay ensayos a nivel experimental con resultados aleatorios.

Ozono

Debido a su elevado potencial de oxidación destruye los microorganismos con mucha mayor rapidez que el cloro. Es muy utilizado para el tratamiento del agua de procesamiento (agua ozonizada), pero sus resultados son variables cuando se aplica a productos frescos. Existen ensayos con resultados prometedores en naranjas, frutillas, uvas, peras y manzanas.

Tecnologías en desarrollo

Nuevas tecnologías se encuentran en desarrollo para el tratamiento de frutas y hortalizas, algunas ya se encuentran disponibles aunque no se aplican a nivel comercial.

Irradiación

La irradiación se aplica normalmente para inhibir los patógenos postcosecha y mantener la calidad del producto. La radiación ionizante de 1 kGy es eficaz para la destrucción de algunos microorganismos como *Listeria* en pimientos cortados. Sin embargo, para la eliminación de esporas, virus, levaduras y mohos se requieren dosis bastante mayores, que puede provocar ablandamientos y sabores extraños en los productos frescos.

Impulsos de luz

La combinación de impulsos de luz (25% UV, 45% luz visible y 30% luz infrarroja), son eficaces cuando la luz puede penetrar en la superficie de los alimentos, por lo que en aquellos productos con superficies opacas y/o irregulares no son aplicables.

Estas comprenden diversos polímeros (pectina, proteínas, aceites, etc). Cumplen el mismo objetivo que otros recubrimientos, es decir mejorar el aspecto y prevenir las pérdidas de humedad. Paralelamente se le pueden incorporar sustancias antimicrobianas como ácidos orgánicos y metil jasmonato.

En el cuadro siguiente se muestra un resumen de las principales medidas a tener en cuenta en la zona de empaque y transporte.

Recomendaciones a tener en cuenta:

- Mantener las condiciones de higiene en la zona de empaque y cámaras, utilizando métodos y productos aprobados
Las instalaciones de empaque y cámaras deben estar construidas para facilitar la limpieza y desinfección, además de contar con buena iluminación
- Los edificios deben poseer barreras contra insectos, animales, aves, etc.
- La desinfección implica la utilización de productos aprobados para destruir o reducir significativamente los niveles de microorganismos que impliquen un riesgo para la salud, y que afecten negativamente la calidad del producto
- El agua debe ser potable, si se utiliza cloro efectuar un seguimiento continuo del mismo, controlando el pH (6 - 7.5) y turbidez (presencia de materia orgánica)
- El sistema de desagüe debe evitar la acumulación de agua en áreas de trabajo
- La temperatura de la solución debe ser próxima a 20°C para reducir la evaporación del cloro
- El área de desinfección debe estar con ventilación adecuada
- El personal debe utilizar guantes, no usar joyas, relojes, etc
- Evitar en todo momento los golpes y la producción de machucones o cortes en las frutas
- Las áreas de embalaje y almacenamiento deben estar separadas de otras áreas
- Las áreas de almacenamiento deben poseer un control preciso y registrado de la temperatura y humedad
- El transporte de las frutas embaladas debe realizarse en vehículos limpios, protegidos para evitar contaminación y deshidratados
- Los contenedores deben poseer control y registros de temperatura y humedad

Conclusiones

Las BPA deben mantenerse en el tiempo, para que se convierta en una herramienta de valor comercial, tanto para el productor como para el país exportador y su sociedad. Esta herramienta posibilita a quienes la aplican recibir un carácter diferenciador, al tener en cuenta no sólo los aspectos de inocuidad, sino también por las implicancias sociales y ambientales que posee.

El aseguramiento de la calidad e inocuidad de los productos está basado en un constante APPC), cuya validación ante los clientes que compran nuestros productos, implica que el proceso de las BPA se encuentre avalado por organismos reconocidos de certificación.

¹Fuentes consultadas para la elaboración de este documento:

[http:// www.fao.org/es](http://www.fao.org/es)
[http:// www.fao.org/prods](http://www.fao.org/prods)
[http:// www.codexalimentarius.net](http://www.codexalimentarius.net)
[http:// www.iram.org.ar](http://www.iram.org.ar)
[http:// www.jifsan.umd.edu](http://www.jifsan.umd.edu)
[http:// www.who.int](http://www.who.int)

c: bpa charlalalbrujas[2]

MANEJO DEL CLORO PARA EL LAVADO DE FRUTAS Y HORTALIZAS

Sergio Carballo

Las frutas y hortalizas pueden ser afectadas por enfermedades durante el transporte o en el mercado de destino. En productos de exportación, las enfermedades de poscosecha pueden causar graves pérdidas económicas. Golpes y machucones durante el empaque, mal manejo sanitario de poscosecha y un enfriado inapropiado son las causas más importantes de podredumbres. En presencia de agua, los hongos y bacterias pueden penetrar fácilmente las aberturas de frutos y hortalizas. Además, la adecuada cloración del agua es un punto crítico en un programa de inocuidad alimentaria. Aunque existen otras alternativas, la cloración adecuada de toda el agua que entre en contacto con el producto es el método más comúnmente utilizado para matar microorganismos y prevenir pérdidas.

¿CÓMO SE PUEDE DESINFECTAR EL AGUA?

Aunque la cloración sea adecuada, no curará frutos y hortalizas podridos o desinfectará de patógenos que ya hayan penetrado a las heridas.

En operaciones comerciales de gran escala se utilizan el **cloro gas** (Cl_2) o el **hipoclorito de calcio** ($CaCl_2O_2$) entre otros agentes desinfectantes. En Uruguay el **hipoclorito de sodio** ($NaOCl_2$) es el desinfectante más comúnmente utilizado hasta el momento. La concentración comercial de hipoclorito de sodio usualmente utilizada es de 100 g/l aunque existen formulaciones más diluidas de agua lavandina que se comercializan con fines domésticos.

El cloro (Cl) es un muy potente desinfectante y con fuertes propiedades antioxidantes. La solución conocida como **agua clorada** o **agua lavandina**, consiste en una mezcla de cloro gas (Cl_2), ácido hipocloroso ($HOCl$), o iones hipoclorito (OCl) en cantidades que varían con el pH y la temperatura. Los términos **cloro libre**, **cloro reactivo** o **cloro disponible** se utilizan para describir la cantidad de cloro en cualquier combinación y que puede producir reacciones oxidativas y desinfección. **Cloro total** se refiere al total de cloro presente en el agua tanto en forma disponible como combinado. En el agua del proceso, la forma deseable de cloro es el ácido hipocloroso ($HOCl$), que es un bactericida más efectivo que el ión hipoclorito.

Cuando se agrega el hipoclorito de sodio al agua se produce la siguiente reacción:



¿QUÉ DOSIS APLICAR PARA EL LAVADO?

Aunque una concentración de 1 a 2 ppm de cloro disponible es suficiente para el agua doméstica, se requiere una concentración mucho mayor para el agua de lavado de productos hortifrutícolas. Esto se debe a que la materia orgánica reacciona permanentemente con el cloro.

Las dosis comúnmente utilizadas para el lavado de frutas y hortalizas varían de acuerdo al tipo y manejo del producto.

Tabla 1. Concentraciones de cloro más comúnmente utilizadas para lavar frutas y hortalizas.

PRODUCTO	Cloro disponible (ppm)*
Limón.	40-75
Maíz dulce, zapallo, kiwi, durazano, pelon, ciruela, espinaca.	75-100
Espárrago, brócoli, repollo, coliflor, apio, pepino, lechuga, melón, boniato, manzana, naranja.	100-150
Morrón, zanahoria, papa,	150-200
Tomate, pera.	200-300

*pH 7 a 8

¹ Ing. Agr. M.Sc., Postcosecha, Programa Nacional de Horticultura. INIA Las Brujas scarball@lb.inia.org.uy

¿COMO CALCULAR LA DOSIS A APLICAR?

Las concentraciones de las soluciones se dan en partes por millón (ppm) o miligramos por litro (mg/lit). La cantidad de cloruro de calcio o hipoclorito de sodio a agregar al agua para alcanzar la concentración de cloro disponible deseada dependerá del porcentaje de cloro disponible en el producto comercial. El producto comercial debe indicar el porcentaje de cloro disponible.

El hipoclorito de sodio es la forma de cloro más comúnmente usada en pequeñas escalas. Para determinar la cantidad de NaOCl a añadir se debe tomar la siguiente fórmula:

$$\text{Volumen de NaOCl necesario} = \frac{(\text{ppm de cloro disponible deseado}) * (\text{volumen total de agua})}{(\% \text{NaOCl en concentrado}) * (10000)}$$

Por ejemplo:

Deseamos aplicar 150 ppm de NaOCl en una pileta de 700 lt de agua. Disponemos de NaOCl concentrado Doble A (100 g/lt ó 10%).

$$\text{Volumen de NaOCl necesario} = \frac{150 \text{ ppm} * 700 \text{ lt}}{(10\% * 10000) \text{ ppm}} = 1.05 \text{ lt}$$

Por tanto se llena la pileta con 698,95 lt de agua y se le agrega 1,05 lt de solución comercial.

¿COMO MEDIR EL CLORO ?

Los kits para testear el cloro disponible (por ej. kits de piscina o papel indicador) miden el HOCl y el OCl⁻ (cloro total disponible), por ello con solo esta medida no sabemos cuál es la cantidad de cloro para matar patógenos. Es necesario, por tanto, que los kits también incluyan medidas de pH.

Recientemente se ha difundido el uso de medidores de ORP que miden el potencial de óxido reducción o la acción oxidativa de cualquier desinfectante en una condición dada. Es un método simple y práctico, que no requiere medidas complementarias de pH y temperatura. Un valor de ORP de 650 a 700 mV es suficiente para matar bacterias como *E. coli* y *Salmonella* en algunos segundos.

¿COMO FUNCIONA EL CLORO ?

1. Reacciones de oxidación y cloración. El cloro disponible reacciona con cualquier agente químico que acepta oxígeno. El cloro disponible en el agua es dinámico. La cantidad de cloro disponible decrece constantemente con reacciones de oxidación y cloración. Cuanto más materia orgánica en el tanque con agua (frutos, hojas, suelo, etc.) se pierde más rápido el cloro disponible. En consecuencia, el nivel de cloro del agua debe ser chequeado y renovado periódicamente, especialmente cuando se manejan grandes volúmenes de producto para empacar. Además cuando el agua se vuelve muy sucia debe ser reemplazada.

2. Cambios del pH. El pH es dinámico y puede aumentar o disminuir, dependiendo del material adherido al producto a lavar y de la fuente de cloro usada. Distintas fuentes de cloro tendrán diferentes efectos sobre el pH. El hipoclorito de sodio aumenta al pH.

La figura 1 muestra los porcentajes de cloro disponible que estarán disponibles para matar patógenos a varios valores de pH.

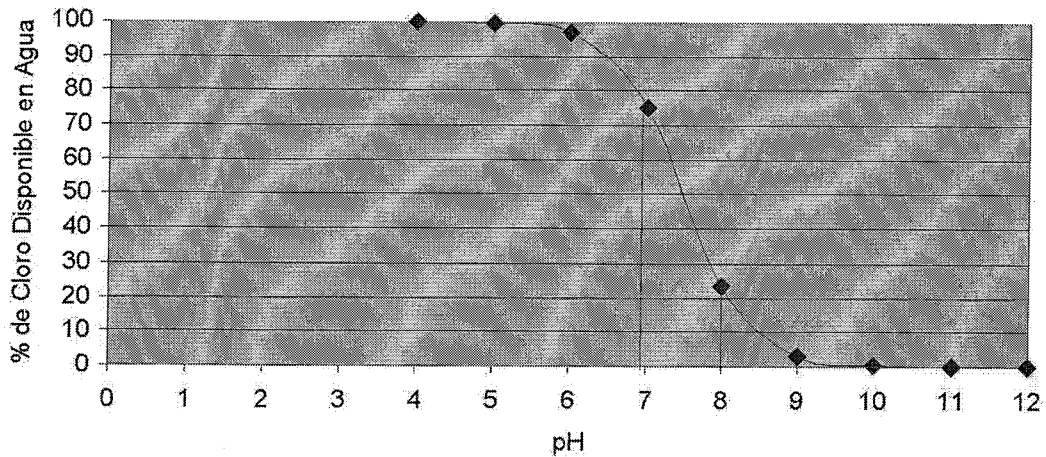


Figura 1. Valores relativos de cloro activo como porcentaje del cloro disponible en agua a distintos valores de pH.

Aunque parece ser una ventaja que el pH esté por debajo de 7.0, esto no es así ya que en la práctica se pierde rápidamente por evaporación y además es corrosivo. El rango de pH recomendado en el agua está entre 7.0 y 8.0.

3. Efecto de la temperatura y tiempo de contacto. Cuanto más reactiva la solución, más rápido los microbios morirán. La reactividad de la solución aumenta con mayores temperaturas. En muchas situaciones donde los efectos de temperaturas bajas y altos pH se combinan se reduce marcadamente la eficiencia del cloro disponible. Además de la concentración, pH y temperatura, la efectividad del tratamiento con cloro depende en gran manera del tiempo de exposición. Una exposición prolongada tiende a matar más patógenos que un leve contacto.

4. Acción del cloro. El cloro puede matar patógenos solamente como cloro disponible. Mata por contacto no sistémicamente. Solo es efectivo para matar patógenos que estén expuestos sobre la superficie del producto, no mata aquellos que estén por debajo de la piel del producto. Además, no tiene efecto residual, por lo que frutos y hortalizas expuestos a patógenos luego de ser tratados con solución clorada estarán susceptibles a infecciones.

5. Olores producidos. Dos compuestos volátiles son básicamente responsables de los olores desprendidos del agua clorada.

A. Cloro gas. Puede hacerse volátil en el agua, usualmente como consecuencia de un pH bajo de la solución (debajo de 4.0).

B. Cloraminas. Este olor es inevitable porque es el resultado de la reacción del cloro disponible con compuestos nitrogenados tales como nitratos de amonio, nitritos y proteínas. Es el olor típico de las piscinas. Este olor puede ser peor si existe una mala ventilación, si grandes volúmenes de materia orgánica pasan por el agua, si hay una excesiva cantidad del ion amonio en agua y/o si hay un bajo nivel de cloro disponible en solución.

Los olores deben ser controlados o disipados porque pueden causar malestar a los trabajadores y pueden ser perjudiciales para la salud humana.

6. Cantidad de cloro necesaria para matar patógenos. Las esporas de hongos son más difíciles de matar que las bacterias.

Tabla 2. Concentración mínima de cloro disponible necesaria para matar patógenos a dos temperaturas en pH neutro.

	25°C	35°C
HONGOS	30-40 ppm	10 ppm
BACTERIAS	< 20 ppm	< 10 ppm

Una concentración de cloro disponible de unos 50 ppm a pH 7.0 es recomendada para proteger la mayoría de las frutas dañadas de ser inoculadas con patógenos provenientes del agua. Se debe agregar más cloro si el pH es mayor y si las temperaturas están por debajo de 35°C.

El hipoclorito de sodio o de calcio está exento de requerimientos de tolerancia como residuos. Por ello, en el pasado se utilizaban dosis elevadas sin preocuparse del efecto adverso que pudieran ocasionar para la salud de los consumidores. Sin embargo, en la actualidad se conoce que el cloro puede producir compuestos tales como el cloroformo (CHCl₃) u otros trihalometanos con probado efecto cancerígeno a altas dosis. Además, a pH elevado, el cloro puede reaccionar con el nitrógeno orgánico para producir cloraminas que son compuestos algo tóxicos. Por otra parte, si se usa el hipoclorito de sodio en demasía se puede dañar el equipo de packing, puede ser molesto para los trabajadores, puede dañar la superficie de los frutos y hortalizas y además es un gasto innecesario.

7. Períodos de exposición necesarios para matar patógenos. Tomando en cuenta las recomendaciones anteriores los períodos de exposición de 3 a 5 minutos generalmente son adecuados para controlar la mayoría de los patógenos poscosecha y microorganismos nocivos suspendidos en el agua. Períodos menores a 1 minuto de exposición pueden ser efectivos sólo si la concentración es muy alta.

8. Desecho de agua clorada. El agua usada no puede ser tirada directamente sobre aguas superficiales ya que las cloraminas son altamente tóxicas para la vida acuática. El agua de salas de empaque es considerada un agua industrial cuando se desecha sobre aguas superficiales. Los responsables de plantas de empaque deben consultar a agencias gubernamentales antes de desechar aguas cloradas.

ALGUNAS PAUTAS PARA UNA CLORACIÓN EXITOSA

1. Diferentes productos vegetales pueden variar en el manejo del packing y en la susceptibilidad a patógenos de poscosecha. Se aconseja evaluar la necesidad de agua para manejar el producto contra el riesgo de enfermedades. Si el agua no es necesaria en el proceso de empaque **es mejor no usarla**.
2. Si el agua es necesaria en el packing (tolvas de descarga, conductos, hidrogenfriado, etc.), la cloración debe hacerse para reducir los patógenos presentes en el agua y en la superficie del producto.
3. Monitorear frecuentemente (1 o 2 veces al día) el pH y la concentración de cloro disponible en agua, mediante papel indicador, kit o equipo electrónico. La concentración de cloro disponible debe de ser mantenida en general a 100-150 ppm a un pH de 7.0-8.0. La temperatura del agua debe ser chequeada también con termómetro. Con la misma cantidad de producto, se requerirá menores cantidades de cloro disponible cuando la temperatura es más alta.
4. Evite dejar el producto en agua clorada por períodos mayores a 5 minutos. Asegúrese que durante los recesos del personal de packing no quede producto en el agua clorada. Elimine lugares donde no circule agua.
5. Cambie el agua sucia diariamente o al menos una vez por semana.
6. Planee como va a deshacerse del agua sucia antes de usar el cloro. Tirarla en la tierra es normalmente permitido, pero los responsables del packing deben averiguar si requieren algún permiso.
7. Por la seguridad y confort de los trabajadores, conviene que se prevea la forma de evitar y/o remover olores de cloro en packings cerrados.
8. La cloración del agua no es suficiente para prevenir de todas las enfermedades de poscosecha y microorganismos que afectan la salud humana. El control de patógenos en el campo, la higiene adecuada, y el enfriado rápido deben ser parte de un programa de manejo de enfermedades.

BIBLIOGRAFÍA

Bartz, J. A. 1998. Managing microbes in postharvest operations. Proc. Florida Postharvest Horticulture Institute, University of FL, Gainesville, FL. 10p.

Boyette, M.D. D. F. Ritchie, S. J. Carballo, M. Blankenship, y D. C. Sanders. Chlorination and postharvest disease control. North Carolina Cooperative Extension Service. AG-414-6.

Fraschini Tony y Andrea Pastore. 2002 Información sobre el Cloro. Revisión bibliográfica realizada por Dpto. Técnico de URUD'OR S.A.

Suslow T. Chlorination in the Production and Postharvest Handling of Fresh Fruits and Vegetables. University of California Davis. <http://postharvest.ucdavis.edu>

Sitios de referencia en Internet:

USDA Food and Nutrition Information Center - www.nal.usda.gov/fnic

USDA FSIS Q&A about HACCP - www.fsis.usda.gov/OA/haccpq&a.htm Partnership For Food Safety Education - www.fightbac.org

A Gateway to Government Food Safety Information - www.foodsafety.gov

FDA Center for Food Safety & Applied Nutrition - vm.cfsan.fda.gov

Food Safety Guide - vm.cfsan.fda.gov/~dms/prodguid.html

American Food Safety Institute - www.americanfoodsafety.com

University of California, Davis - www.ucdavis.edu

CC Department of Food and Agriculture, Food Safety Issues - www.cdfa.ca.gov/foodsafety

Produce Marketing Association - www.pma.com

The National Food Safety Database - www.foodsafety.org

Davis Fresh Technologies - www.davisfreshtech.com

International Fresh-cut Produce Association - www.fresh-cuts.org

North Carolina State Univ. Cooperative Extension Serv. - www.ces.ncsu.edu/depts/food-sci/agentinfo

HIGIENIZACIÓN DE LA PLANTA

Pablo Betancur¹

Una HIGIENIZACIÓN eficiente comprende dos aspectos:
Limpieza y desinfección

Los objetivos de una higienización perfecta deben ser:

- Eliminar los residuos visibles.
- Eliminar las películas adhesivas.
- Destruir la flora microbiana.
- Respetar las superficies a limpiar.
- Eliminar cualquier rastro de los productos químicos

Limpieza y Desinfección de Equipos

Deben seguirse estrictos procedimientos de limpieza y desinfección con todos los equipos e instalaciones.

En todas las superficies que entran en contacto con la fruta u hortaliza durante la producción en el campo, cosecha y post-cosecha.

Proceso de limpieza

Un proceso de limpieza incluye las cinco o seis siguientes etapas:

1. Desarmado de los equipos
2. Preenjuague para eliminar toda la suciedad posible
3. Limpieza por medio de un detergente adecuado
4. Enjuague para eliminar el detergente
5. Desinfección con el fin de destruir o reducir sustancialmente todas las bacterias que hayan sobrevivido a la etapa de limpieza
6. Enjuague final (esta etapa no es necesaria si se utilizó el nivel correcto de un agente sanitizante que no necesite enjuague)

Para limpiar eficazmente es necesario utilizar los instrumentos adecuados:

- Esponjas
- Escobas
- Raspadores
- Cepillos
- Pistolas de agua a presión

Estos pueden constituir una importante fuente de riesgos biológicos si no se manipulan correctamente. Deben ser lavados y desinfectados después de su uso y deben ser reemplazados regularmente.

Procedimientos de limpieza

La limpieza incluye métodos físicos y químicos:

- Métodos físicos
- Métodos químicos
- Métodos combinados

¹ Ing.Agr., LATU pbetancu@latu.org.uy

Agentes de desinfección físicos

Vapor: exposición de 5 minutos.
Inconveniente: la condensación

Agua caliente: se limita a utensilios y equipos.
Se recomienda 77 °C: durante 2 minutos a utensilios
Durante 5 minutos a equipos
Inconveniente: la condensación

Aire caliente:
Se recomienda: superficies y equipos durante 20 minutos a 80 °C.

Radiación: se emplea la radiación ultravioleta, y actúa sobre aquellos microorganismos que atraviesan el campo expuesto a los rayos.

Detergentes

Reducen la tensión superficial del agua, incrementando su capacidad de interactuar con medios acuosos y orgánicos.

Esta propiedad proporciona a los detergentes la capacidad de retirar y/o eliminar sustancias contaminantes no deseadas presentes en las superficies.

Características de un buen detergente:

- Solubilidad
- No corrosivo
- Buena acción humectante
- Buenas propiedades de dispersión o suspensión
- Buenas propiedades de enjuagado
- Acción germicida
- Bajo costo
- No tóxico

Procedimiento de desinfección

Desinfectar significa tratar adecuadamente las superficies de contacto con los alimentos una vez limpias mediante un proceso que sea eficaz para destruir o reducir sustancialmente las cantidades de microorganismos

Funciones de un desinfectante

La desinfección nunca puede suplir una limpieza mal realizada.

La función del desinfectante es mantener el número de gérmenes a niveles aceptablemente bajos

Las principales propiedades que debe cumplir un desinfectante son:

- No ser tóxico
- No ocasionar lesiones al personal que lo manipula
- No dejar olores ni sabores residuales
- No ser corrosivo
- Ser de fácil empleo
- Tener una acción humectante efectiva
- Poder conservarse sin perder eficacia

Factores a tener en cuenta al seleccionar un agente desinfectante

- Tipo de equipo y clase de superficie a desinfectar.
- Dureza del agua.
- Equipo de desinfección disponible.
- Eficacia contra importantes patógenos.
- Eficacia en condiciones prácticas

Se recomiendan desinfectantes de amplio espectro y desarrollar un programa de rotación para los agentes de limpieza y desinfección.

Agentes de desinfección de equipos

- Cloro y agentes de cloración, incluyendo los compuestos de hipoclorito
- Compuestos amónicos cuaternarios (quats)
- Ácidos y álcalis fuertes.
- Iodóforos

Cloro y compuestos de cloro

Utilizados adecuadamente suelen ser los más útiles. No obstante la actividad del cloro puede verse afectada por pH, temperatura y carga orgánica.

Suelen ser altamente corrosivos para los metales y también pueden blanquear el equipo, por lo que es necesario enjuagar inmediatamente una vez transcurrido el tiempo de contacto adecuado.

Cloro residual libre, la cantidad de este es muy importante para la desinfección de la planta ya que la velocidad de destrucción de microorganismos es directamente proporcional a la concentración de éste.

Se considera que agentes desinfectantes que contengan una concentración de 2 - 7 ppm de cloro residual libre tienen un alto poder bactericida.

Pueden aplicarse a correas o cintas transportadoras y equipos utilizando aspersores continuos / intermitentes o mediante inundación o ducha.

Soluciones con concentraciones más elevadas (20-50 ppm) pueden utilizarse para equipos y limpieza.

La duración del tiempo de contacto, pH y temperatura del agente desinfectante son importantes para lograr una desinfección eficaz. Aumentar la temperatura del agua con cloro puede provocar una disminución del cloro a menos que el agua contenga nitrógeno orgánico que interactúe con el Cl y forme cloraminas que poseen poder germicida.

Muchas operaciones inyectan cloro gaseoso en el agua para preparar soluciones desinfectantes, en estos casos es importante considerar la temperatura del agua, ya que ésta afecta a la solubilidad del cloro gaseoso (Gavin y Wedding, 1995).

Compuestos de Yodo

Son ampliamente utilizados.

Los más comunes son las soluciones de etanol-yodo, soluciones acuosas de yodo y yodóforos, que son combinaciones de yodo elemental con tensoactivos aniónicos de nonilfenol etoxilatos o portadores como polivinilpirrolidona.

Concentraciones de 6 - 13 ppm de yodo libre (pH 6.6 -7.0) durante 3-15 segundos logran reducir reducir poblaciones bacterianas vegetativas hasta un 90%. Las esporas bacterianas son más resistentes.

Se recomienda solución con 25 - 20 miligramos de yodo por litro (ppm) a un pH 3-4. Yodóforos, son los compuestos mas frecuentemente utilizados. Amplio espectro de acción. Levaduras y mohos. Son muy convenientes si se necesita un limpiador ácido. Efecto rápido amplia actividad microbiana.

Menos corrosivos a bajas temperaturas en comparación con el cloro. No obstante se vaporizan a temperaturas superiores a 50° C (122 ° F) momento en el que pueden ser altamente corrosivos y su eficacia se reduce a bajas temperaturas (Beuchat, 1998). Son más eficaces en un rango de pH entre 2-5, pero pueden permanecer activos en condiciones levemente alcalinas.

Los yodóforos pierden su eficacia en presencia de material orgánico y a pH 7 o superior. Visualmente pierden su color cuando el yodo residual alcanza niveles ineficaces.

Pueden volverse corrosivos en altas concentraciones en superficies de metal, por ello es importante enjuagar con abundante agua; en caso de superficies que no se dañen fácilmente los yodóforos pueden aplicarse sin un enjuague final.

Compuestos Amónicos Cuaternarios (Quats)

Presentan buenas características detergentes. Incoloros, poco corrosivos para metales, no tóxicos, buenos desinfectantes (aunque son selectivos, poco eficaces contra E.Coli y Pseudomonas aeruginosa) por esto pueden tratarse con cloro.

Las soluciones suelen ser entre 200 y 1,200 miligramos / litro (en aguas duras aumentar su concentración)

- No son afectados por materia orgánica.
- Incompatibles con jabones o detergentes aniónicos.
- Por su adherencia en superficies es necesario enjuagar abundantemente con agua.
- Utilizables en suelos, paredes, techos, compartimentos refrigerados.
- Son limitados por inactivarse por maderas, algodón, nylon, esponjas de celulosa y algunos plásticos (Gavin y Wedding, 1995).

Otros agentes desinfectantes

Ácidos y bases fuertes: propiedades detergentes, actividad antimicrobiana.

Es importante evitar la contaminación con éstos de los alimentos.

Luz ultravioleta (UV): tiene algunas aplicaciones como agente desinfectante de superficies. Sin embargo debido a su bajo poder de penetración se utiliza principalmente para destruir microorganismos transmitidos por el aire, esporas de moho en sistemas de circulación de aire, por encima de las áreas de embalaje, en cámaras de frío, etc.

El ozono: utilizado para tratamiento de agua y cámaras de almacenamiento, es eficaz contra microorganismos existentes en el agua fría y sistemas de agua de recirculación

Recomendaciones para la manipulación segura de agentes desinfectantes

Al utilizar sustancias alcalinas o ácidas, los empleados deben utilizar anteojos y ropa protectora.

Los agentes de desinfección deben conservarse en una instalación independiente.

Deben seguirse cuidadosamente las instrucciones específicas de manipulación y empleo de cada producto.

Los agentes desinfectantes están clasificados como sustancias químicas pesticidas, por lo tanto, están sujetos a normativas de empleo y eliminación específicas de cada país.

Formación de los operadores en manipulación y preparación adecuada de soluciones de desinfección.

Mezclas peligrosas de agentes desinfectantes

Para evitar las reacciones de neutralización, no deben mezclarse los productos desinfectantes alcalinos y ácidos (por ejemplo el cloro mezclado con amoníaco, es extremadamente peligroso).

Los productos ácidos no deben mezclarse con soluciones de hipoclorito ya que pueden producir cloro gaseoso, que puede ser tóxico.

Calidad del agua y agentes desinfectantes

El agua como principal componente de las soluciones desinfectantes debe ser de buena calidad

Resumen

Seguir estrictos procedimientos de limpieza y desinfección.
La limpieza incluye métodos físicos y químicos, separados o combinados.

La selección de un agente desinfectante dependerá en gran medida de los microorganismos, el tipo de producto procesado y el material de las superficies que entran en contacto.

BIBLIOGRAFÍA.

Mejoramiento de la calidad e inocuidad de las frutas y hortalizas frescas:
Un enfoque práctico
Manual para manipuladores
Servicio de Calidad de los Alimentos y Normas Alimentarias (ESNS)
Dirección de Alimentación y Nutrición FAO
Mejorando la Seguridad y Calidad de Frutas y Hortalizas Frescas: Manual de formación para Instructores.
Guía de Buenas Prácticas de Manejo y Manufactura para la Producción de Miel en Uruguay.

BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN PLANTAS DE EMPAQUE

Ana Castillo¹

Los **Programas de Buenas Prácticas de Manufactura en Plantas de Empaque (BPM)** comprenden aquellas prácticas tendientes a controlar los peligros para la inocuidad del producto, asociados a las etapas *relacionadas a la poscosecha* del mismo, considerando el mínimo impacto de tales prácticas sobre el ambiente y la salud de los trabajadores.

La aplicación de **BPM** se fundamenta en la identificación de peligros y la determinación de las prácticas más apropiadas para su prevención y control.

Componentes de los Programas de BPM:

- *Instalaciones.*
- *Insumos (el producto, insumos, agua, agroquímicos, la mano de obra)*
- *Manipulación del producto*
- *Equipos, utensilios y herramientas.*
- *Almacenamiento.*
- *Transporte.*
- *Gestión de residuos y deshechos.*
- *Recall.*
- *Registros y trazabilidad.*

Presentaremos a continuación algunos de los peligros asociados a las instalaciones y la manipulación del producto, y las prácticas más apropiadas para su prevención y control.

1. UBICACIÓN Y CONDICIONES GENERALES DE LA PLANTA DE EMPAQUE.

a) Posibles peligros:

Químicos	Diseño y materiales de construcción inadecuados. Mantenimiento inadecuado. Zonas cercanas contaminadas
Biológicos	Sistemas de desagües riesgosos Cercanías con zonas de producción pecuarias. Cercanías con basureros.
Físicos	Mantenimiento inadecuado

b) Medidas preventivas:

Ubicación de la planta de empaque.

La planta de empaque deberá estar localizada en lugares no cercanos a fuentes de contaminación (cercanías de zonas de producción pecuarias, basureros, industrias contaminantes, centros urbanos)

Exteriores.

Será aconsejable disponer de un perímetro asfaltado, con pendiente favorable al drenaje natural, libres de escombros y basuras, buen drenaje. Los muelles de carga deberán estar preferiblemente protegidos.

La parte exterior deberá estar diseñada y construida para prevenir la entrada de plagas y contaminantes.

Separación de zonas.

El diseño de la planta de empaque debe tener en cuenta el flujo del proceso productivo y la separación de zonas sucias y limpias, con el objetivo de evitar contaminaciones cruzadas y reducir el costo de limpieza y desinfección.

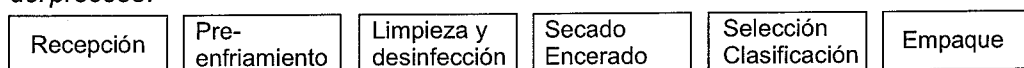
¹ Ing. Agr., Mejora de la Calidad, PREDEG gilcast@adinet.com.uy

Consideraciones generales.

- ✓ El techo, muros, ventanas y cimientos deberán estar libres de grietas o aberturas que faciliten el acceso de plagas, animales o materiales contaminantes.
- ✓ Pisos, paredes y techos deben ser de materiales durables, lisos, fáciles de limpiar.
- ✓ Los pisos tienen que ser resistentes a la maquinaria, y deberá tener la pendiente suficiente para evitar los encharcamientos.
- ✓ Las luminarias y vidrios deben estar protegidos para evitar la contaminación del producto en caso que estos se rompan.
- ✓ La intensidad de luz debe ser la necesaria para la actividad a desarrollar.

2. MANIPULACIÓN DEL PRODUCTO.

Plantaremos a continuación un flujograma teórico, que servirá de ejemplo para estudio del proceso.



2.1. Recepción.

a) Posibles peligros:

Químicos	Mala práctica / comportamiento inadecuado. No respetar los tiempos de espera. Accidentes por manipulación descuidada.
Biológicos	Enfermedades / deficiente aseo personal.
Físicos	Presencia de polvos o elementos extraños. Comportamiento inapropiado (chicles, joyas, pelos, etc.)

b) Prácticas de prevención/control:

- ✓ En esta etapa es importante que se realice una inspección visual, con objeto de identificar la limpieza del producto, enfermedades aparentes, daños por insectos o frutas en mal estado, que pudieran provocar una contaminación cruzada en el empaque.
- ✓ Verificar que el producto provenga de establecimientos que implementan programas de Buenas Prácticas Agrícolas (Producción Integrada, Eurep-Gap, Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades, etc.).
- ✓ Debe verificarse que los contenedores (bins, cajas, cajones) estén correctamente identificados del área donde provienen y que no estén en malas condiciones o excesivamente sucios.
- ✓ En el caso que se utilicen cajones o cajas, éstos deben permanecer sobre pallets o tarimas y no directamente sobre el suelo.
- ✓ El área de recepción debe mantenerse limpia y debe estar cubierta. Las frutas y hortalizas deben estar bajo la sombra, dado que las altas temperaturas pueden facilitar la reproducción de posibles microorganismos patógenos y alterantes.
- ✓ Esta debe mantenerse libre de animales; perros, gatos y aves.
- ✓ Establecer un sistema de registro para la fruta rechazada, indicando la causa del rechazo (contaminación con polvo, palos, pelos, presencia visual externa de productos químicos, etc)

2.2. Pre-enfriamiento.

El pre-enfriamiento de productos puede realizarse utilizando aire forzado, hydro-cooling o en contacto con el riego.

En cualquiera de estos métodos lo que buscamos es descender rápidamente la temperatura del producto y así hacerlo más resistente a los microorganismos patógenos, por lo que deberemos tener en cuenta la correcta elección de la temperatura.

a) Posibles peligros:

Químicos	AIRE FORZADO Pérdidas de refrigerantes.
Biológicos	AIRE FORZADO - Contaminación en el aire. AGUA/HYDROCOOLING - Aguas contaminadas con m.organismos.
Físicos	AIRE FORZADO mal mantenimiento de la cámara, presencia de objetos extraños.

b) Prácticas de prevención / control:**AIRE FORZADO.**

Se debe realizar un mantenimiento periódico del sistema de aire, que incluya el cambio de los filtros.

El sistema debe estar diseñado y mantenido de forma tal de evitar que se produzcan goteos sobre los productos frescos.

Las áreas alrededor de la planta deberán mantenerse limpias (evitar la presencia de compostaje, basuras, descartes de frutas) para evitar cualquier tipo de fuente de contaminación potencial del aire.

Debe incluirse la cámara de pre-enfriamiento dentro de los Planes de Limpieza y Desinfección.

AGUA FRIA Y HIELO.

El agua utilizada debe ser potable. Además se debe controlar y mantener la calidad del agua que se utiliza.

2.3.Lavado y desinfección del producto.**a) Posibles peligros:**

Químicos	Agua contaminada con sustancias tóxicas y/o metales pesados. Uso inadecuado de agentes limpiadores o desinfectantes.
Biológicos	Sanidad e higiene inadecuada de los trabajadores. Equipo sucio y/o contaminado. Agua contaminada con microorganismos patógenos. Falta de supervisión y mantenimiento de los niveles apropiados de desinfectante.
Físicos	Presencia de objetos extraños (piedras, clavos, vidrio, plástico, madera, etc.)

b) Prácticas de prevención / control:**LAVADO.**

En el caso que el producto lo permita. Es recomendable comenzar con el lavado del producto, para retirar la mayoría de tierra e impurezas que se encuentran en su superficie, para su posterior desinfección.

Es importante que el agua para lavado sea supervisada y cambiada de forma periódica, evitando así la contaminación del producto.

La temperatura del agua de lavado deberá ser mayor a los de los productos (manzana, apio, tomate), puesto que de no ser así existiría una diferencia de presión que provocaría una absorción del agua por parte del producto, introduciéndose cualquier organismo patógeno presente.

DESINFECCIÓN.

Antes de realizar la desinfección del producto es necesario eliminar previamente el exceso de materia orgánica o impurezas.

Los desinfectantes disponibles pueden reducir los contaminantes microbianos, pero no pueden eliminarlos por completo. Por lo cual debe trabajarse en la prevención de la contaminación, a través de la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura.

El cloro es el desinfectante más usado, se utiliza a dosis de 50-200 ppm durante 1 a 2 minutos.- Entre las *ventajas de su uso*; barato, acción rápida, amplio espectro de acción, incoloro, fácil preparación y uso, fácil determinar la concentración. Entre sus *desventajas* se destaca; inestable durante el almacenamiento, su acción es afectada por la presencia de materia orgánica, la eficacia desciende cuando aumenta el pH de la solución, es tóxico a altos niveles, exige la utilización de equipos para los operarios.

Es importante supervisar y controlar la concentración de desinfectante, la temperatura del agua y el tiempo de contacto del desinfectante con el producto, durante el lavado y otras operaciones de desinfección, con objeto de asegurar que se mantenga a niveles efectivos. El nivel de concentración de cloro debe registrarse periódicamente.

2.4. Secado.

a) Posibles peligros:

Químicos	Desechos de combustión.
Biológicos	Higiene inadecuada de la cinta
Físicos	Presencia de objetos extraños

b) Prácticas de prevención / control:

En esta operación no hay más contacto con el producto que la cinta transportadora, rodillos en que se escurra o el aire de secado.

Por lo tanto es importante que el equipo y las áreas que entran en contacto directo con las frutas y hortalizas, se encuentren limpias y libres de microorganismos patógenos. Incluir el área de secado dentro de los planes de limpieza y desinfección.

2.5. Aplicación de productos químicos; funguicidas, ceras.

a) Posibles peligros:

Químicos	Sobre dosificación.
----------	---------------------

b) Prácticas de prevención / control:

- ✓ La aplicación de productos poscosecha debe ser mínima y su uso justificado.
- ✓ En caso de ser necesaria su utilización durante la poscosecha se deberán utilizar productos registrados y permitidos, y exclusivamente para el uso recomendado.
- ✓ Las aplicaciones de productos deberán estar debidamente justificadas por un idóneo.
- ✓ Se deberán mantener registros de todas las explicaciones, que deberán contener información sobre la fecha de aplicación, dosis aplicada, el nombre del producto y el método de aplicación.
- ✓ El equipo utilizado para las aplicaciones debe calibrarse periódicamente a fin de controlar la dosificación exacta.
- ✓ Asimismo, dicho equipo debe ser lavado y desinfectado minuciosamente y con productos de limpieza.
- ✓ En el caso de las ceras deben utilizarse productos que ayuden a eliminar la cera presente, evitando la presencia de frutas y vegetales que pudieran contaminarse.

2.6. Selección y clasificación.

a) Posibles peligros:

Químicos	Equipo y maquinaria sin mantenimiento y/o sucio. Materiales de fabricación del equipo inapropiados. Uso inadecuado de químicos (ceras, pesticidas, preservadores, etc.)
Biológicos	Falta de higiene de los trabajadores. Equipo sucio y/o contaminado Procedimientos inadecuados de trabajo. Contaminación cruzada.
Físicos	Trabajadores con objetos personales riesgosos (aretes, pasadores, monedas, etc.) Uso de lamparas o focos colgantes sin protección

b)Prácticas de prevención / control:

Dependiendo del tipo de proceso al que hagamos referencia, muchas veces es de esperarse que en esta etapa el producto ha sido lavado y desinfectado, por lo que se deberá tener especial cuidado en no contaminarlo.

El personal que trabaja en esta etapa cumple un rol muy importante: se debe hacer énfasis en la capacitación permanente.

El personal que manipula alimentos deberá cumplir con las siguientes normas.

1. Todo el personal que trabaja en la planta de empaque debe usar
 - ✓ Gorro o malla adecuada para mantener el cabello en orden
 - ✓ Uniforme completo y limpio.
- ✓ No deben utilizarse: aros, collares, anillos u otros elementos que puedan caer sobre las frutas.
- ✓ Las uñas deben estar cortas, limpias y sin pinturas.
- ✓ Mientras se manipulan frutas y hortalizas no se debe COMER, MASCAR CHICLE, TOMAR MATE, FUMAR.
- ✓ Las manos son la principal herramienta de trabajo; DEBEN MANTENERSE LIMPIAS!!!! Deben limpiarse y desinfectarse (de ser posible) al inicio del trabajo, cada vez que se use el baño o se alejen de la zona de trabajo.
- ✓ En el caso que se utilicen guantes, deben incluirse dentro del plan de limpieza y desinfección.

Los equipos y las superficies que entren en contacto con el producto deben ser lavados y desinfectados con una frecuencia adecuada. Se deben incluir dentro de los planes de limpieza y desinfección de equipos, utensilios y herramientas. Estos a su vez deben estar correctamente mantenidos. Hay que desarrollar e implementar planes de mantenimiento pre-operativos y operativos para evitar de esta forma posibles contaminaciones sobre el producto.

2.7.Empaque.

a)Posibles peligros:

Químicos	Uso de materiales de empaque tóxicos.
Biológicos	Higiene inadecuada de los trabajadores. Material de empaque sucio o contaminado. Procedimientos inadecuados de trabajo.
Físicos	Presencia de objetos extraños en empaque.

b)Prácticas de prevención / control:

MATERIAL DE EMPAQUE.

El material de empaque (cajas, cajones, bolsas, hojas de papel, óvalos, maples, etc) debe cumplir con los siguientes requisitos:

- ✓ El material que se usará durante el día se debe almacenar en una superficie techada, protegidos
- ✓ Utilizar únicamente empaques limpios, preferiblemente nuevos.
- ✓ El diseño y los materiales para el empaque deberán ofrecer una protección adecuada de los productos, evitando daños.
- ✓ Los empaques deben ser adecuados al transporte, refrigeración, almacenaje y estiba, evitando que estos se dañen y puedan facilitar la contaminación.
- ✓ Los materiales no deberán ser tóxicos ni representar una amenaza para la salud.
- ✓ Solicitar a los proveedores materiales de "grado alimentario"
- ✓ Las cajas y/o envases deberán estar marcadas con el código correspondiente al número de lote, para facilitar su rastreo.
- ✓ En la zona de empaque el material debe mantenerse siempre sobre pallets o repisas.
- ✓ Debe incorporarse a la rutina de trabajo una inspección visual de los materiales de empaque para detectar posibles contaminaciones.

OPERACIONES EN EL EMPAQUE.

- ✓ El empaque del producto debe realizarse de manera limpia e higiénica. Tal como lo mencionamos en el numeral referido a Selección y Clasificación.
- ✓ La línea debe tener un flujo de producción tal que no se entrecruce el producto con elementos sucios. El flujo de desechos no debe ser en el sentido contrario al flujo de las operaciones.
- ✓ Las zonas de tránsito en el packing no se debe encontrar obstaculizada por pallets, cajas, bins, etc.
- ✓ El área donde se mantienen los productos embalados antes de ser despachados debe ser de acceso restringido.
- ✓ Una vez que el producto ha sido empacado, es recomendable que no permanezca durante mucho tiempo a temperatura ambiente, sobre todo si hay alta temperatura.

BIBLIOGRAFÍA.

CODEX ALIMENTARIUS. Código Internacional Revisado de Prácticas. Principios de Higiene de los Alimentos. CAC/RCP 1-1969 Rev 3 (1997).

FAO.. *Mejoramiento de la calidad e inocuidad de las frutas y hortalizas frescas: en un enfoque práctico: Manual de Multiplicadores*. PFL/INT/857. Servicio de Calidad de los Alimentos y Normas alimentarias (ESNS). Dirección de Alimentación y Nutrición. Roma, Italia. 2003.

MARTINEZ TÉLLEZ, MIGUEL ANGEL. *Guía Mexicana de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas prácticas de Manufactura*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de México

ALMACENAMIENTO REFRIGERADO

Alicia Feippe¹

INTRODUCCION

El objetivo del almacenamiento refrigerado de frutas y hortalizas frescas, es crear un ambiente alrededor de ellas, que minimice los procesos naturales de deterioro. La necesidad de llegar al consumidor con productos cuyas características sean similares a las del momento de cosecha, así como expandir las oportunidades comerciales y competitividad en la comercialización, hacen del almacenamiento una de las prácticas más importantes de la postcosecha. La temperatura, humedad relativa (H.R) y la composición del aire en la cámara de conservación determinan, en gran parte, la vida útil postcosecha de los productos hortifrutícolas. Los términos de Atmósfera Normal (AN) o Regular (AR) están referidos a la manipulación de temperatura y humedad relativa en la conservación de frutas y hortalizas. En tanto los de Atmósfera Modificada (AM) y Controlada (AC) son empleados para aquellos sistemas en los cuales, además de los parámetros de temperatura y humedad, se manipulea la composición gaseosa del ambiente.

PRINCIPIOS DEL ALMACENAMIENTO REFRIGERADO

Temperatura

La temperatura es el factor más importante, para preservar la calidad de productos vegetales al estado fresco, luego de la cosecha (Apéndice: cuadro 1). En este aspecto, las bajas temperaturas, manejadas durante la refrigeración, son un elemento fundamental en la disminución de la tasa respiratoria, teniendo en cuenta que las reacciones bioquímicas involucradas en la misma suponen una pérdida de las reservas alimenticias, sabor y peso, conduciendo a un deterioro o muerte de los tejidos. Por otra parte, las altas temperaturas inducen una mayor tasa respiratoria, la que a su vez disminuye la vida postcosecha de una fruta u hortaliza.

Manejo de la temperatura

Para que la refrigeración sea efectiva en el enlentecimiento de los procesos de senescencia, la temperatura debe mantenerse lo más constante posible. La exposición a la alternancia de altas y bajas temperaturas, resulta en una acumulación de humedad sobre el producto, acelerando el deterioro, así como a peligros de congelamiento del producto. La cámara de frío debe constar de un buen aislamiento y ventilación adecuada, para lograr la uniformidad de la temperatura ambiente. Por otra parte, debe realizarse un monitoreo periódico del estado de los termómetros, termostatos y controles, para asegurarse el correcto funcionamiento.

Humedad relativa

La pérdida de peso de los productos hortifrutícolas, no solamente significa pérdida económica, por la reducción de kilogramos comercializables, sino que además, el desarrollo de marchitez, redundan en una pérdida de calidad.

Muchas frutas y hortalizas retienen mejor sus cualidades con una humedad relativa ambiente entre el 80 y 95 % (Apéndice: cuadro 1). No obstante ello, debe tenerse en cuenta que estos niveles de humedad suponen el crecimiento de patógenos. Por ésta razón, es que las condiciones sanitarias de las instalaciones de frío, así como locales de empaque y envases, deben ser cuidadosamente programadas y ejecutadas.

Manejo de la Humedad Relativa

El proceso normal de refrigeración remueve la humedad ambiente, por lo cual para mantener los niveles dentro de los rangos óptimos, es necesario la utilización de coadyuvantes. En este sentido son utilizados desde equipos humidificadores, de diversos modelos, hasta soluciones sencillas, creadas o adaptadas por el propio productor. En relación con ello, se puede mencionar la posibilidad de utilizar cubos con agua, que al pasar el aire por la superficie produce evaporación, aumentando la humedad ambiente.

¹Ing. Agr. M.Sc., Fisiología de Cosecha y Postcosecha, Programa Nacional de Fruticultura. INIA Las Brujas
afeippe@inia.org.uy

Otra práctica comúnmente utilizada, es el regado del suelo, que si bien es muy práctica, tiene el inconveniente de incrementar el riesgo de infecciones por hongos. Aquellos productos vegetales que admitan el contacto directo con el agua, pueden ser salpicados o regados. Como en el caso de la temperatura, es importante el monitoreo de los niveles de humedad relativa en forma periódica.

ATMOSFERA MODIFICADA

El aire contiene aproximadamente un 21 % de oxígeno, cerca de 0 % de anhídrido carbónico y 79 % de nitrógeno. La conservación de frutas y hortalizas en condiciones de *Atmósfera Modificada* puede ser definida como el almacenamiento, realizado en condiciones de composición atmosférica diferente, de aquel presente en una atmósfera normal.

Dependiendo del mecanismo por el cual se establece una atmósfera alrededor del producto, la misma se denomina pasiva o activa.

Una atmósfera modificada es considerada pasiva, cuando la composición gaseosa es corregida por el proceso de respiración del producto y por la permeabilidad de la barrera utilizada. El almacenamiento en estas condiciones, utiliza el proceso respiratorio del vegetal, para reducir el nivel de oxígeno y elevar el del anhídrido carbónico en el ambiente que lo circunda. Es un sistema dinámico, en el cual el proceso respiratorio y permeabilidad, ocurren simultáneamente. Para mantener la composición interna dentro de los límites deseados, la permeabilidad de la barrera, debe permitir la entrada de oxígeno a una tasa compensada por la respiración del producto. Del mismo modo, la salida de anhídrido carbónico, debe permitir un equilibrio con la cantidad de mismo producida por la respiración, habiendo una elevación inicial seguida de un posterior mantenimiento.

Una atmósfera modificada es considerada semi activa, cuando uno o más gases son adicionados o retirados al inicio del almacenamiento, siendo sus niveles no controlados posteriormente.

Una atmósfera modificada es activa, cuando el porcentaje de cada gas es estrictamente controlado, luego de adicionado o retirado. En el vocabulario utilizado por los especialistas en estudios de cosecha y postcosecha, se le denomina con el término de atmósfera controlada o la abreviatura AC.

El almacenamiento de productos perecederos dentro del rango óptimo de niveles de bajo oxígeno y anhídrido carbónico elevado reduce la respiración y producción de etileno. Sin embargo, fuera de estos rangos, se crea un estrés por lo cual la respiración y etileno pueden ser estimulados, lo cual contribuye a la incidencia de desórdenes fisiológicos e incrementa el decaimiento. Atmósferas ricas en CO₂ inhiben la actividad de la ACC sintasa, mientras que la actividad de las ACC oxidasa es estimulada por bajo CO₂ e inhibida por alto CO₂ y/o bajas concentraciones de oxígeno. AC óptima retarda la degradación de clorofila, biosíntesis de caroteno y antocianos, biosíntesis y oxidación de compuestos fenólicos. La AC reduce la actividad de las enzimas degradativas de la pared celular que causan el ablandamiento y de las enzimas involucradas en la lignificación o endurecimiento de vegetales. La AC influye en el sabor y aroma reduciendo la pérdida de acidez, la conversión de almidón en azúcar y la biosíntesis de compuestos volátiles, especialmente éteres. Retiene el ácido ascórbico y otras vitaminas, resultando en un mayor valor nutricional (Kader, 2003)

EFECTO DE LAS ATMÓSFERAS MODIFICADAS

Inhibición de la respiración

La respiración es el mejor indicador de la actividad metabólica a nivel celular, por lo cual una reducción de su intensidad, promueve la disminución de los procesos metabólicos directa o indirectamente relacionados.

En un trabajo realizado con frutilla, cv. Tangi, fueron probados filmes de PVC (15, 20, 30 y 35 μ) y polietileno (15, 30 y 60 μ) con el objetivo de evaluar la acumulación de CO₂ en el mantenimiento de la calidad. Se verificó que mayores espesores de PVC (30 y 35 μ) y polietileno ((30 y 60 μ) asociadas a bajas temperaturas (0.5°C) de almacenamiento, acumularon más CO₂ y por tanto controlaron mejor el desarrollo de patógenos. No obstante ello, el filme de polietileno mostró no ser adecuado para la modificación de la atmósfera, en frutillas, debido a la difícil manipulación y a la condensación de agua en la parte interna del embalaje, afectando negativamente la apariencia del fruto (Brackmann y col., 1999).

Los frutos de mango cv Irwin, presentan una excelente calidad, pero con un período de cosecha limitado y un potencial de vida postcosecha reducido. Con el objetivo de levantar estas restricciones, se diseñaron las condiciones de conservación más apropiadas, basándose en la tasa respiratoria del producto. Fue estudiado el efecto de la temperatura de almacenamiento (5, 15 y 25 °C) y la composición gaseosa, sobre el consumo de O₂ y producción de CO₂. El cociente respiratorio bajo condiciones de AC (1.6 a 20.7 % O₂ y 0.2 a 10.2 % CO₂, balanceadas con N₂) fueron calculadas en contraste con los valores obtenidos bajo condiciones de atmósfera normal. Los datos obtenidos de tasa respiratoria y cociente respiratorio sugirieron que la combinación de la menor temperatura con una AC de 10 % CO₂ y 5 % O₂ fue efectiva en descender los niveles de la tasa respiratoria y por tanto extender el período de vida postcosecha del cultivar (Nakamura y col., 2003)

El valor del pH del citoplasma celular se redujo en peras 'Bartlett' expuestas a bajos niveles de O₂ y altos de CO₂. Este descenso en el pH afecta la actividad de las enzimas involucradas en el metabolismo de la respiración, biosíntesis de etileno y cambios composicionales.

La acumulación de acetaldehídos, etanol y etil acetato fueron mayores con niveles menores a 0.5% O₂ y con niveles mayores a 20% de CO₂. Frutas en el preclimaterio fueron menos afectadas, por esa atmósfera, que frutas en el post climaterio (Kader, 1995).

En manzanas almacenadas en atmósfera normal (AN) y atmósfera controlada con bajo oxígeno (BO o low oxigen LO) y a 4°C de temperatura, la respiración anaerobia o punto de compensación anaerobia (PCA) podría ser detectado cuando la concentración de oxígeno baja y se incrementa significativamente la concentración de anhídrido carbónico. La producción de CO₂ debajo del PCA fue dependiente de la tasa de reducción del O₂, grado o estado de madurez de la fruta, duración del almacenamiento y de las condiciones previas de almacenamiento. En manzanas almacenadas en AN, el PCA cambió hacia niveles altos luego de 5-9 meses de conservación (Gasser, 2003)

Reducción de la producción de calor

El calor liberado por la respiración, en condiciones ambientales normales, es de 2.58 cal/mg de CO₂, situación que no ocurre en condiciones de atmósfera modificada. Toledo y colaboradores (1969, citado por Moreira, 2000) verificó que el calor producido en la respiración de diversos vegetales, es afectado significativamente por la atmósfera de almacenamiento. Así manzanas bajo condiciones de atmósfera normal produjeron un calor de respiración de 1.900 British Thermal Units o BTU/ t día, en tanto las frutas en atmósfera controlada (1.8 % O₂ y 11 % de CO₂) produjeron 525 BTU/ t día, a una temperatura de 1.7° C.

Disminución de la actividad del etileno

Niveles de oxígeno por debajo del 5% reducen marcadamente la producción de etileno a través de la inhibición de la actividad de la ACC oxidasa. Mientras 1% CO₂ o menos estimula la producción de etileno, altas concentraciones de CO₂ la reducen, inhibiendo la actividad de la ACC sintasa y ACC oxidasa (Kader, 1995).

Frutos de durazno "Merry O'Henry" y "Baby Gold 6" fueron sometidos a diferentes tratamientos de calor, atmósfera modificada y controlada, combinada con shock de CO₂ con el objetivo de mejorar las condiciones de conservación. La fruta expuesta al tratamiento con CO₂ durante 24 horas (shock) y conservada en filmes de polietileno semi permeables durante 45 días, mostraron tasas respiratorias y niveles de producción de etileno bajos, así como mejores atributos de calidad, comparadas con frutas en condiciones de atmósfera normal. En tanto los tratamientos de calor combinados con almacenamiento en atmósfera controlada no fueron muy efectivos en el mantenimiento de la calidad de duraznos (Roig y col., 2003).

Acción sobre la maduración

El mayor beneficio de las atmósferas modificadas es retrasar el inicio de los procesos involucrados en la maduración. Peras, cv. 'Forelle' producidas en África del Sur fueron susceptibles al desarrollo de síntomas de daño por frío, textura de pulpa harinosa y ausencia de jugo, debido a un insuficiente período de almacenamiento refrigerado, requerido para inducir la biosíntesis de etileno y maduración. Consecuentemente se estudió el rol del almacenamiento en frío sobre el proceso de maduración y especialmente sobre la aparición de harinosidad.

Las frutas cosechadas con madurez comercial fueron almacenadas a -0.5°C durante 21 semanas. Luego de 12 semanas de frío, la fruta tuvo la capacidad de madurar en condiciones de temperatura de 15°C , pero la fruta luego de 6 semanas de frío presentó daño por frío durante el periodo de maduración a temperatura de 15°C (Martin y col., 2003).

Acción sobre la Transpiración

Si bien no existe un efecto directo sobre la transpiración de los diferentes productos vegetales, tanto la hermeticidad de las cámaras de AC, como las barreras de las otras atmósferas modificadas, concentra la humedad alrededor de los productos, evitando la pérdida de agua. Aplicaciones de shocks de CO_2 (20 %) y tratamientos conteniendo un 10 % de CO_2 , durante el almacenamiento de frutillas, derivó en una menor pérdida de peso ($< 4\%$), cuando colocadas en condiciones de temperatura ambiente o vida de estante. En tanto la fruta conservada en atmósfera normal, sin otro tratamiento, experimentaron una merma de peso del 6.5 % (Tudela y col., 2003).

Acción sobre la incidencia de desórdenes fisiológicos

Las manzanas del cultivar Braerbu son susceptibles al oscurecimiento interno, desorden fisiológico asociado, entre otros factores, a la madurez de cosecha y condiciones de almacenamiento. El almacenamiento en atmósfera normal, con una posterior instalación de atmósfera controlada, retuvo los niveles de antioxidantes (lípidos solubles) en los tejidos, dentro de los valores obtenidos en cosecha, mientras que frutas almacenadas inmediatamente en AC, redujeron significativamente los antioxidantes y presentaron un mayor desarrollo de oscurecimiento interno (Toivonen y col., 2003).

El cultivar de durazno de pulpa blanca, "Marli", sensible al oscurecimiento interno, almacenado en condiciones de atmósfera modificada pasiva, presentó menores niveles de actividad de la enzima polifenoloxidasa y peroxidasa, que aquellas frutas almacenadas en atmósfera normal. Esta situación condujo a una mayor vida postcosecha de los duraznos mantenidos en almacenamiento refrigerado con AM (Feippe, 2000).

Estudios realizados por Retamales y colaboradores (2000) mostraron que nectarinos exportados en embalajes de atmósfera modificada (MAP = Modified Atmosphere Packaging) resultaron con un menor desarrollo de harinosidad y oscurecimiento interno, siendo una alternativa más económica que la AC.

Frutas expuestas a un estrés inicial de bajo nivel de O_2 y luego almacenadas durante 20 y 12 semanas a 0.5°C en atmósfera conteniendo 1.5 % de O_2 / 1.5 % de CO_2 o 1.5 % de O_2 / 3.0 % de CO_2 (Manzana Top Red) y 1.5 % de O_2 / 1.0 % de CO_2 o 1.5 % de O_2 / 3.0 % de CO_2 (manzana Granny Smith), sin aplicación de antiescaldante, no desarrollaron escaldadura superficial (Van Der Merwe y col., 2003).

Acción sobre la degradación de clorofila

En peras Barlett, el mantenimiento del color de piel verde, es un atributo de calidad post almacenamiento requerido por muchos mercados de destino, principalmente por indicar un estado de mayor firmeza y menor sensibilidad a la manipulación.

La coloración amarilla es una cualidad exigida luego de un período de maduración a temperatura ambiente o vida de estante, a nivel del consumidor. Peras Barlett sometidas a tres regímenes de almacenamiento en AC (1.9-2.2 O_2 / 1-1.1 CO_2 ; 1.0-1.2 O_2 / 0.1-0.3 CO_2 ; 0.6-0.7 O_2 / 0.4-0.5 CO_2) fueron comparadas, a la salida de cámara, con relación al valor de color de piel (L^*a^*b), frente a aquella fruta almacenada en AN. Los datos obtenidos mostraron que la fruta conservada en AC con 0.6 - 0.7 O_2 / 0.4 - 0.5 CO_2 no solo presentó mejor calidad interna, sino que mantuvo el color de piel dentro de la gama del verde. En condiciones de vida de estante, continuó la degradación de clorofila, con la subsecuente aparición de coloración amarilla uniforme (Feippe, 1995).

Acción sobre el aroma

Muchos cultivares de manzana presentan un excelente aroma al momento de cosecha, el cual se va perdiendo a medida que transcurre el período de almacenamiento.

El efecto sobre el aroma de frutillas, almacenadas en diferentes condiciones de AM (polipropileno, polietileno) y temperatura, mostró que la emisión de compuestos volátiles y la actividad de las enzimas alcohol acyltransferasa, involucradas en la biosíntesis de éteres fueron afectadas por las concentraciones de gases alrededor de la fruta. Cuando la atmósfera interna llegó a niveles superiores al 25 % de CO₂ y menores al 2 % de O₂, las frutillas desarrollaron un aroma anormal, donde el metil y etil acetato fueron los compuestos de mayor concentración. Las alteraciones en el aroma fueron atribuidas a los altos valores de CO₂ y/o bajos valores de O₂ (Sanz y col. 2003).

Una concentración de 2% de oxígeno y 2% de anhídrido carbónico es una atmósfera exitosa para el almacenamiento en AC de manzana "Fuji". En estas condiciones la manzana fue 0.5 kgf más firme, con una evolución del color menor y 30 % más ácida que aquella proveniente de atmósfera normal. Por otra parte, la fruta de AN desarrolló más grasitud en la piel, que la de AC. En cuanto a la incidencia de desórdenes fisiológicos, la manzana de AC presentó un 12 % comparada con las de AN, donde el valor fue de 22 %. Si bien la manzana llegó al consumidor, luego de la conservación en AC, con apariencia de un producto más fresco, el sabor y aroma disminuyeron significativamente, una vez que la fruta fue alejada de la AC. En éste sentido, se recomienda el consumo inmediato una vez retirada de una cámara de AC (Elgar, 1997).

Tomates verdes maduros almacenados en AC (3% O₂, 5% CO₂, 92% N₂ o 5% O₂, 5% CO₂, 90% N₂) a 13°C y 93-95% de H.R durante 6 a 10 semanas, maduraron uniformemente cuando fueron trasladados a condiciones ambientales, a una temperatura de 20°C, comparados con aquellos frutos almacenados en atmósfera normal. La fruta almacenada con niveles de 5% de O₂ y 5% de CO₂ retuvieron un mejor sabor que aquellas mantenidas en niveles de 3% de O₂ y 5% de CO₂ (Dennis y col., 1979).

Manzanas del cultivar "Pacific Rose", almacenadas en una AC, con 1.5% de O₂ y 1.3% de CO₂ a 0.5° C, disminuyeron significativamente las concentraciones de compuestos volátiles que hacen al aroma de la fruta, dentro de las primeras cuatro semanas, comparadas con manzanas de atmósfera normal. El decrecimiento del aroma en AC aumentó con el período de almacenamiento y con la inmediata vida de estante, en un proceso irreversible en condiciones de atmósfera normal. Luego de 4 semanas en AC, la concentración de butylacetato, importante compuesto volátil del aroma, era sólo 34% que el de la fruta de AN. Después de las 26 semanas, la fruta de AC no contenía butylacetato, permaneciendo en niveles altos en la fruta que permaneció en AN.

A pesar de la reducción en el aroma de la fruta de AC, los panelistas inexpertos encontraron apenas una ligera diferencia (Tough y col., 2003).

Acción sobre la firmeza de pulpa

La disminución de la firmeza de pulpa en frutas y el ablandamiento o pérdida de turgencia en hortalizas de hoja, ocurre igualmente bajo condiciones de baja temperatura y alta humedad relativa, aunque el proceso sea muy lento comparado con las condiciones de temperatura ambiente.

Brócoli fresco fue almacenado en 4 diferentes AM de polímeros selectivos: polipropileno (OPP), polivinil (PVC) y dos tipos de polietileno (PE) y almacenados a 4 y 10 ° C. El almacenamiento en OPP permitió un almacenamiento más prolongado. El brócoli en PVC se deterioró más rápidamente que en los otros embalajes. Las diferencias entre los tipos de AM son más notorios a 10° C que a 4° C (Nielsen y col., 2003)

El cultivar de manzana 'Cox's Orange Pippin' de maduración temprana y rápido ablandamiento de pulpa, almacenadas en condiciones de AC (2% O₂:1.8% CO₂ a 3°C) y AN, presentaron diferencias en la velocidad de disminución de firmeza. La fruta de AC experimentó una más lenta pérdida de firmeza, que aquella de AN. La tasa de producción de etileno se incrementó tanto en la fruta de AC como en la de AN a 3° C, pero con la diferencia que en la fruta de AC, el tiempo necesario para alcanzar los niveles en que la hormona es más activa (1.5?l.l⁻¹), fue un 50 % menor que en la fruta de AN. La cuantificación de los efectos de diferentes niveles y períodos de AC sobre la firmeza, podría permitir predecir el valor de la misma luego de diferentes períodos de almacenamiento en AC (Johnston y col., 2003).

Los duraznos son frutos que experimentan un rápido ablandamiento de la pulpa, una vez comenzado el proceso de maduración. Duraznos del cultivar O' Henry, almacenados durante 21 y 28 días en AC (5-10 % de CO₂ y 5 % de O₂) presentaron mayor firmeza de pulpa, comparados con la fruta almacenada en AN (Lizana y col. 1998).

Duraznos Junegold, en tres regímenes de AC (1.9-2.2 O₂ y 1-1.1 CO₂; 1.0-1.2 O₂ y 0.1-0.3 CO₂; 0.6-0.7 O₂ y 0.4-0.5 CO₂) durante 32, 22 y 20 días de almacenamiento, mantuvieron la firmeza de pulpa dentro de los valores registrados a la cosecha (11 libras). Durante el período de maduración a temperatura ambiente, de cuatro días, la fruta logró el estado de ablandamiento de 2 a 4 libras, considerado óptimo para el consumo (Feippe, 1995).

Acción sobre el desarrollo de patógenos

Las atmósferas modificadas y controladas al enlentecer los procesos naturales de maduración y senescencia de frutas y hortalizas, reducen indirectamente la susceptibilidad de los tejidos a la invasión de patógenos, al conservar la estructura celular. Por otra parte se ha comprobado que la AC disminuye la producción de esporas, por parte de los hongos. Un ejemplo de ello fueron los resultados obtenidos con cebolla dulce almacenada en un ambiente con 3 % de O₂ y 5 % de CO₂ y a una temperatura de 1° C. Esporas de *Botrytis allii* y *Botrytis cinerea*, crecieron más lentamente en condiciones de AC que en AN. Otros resultados mostraron que cultivos de *B. Allii* y *B. Cinerea* en dextrosa agar, produjeron esporas a 10° C y a 20° C en AN, pero no lo hicieron en condiciones de AC (Purvis y col., 2003).

Efectos nocivos de las atmósferas modificadas

En manzanas "Pacific RoseTM", se está observando un nuevo desorden fisiológico, caracterizado por puntos de color marrón distribuidos al azar entre los lóculos o región del corazón de la fruta. Evaluaciones realizadas en la línea de packing, luego del almacenamiento refrigerado, mostró que el 6 % proveniente de AN presentó esta fisiopatía en contraste con el 37 % proveniente de las líneas cuya fruta fue almacenada en AC (2 % de O₂ y 1-2 % de CO₂). Los autores sugieren que los síntomas desarrollados por la fruta, provienen del estrés causado por el bajo nivel de oxígeno o alta concentración de anhídrido carbónico, similar a lo que sucede con manzanas Braeburn en el caso de oscurecimiento interno o BBD (Braeburn Browning Disorder), (Maguire y col., 2003).

Las condiciones de AC en manzanas reducen la producción de volátiles pos almacenamiento, comparados con aquella fruta mantenida en AN (Felman y col., 2003).

Altos niveles de CO₂ (5%) en AC, unidos a cosecha tardía, incrementa el desarrollo de cavidades en la pulpa y oscurecimiento alrededor de las semillas de peras Conference, durante el período de almacenamiento refrigerado de seis meses (Streif y col., 2000). Por otra parte, resultados en pera cv. Rocha, mostraron que concentraciones de O₂ de 2% y CO₂ de 1.5 % fueron menos susceptibles a cambios de color o desarrollo de pigmentación oscura, luego de un período de nueve meses de almacenamiento (Sánchez y col., 2000).

Las peras 'D'Anjou' desarrollan manchas redondeadas o lunares de color negro en la piel (Skin black speck o SBS) y corazón marrón (Pithy brown core o PBC) durante el almacenamiento postcosecha. Estos desórdenes fisiológicos están asociados con la actividad enzimática de la piruvato descarboxilasa (PDC) y de la alcohol deshidrogenasa (ADH). En condiciones de AC (0.5 % de O₂ y 1.0 % de CO₂), la actividad de la PDC fue mayor que en la fruta de AN, no registrándose diferencias para la actividad de la ADH. En tanto en AC con 1.5 % de O₂ y 2.0 % de CO₂, se mantuvieron niveles similares de PDC y ADH a los hallados en condiciones de AN. Los resultados sugieren que la actividad de la PDC en peras D'Anjou fue inducida por niveles bajos de O₂ (<0.5%) antes del desarrollo de los síntomas (Chen, 2003).

Frutillas almacenadas en una atmósfera conteniendo 50 % de CO₂ y 0.25 % de O₂, a temperatura de 5° C, acumularon acetaldeído y etanol en los tejidos, lo cual condujo a la pérdida total de la calidad de consumo (Ke y col, 1994).

CARACTERISTICAS DE LA ATMOSFERA CONTROLADA COMERCIAL

El sistema comercial de Atmósfera Controlada (AC) fue desarrollado alrededor de 1918 en Inglaterra, como resultado de las experiencias de Franklin Kidd y Cyril West. Su gran expansión en Europa y Estados Unidos recién se realizó en las décadas de 1950 y 1960, como mejor alternativa en la conservación prolongada, principalmente de manzanas.

Las cámaras de Atmósfera Controlada son similares a las de Atmósfera Normal, ya que la hermeticidad, control de temperatura y humedad son los mismos.

La diferencia está en los equipos coadyuvantes al sistema convencional o normal necesarios para mantener, dentro del almacenamiento, los niveles predeterminados de oxígeno y anhídrido carbónico.

Los principios y conceptos básicos necesarios para la instalación de una Atmósfera Controlada pueden resumirse en:

-Generadores de atmósfera

La finalidad del generador de atmósfera es reducir rápidamente el nivel de oxígeno presente en la cámara frigorífica, luego de haber ingresado el producto. El nitrógeno gaseoso es utilizado en la operación comúnmente denominada "barrido", por la cual se expulsa el aire con 21 % de oxígeno y se sustituye con nitrógeno, el cual tiene un contenido residual de 4 a 5 % de oxígeno.

-Pulldown

Es el tiempo necesario para bajar el nivel de oxígeno de 21 % a 4 - 5 %. Dependiendo del equipo y volumen de la cámara, los tiempos recomendados son de 8 a 48 horas.

-Absorbedores de CO₂

Los productos hortofrutícolas, almacenados en Atmósfera Controlada, no obstante los bajos niveles de oxígeno, continúan respirando y por tanto produciendo anhídrido carbónico. La acumulación de éste gas, reduce la tasa respiratoria, pero por encima del 5 %, se vuelve fitotóxico para el producto. Por lo tanto, es necesario reducir esos valores en el ambiente de almacenamiento.

Los primeros reductores utilizados de anhídrido carbónico fueron hidróxido de calcio, carbonato potásico, que actuaban como absorbedores químicos. Posteriormente se introducen al mercado equipos, como el reductor de carbón activo, compuesto que absorbe físicamente la molécula de anhídrido carbónico. No obstante el método utilizado, se debe contar con una elevada capacidad de absorción, capaz de mantener en el ambiente niveles entre 1 a 2 % de anhídrido carbónico

-Sistema de inyección de O₂

El poco oxígeno dentro de la cámara es utilizado en la respiración. Para evitar las condiciones anaerobias, el sistema de AC debe contar con un dispositivo de reposición, para mantener los niveles estables.

-Analizador de oxígeno y anhídrido carbónico

Para lograr el mantenimiento de las condiciones de atmósfera predeterminadas, es necesario un estricto control de las concentraciones de gases, a los efectos de una autorregulación del equipo por sistema computarizado.

Sobre la base de las condiciones ideales de oxígeno y anhídrido carbónico, para el almacenamiento de frutas y hortalizas, se han construido tablas indicadoras de los respectivos niveles (Apéndice - Cuadro 2).

Del mismo modo que para los requerimientos de temperatura y humedad relativa, el mencionado cuadro debe tomarse como una guía, ya que los niveles de gases óptimos dependen de la especie, variedad, índice de madurez, tasa respiratoria, etc.

CARACTERÍSTICAS DE LA ATMÓSFERA MODIFICADA COMERCIAL

Las barreras artificiales utilizadas para crear una atmósfera modificada alrededor del producto son revestimientos y filmes plásticos.

Los revestimientos se refieren a una fina camada de cera, aceite u otro material aplicado a la superficie del producto. Muchos de ellos son utilizados con fines cosméticos o para descender la tasa de transpiración.

Los filmes plásticos presentan diferentes permeabilidades al O₂ y al CO₂ de acuerdo con su composición y espesor. La tasa de permeabilidad se refiere a la cantidad de gas que pasa a través de una unidad de superficie del embalaje por unidad de tiempo, a determinada temperatura y sobre un cierto gradiente de presión parcial del gas y a una determinada humedad relativa (García y col., 1989, citado por Moreira, 2000).

Los plásticos como el cloruro de polivinil, polietileno de baja densidad, poliestireno y polipropileno, son más permeables al CO₂ que al O₂. Es importante que la permeabilidad al CO₂ sea entre 3 y 5 veces mayor que al O₂, de modo que una reducción de O₂ no sea acompañada por la acumulación excesiva de CO₂ dentro del embalaje. Por otra parte, filmes con alta permeabilidad a los gases, no permiten la modificación del ambiente alrededor del producto como para alterar el metabolismo natural (Exama y col. 1993).

La permeabilidad de los filmes al vapor de agua, es un factor muy importante ya que un intercambio insuficiente con el medio ambiente de la atmósfera, hace elevar la humedad interna.

CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS HORTIFRUTICOLAS PARA EL ALMACENAMIENTO REFRIGERADO

La técnica poscosecha de almacenamiento refrigerado de productos hortifrutícolas tiene como objetivo mantener la calidad en relación a la apariencia, textura, sabor, valor nutritivo y sanitario. La inversión en equipos sofisticados, por sí sola, no logra conservar la calidad, si conjuntamente a ello no se aplican buenas prácticas, siendo éstas de mínimo costo o nulo. En éste sentido se puede puntualizar que:

No se debe almacenar frutas y hortalizas con daños físicos

Un producto hortifrutícola con heridas o daño físico, principalmente los productores de etileno, intensifican la producción de ésta hormona. Altos niveles de etileno promueven la aceleración de los procesos fisiológicos de maduración y senescencia. A su vez, la acumulación del mismo en el ambiente, afecta por igual a aquellos productos que se encuentran sanos.

No se debe almacenar frutas y hortalizas con daños patológicos

Los productos afectados, principalmente por hongos, no solamente perjudican la salud humana, sino que son una fuente de inóculos, capaces de afectar a los demás productos dentro de la cámara de frío.

La contaminación puede originarse, ya sea por pequeñas heridas visualmente no detectadas, epidermis, etc. disminuyendo la vida poscosecha. Por otra parte, los costos de los programas de desinfección posteriores al almacenamiento se tornan más onerosos.

Se debe almacenar frutas y hortalizas de madurez uniforme

El estado de madurez a la cosecha define, en gran medida, el potencial de almacenamiento de muchos productos hortifrutícolas. Por ejemplo, una fruta con madurez avanzada debe ser comercializada inmediatamente, pues los efectos de la refrigeración y atmósferas modificadas no revierten los procesos de senescencia. Son una probable fuente de contaminación por patógenos, al ser más sensibles a su desarrollo. Por otra parte, si son almacenadas con productos que fueron ingresados al almacenamiento con madurez óptima, hace que éstos disminuyan su vida poscosecha, acelerando su maduración y deterioro.

Debe existir compatibilidad entre los productos hortifrutícolas almacenados

Cuando diferentes productos son almacenados o transportados juntos, es importante combinar aquellos que sean compatibles con relación a sus requerimientos de temperatura, humedad relativa y atmósfera (oxígeno y dióxido de carbono). Otro elemento muy importante a ser considerado, es conocer el comportamiento en relación con el etileno y a la absorción o emisión de compuestos volátiles (aroma), causantes de sabores extraños. A modo de ejemplo, las manzanas, productoras de altos niveles de etileno, no pueden ser almacenadas conjuntamente con lechugas. Estas últimas son clasificadas como de sensibilidad alta al etileno, originándose un rápido amarillamiento y marchitamiento de sus hojas. Otro ejemplo, es que para evitar la transferencia de olores de un producto a otro, no deben ser almacenadas juntas manzanas y peras con apio, zanahoria, papa, cebolla y repollo; apio con cebollas y zanahoria; citrus con cualquier producto que produzca aromas fuertes.

Las peras y manzanas adquieren un desagradable sabor y olor a tierra cuando son almacenadas con papas. Se recomienda que cebollas, citrus y papas sean almacenados cada una por separado. A menos que sea por muy corto plazo, en donde es posible mantener más de una especie en un mismo ambiente (Apéndice - Cuadro 3), siempre es conveniente almacenar una sola, para poder optimizar las condiciones de almacenamiento específicas.

HIGIENE DE CAMARAS REFRIGERADAS

Los productos hortifrutícolas pueden ser contaminados por microorganismos, transmisores de enfermedades, antes de la cosecha, durante el almacenamiento, transporte, procesamiento y distribución. La sanidad no está únicamente referida a las patologías o alteraciones poscosecha de frutas y hortalizas, sino que también a la protección del consumidor frente a organismos como E. Coli, Salmonella, Chyptosporidium, Hepatitis y Cyclospora, causantes de enfermedades y que son transferidos a través de frutas y hortalizas frescas.

La prevención de la contaminación debe ser uno más de los objetivos planteados en toda la cadena poscosecha. Cuando se finaliza un periodo de almacenamiento, se debe proceder a una limpieza profunda de paredes, piso y techo, para que la acción del método de desinfección sea efectivo. Se comienza con la eliminación de residuos, tales como tierra, restos de frutas, etc, poniendo especial cuidado en aquellas zonas de mayor contaminación, en las puertas de acceso y cercanías de la cámara.

No es suficiente con una limpieza a fondo, si no adoptamos prácticas como la de evitar la permanencia de productos alterados o permanencia de restos de productos en las cercanías de la cámara.

Con la operación simple de cepillado, se eliminan las partículas físicas más gruesas y con una posterior aplicación de agua a presión, las más finas.

Se adiciona un detergente desinfectante para disminuir el número de microorganismos que están presentes en el ambiente. Posteriormente se debe eliminar los restos de ese detergente con agua limpia. Independiente del producto utilizado en la desinfección, el mismo debe presentar determinadas características, como:

- Buena capacidad de disolución y floculación de diferentes sustancias
- Capacidad de emulsificación de grasas
- Buena solubilidad
- No ser corrosivo
- De fácil eliminación de las superficies
- No ser peligroso de manipular
- Ser biodegradable
- No ser tóxico para el operario o utilizador

COLOCACIÓN DE PRODUCTOS EN LA CAMARA

El modo de estibar los productos en la cámara, afecta la circulación del aire y por tanto la calidad de la conservación de los diferentes productos. Los embalajes deben de estar dispuestos de tal forma que permitan la libre circulación del aire, evitando así estratificaciones del mismo y la creación de microclimas. Es importante no sobrepasar el límite de carga de la cámara estipulado por el fabricante, dejando a su vez un espacio libre del 10 al 20 % del volumen total. Para evitar el congelamiento de los productos que quedan enfrentados a los ventiladores, los mismos deben ser cubiertos con un plástico.

Las recomendaciones para una correcta carga de la cámara se refiere a:

- La distancia entre palets debe ser de 5 cm
- La distancia entre palets y pared debe ser 5-10 cm
- La distancia a la pared de los evaporadores debe ser 60-80 cm
- La distancia entre el techo y el palet superior debe ser 70 -80 cm

La velocidad del aire es otro aspecto muy importante a controlar dentro del ambiente de almacenamiento. En éste caso se debe tener en cuenta que:

- La velocidad a la salida del evaporador debe ser 2-5 m/s
- La velocidad de contacto con la fruta en el período de refrigeración debe ser 0.25 0.5 m/s
- La velocidad de contacto con la f ruta en el período de conservación debe ser 0.05 0.2 m/s

APENDICE

Cuadro 1.- Requerimientos de temperatura y humedad relativa durante el almacenamiento refrigerado. Producción de Etileno y sensibilidad. Temperatura de congelamiento.

Producto	Temperatura y Humedad Relativa óptimas		Temperatura de congelamiento	Producción de Etileno ¹	Sensibilidad al Etileno ²	Vida de almacenamiento
	° C	%				
Arándano	-0.5 a 0	90 - 95	-1.3	B	B	2 semanas
Ciruelas	-0.5 a 0	90 - 95	-0.8	M	A	2-5 semanas
Manzana	-1 a 4	90 - 95	-1.5	MA	A	1 - 7 meses
Pera asiática	1	90 - 95	-1.6	A	A	4 - 6 meses
Frutilla	0	90 - 95	-0.8	B	B	7 - 10 días
Brócoli	0	95 - 100	-0.6	MB	A	10 - 14 días
Coliflor	0	95 - 98	-0.8	MB	A	3-4 semanas
Apio	0	98-100	-0.5	MB	M	1-3 meses
Limón	10-13	85 - 90	-1.4			1-6 meses
Naranjas	0-9	85 - 95	-0.8	MB	M	3-12 semanas
Pomelo	7-9	85 - 90	-1.6			12 semanas
Mandarina	4-7	90 - 95	-1.1	MB	M	2-4 semanas
Escarola	0	95 - 100	-0.1	MB	M	2-4 semanas
Higo	-0.5 a 0	85 - 90	-2.4	M	B	7-10 días
Ajo	0	65 - 70	-0.8	MB	B	6-7 meses
Uvas de mesa	-0.5 a 0	90 - 95	-2.7	MB	B	2-8 semanas
Kiwi	0	90 - 95	-0.9	B	A	3-5 meses
Lechuga	0	98-100	-0.2	MB	A	2-3 semanas
Maíz dulce	0	95 - 98	-0.6	MB	B	5 - 8 días
Melón Cantalupe	2-5	95	-1.2	A	M	2-3 semanas
Morrón	7 - 13	90 - 95	-0.7	B	B	2-3 semanas
Nabo	0	95	-1.0	MB	B	4-5 meses
Nectarino	-0.5 a 0	90 - 95	-0.9	M	M	2-4 semanas
Cebolla seca	0	65 - 70	-0.8	MB	B	1-8 meses
Durazno	-0.5 a 0	90 - 95	-0.9	A	M	2-4 semanas
Sandía	10-15	90	-0.4			2-3 semanas
Perejil	0	95 - 100	-1.1	MB	A	2-2.5 meses
Pera	-1.5 a 0.5	90 - 95	-1.7	A	A	2-7 meses
Pepino	5-10	95	-0.5	B	M	4 semanas
Papa temprana	10-15	90 - 95	-0.8	MB	M	10-14 días
Papa tardía	4-12	95 - 98	-0.8	MB	M	5-10 meses
Puerro	0	95 - 100	-0.7	MB	M	2 - 3 meses
Repollo tardío	0	98 - 100	-0.9	MB	A	5 - 6 meses
Repollo temprano	0	98 - 100	-0.9	MB	A	3 - 6 semanas
Membrillo	-0.5 a 0	90	-2.0	B	A	2-3 meses
Espinaca	0	95 - 100	-0.3	MB	A	10-14 días
Tomate	8 a 13	85 - 95	-0.5	MB a A	A a B	1-3 semanas
Zanahoria	0	98 - 100	-1.4	MB	B	7 - 9 meses

(Datos extraídos de la Universidad de California, Publicación nº 21567 Marita Cantwel)

¹Nivel de producción de Etileno

MB = muy bajo (<0.1 µl /kg-hr a 20°C)

B = bajo (0.1 - 1.0 µl /kg-hr)

M = moderado (1.0 - 10 µl /kg-hr)

MA = muy alto (> 100 µl /kg-hr)

²Sensibilidad al Etileno

B = baja sensibilidad

M = moderada sensibilidad

A = alta sensibilidad

Las recomendaciones presentadas en el cuadro 1, son solamente una guía, ya que las condiciones y períodos de almacenamiento dependen de factores como condiciones de cultivo, madurez de cosecha y variedad.

Cuadro 2.- Condiciones de atmósfera controlada recomendadas para el almacenamiento y transporte refrigerado de frutas y hortalizas

Producto	Atmósfera		Potencial de beneficio
	O ₂	CO ₂	
Ananá	2 - 5	5 - 10	Regular
Banana	2 - 5	2 - 5	Excelente (usado en transporte marino)
Ciruela	1 - 2	0 - 5	Uso limitado
Palta	2 - 5	3 - 10	Bueno
Higo	5	15	Bueno (limitado uso durante el transporte marino)
Kiwi	1 - 2	3 - 5	Excelente (Aumento de su uso en almacenamiento y transporte; el etileno debe mantenerse por debajo de 2 ppb)
Naranja	5 - 10	5 - 10	Regular
Limón	5	0 - 5	Bueno
Manzana	2 - 3	1 - 2	Excelente
Frutilla	5 - 10	15 - 20	Excelente
Nectarino	1 - 2	3 - 5	Bueno
Damasco	2 - 3	2 - 3	
Durazno	1 - 2	3 - 5	Bueno
Lechuga	2 - 5	0	Bueno
Papa	Sin datos		Poco o inexistente
Remolacha	Sin datos		Poco o inexistente
Brócoli	1 - 2	5 - 10	Bueno
Cebolla verde	1 - 2	10 - 20	Regular
Cebolla seca	1 - 2	0	Bueno
Zanahoria	Sin datos		Poco o inexistente
Coliflor	2 - 5	2 - 5	Regular
Morrón	3 - 5	0	Regular
Repollo	3 - 5	5 - 7	Bueno
Tomate verde - maduro	3 - 5	0	Bueno
Tomate - rosa	3 - 5	0	Bueno
Pera	1 - 3	0 - 5	Excelente
Uva de mesa	2 - 5 5 - 10	1 - 3 10 - 15	Incompatible con SO ₂

Fuente: Thompson, 1998 y Moreira, 2000

Cuadro 3.- Compatibilidad de productos hortofrutícolas durante 10 días de almacenamiento refrigerado, con concentraciones de Etileno en el ambiente menores a 1ppm.

Grupo 1: 0°-2°C y 90-98 % de H.R.				
Espárrago*	Cebolla verde*	Nabo		
Brócoli*	Lechuga*	Berro*		
Repollo*	Perejil*			
Zanahoria*	Espinaca*			
Maíz dulce	Alcaucil*			
Escarola*	Remolacha			
Ajo	Apio*			
Grupo 2: 0°-2°C y 85-95 % de H.R.				
Manzana	Blackberry	Higo	Nectarino	Níspero*
Damasco	Blueberry	Uva	Durazno	Ciruella
Palta (madura)	Boysenberry	Kiwi	Pera	Membrillo
Frutilla				
Grupo 3: 7°-10°C y 85-95 % de H.R.				
Albahaca	Garbanzo	Limón*	Pomelo	
Haba	Pepino*	Lima*	Ananá	
Poroto	Palta (inmadura)	Mandarina	Sandía	
Zapallo	Toronja*	Aceituna0		
Grupo 4: 13°-18°C y 85-95 % de H.R.				
Boniato*	Tomate			
Cebolla seca	Banana			
Papa	Melón			
Papa dulce*	Mango			

Adaptado de Postharvest Technology of Horticultural Crops (Universidad de California, publicación 3311, 3ª ed. 2002)

* Productos sensibles al daño por etileno, las concentraciones de Etileno en el ambiente deben ser menores a 1 ppm.

BIBLIOGRAFIA

- Bachmann, J.; Earles, R. <www.attra.nat.org>
- Brackmann, A.; Hunsche, M.; Balem, T. A. Efeito de filmes de PVC esticável e polietileno no acúmulo de CO₂ e na manutenção da qualidade pós-colheita de morangos cv. Tangi. *Revista Brasileira de Agrociencia*, V5 N° 2, p: 89-92, 1999
- Cameron, A.C. Modified-atmosphere packaging of perishable horticultural commodities can be risky business. VIII International Controlled Atmosphere Research Conference, 2003
- Chen, P.M. Pyruvate decarboxylase is a reliable biochemical marker for forecasting physiological disorders of 'D' Anjou' pears in controlled atmosphere storage. VIII International Controlled Atmosphere Research Conference, 2003
- Dennis, C.; Browne, K.M.; Adamicki, F. Controlled atmosphere storage of tomatoes. Symposium on Quality of Vegetables., 1979
- Elgar, H. John. HortResearch Publication - Controlled atmosphere storage of Fuji apples. The Horticulture and Food Research Institute of New Zealand Ltd, 1997.
- Exama, A.; Arul, J.; Lencki, R.; Li, Z. Suitability of various plastic films for modified atmosphere packaging of fruits and vegetables: gas transfer properties and effect of temperature fluctuations. *Acta Horticulturae*, N° 43, p. 175-180, 1993
- Feippe, A. Influência da Atmosfera Modificada e Armazenamento no escurecimento interno de pêssegos, cv. Marli. Tesis de posgrado: Universidad Federal de Lavras, MG, Brasil, 2000.
- Feippe, A.; Rodriguez, P. Conservación de fruta en Atmósfera Controlada. Serie de Actividades de Difusión N° 73, INIA Las Brujas, Programa Frutales, 1995.
- Fellman, J.K.; Rudell, D.R.; Mattinson, D.S.; Mattheis, J.P. Harvest maturity relationship to flavor regeneration after ca-storage of 'Delicious' apples. VIII International Controlled Atmosphere Research Conference, 2003
- Gasser, F.; Datwyler, D.; Schneider, K.; Naunheim,.; Hoehn, E. Effects of decreasing oxygen levels in the storage atmosphere on the respiration of idared apples. VIII International Controlled Atmosphere Research Conference. 2003
- Jacobsson, A.; Nielsen, T.; Sjöholm, I. Influence of packaging material and storage temperature on the texture, colour, and weight of broccoli. VIII International Controlled Atmosphere Research Conference, 2003
- Johnston, J.W.; Hewett, E.W.; Hertog, A.M. Softening of 'Cox's Orange Pippin' apples in ca. VIII International Controlled Atmosphere Research Conference, 2003
- Kader, A.A. Physiology of CA treated produce. VIII International Controlled Atmosphere Research Conference, 2003
- Kader, A.A. Regulation of fruit physiology by controlled/modified atmospheres. *Postharvest Physiology of Fruits*, 1995
- Ke, D.; Zhou, L.; Kader, A.A. Mode of oxygen and carbon dioxide action on strawberry ester biosynthesis. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v.119, p. 971-975, 1994.
- Lizana, L.A.; Fell, J.C.; Luchsinger, L.E. Influence of postharvest temperature and controlled atmosphere conditioning on O'Henry peach storage disorders. International Postharvest Science Conference Postharvest 96, 1998
- Maguire, K.M.; MacKay, B.R. A controlled atmosphere induced internal browning disorder of 'Pacific Rose'™ apples. VIII International Controlled Atmosphere Research Conference, 2003

Martin, E.M.; Crouch, I.J.; Holcroft, D.M. Ripening and mealiness of 'Forelle' pears. VIII International Controlled Atmosphere Research Conference, 2003

Mencarelli, F.; Botondi, R.; Kelderer, M.; Casera, C. Influence of low O_2 and high CO_2 storage on quality of organically grown winter melon and control of disorders of organically grown apples by ULO in commercial storage rooms. VIII International Controlled Atmosphere Research Conference, 2003

Moreira Lana, M; Finger, F.L, Atmosfera Modificada e Controlada. Aplicação na Conservação de Produtos Hortícolas, Ministerio de Agricultura e do Abastecimento, EMBRAPA, Brasília, DF, Brasil, 2000

Nakamura, N.; Sudhakar Rao, D.V.; Shiina, T.; Nawa, Y. Effects of temperature and gas composition on respiratory behaviour of tree-ripe 'Irwin' mango. VIII International Controlled Atmosphere Research Conference, 2003

Programa de Producción Integrada Uruguay: Proyecto PREDEG - GTZ / INIA / FACULTAD DE AGRONOMIA/ JUNAGRA, 2002 2003

Purvis, A.C.; Brock, J. Does *Botrytis allii* spread from infected onions to sound onions in controlled atmosphere storage VIII International Controlled Atmosphere Research Conference, 2003

Retamales, J; Defilippi, B; Campos, R y Orchard, J.E. Using Modified Atmosphere Packaging (MAP) to alleviate cold storage disorders in Chilean nectarines exported to Europe. Postharvest 2000, Jerusalem, Israel, marzo 2000.

Roig, I.; Vendrell, M.; Lara, I. Use of CA, MA, shocks of CO_2 and heat treatments to improve storage of two peach cultivars grown in Lleida, Spain. VIII International Controlled Atmosphere Research Conference, 2003

Sánchez, A.C.G; Van De Weghe, S; Morais, A.M.M.B . Phenolic compounds in pears after storage in controlled atmosphere. Postharvest 2000, Jerusalem, Israel, marzo 2000.

Sanz, C.; Olias, R.; Pérez, A.G. Effect of modified atmosphere on alcohol acyltransferase activity and volatile composition of strawberry. VIII International Controlled Atmosphere Research Conference, 2003

Streif, J; Xuan, H; Saquet, A.A. CA storage related disorders in "Conference" pear. Postharvest 2000, Jerusalem, Israel, marzo 2000.

Toivonen, P.M.A.; Wiersma, P.A.; Gong, Y.; Lau, O.L. levels of antioxidant enzymes and lipid soluble antioxidants are associated with susceptibility to internal browning in 'braeburn' apples. VIII International Controlled Atmosphere Research Conference, 2003

Tough H.J.; Hewett E.W.; Ready R.U. Rapid Reduction in Aroma Volatiles of 'Pacific Rose' Apples in Controlled Atmospheres. Centre for Postharvest and Refrigeration Research Department of Pomology. Institute of Natural Resources, Massey University Centre of Physiological Studies Palmerston North, New Zealand Hastings, New Zealand www.ishs.org/wri/sample, 2003

Tudela, J.A.; Villaescusa, R.; Artes-Hdez, F.; Artes F. High carbon dioxide during cold storage for keeping strawberry quality. VIII International Controlled Atmosphere Research Conference, 2003

Van der Merwe, J.A.; Combrink, J.C.; Calitz, F.J. Effect of controlled atmosphere storage after initial low oxygen stress treatment on superficial scald development on south african-grown Granny Smith and Topred apples. VIII International Controlled Atmosphere Research Conference, 2003

Veltmann, R.H.; Peppelenbos. H.W. A proposed mechanism behind the development of internal browning in pears (*Pyrus communis* cv Conference). VIII International Controlled Atmosphere Research Conference, 2003

Vicente, A.R.; Chaves, A.R.; Civello, P.M.; Martinez, G.A. Effects of combination of heat treatments and modified atmospheres on strawberry fruit quality. VIII International Controlled Atmosphere Research Conference, 2003

Zilhao Pinto, P.M; Bernardo de Morais, A.M.M. Boas Práticas para a Conservação de Produtos Hortofrutícolas. Associação para a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica (AESBUC), Brasil, 1º ed. Marzo 2000.

TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS

Juan Telesca¹

RESUMEN

Las frutas y hortalizas una vez cosechadas deben ser llevadas a un lugar de acondicionamiento primario (galpón), luego hasta el lugar de acopio para realizar el packing y después al punto de venta. El método para el transporte estará determinado por la perecibilidad, el valor del producto y la distancia, factores que dependen fuertemente del tiempo.

Cualquiera que sea el método que se use, los principios para el transporte son los mismos:

- La carga y descarga deben ser tan cuidadosas como sea posible;
- La duración del viaje debe ser lo más corta posible;
- El producto debe protegerse bien en relación a su susceptibilidad al daño físico;
- Las sacudidas y los movimientos deben reducirse al mínimo;
- Debe evitarse el sobrecalentamiento;
- Debe ser restringida la pérdida de agua del producto;
- Una vez alcanzadas las condiciones de conservación requeridas, éstas deben mantenerse constantes, en particular en lo referente a la temperatura, humedad relativa y circulación de aire

La mayor parte de los productos hortofrutícolas en nuestro país son transportados por carretera. En general son camiones abiertos sin sistema de refrigeración.

Los sistemas mecánicos de refrigeración instalados en camiones varían en función de su capacidad de enfriamiento. La mayoría sirve únicamente para mantener la temperatura del producto que ha sido pre-enfriado por otros medios.

El transporte a grandes distancias se realiza por vía marítima en contenedores refrigerados. Cada contenedor puede tener su propio sistema de refrigeración independiente el cual se conecta a la red de electricidad del barco. Los contenedores refrigerados tienen dimensiones estándares, todos son de 8 x 8 pies de ancho, pero pueden tener 10, 20, 30 o 40 pies de largo. Las dimensiones más usadas son la de 40 pies y después las de 20 pies.

Las Buenas Prácticas de Manejo durante el transporte incluyen:

- Los remolques y contenedores deben estar libres de suciedad visible, olores y partículas de alimentos.
- Las unidades de transporte no deben tener condensación de agua y no deben estar mojadas
- Se recomiendan uniones herméticas para evitar el acceso de plagas y la contaminación medioambiental durante el transporte
- El equipo de refrigeración debe funcionar correctamente. Deben utilizarse dispositivos de control de temperatura para monitorizar el comportamiento del sistema de refrigeración
- Es importante la formación de los conductores y del personal de transporte y manipulación.

Se puede agregar como complemento de las buenas prácticas que el transporte esté en perfectas condiciones mecánicas. Algunos de los defectos graves encontrados en la inspección vehicular son:

- Neumáticos lisos y/ o deformados
- Campanas de frenos fisuradas
- Elásticos partidos
- Barra de dirección soldada
- Paragolpes basculantes

¹ Bach. Ing. Mecánica, IEM (Ensayo de Materiales), Facultad de Ingeniería, UdelaR

LEYES Y NORMATIVAS QUE REGULAN EL MERCADO INTERNACIONAL

Susana Di Masi¹

Introducción

Para garantizar la inocuidad de los productos importados existen diferentes opciones como evaluar los productos al ingreso al país (puertos y otros puntos de ingreso), importar alimentos sólo de establecimientos reconocidos, trabajar en la capacitación de trabajadores e inspectores en el lugar de origen de los alimentos o solicitar pruebas o certificaciones realizadas en origen.

Para realizar controles deben estar claros los parámetros a evaluar y las exigencias respecto de éstos. Así se podrá normar, controlar y llegado el caso, sancionar por los incumplimientos.

Garantizar la inocuidad de los alimentos es un esfuerzo combinado entre los diferentes sectores desde la producción hasta el consumo. El productor debe controlar la aplicación de los pesticidas y otras sustancias químicas peligrosas, identificar y controlar otras fuentes de contaminación como el agua, el suelo, los animales y las personas. Las industrias y los transportistas deben adoptar las medidas adecuadas para contrarrestar los riesgos de contaminación, los expendedores de alimentos deben aplicar las medidas necesarias para garantizar la inocuidad de los alimentos y por último los consumidores representan el punto más importante ya que son los que controlan la inocuidad de los alimentos en el punto más cercano al consumo.

Las fases del proceso factibles de normalizar son las que van desde la producción hasta la distribución y venta, los riesgos que puede manejar el consumidor no podrán minimizarse más que con fuertes esfuerzos de capacitación para la toma de conciencia.

Leyes y normativas

Las reglamentaciones que rigen la producción, procesamiento, transporte y distribución de los alimentos, para minimizar los riesgos de contaminación a niveles que no representen un riesgo para la salud del consumidor, se pueden clasificar en una primera etapa, en obligatorias y voluntarias.

Ley: Precepto dictado por la suprema autoridad en que se manda o prohíbe una cosa

Las **reglamentaciones obligatorias** están representadas por las leyes, ya sean municipales, provinciales, nacionales, regionales o internacionales. A nivel país las leyes nacionales condicionan a las provinciales y municipales, éstas últimas podrán, en todo caso, ser más exigentes pero deben respetar los alcances de la reglamentación nacional.

Cuando los países se organizan en estructuras regionales (MERCOSUR, ALCA) establecen reglamentaciones que faciliten el comercio entre los países miembros y que garanticen, entre otros requisitos, la calidad e inocuidad de los alimentos. Estos grupos deben respetar también los parámetros ya establecidos a nivel internacional, en general, se toma como referencia al Codex Alimentarius. En este contexto, el acceso a los mercados internacionales, dependerá de la capacidad de cumplir con los requisitos regulatorios de los países importadores.

EL CODEXALIMENTARIUS

El Codex Alimentarius es un conjunto de normas acordadas internacionalmente, que sirven de patrón para las normativas de los diferentes países que pretenden asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos y promover prácticas equitativas en el comercio internacional.

Para el MERCOSUR, el Codex es utilizado como referente primario en las armonizaciones de las legislaciones alimentarias de los Estados Parte. Las siguientes resoluciones están basadas en las Normas Codex: GMC N° 62/92 sobre residuos de plaguicidas, la Resolución GMC N° 6/93 que establece el acuerdo SFS y la Resolución GMC N° 80/96 que establece el Reglamento Técnico sobre BPM, entre otras.

La Comisión del Codex Alimentarius fue creada por la FAO y la OMS para desarrollar normas alimentarias, reglamentos y otros textos relacionados, tales como códigos de prácticas bajo el programa conjunto FAO/OMS de Normas Alimentarias que pretende la protección de la salud de los consumidores, asegurar las prácticas del

¹ Ing. Agr., INTA Alto Valle (Argentina) sdimasi@correo.inta.gov.ar

comercio claras y promueve la coordinación de todas las normas alimentarias acordadas por las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. La Comisión está integrada por los gobiernos de los Estados Miembros de las Organizaciones de las Naciones Unidas que estén de acuerdo con formar parte de ella.

Existen también varias Normativas que son de **cumplimiento voluntario**, pero que se imponen desde los importadores y que su implementación termina siendo fundamental para lograr la venta de frutas y hortalizas frescas en los principales mercados.

Norma: Regla sobre la manera como se debe hacer o está establecido que se haga una determinada cosa.

Estas normativas surgen desde el sector privado o público pero no como marco regulatorio de la actividad sino, como se mencionó anteriormente, para cumplimiento voluntario. A su vez las hay de reconocimiento universal, es decir, de rápido entendimiento para un conocedor del tema y otras que si bien se imponen en las transacciones comerciales suele haber variantes en las directivas según la región de producción o el comprador que las sugiere o exige.

Dentro del primer grupo se encuentran, por ejemplo, la producción orgánica, las denominaciones de origen, EUREP-GAP, el HACCP, las BRC, las ISO 9000, etc. En cambio otros procedimientos surgen a partir de una normativa, pero con diferencias locales o regionales en las exigencias, un claro ejemplo de esto son las directivas de Producción Integrada que varía por país, región, cultivo, etc. Que si bien en su filosofía son semejantes no lo son en puntos donde en una región se plantean prohibiciones y en otras no representan riesgo.

Un párrafo especial merece el sistema HACCP ya que se está imponiendo en diferentes Estados o Grupos, con el carácter de obligatorio como es el caso de la UE.

Las normativas que se establecen como de obligatorio cumplimiento, exigen un control e inspección de parte del Estado, en cambio las que han surgido como voluntarias poseen diferentes tipo de control ya sea de primera, segunda o tercera parte pero siempre es desde el sector privado y a costo, en la mayoría de los casos, del sector productivo.

La región del Alto Valle de los ríos Negro y Neuquén es conocida por su producción de peras y manzanas las cuales se destinan, en una proporción importante, a la exportación principalmente a la UE, EEUU, Canadá y Brasil. En la zona ,ya desde el año 1996, se está produciendo bajo normativas de reconocimiento internacional debido a las exigencias de los mercados importadores, principalmente Europa. Se comenzó con el Programa de Fruta Integrada el que se implementó durante varias temporadas dando pie en su filosofía y en el entrenamiento y la capacitación en el sector productivo, para la posterior implementación de las EUREP-GAP en la etapa productiva y las BPM en los empaques. Actualmente las empresas están siendo presionadas para la implementación de HACCP en los empaques y es el procedimiento que se está desarrollando para la certificación en la próxima temporada.

La producción orgánica también fue muy adoptada desde hace varios años y representa un nicho muy importante y ventajoso para el sector.

Existen clientes que están demandando la implementación de las BRC, normas que surgen en el Reino Unido para armonizar las exigencias técnicas en torno a la seguridad e higiene de los alimentos que se suministran bajo la marca blanca a las cadenas de distribución. También fijan niveles de cumplimiento respecto a unas exigencias higiénico sanitarias orientadas a la manipulación de alimentos para consumo humano. Hoy en día se han aceptado por los mercados europeos como complemento a las EUREP-GAP.

En la actualidad, en Argentina, es obligatorio el cumplimiento de las BPM en todos los establecimientos de manipulación de productos alimenticios y se está discutiendo extender las exigencias a las BPA ya que resultan complementarias a la primera.

¿Nada alcanza?

Todos los recaudos que toman los productores, las industrias, transportistas y distribuidores serán insuficientes si el consumidor no toma conciencia de su rol en la preparación de los alimentos, el Codex Alimentarius en su **Sección IX: información sobre los productos y sensibilización de los consumidores** advierte:

Una información insuficiente sobre los productos y/o el conocimiento inadecuado de la higiene general de los alimentos pueden dar lugar a una manipulación no apropiada de los productos de fases posteriores de la cadena alimentaria. De dicha utilización inapropiada pueden derivarse enfermedades, o bien los productos pueden dejar de ser aptos para el consumo, aun cuando se hayan adoptado medidas suficientes de control de la higiene en las fases anteriores de la cadena alimentaria.

TRAZABILIDAD. UN ENFOQUE DE CADENA. CONCEPTOS E IMPLICANCIAS

Marta Bentancur¹

La trazabilidad es un concepto que se ha desarrollado en los últimos años y que ha tenido variadas acepciones y se utilizan diferentes términos en inglés o en español.

El término ha adquirido relevancia y que se utiliza para diferentes fines a nivel comercial.

Así por ejemplo, constituye el capítulo número uno de la norma de Buenas Prácticas Agrícolas de EUREPGAP; es un requisito fundamental en el Reglamento no. 178/2002 del Parlamento Europeo y es una herramienta para los compradores de nuestras frutas y hortalizas en los mercados externos.

Los gobiernos utilizan la trazabilidad con el objetivo de asegurar el comercio de productos sanos, seguros y asegurar prácticas leales de comercio.

Los empresarios privados lo utilizan para dar garantía a sus clientes de productos sanos y seguros, dar cumplimiento a las reglamentaciones vigentes y además, porque aún se visualiza como un agregado de valor a sus productos.

Si bien el término trazabilidad tiene varias definiciones y recién ahora el Codex Alimentarius ha llegado a una definición global de acuerdo a los objetivos de su organización, el concepto de cadena desde la producción hasta la distribución y el concepto de manejo del riesgo son elementos claves. El sector frutihortícola debe tener elementos para entender los objetivos, comprender su alcance y poder utilizarlo como una herramienta para su gestión y dar cumplimiento a requisitos de los mercados de destino de los productos.

Diversas organizaciones internacionales de la industria alimentaria y en particular en la Industria Frutícola internacional, han elaborado estándares y criterios técnicos a fin de dar respuesta a las nuevas disposiciones internacionales en la materia.

En todos los casos, el sistema implantado en una empresa o en una cadena de producción-comercialización, debe asegurar que sea un sistema comprensible que, en caso de sospecha de que el producto puede causar un daño a la salud del consumidor, se pueda ir para atrás y retirar el producto del mercado lo más rápido posible. Los sistemas de Buenas Prácticas Agrícolas, Buenas Prácticas de Manufactura y HACCP en los diferentes eslabones de la cadena hortifrutícola constituyen o dan la posibilidad de asegurar una trazabilidad confiable. La tecnología que se utilice deberá ser determinada por cada empresa o sector. El aspecto relevante en esta instancia es comprender la importancia de implantar sistemas adecuados, que tengan en cuenta un enfoque de procesos, capaces de interrelacionarse desde la producción hasta la llegada al consumidor.

El objetivo principal del sector hortifrutícola debe ser ofrecer al mercado productos sanos y seguros del campo a la mesa.

El objetivo de esta presentación es definir la trazabilidad en este contexto y poder visualizar cuáles son los elementos claves que el productor, empacador, transportista o comercializador tendrán que considerar para poder alcanzar un nivel de trazabilidad razonable.

Cuál es la información que requiere ser trazada, cuál es el alcance de la trazabilidad (a la caja, al pallet, a la fruta), deberá ser considerado caso a caso, de acuerdo a los objetivos del sistema de control al que se quiera acceder.

Según el concepto de la Norma ISO 9000: "la trazabilidad es la capacidad para seguir la historia o la ruta de un producto, sus componentes o información asociada, desde el origen hasta el punto de destino y viceversa."

Según el Codex Alimentarius: "la trazabilidad es la implementación de medidas para asegurar, en cualquier eslabón de la cadena, que se conoce el camino de un producto e información relevante que incluye: Identificación del producto, información del producto, las materias primas utilizadas, cómo se ha transformado

(si corresponde), de dónde y cuando vino y a dónde y cuando va de un paso a otro, los controles que se han hecho del producto y la relación entre la identificación y la información."

En ambas definiciones queda claro que debe existir una identificación del producto en todo momento y además, tiene que estar registrada la historia del mismo.

El concepto de trazabilidad contiene dos componentes principales, uno tiene que ver con la localización y que en inglés se refiere al Tracking, y otro que tiene que ver con la rastreabilidad hacia atrás y que en inglés se refiere como Tracing.

La primera se relaciona con la habilidad de seguir el camino desde el origen hasta el punto final de consumo y el segundo, con la habilidad de identificar el origen del producto desde el consumo final, hacia atrás, durante toda la cadena.

El registro de datos en cada eslabón de la cadena es imprescindible para lograr una identificación adecuada, confiable. La identificación de cada lote o partida de fruta u hortaliza en el lugar donde se encuentra, así como la historia de los procesos recibidos y el registro de despacho hacia la etapa siguiente, son elementos muy importantes.

Así por ejemplo, en el campo, se debe identificar cada cuadro de plantación, registrar su historia de manejo en cuanto a fertilización, tratamientos químicos, cosecha, etc. El registro o remito de salida del campo servirá de entrada al próximo eslabón, el empaque. Aquí, el lote ya identificado pasa por un procesamiento determinado, donde se debe registrar los tratamientos recibidos, fecha de proceso, almacenamiento, etc, y el remito de salida de packing o packing list, será el registro para la próxima etapa. Así sucesivamente se va registrando la vida del lote.

Ante cualquier problema con un producto dado en destino o en cualquier etapa intermedia de la cadena, se debe poder realizar el camino inverso; rastrear el lote hacia atrás, permitiría llegar al origen del problema y poder tomar las medidas correctivas necesarias e incluso ser capaz de retirar el producto sospechoso o con el problema detectado en cualquier punto en que se encuentre.

En definitiva, la trazabilidad debe ser entendida como una herramienta complementaria a cualquier sistema de gestión. Como tal es un facilitador para mejorar la eficiencia de procesos. Ayuda a encontrar problemas dentro y fuera de la empresa y evitar que el error se repita. Ayuda a diferenciar los productos, a garantizar su calidad e inocuidad.

Por lo tanto, se debe tener en cuenta que la trazabilidad no es capaz por sí sola de asegurar la inocuidad de una fruta u hortaliza, sino que es una herramienta que debe ser aplicada dentro de un sistema de control más amplio. Los Sistemas de Buenas Prácticas y HACCP provee de herramientas necesarias para la realización de una gestión del riesgo y su implementación requiere de una serie de datos e información necesarios para una adecuada trazabilidad.

ATRIBUTOS DE CALIDAD, GRADOS Y ESTANDARES

Fernando Gemelli¹

1. CALIDAD

La palabra calidad, en su definición literaria, académica, refiere al "conjunto de cualidades de una persona o cosa"; "al grupo de caracteres que hace que una persona o cosa es lo que es".

Para FAO, el concepto Calidad, según lo establecido en la 22ª Conferencia Regional para Europa, Oporto 2002 "es una característica compleja de los alimentos que determina su valor o aceptabilidad para los consumidores".

La Organización Internacional de Normalización (ISO) define calidad como: "totalidad de las características y rasgos de un producto relacionados con su capacidad de satisfacer necesidades explícitas e implícitas". Entonces, la calidad debe vincularse a necesidades definidas por el consumidor, comprador, cliente, etc. Es un término relativo, dinámico y tiene variadas interpretaciones y significados. Relativo porque está sujeto a cada cliente, a cada consumidor, dinámico porque este cliente o consumidor está a su vez en constante cambio, consecuencia de cambios culturales, económicos, etc. El suscrito entiende además que, al menos en nuestros países y en la actual coyuntura histórica mas que nunca, esta definición no cobra toda su real dimensión si la calidad no la conjuntamos con el precio del producto.

1.1 Calidad en Frutas y Hortalizas Frescas

A nivel mundial el grado de exigencia de los consumidores, respecto al alimento fruta u hortaliza se ha acrecentado y el Uruguay, con sus particularidades no escapa a ello. La información, la diversidad de la oferta, los cambios culturales, el incremento del turismo, etc. han ocasionado modificaciones respecto a las necesidades de los consumidores y consecuentemente en la calidad del alimento para su satisfacción.

Muchos factores influyen en la calidad de un producto. Incluye elementos objetivos y subjetivos. En el caso que nos convoca, las frutas y hortalizas frescas, puede agrupar conceptos como sabor, aroma, frescura, nutritivo, seguro, o cualquier otro atributo o característica que cada cliente estime como necesidad. Además, al ser estos productos seres vivos, altamente perecibles, siendo natural que se produzca cierto grado de deterioro, variable con el cuidado que se le prodigue, el estado de calidad es un "estado momentáneo", un proceso continuo de cambios en la calidad y la definición de ésta debe necesariamente referirse a un momento o lugar.

1.2 Valoración de la calidad

No obstante lo expresado, existen en el colectivo social elementos comunes que permiten evaluar la calidad, si bien la ponderación final de cada uno de ellos resulta azarosa y cada necesidad explícita o implícita se satisface, de última, en el resumen personal, intransferible e instantáneo que los individuos, consumidores, compradores, hacen cuando se enfrentan con el producto. Cuando el comprador condensa todos sus requerimientos y "establece" que, un producto es de buena o mala calidad. Un producto será de buena calidad si cubre los requisitos establecidos por el cliente. Cliente que a su vez no permanente estático sino que está en constante evolución y cambio.

La calidad de las frutas y hortalizas para ser estudiada y analizada, puede desglosarse en función de componentes: intrínsecos y extrínsecos, objetivos (parámetros) y subjetivos (atributos), internos, externos y ocultos, tratándose mayoritariamente de factores que se evalúan con los sentidos.

1.3 Factores Intrínsecos

Son factores de calidad que, si bien pueden sufrir transformaciones o cambios durante la vida de postcosecha, nacen o se forman básicamente durante la etapa de cultivo.

Se pueden dividir a su vez en organolépticos, nutricionales, higiénico-sanitarios, industriales y culinarios o gastronómicos. Son propios de cada fruta u hortaliza. Son la materia prima de todo el proceso comercial y constituyen la base, el cimiento del andamiaje "calidad". Son la condición necesaria, aunque no suficiente, para poner un producto de calidad en los mercados.

● Organolépticos o sensoriales

La evaluación para este grupo de componentes de localidad se realiza básicamente por los sentidos, percibiéndose a través de las distintas sensaciones que recibe el consumidor, desde el producto.

¹ Ing.Agr. Mercado Modelo CAMM gemellif@adinet.com.uy

- **Calidad sensorial externa**

Son aquellos atributos o parámetros que el cliente primero observa y evalúa; los que se enfrenta por primera vez al tener el producto delante suyo. Representan en general los elementos de más gravitación en la toma de decisión del comprador.

- a) Aspecto o apariencia: Quizás sea el atributo de mayor impacto en la evaluación de la calidad por el consumidor. Es el que trasmite al comprador la primera impresión y por ello constituye la base de la calificación. Cada uno de los consumidores aprende a correlacionar un aspecto con una calidad aunque muchas veces esa percepción, en estricto, pudiere no corresponder con la realidad.
- b) Tamaño: Es uno de los parámetros más importantes de todos los que conforman la "calidad". Es fácilmente medido y cada producto tiene en un mercado sus preferencias por parte del consumidor; pudiendo también para un mismo producto variar la preferencia según el uso del producto.
- c) Forma: Cada fruta u hortaliza tiene una forma característica y las desviaciones o deformaciones provocan una baja en la calificación.
- d) Color y Brillo: El color es consecuencia de la presencia de diversos pigmentos y confiere a este grupo de alimentos características especiales que mediante la visión, transmiten al comprador señales diversas. Es un buen indicador del estado de madurez y/o frescura del producto y en algunos casos el consumidor valora, asocia un color a una calidad aunque el mismo no añada, en estricto, ninguna condición. En algunos rubros el color es un indicativo de calidad que se valora en la piel y en la pulpa.
- e) Ausencia de defectos: Hace a la condición del producto, a la presencia o ausencia de lesiones, manchas, rajaduras, pudriciones o cualquier otra modificación de la condición "normal del producto". Engloba conceptos como "liso", "sano", "entero", etc. Los defectos a su vez pueden ser evolutivos o simplemente "cosméticos". Los defectos evolutivos comprometen la vida del producto por pudrición o descomposición. Las denominaciones utilizadas para este tipo de problema son: crítico, grave, alteración, de condición, etc. Los denominados "cosméticos", representan una afectación a la calidad pero no está en juego, la vida del producto. Se les denomina menor, defecto, permanente, etc.
- f) Firmeza o turgencia: es la sensación que provoca el producto al tacto y se asocia con el ablandamiento del mismo. La firmeza es resultado de la estructura de la pared celular y de la presión interna de las células. Es uno de los factores que se ve comprometido mayormente por el manejo postcosecha, en particular la temperatura de conservación. Es un factor muy vinculado a la vida de estantería del producto.
- g) La frescura: atributo globalizador, de difícil definición; pero con un alto impacto en la caracterización cualitativa de los vegetales. Bajo este rotulo se encierra buena parte de los factores señalados precedentemente y el comprador "siente" la sensación de frescura que le trasmite una fruta u hortaliza. Se trata de la conjunción, en especial de atributos tales como color, brillo, firmeza, turgencia, etc. y que cada consumidor o comprador consolida de una manera particular al enfrentarse al producto y evaluarlo.

- **Calidad sensorial interna**

Son características que, exceptuando el aroma, solo se perciben al cortar o morder el producto razón por lo cual su influencia en el acto de compra es posterior y se vincula con la decisión del comprador de repetir o no la compra del producto.

a) Olor o Aroma: Percepción por parte de la nariz de estímulos variables, provenientes de compuestos orgánicos volátiles, aromáticos, presentes en los vegetales.

b) Sabor: Percepción de compuestos químicos integrantes del alimento, en la lengua y otras partes de la boca (dulce, ácido, amargo, astringente)

c) Textura: Sensación global que un alimento despierta en la boca del consumidor. Complejo de sensaciones percibidos por los labios, la lengua, las paredes de la boca, los dientes y los oídos. Esta puede ser tierno, fibroso, crujiente, arenoso, etc.

- **Higiénico-sanitarios:**

Este tipo de apreciación refiere a la inocuidad, a la garantía de que un "alimento no provocará perjuicios al consumidor cuando se prepara y/o consume de acuerdo con su uso previsto". Incluye consideraciones de orden microbiológico, en especial ausencia de microorganismos patógenos; químico, con énfasis en residuos de plaguicidas, ausencia de minerales (por ejemplo nitratos), etc. Conforman un grupo de propiedades que cada día está cobrando más relevancia en la consideración de los aspectos de calidad, no obstante ser las frutas y hortalizas frescas un grupo de alimentos de los más seguros.

Algunas veces se lo incluye dentro de los factores extrínsecos habida cuenta que, estos atributos son invisibles y por tanto no posee el consumidor la posibilidad de evaluarlo.

- **Nutricionales**

Se incluye en esta categoría el contenido en vitaminas, fibras, minerales, antioxidantes y sustancias que previenen algunas enfermedades humanas. Son también parámetros "no visibles", "ocultos". Este grupo está ganando terreno en la calificación de los vegetales, pero hoy día es el factor menos considerado por los compradores.

- **Tecnológicos**

Tiene que ver con las cualidades de los vegetales en respuesta a los procesos industriales que los afectan (por ejemplo porcentaje de materia seca en papas para chips).

- **Culinario o Gastronómico**

Refiere al desempeño de una fruta u hortaliza cuando se la somete a procesos de cocción y/o preparación en la cocina.

1.4 Factores extrínsecos.

Son cualidades adquiridas en el transcurso del proceso de puesta de un producto en el mercado. Refiere a la calidad conjunta de un vegetal, comercializado en un envase común, que transforma al producto individual. Por expresarlo en forma diferente; en la comercialización mayorista por ejemplo, se comercializan cajones o planchas de manzanas y no manzanas. Es decir, que al producto manzana se le han adicionado servicios, cambiando la identidad del producto y en consecuencia la valoración de la calidad. Los aspectos de mayor atención en referencia a la calidad, en la etapa de la distribución mayorista son:

- **Homogeneidad**

Tiene que ver con la uniformidad de los productos que posee el envase, en algún atributo (forma, etc.) o parámetro (tamaño, color, etc.); obviamente con la necesarias tolerancias. Es uno de los factores de calidad más importantes para el minorista o comprador institucional. La presentación dentro de un mismo envase de productos similares, con un rango aceptable, criterioso, de variación entre calibres, formas, colores, estados de maduración, etc. es un calificativo relevante para los clientes. Este concepto también cobra relevancia en sectores compradores de volúmenes importantes. La homogeneidad no solo debe respetarse dentro del envase sino también en los lotes de un mismo producto.

En otras palabras, calidad (su necesidad) para algunos compradores es adquirir envases homogéneos de productos homogéneos.

- **Rotulado**

La información que el propio producto le brinda al comprador es otro elemento de juicio en su calificación. Cada día se hace necesario brindar mayor conocimiento del producto, transformándose la etiqueta en el vehículo idóneo y la más de las veces obligatorio para lograrlo.

- **Presentación**

Hace a la forma de arreglo, a la disposición de cada pieza del vegetal en el envase (arreglada, suelta, en bandejas, etc.). Es un elemento de consideración interesante para algunos productos y compradores. Tiene que ver, por ejemplo, con la presentación y el armado de los "puestos de venta"; con "la vista" que se pretende dar a una exhibición. Un buen ejemplo lo constituye la frutilla donde, para algunos minoristas la forma de presentación "arreglada" en el envase es la preferida porque permite la exposición y venta en forma "espejada" (la frutilla no se cae).

- **Envase**

El tipo de envase, respecto al material de confección y su uso para cada producto juega un rol importante en la determinación de la calidad o preferencia de los compradores. En particular este aspecto tiene mucha significación para los minoristas o distribuidores. Este atributo es uno de los que genera mayor dispersión en las preferencias. En su valoración se incluyen aspectos como: manejo de los envases vacíos, facilidad o dificultad para ser estibados y amarrados al vehículo, su utilización como dispensadores de la mercadería, capacidad para proteger al producto, etc.

- **Peso**

Habitualmente no se le considera un parámetro de calidad. No obstante, avances en la modernización del sistema de comercialización de productos frescos a nivel nacional, no puede realizarse sin el adecuado tratamiento de este parámetro. Es uno de los factores preponderantes en un sistema comercial para proporcionar transparencia en los mercados y reducir así las imperfecciones e ineficiencias que, como en todo acto económico, siempre alguien termina pagando.

- **Otros**

También existen en estricto, otras consideraciones a la hora de definir "calidad": se trata de aspectos vinculados a los servicios que en forma concomitante con el producto se le ofrece al comprador: continuidad en el abastecimiento, puntualidad en las entregas, volumen de entrega, servicios de reposición, devoluciones, entregas fuera de hora, etc.

1.5 Calidad Higiénico Sanitaria

- **Inocuidad**

Este factor de la calidad está cobrando cada día mas relevancia y debe considerarse una condición "sine quanon" de la calidad en un producto hortifrutícola. Las frutas y hortalizas son alimentos; en consecuencia su función primordial, mas allá de lo placentero, es nutrir y mejorar la salud de las personas. Si por el contrario transmiten enfermedades o afectan la salud humana mal pueden cumplir su misión como alimento. Los consumidores cuando adquieren frutas y hortalizas mayoritariamente tienen la creencia y el convencimiento que éstas no son portadoras de enfermedades o que puedan ocasionarles infecciones o intoxicaciones. Y ello en gran parte es cierto porque las frutas y hortalizas constituyen; como ya fue detallado, uno de los grupos de alimentos mas seguros para el consumidor. Constituye una de las necesidades implícitas a satisfacer.

El concepto Inocuidad, definido como la "*capacidad que tiene un alimento de no provocar perjuicios al consumidor cuando se prepara y/o consume de acuerdo con su uso previsto*" no es asociado generalmente con la definición tradicional de calidad de una fruta u hortalizas ni considerado a la hora de su evaluación.

Los aspectos pertinentes a la calidad higiénico-sanitarios si bien son responsabilidad de toda una comunidad, constituyen la porción de la calidad que podemos denominar de "intransferible responsabilidad pública". Disponer de alimentación y que esta no ocasione trastornos sanitarios a la población es un deber ineludible, en primera instancia, del ámbito público. Ello no solo es así por las implicancias que este aspecto conlleva sino además porque este ingrediente de la calidad es de los que podemos denominar "invisibles", no hay forma de que el consumidor pueda apreciar las alteraciones microbiológicas o químicas. No se pueden evaluar con los sentidos. Es necesario entonces que algunas instituciones velen por la salud pública, otorgando certeza o disminuyendo la probabilidad que los alimentos, frutas y hortalizas, provoquen algún tipo de enfermedades o en el mejor de los casos, que el acto de alimentarse con estos productos sea un momento desagradable.

1.6 Consideraciones específicas para Uruguay

Los factores descriptos en forma genérica, tienen en el país expresiones locales, derivadas de nuestras costumbres, idiosincrasia, cultura, situación económica y productiva, etc. Cada uno de ellos se expresa en las diferentes frutas y hortalizas con una especial ponderación.

A continuación se realizan algunas consideraciones generales sobre el tratamiento que en nuestro país se da a los principales atributos o parámetros desarrollados. Se trata por consiguiente de los factores de mayor incidencia en la calidad final del producto. La focalización del tema se realiza para el ámbito del M. Modelo pero, la trascendencia de éste, con mas de la mitad del comercio nacional sintetiza adecuadamente las necesidades de los diversos formatos comerciales (minoristas, distribuidores, etc.) así como las necesidades de los consumidores finales. La pertinencia del comentario se sustenta en que la valoración de la calidad en el M. Modelo agrupa consideraciones que son de interés para un minorista pero no para el consumidor final, por ejemplo la homogeneidad en los calibres o el peso del envase. Otras si; como el calibre; se valoran por el comprador en el Mercado Modelo, pero en definitiva solo están transmitiendo las señales recibidas desde el consumidor final.

- a) **Tamaño:** Es uno de los parámetros preferidos en nuestro país para juzgar la calidad. Es el factor que determina las denominaciones utilizadas corrientemente en la comercialización (I, II; III, etc.). Para cada rubro existe un tamaño "ideal", privilegiado en las compras, siendo el precio obtenido reflejo de esta situación.
- b) **Ausencia de defectos:** Constituye otro atributo de importancia si bien su compleja expresión no siempre se resuelve satisfactoriamente. La dificultad de "medir" la incidencia de las piezas con defectos en el envase dificulta la interpretación de este factor.

- c) Firmeza: Es un parámetro de significación para determinar la calidad en algunos productos; siendo frutilla y tomate dos buenos exponentes de la influencia que este aspecto tiene en la calidad de estos rubros.
- d) Sabor: Este parámetro es de compleja interpretación. Por un lado, porque como se expresara anteriormente su percepción es generalmente posterior al acto de compra y además porque es un factor con un alto grado de subjetividad en su apreciación; el "gusto" es algo personal; si bien existen "gustos" comunes en las poblaciones. El principal problema en este sentido, es cuando se comercializan en un estado de maduración no apto para el consumo. La penalización que la sociedad retribuye a este comportamiento es la retracción en las ventas y la consecuente disminución en sus precios. Es deficitario el estado de situación que se verifica en algunos momentos, en la comercialización de varios productos, entre los que se pueden citar: melón, uva, durazno, manzana, pera, naranja. La comercialización de estas frutas, principalmente en estados inmaduros o sobremaduros, ocasiona importantes trastornos en el comercio de los rubros.
- e) Frescura: Atributo de importancia, en especial para el grupo de hortalizas de hoja.
- f) Inocuidad: No es actualmente un elemento de diferenciación significativo, ni en su componente microbiológico ni en el de residuos de agroquímicos. En el comercio mayorista que se realiza en el M. Modelo no se diferencian algunos tipos de producción particular, como lo es por ejemplo la Producción Integrada o la Orgánica
- g) Homogeneidad: Característica gravitante para definir la calidad en la comercialización mayorista. Tiene un doble significado; dentro del envase y entre envases. El "tamaño", es una expresión del "mercado" que resume las necesidades del comprador. Explica la importancia que éste asigna a la uniformidad en el tamaño de las piezas en un mismo envase. También este factor cobra magnitud en las ventas de volumen porque el cliente necesita adquirir un número determinado de envases homogéneos entre sí.
- h) Color: Es un factor diferenciador de calidad en algunos rubros, tanto en lo concerniente al color de la piel como de la pulpa. También es un buen indicador de la madurez de algunos productos razón por la cual el concepto homogeneidad (en el envase y entre envases) descrito anteriormente cobra importancia.
- i) Tipo de Envase: Es un componente del producto comercializado con heterogénea influencia en su calidad. Es uno de los componentes donde es mayor la dispersión de las preferencias.
- j) Peso: Las transacciones en el mercado uruguayo se realizan por bulto (bolsa, plancha, cajón, etc.) con un peso "asociado" a cada envase, según se destacó en el párrafo anterior. Existe un peso/bulto de evaluación cualitativa, de reconocimiento "social"; así una plancha de tomate se comercializa por 10 kilos o una bolsa de papas por 30 kilos.

En el mercado han aparecido algunos productos con indicación en sus etiquetas del peso neto contenido en el envase y ello ha tenido un impacto positivo entre los compradores convirtiéndose en un factor de diferenciación de esos productos.

1.7 Resumen

A modo síntesis, se redactan algunos ejemplos con las consideraciones principales de calidad para dos productos; Frutilla y Boniato, recogidas de investigaciones realizadas por el suscrito en dos consultorías realizadas.

Las definiciones de calidad sintetizan las necesidades sentidas por los compradores minoristas y pueden resumirse de la siguiente manera:

Frutilla

"Abastecimiento continuo de envases con peso detallado en el mismo, presentación arreglada, de frutas uniformes en color (¾ color) y tamaño grande (mayor de 25 mm), con adecuado nivel de firmeza"

Boniato

"Abastecimiento continuo de envases con peso detallado en el mismo, conteniendo batatas lisas, de piel violácea-colorada, pulpa amarilla, de calibre mediano (peso aproximado entre 200-400 gr.), sabor dulce y uniformes en tamaño (calibre)"

Se puede apreciar que, en las necesidades manifiestas por los compradores para los productos, se armonizan los distintos factores de la calidad enumerados oportunamente: calibre, color, sabor, firmeza, presentación, continuidad abastecimiento, etc. Calidad en frutas y hortalizas es, en resumen, la consolidación de todos los factores descriptos precedentemente.

2. ESTANDARES O NORMALIZACION

2.1 Introducción

Un sistema de comercialización hace referencia a los mecanismos básicos, primarios, que coordina las actividades de producción, distribución y consumo. La normalización o estandarización de los productos es una de las funciones de los sistemas de comercialización. Se la integra al componente denominado Funciones Facilitadoras o Auxiliares (financiamiento, información de precios, etc.) y junto a las Funciones de Intercambio (compra - venta, precios, etc.) y Física (acopio, transporte, almacenamiento), etc. constituyen los procesos funcionales del proceso.

Los sistemas de comercialización, si bien pueden visualizarse como inalterables, nunca permanecen estáticos, evolucionan con el tiempo y están estrechamente ligados a la situación general de los países, a su medio ambiente. Forman parte integral de la situación demográfica (cambios en la demanda, distribución de la población, etc.), tecnológica, etc. y reflejan las fuerzas político - económicas y socio - culturales (patrones de consumo, etc.) existentes.

El sistema comercial existente en un país, en términos "cotidianos", es la manera de ganarse la vida de la gente que en él, lleva a cabo diferentes actividades. Cada individuo o institución participa de una parte del sistema por lo cual su percepción del mismo está cargada de los naturales prejuicios y subjetividad inherentes a su ubicación en el mismo. Se trata de agentes independientes que participan del proceso, separados en el tiempo y en el espacio, pero que generan interacciones y reacciones donde lo que es bueno para uno no necesariamente; la mas de las veces, lo es para el otro.

2.2 Alcance

La estandarización o normalización hace referencia a: "la aceptación común de la práctica de clasificar el producto y ofrecerlo para la venta en términos de calidad previamente establecidos". Puede ser un simple acuerdo de partes en una transacción comercial privada o conformar un cuerpo normativo o reglamentario de un país o una región.

Una norma es un documento escrito, de publico acceso, que representa el marco de acuerdo de las partes interesadas , relativas a directrices y especificaciones técnicas relativos a los atributos de calidad de observancia obligatoria para definir unas reglas de juego para el beneficio óptimo de la comunidad (FAO)

Las normas y documentos normativos se vuelven documentos reglamentarios cuando son adoptados por los países dentro de su legislación como una manera de proteger al consumidor. (FAO)

La finalización de la II Guerra Mundial generó en Europa el ámbito para comenzar el desarrollo de estándares de calidad para las frutas y hortalizas frescas. El creciente desarrollo del comercio mundial ocurrido en la segunda mitad del siglo pasado aceleró los procesos de estandarización, en especial en los países llamados desarrollados. No obstante, en los países latinoamericanos ello ha sido de mas difícil instrumentación, siendo el generalizado bajo valor de las frutas y hortalizas un factor importante que frena la adopción de los procesos de normalización. En la medida que estos países comenzaron a expandir los mercados, con la necesidad de alcanzar nuevos destinos, la estandarización impuesta por estos, condicionó transitar por nuevos caminos, muchas veces con una clara disociación entre la forma de presentar una fruta o una hortaliza para el mercado interno y el mercado externo. Nuestro país no escapa a este comportamiento.

No obstante, en algunos componentes de la calidad como por ejemplo los aspectos vinculados a la inocuidad, se debe evaluar correctamente el alcance del término y las connotaciones que de él derivan pues de ellos depende luego la asignación de recursos siempre escasos. Para los países desarrollados, el énfasis en la inocuidad es distinto; por ejemplo, al de los países latinoamericanos o africanos.

En estos, alimentarse, para una alta proporción de la población es un problema prioritario. Si, como fue citado, Inocuidad es "la capacidad que tiene un alimento de no provocar perjuicios al consumidor cuando se prepara y/o consume....." mal podemos hablar de inocuidad si el problema central es que no se consume.

2.3 Objetivos de la normalización

La estandarización o normalización, una de las funciones de un sistema comercial, tiene variados objetivos. A continuación se detallan algunos de ellos:

- Fija marcos de referencia para el comercio, favoreciendo en consecuencia toda la actividad comercial.
- Hace mas transparente y "honesto" al sistema.
Cada cliente del proceso producción consumo; entendiendo por cliente a los sucesivos tenedores de la mercadería, adquiere y vende lo que realmente es. Se elimina así, o al menos se reduce, la práctica común utilizada por muchos de los participantes de los mercados de comercializar una categoría de calidad menor pero pretender obtener el precio de una calidad superior.
- Mejora la rentabilidad del productor y favorece al consumidor.
La eliminación del circuito comercial de los productos de calidad inferior evita o disminuye la presión a la baja que ejercen en los mercados los productos de inferior o mala calidad y satisfacen de mejor forma al consumidor.
- Mejora las comunicaciones
Establecer un lenguaje común. Todos hablan el mismo idioma, pero además todos están de acuerdo en cual es el significado de las palabras.
- Establece el precio justo a todos los componentes del sistema.
Este es quizás uno de los objetivos centrales de la normalización, habida cuenta de la trascendencia que el precio de los productos tiene en los sistemas comerciales. Permite la real comparación de precios y propende a la justa remuneración del/los producto/s para todos los participantes: productores, intermediarios y consumidores. Constituye además una base sólida para la mejora en los sistemas de información e inteligencia de mercados.
- Favorece competitividad de la producción nacional.
El incremento de las actividades de comercio exterior, en particular las importaciones, conlleva necesariamente por la legislación vigente, a la actuación de un cuerpo inspectivo en frontera que controla el ingreso de las mercaderías sujetas a reglamentos o decretos. En el mercado local se encuentran entonces compitiendo, en los distintos canales comerciales, productos normalizados extranjeros y productos nacionales no estandarizados los cuales se ven desplazados por poseer, en general, menor calidad consecuencia de la falta de padrones comerciales.
- Crea condiciones para el trabajo colectivo.
La existencia de un marco normativo de estándares comunes, favorece o al menos estimula los procesos asociativos de distintos grupos en especial de los productores. Las características del sector productivo nacional, conformado mayoritariamente por pequeñas empresas, refuerza en opinión del autor la necesidad de agruparse y por ello lo expresado. En algunos casos, la inexistencia de las normas, se constituye en un elemento adicional que dificulta aun más el ya complejo tema del agrupamiento.
- Protege la salud pública.
La protección de la salud del consumidor, en definitiva la población de un país, configura hoy día un imperativo nacional. La existencia de normas al respecto salvaguarda, o al menos previene y reduce la probabilidad de transmitir enfermedades a través de los alimentos
- Mejora las relaciones de trabajo
Fomenta el desarrollo del trabajador y en consecuencia su remuneración. La aplicación en concreto, práctica, de normas implica una calificación mayor de la mano de obra. La puesta en los mercados de un producto estandarizado hace necesaria la capacitación del trabajador, con la consiguiente mejora en la escala social, siendo de esperar una mejora en sus remuneraciones.

2.4 Aspectos normativos

● Ambito nacional

En el ámbito oficial existen algunas leyes o decretos que conciernen al comercio interno de las frutas y hortalizas frescas. Los Reglamentos Técnicos Mercosur, el Decreto 929/988, modificado el 8/8/90, el Reglamento Bromatológico Nacional, Decreto 315/94, etc.

- **Sector minorista**

En el ámbito privado del sector comprador minorista ignoramos la existencia de normas de calidad escritas, explícitas, para ser aplicadas en frutas y hortalizas frescas. En este sentido la gran distribución ha incursionado en la temática pero desconocemos la implementación de normas de calidad escritas.

- **Compradores institucionales**

Este grupo de compradores particulares se integra con Hospitales, Sanatorios, Fuerzas Armadas, Hoteles, Servicios del Estado, Organismos Públicos vinculados a planes de alimentación, etc.. Constituyen un particular grupo de clientes pues en ellos se conjuga, dependiendo del producto, la función consumo y/o un eslabón más en la cadena de distribución del alimento. Todos ellos tienen mecanismos propios de control de la calidad, con énfasis en atributos o parámetros diversos, según las poblaciones que atienden.

- **Mayoristas**

Al nivel mayorista tampoco conocemos la existencia de estándares de calidad establecidos. En el ámbito del M.Modelo, existe una estandarización informal, donde se maneja un lenguaje con términos aceptados por la comunidad y que refleja un cierto grado de acuerdo tácito. La mención de términos para definir la calidad como primera o segunda, según los productos; establece en el conjunto de los participantes un lenguaje de comunicación "entendido" y aceptado que permite el relacionamiento comercial.

En este sentido es importante destacar que las definiciones de primera, segunda o tercera hacen referencia a los calibres, pero ello no se expresa en una etiqueta o rotulo sino que se transmite verbalmente. No resulta nada fácil, "entender" la definición de primera o segunda asociada a presencia o ausencia de defectos, como es generalizado en normas o reglamentos de calidad. Este es uno de los comportamientos aprendidos de larga data y que solo un adecuado plan de comunicaciones y capacitación podrá revertir en el tiempo.

Los únicos materiales publicados, de los que tenemos conocimiento; que establecen estándares de calidad para un grupo de productos hortifrutícolas son: el Manual de Referencias Técnicas por Productos editado por la Comisión Administradora del Mercado Modelo (C.A.M.M) y que es utilizado por el área competente de la C.A.M.M como referencia para el relevamiento y difusión de los precios mayoristas.

- **Sector productor**

El sector productivo obviamente no escapa a los conceptos ya desarrollados en el sentido de la no existencia de procesos generalizados de estandarización; exceptuando la Producción Integrada y las Normas de Calidad que se elaboraron y se utilizan en ella. En los últimos tiempos, han comenzado algunos productores a incursionar en el establecimiento de categorías de calidad y calibres, detallados en las etiquetas de los envases que comercializan, aunque las mismas responden a criterios personales o empresariales, no colectivizados, y solo sujetas al autocontrol. Existen algunas otras experiencias de aplicación voluntaria de normas de calidad consensuadas entre un grupo de productores, pero no existe un control independiente de las mismas.

En torno a una marca comercial registrada; denominada *AC Boniato*, varios productores de la zona de San Antonio - Canelones comercializan su producto identificado y con algún parámetro de calidad, el calibre, estandarizado y escrito.

2.5 Comentarios

La inexistencia de normas de calidad conlleva, de suyo, un patrón de comportamiento colectivo de particular y sustantiva importancia a tener en cuenta porque impregna a todos los participantes del sistema; desde el productor, el técnico, el transportista, el mayorista, el minorista, el trabajador, el consumidor, etc. No existe, excepto en el sector exportador citrícola y en algún sector de frutas de hoja caduca, la "costumbre", la mentalidad de trabajar bajo normas de clasificación o quizá lo que es peor existe una mala costumbre.

Por otra parte, un elemento de importancia, de compleja comprensión y redacción tiene que ver con la real dimensión que adquiere el término calidad en cada uno de los productores. Mas allá de que todos conocen e interpretan que se quiere expresar cuando hablamos de calibre, peso, madurez, color, rajado, brotado, etc., es diferente las connotaciones comerciales que ello tiene. Es común en nuestro agro que el productor solo conozca; tenga idea o noción, de su ámbito inmediato: su chacra y los predios cercanos. Pero desconoce totalmente; por ejemplo; como es el Mercado Modelo. Solo sabe que existe un lugar llamado así y que está en Montevideo. Esta realidad, no solo ocurre; como podía suponerse, en zonas productoras alejadas de la capital sino también en regiones no muy distantes. Ello ocasiona que, cuando tratamos el tema de los parámetros de calidad descriptos no se tiene el contexto donde ellos cobran relevancia. El único referente de la calidad de sus productos que tiene el productor es su comisionista; el cual, la mayoría de las veces o no trasmite los códigos comerciales o los trasmite mal. Este punto es importante. El desconocimiento de los alcances comerciales de algunos factores de calidad cuestiona naturalmente los beneficios que de él se esperan y puede transformarse en un elemento de resistencia a posibles cambios a implementar. La no visualización de ventajas económicas; razón básica del comercio, traduce muchas veces en costos adicionales cualquier acción.

El incremento de las importaciones ha introducido el tema en el contexto comercial pero sin que se alcance a dimensionar el concepto de la normalización. Entre otras cosas porque los principales rubros importados ingresan mayoritariamente al país como categoría II (CAT II) y su comercialización no escapa a los conceptos generales del sistema; donde, como expresáramos anteriormente, la credibilidad personal, sumado a la "sapiencia" del comprador trasmite mas confianza que una etiqueta, la cual muchas veces inclusive, es puesta en tela de juicio su contenido. Este déficit, asociado naturalmente al tratamiento del concepto calidad, no es patrimonio exclusivo de ningún sector en particular. Por el contrario, y por citar ejemplos de algunos sectores que por su rol en la sociedad deben ser formadores de opinión, los profesionales agrónomos, no reciben en la Facultad de Agronomía una formación académica que les permita enfrentar el tema con idoneidad.

2.6 Antecedentes de estandarización y control en Uruguay

El control de calidad de frutas y hortalizas frescas se está realizando en el país a los productos importados por la autoridad competente en la materia; el Ministerio de Agricultura y Pesca, a través de sus oficinas especializadas.

Otra actividad donde existe control de la calidad es en la Producción Integrada (P.I). Posee un mecanismo interno de control de las normas a través de una secretaría técnica y son auditados externamente por Latu Sistemas. Se trata de un sistema de aplicación obligatorio para quienes voluntariamente participan del mismo.

2.7 Un antecedente de estandarización y control en el mercado interno

Un antecedente de aplicación de normas y control de la calidad en el comercio hortifrutícola interno fue el implementado en el Mercado Modelo. El proyecto piloto y voluntario, denominado "*Sistema de control de calidad en frutas y hortalizas frescas de producción nacional, comercializadas en el ámbito del Mercado Modelo*" fue desarrollado en forma conjunta entre la Comisión Administradora del Mercado Modelo (C.A.M.M) y el Programa de Reconversión y Desarrollo de la Granja (PREDEG). del proyecto en uno de los laterales: "COMPRESION CONFIANZA" y un sello asociado

Las enseñanzas e interrogantes que dejó el proyecto son de incuestionable valor y forman una base de conocimiento y experiencia sustantiva para encarar el desarrollo de trabajos futuros. Los elementos de mayor importancia, enumerados en forma sucinta, sin que el correlato signifique jerarquización son:

- a) Existe en el colectivo dificultad en la comprensión y aplicación de Normas de Calidad. En especial los aspectos concernientes al concepto "tolerancia".
- b) Los Reglamentos Técnicos Mercosur constituyen un marco normativo bastante estricto para encuadrar la producción nacional.
- c) La calidad comercial de los rubros incluidos en el proyecto presenta, en términos globales, algunas restricciones a levantar.
- d) Los envases merecen una consideración especial y cualquier proceso de normalización debe armonizarse con la resolución del tema.
- e) Un sistema de normalización y control voluntario exige un alto compromiso de productores, operadores mayoristas, compradores, técnicos e instituciones que cuestiona su sustentabilidad.
- f) La formación e información a todos los niveles son una herramienta idónea e indispensable para avanzar en la implementación de procesos de normalización y control.

⁴ "La formación implica la transmisión de nuevos conocimientos, aptitudes, comportamientos y actitudes para realizar funciones específicas en el trabajo". JIFSAN. University of Maryland. 2002. Mejorando la Seguridad y la Calidad de Frutas y Hortalizas Frescas: Manual de Formación para Instructores.

ATRIBUTOS DE CALIDAD Y DETERIORO.

Serrana Sollier¹
Ana Cecilia Silveira²

La calidad de un producto determinado se define teniendo en cuenta una serie de componentes intrínsecos y extrínsecos, de parámetros y atributos de distinta naturaleza que en definitiva van a determinar la aceptación o no de nuestro producto por el consumidor.

Las características o atributos de calidad son el resultado de una serie de acontecimientos y factores de distinta naturaleza que ocurren en la etapa de campo y en poscosecha. Estos factores pueden ser de origen genético (cultivares, variedades, porta injertos); culturales (suelo, riego, fertilización, manejo, etc); climáticos (temperatura, lluvia, granizo etc) así como consecuencia del manejo poscosecha tanto en la planta de empaque como en la comercialización final.

Productos con excelente apariencia externa no siempre presentan características internas deseables exigidas por parte de los consumidores. He aquí la importancia de las buenas prácticas no solo de producción sino también de manipulación que garantizarán tanto la calidad externa sino la calidad interna de nuestros productos. Todo esto se traduce en definitiva en mayores ganancias tanto por reducción del deterioro (pérdidas totales o parciales) así como por el mantenimiento del mercado comprador.

Para mantener la calidad de un producto lo primero que debemos conocer son las características del producto con el que estamos trabajando. O sea, cuál es la temperatura de conservación adecuada, si es o no sensible al etileno, con que productos se puede almacenar, cuál es el período máximo por el que se puede conservar, etc. Además es importante mejorar el tratamiento que se le da al mismo en las plantas de empaque y durante el resto de la cadena de comercialización. El conocimiento de nuestro mercado de destino es también importante ya que el concepto de calidad depende del mismo.

1. Mecanismos de Deterioro y Pérdidas de Productos Frescos

El deterioro de un producto puede ser entendido como la pérdida de atributos de calidad por la acción de factores de distinta naturaleza que se manifiestan en las distintas etapas del proceso productivo. El deterioro en el caso de productos hortofrutícolas puede ser considerado sinónimo de pérdida y puede ser medido en términos cuantitativos, cualitativos y nutricionales.

Las pérdidas cuantitativas corresponden a la pérdida de peso del producto debido a la pérdida de agua o de materia seca. Las pérdidas cualitativas o de calidad refieren a pérdidas de sabor y aroma, deterioro de la textura o apariencia, y las pérdidas nutricionales ocurren por el deterioro o la reducción en el contenido de nutrientes. Cada una de estas pérdidas o la combinación de ellas resulta en una disminución del valor comercial del producto.

Se estima las pérdidas de producción por deterioro en los países en vías de desarrollo, en alrededor de un 50% según datos de la FAO para boniatos, tomates, bananas y cítricos (FAO, 1989) y esta cifra es incluso superior en los países subdesarrollados. La reducción de estas pérdidas, sería de enorme importancia tanto para los productores como para los consumidores. A nivel nacional, una evaluación de las pérdidas desde la cosecha hasta el consumidor mostró que llegan a valores de hasta un 54 % en manzana, 48 % en peras y 38 % en durazno (Falchi, 2001).

Para un estudio realizado para tomate se estimó un 12.8 % de pérdidas en la etapa de cosecha y acondicionamiento del producto considerando cultivos en invernáculo y campo, mientras que en la etapa mayorista, el promedio de las pérdidas ascendería a 12.5%. Los motivos de pérdidas indicados como prioritarios fueron: podredumbres, falta de consistencia (blando) y daños de insectos (Barboza, 2003).

¹ Ing. Agr., Área Disciplinaria Poscosecha, Dpto. Producción Vegetal, Fac. Agronomía poscosecha@fagro.edu.uy
² Ing. Agr., Área Disciplinaria Poscosecha, Dpto. Producción Vegetal, Fac. Agronomía acsilver@fagro.edu.uy

2. Causas de Pérdidas en poscosecha

Las frutas y hortalizas son organismos vivos que contienen entre un 65% a un 95% de agua y que continúan sus procesos vitales después de la cosecha.

El tipo de producto, así como el manejo en la cosecha, empaque y almacenamiento determinan la vida del mismo. La tabla 1 identifica algunas de las principales causas de pérdidas poscosecha para los distintos grupos de frutas y hortalizas.

Tabla 1. Principales Causas de Pérdidas Post-Cosecha para distintos grupos de Frutas y Hortalizas (Kitinoja y Kader, 1995)

Grupo de productos	Principales causas de Pérdidas poscosecha y mala calidad
Hortalizas de raíces (zanahorias, remolacha, cebolla, ajo, papa, boniato)	<ul style="list-style-type: none"> • daños mecánicos • curado inadecuado • aparición de brotes • pérdida de agua • pudriciones • daños por frío
Hortalizas de hojas (lechuga, acelga, espinaca, cebolla verdeo, repollo)	<ul style="list-style-type: none"> • pérdida de agua • pérdida de color verde • daños mecánicos • altas tasas de respiración • pudriciones
Hortalizas de flor (coliflor, brócoli)	<ul style="list-style-type: none"> • daños mecánicos • decoloración • pérdida de agua • caída de flores
Hortalizas con frutos inmaduros (pepino, berenjena, morrón verde, chauchas)	<ul style="list-style-type: none"> • Pudriciones • sobre maduración a cosecha • pérdida de agua • machucones y otros daños mecánicos • daños por frío
Hortalizas con frutos maduros (tomates, zapallos, melones, manzanas, uva de mesa, frutos de carozo: duraznos, ciruelas, nectarinos)	<ul style="list-style-type: none"> • Pudriciones • machucones • sobre maduros a la cosecha • pérdida de agua • daños por frío • cambios en la composición

Las pérdidas de producto o de calidad durante la poscosecha pueden deberse a diferentes factores. Estas causas de deterioro son normalmente clasificadas en fisiológicas, biológicas o patológicas y físicas.

3. Causas fisiológicas del deterioro

Las alteraciones fisiológicas son provocadas por anomalías en los procesos metabólicos, ya sea por el propio envejecimiento del vegetal o por factores externos.

La tasa de respiración, la producción de etileno, la transpiración y otros factores relacionados con el crecimiento, el desarrollo, la madurez fisiológica, la maduración y senescencia contribuyen al deterioro de los productos.

Principalmente la temperatura de almacenamiento y la acumulación de CO₂ pueden provocar daños fisiológicos. Estos y otros desórdenes debidos a daños fisiológicos pueden evitarse a través de una manipulación adecuada de los productos durante la cosecha y post-cosecha.

RESPIRACIÓN

La respiración es el proceso mediante el cual las plantas toman oxígeno y expulsan dióxido de carbono. El oxígeno del aire está implicado en el proceso de descomposición de los carbohidratos de la planta en dióxido de carbono y agua. Esta reacción produce energía en forma de calor. La respiración es una reacción básica de todas las plantas, tanto en el campo como en poscosecha.

Tener en cuenta la respiración es importante para la manipulación de productos frescos, ya que la energía liberada en forma de calor afecta la temperatura de almacenamiento y la ventilación necesaria de los productos.

La tasa de deterioro de frutas y hortalizas suele ser proporcional a su tasa respiratoria. Bajar la temperatura, minimizar los golpes y daños y aumentar el nivel de CO₂ en la atmósfera gaseosa constituyen diversos pasos para controlar la respiración.

Debemos realizar la cosecha evitando las horas de mayor temperatura y lograr bajar la misma rápidamente hasta la temperatura ideal de conservación para prolongar la vida poscosecha del producto.

Tabla 3. Clasificación de productos hortifrutícolas de acuerdo a sus tasas respiratorias (Wilson y otros, 1995).

Clase	Rango a 5°C (mg CO ₂ /kg-h)	Productos
Muy baja	< 5	Nueces, frutas y hortalizas secas
Baja	5 - 10	Manzana, cítricos, uva, Kiwi, ajo, cebolla, papa, boniato, lechuga, zapallo
Moderada	10 - 20	Banana, cereza, damasco, nectarinos, duraznos, pera, tomate, repollo, melón cantaloupe, zanahoria, pepino.
Alta	20 - 40	Frutilla, frambuesa, coliflor
Muy alta	40 - 60	chauchas, cebolla de verdeo, repollito de Bruselas, flores cortadas
extremadamente alta	> 60	Espárrago, brócoli, arvejas, espinacas, maíz dulce

LIBERACIÓN DE ENERGÍA EN FORMA DE CALOR

El calor producido por la respiración es un factor importante a la hora de calcular los requerimientos durante el transporte y el almacenamiento de los productos. Se considera este calor a la hora de seleccionar los métodos más adecuados de enfriamiento, empaque, cámaras de almacenamiento, capacidad necesaria de refrigeración, circulación de aire y ventilación.

PRODUCCIÓN DE ETILENO

El etileno (C₂H₄) regula muchos aspectos del crecimiento y el desarrollo de la planta, incluyendo el envejecimiento y la maduración. Esta hormona, producida por los tejidos de la planta, es activa en pequeñas dosis (<0,1 ppm), y su actividad aumenta con la maduración, los daños, las enfermedades, las altas temperaturas (>30° C), y el estrés de agua.

Los factores que afectan la tasa de producción de etileno y por lo tanto la evolución de la maduración y/o decaimiento de los frutos son varios: la variedad, el estado de madurez del fruto, la temperatura (aumentos de la temperatura aumenta la producción de etileno), nivel de oxígeno (al disminuir el nivel de oxígeno disminuye la producción), nivel de CO₂ (es un inhibidor del etileno) y el stress (induce la producción).

La producción de etileno es disminuida al almacenar el producto a bajas temperaturas, reduciendo el O₂ en el medio ambiente que lo rodea a menos de 8% y aumentando el CO₂ a más de 2%. Se han desarrollado distintas tecnologías, como los absorbentes de etileno, para ayudar a reducir el etileno que rodea a los productos.

Basados en las tasas de producción de etileno y de respiración, el comportamiento de maduración de frutas se denomina como climatérico o no climatérico.

La calidad comestible en frutos no climatéricos se ve afectada si se cosechan antes de que estén fisiológicamente maduros, ya que su contenido de ácidos y azúcares no aumentan posterior a la cosecha. Las tasas de respiración disminuyen gradualmente durante el crecimiento y posterior a la cosecha.

Tabla 4. Frutos clasificados de acuerdo a su forma respiratoria al madurar

Frutos climatéricos	Frutos no climatéricos
Manzana, Nectarinos, Durazno, Pera, Ciruela, Higo, Kiwi Tomate	Cerezas, uvas, Fruilla Limón, mandarina, naranja zapallo, pepino, berenjena, morrón

Los productos climatéricos pueden ser cosechados cuando están fisiológicamente maduros pero antes de que haya comenzado el proceso de maduración. Puede hacerse madurar a estas frutas de forma natural o artificial después de cosecha. El inicio de la maduración está acompañado por un rápido aumento de las tasas de respiración y de producción de etileno, llamado el climaterio respiratorio. Después del climaterio, la respiración disminuye a medida que la fruta madura y desarrolla una buena calidad comestible.

La producción de etileno en frutos climatéricos es autocatalítica, por lo cual una vez que el fruto comienza a producir etileno, éste estimula la producción de más etileno, acelerando el proceso de maduración.

CRECIMIENTO Y DESARROLLO

Además de la tasa de respiración y la producción de etileno, otros factores relacionados con el crecimiento, el desarrollo, la maduración fisiológica, y la maduración / senescencia contribuyen al deterioro del producto.

La aparición de brotes o raíces, la elongación y curvatura pueden provocar problemas en la calidad durante la vida del producto.

TRANSPIRACIÓN Y PÉRDIDA DE AGUA

Las plantas pierden agua constantemente a través de un proceso denominado transpiración. En la planta esta agua es reemplazada por el agua tomada por medio de las raíces. Cuando se cosecha el producto, éste pierde su fuente de reemplazo del agua. La transpiración después de cosecha puede conducir a marchitamiento, deshidratación, ablandamiento y a la pérdida de consistencia, jugosidad y calidad nutricional del producto. Un recubrimiento (ceras) o embalaje adecuados y el control del medio ambiente alrededor del producto, manteniendo una humedad relativa alta y el control de la velocidad de circulación (velocidad del aire), pueden controlar la transpiración.

DESÓRDENES FISIOLÓGICOS

Los desórdenes fisiológicos pueden ser resultado de condiciones medioambientales previas a la cosecha o de un almacenamiento y manipulación inadecuados después de la cosecha.

Los daños por congelación (cuando se mantiene el producto por debajo del punto de congelación), los daños por frío (que se producen en muchos productos tropicales y subtropicales mantenidos a temperaturas de entre 5 y 15° C), los daños por calor (exposición a temperaturas muy altas), y los daños por CO₂ (altas concentraciones de CO₂ en la atmósfera circundante) pueden provocar desórdenes fisiológicos que pueden contribuir a producir el deterioro.

Algunos de los síntomas resultantes son la decoloración superficial e interna, manchas /endurecimiento, áreas acuosas, incapacidad para madurar / maduración desigual, sabores extraños, aceleración de pudriciones, blanqueamiento, quemadura superficial, y deshidratación.

PÉRDIDA DE SABOR Y AROMA

En general sabor y aroma se consideran juntos y se denominan con la palabra "flavor".

El sabor y aroma de un producto son en general una mezcla compleja entre sabores y sustancias diferentes que dan a nuestros productos una característica determinada, sabor dulce, amargo, astringente. La calidad del "flavor" puede ser afectada por distintos factores durante la producción (riego, fertilización, momento de cosecha) como en almacenamiento (condiciones de temperatura, mezcla de productos en la cámaras).

PÉRDIDA DE VALOR NUTRITIVO

El valor nutritivo es el atributo de calidad menos considerado en la cadena de comercialización de frutas y hortalizas ya que no se relaciona con la apariencia ni con la calidad comestible. El valor nutritivo se relaciona con el contenido de vitaminas, minerales y azúcares principalmente. Estos componentes varían a lo largo de la vida de los productos y se tornan muy bajos en la senescencia. Dependen en gran medida de la adecuada conservación.

4. Causas patológicas de deterioro

La susceptibilidad de los productos a ser afectadas por los patógenos de poscosecha es variable y depende de la variedad, la madurez, del manejo del cultivo, el packing y el almacenamiento. Un correcto manejo sanitario durante el cultivo permitirá que las infecciones latentes que luego se desarrollen en conservación sean menores (Leoni y Mondino, 2003). Frutos que presentan problemas de quemado de sol, heridas, que se encuentran sobremaduros o con daños de insectos, serán más fácilmente atacados por los diferentes patógenos.

De igual manera se debe realizar un correcto manejo en la cosecha y packing evitando golpes y heridas en los productos, que involucra un entrenamiento de los cosechadores y operarios de la planta de empaque.

Las condiciones del ambiente: temperatura, humedad relativa y atmósfera de conservación son determinantes para limitar el desarrollo de enfermedades.

Las temperaturas bajas limitan el desarrollo de patógenos como *Rhizopus* sp. y *Aspergillus* sp, o hacen que se desarrollen a menores tasa que a temperaturas mas altas (*Penicillium*, *Alternaria* o *Botrytis*). Evitar que se produzca condensación de agua encima del producto, la reducción del nivel de O₂ y el aumento del Co₂ puede también contribuir a un menor desarrollo de algunas enfermedades.

Otro aspecto importante es la reducción de los niveles de inóculo a través de prácticas de limpieza y sanitización de envases, líneas de empaque y cámaras de almacenamiento.

En las enfermedades de poscosecha de frutas pueden diferenciarse dos grandes grupos, las enfermedades a partir de infecciones latentes, que se inician en el campo y se desarrollan a partir de la madurez o inicio de la senescencia de los frutos como ejemplo pueden nombrarse las podredumbres ocasionadas por *Alternaria* sp. en manzanas, *Monilinia fructicola* en duraznos y *Botrytis cinerea* en uva de mesa. El otro grupo corresponde a las enfermedades que se inician sobre tejidos debilitados, a través de heridas o aberturas naturales, donde el inóculo proviene del campo o se encuentra en los sitios de almacenamiento, y al ocurrir condiciones ambientales favorables se inicia el proceso de infección colonizando los productos almacenados, como por ejemplo *Penicillium* sp, *Botrytis cinerea*, *Rhizopus* sp.

Para el control de las enfermedades de poscosecha se dispone de prácticas de manejo cultural, control químico y control biológico. Para un adecuado manejo de estas enfermedades es necesario integrar las distintas medidas de control.

A través del manejo de la fruta y de su almacenamiento se apunta a lograr tres objetivos: reducir las vías de entrada del patógeno a los frutos, reducir los niveles de inóculo del patógeno y lograr condiciones ambientales poco favorables para el desarrollo de la enfermedad.

Para disminuir las heridas en los frutos se debe proceder mediante prácticas de cosecha y manipuleo de la fruta muy cuidadosa, es fundamental la capacitación y entrenamiento del personal de cosecha y la utilización de los bolsos, herramientas y envases apropiados. La reducción de los niveles de inóculo se logra mediante prácticas de sanitización de cajones, cajas de empaque y cámaras de almacenamiento.

Las bajas temperaturas de almacenamiento disminuyen la velocidad de desarrollo de las enfermedades, por lo tanto se debe evitar las horas de temperatura mas elevada para realizar la cosecha, y trasladar la fruta lo más rápidamente posible al lugar de empaque o conservación. El momento más crítico es el comprendido entre la cosecha hasta que se logra la óptima temperatura de la pulpa para conservación, ya que es en ese período en que crecen y se desarrollan la mayoría de los organismos fitopatógenos (es conveniente que sea menos de 12 horas). Un lento enfriamiento permite a patógenos como *P. expansum* y otras especies adaptarse a las bajas temperaturas (Leoni y Mondino, 2003).

Una práctica que se realiza para algunos productos que se almacenan por largos períodos es la aplicación de fungicidas en la postcosecha mediante baños o aspersión de la fruta. Los fungicidas más utilizados son benzimidazoles, dicarboximidas, SOPP e imazalil, existiendo un número reducido de principios activos disponibles para uso en postcosecha, lo que limita las posibilidades de realizar un manejo que evite la aparición de resistencias.

Debido a estos problemas y a los riesgos para la salud humana se están investigando y desarrollando productos para sustituir a los fungicidas empleados en los baños de poscosecha, se ha trabajado en la búsqueda de microorganismos antagonistas y tratamientos físicos.

5. Causas físicas de deterioro

El alto contenido de humedad y la textura de frutas y hortalizas las hace sensibles a daños mecánicos que pueden originarse en cualquier etapa desde la producción a la comercialización.

Este daño puede producirse en precosecha, cosecha o poscosecha. Las causas de daño más relevantes suelen ser:

- rameado de la fruta por una poda inadecuada o la inexistencia de cortinas rompevientos.
- cosecha de frutas sobremaduras o con piel muy sensible.
- malas prácticas de cosecha que provoquen heridas o machucos en los productos.
- cosechas mecánicas no adecuadas que provoquen golpes
- manejo descuidado en la manipulación de los productos durante el proceso de clasificación, transporte o comercialización.
- golpes en la línea de clasificación y empaque
- cajones o bins de campo o comercialización inadecuados, que pueden tener astillas, bordes cortantes, clavos o grapas mal colocadas.
- llenado excesivo de los envases de campo o de comercialización, que puede provocar aplastamiento por el peso del producto o heridas al estibar.
- malas condiciones de la caminería dentro del predio o entre las zonas de producción y los mercados.
- excesiva exposición de los productos a la circulación de aire que provoca una deshidratación importante.

Los daños físicos no sólo son desagradables a la vista sino que también aceleran la pérdida de agua, proporcionan lugares para la infección por hongos, y estimulan la producción de dióxido de carbono y etileno lo que conduce a un deterioro más rápido del producto.

Utilizar bolsos o envases de cosecha acolchonados, buenas prácticas de manipulación y un embalaje adecuado son algunas formas de minimizar los daños físicos.

El tiempo es un factor que desempeña un papel muy importante en el deterioro de los productos. Todos los productos pierden eventualmente su calidad mínima aceptable; la edad se convierte en un factor muy importante en el deterioro del producto y es esencial una rápida llegada al consumidor.

A modo de síntesis en la Tabla 5 se presentan las principales causas de deterioro y algunas de las prácticas de manejo recomendadas para su disminución.

Tabla 5. Causas de deterioro en poscosecha y prácticas de manejo recomendadas para minimizarlo.

Causas de pérdidas	Prácticas de manejo recomendadas
FISICAS Golpes y abrasiones Heridas	Cosecha y manipuleo cuidadoso, envases adecuados Cosecha en momento óptimo Buena caminería Capacitación de los operarios
PATOLÓGICAS Podredumbres	Correcta manipulación en la cosecha y clasificación Evitar heridas, desinfección de envases, almacenamiento en frío, baños fungicidas
FISIOLÓGICAS Senescencia Ablandamiento Harinosidad Deshidratación Desordenes fisiológicos Pérdida de valor nutritivo	Condiciones adecuadas de almacenamiento (temperatura y humedad correctas) Comercialización no más allá del momento óptimo Disminución de temperatura rápida después de cosecha

BIBLIOGRAFIA

- Barboza, R. 2003. Estimación de pérdidas en la cadena producción consumo en el Uruguay. Caso de Análisis Tomate (*Lycopersicum esculentum*). Seminario Taller Actualización Técnica en fisiología y manejo poscosecha de frutas y hortalizas. INIA Las Brujas. 6 al 15 de octubre 2003.
- Chitarra, I.; Chitarra, A. Pós-colheita de frutos e hortalças. ESL/FAEPE. Lavras, 1990.
- Falchi, E. 2001. Elaboración de manuales de procedimiento para mejorar la calidad comercial en Manzana, Pera y Durazno. Informe de consultoría. Programa de Mejoramiento de la Calidad comercial de Frutas y hortalizas para consumo en fresco. MGAP - PREDEG - DPAV. 163p.
- FAO. 1989. Prevention of post-harvest food losses: Fruits, vegetables, and root crops a training manual. FAO Training Series No. 17/2, Rome, Italy.
- JIFSAN. 2002. Mejorando la Seguridad y calidad de frutas y hortalizas frescas: Manual de Formación para instructores. University of Maryland.
- Kader, A.A. (Ed.) 2003. Postharvest technology of horticultural crops. University of California, Agriculture and Natural Resources. Publication 3311.534 p.
- Kitinoja, L. and Kader, A.. 1995. Small-scale postharvest handling practices A manual for horticultural crops. 3rd Edition. University of California, Davis.
- Leoni, C.; Mondino, P. 2003. Enfermedades de poscosecha en frutales de hoja caduca, uva de mesa y citrus. En: Seminario Taller Actualización Técnica en fisiología y manejo poscosecha de frutas y hortalizas. INIA Las Brujas. 6 al 15 de octubre 2003.
- Wilson, L.G., Boyette, M.D., and Estes, E.A. 1995. Postharvest handling and cooling of fresh fruits, vegetables, and flowers for small farms. Part I: Quality maintenance. North Carolina Cooperative Extension Service.

Experiencia de URUD'OR S.A. en la gestión de la calidad e inocuidad

Andrea Pastore¹

1. ¿Qué es URUD'OR S.A.?

URUD'OR S.A. es una organización especializada en la exportación de frutas cítricas frescas que opera en el mercado internacional desde 1963.

El cometido principal de la Organización es comercializar en el mercado internacional la fruta producida por sus proveedores: Agrisur C.A.R.L., Azucitrus S.A., Costa de Oro S.A., De Souza e hijos, El Repecho S.A., Nitrox S.A. y Sandupay S.A. Estos establecimientos están ubicados en Paysandú, Salto y sur del país.

La superficie total del grupo es de aproximadamente 5000 há, con una producción que oscila entre 110000 y 120000 tt, siendo la exportación alrededor del 45% de lo exportado por Uruguay.

El principal destino de las ventas de la empresa es la Unión Europea (70% en la zafra 2003), aunque se abastecen además los mercados de Europa del Este (27% zafra 2003), Canadá (2,5% zafra 2003) y Asia (0,5% zafra 2003).

2. ¿Cómo comenzamos...?

URUD'OR S.A. ha definido en su Política de la Calidad la necesidad de continuar creciendo internacionalmente como proveedor de fruta cítrica. La forma de conseguirlo es satisfaciendo a los clientes con un producto inocuo, de calidad demandada y adecuando la oferta de variedades a las exigencias de la demanda actual y la proyectada para los próximos años.

La señal que se recibe de un sector cada vez más amplio de compradores, es que la defensa del consumidor va adquiriendo mayor importancia. Hoy comienzan a exigir la implementación y certificación de nuevos protocolos que a su vez requieren nuevas herramientas de gestión. Esto no significa que los exportadores puedan obtener mejores precios en comparación con los actuales en la U.E. Solamente les permite colocar sus productos.

El conjunto de medidas aplicado por los exportadores que integran el grupo URUD'OR, garantiza al consumidor la procedencia del producto (trazabilidad) y que el sistema productivo cumple con los requerimientos internacionales de seguridad agroalimentaria a lo largo de toda la cadena: producción, cosecha, empaque, conservación. Asimismo, se trabaja para minimizar el impacto negativo sobre el medio ambiente, asegurar la aplicación de programas adecuados para la mejora de la conservación y uso de los recursos naturales y, además, desarrollar una actitud responsable sobre la seguridad y bienestar de los trabajadores.

La posición de URUD'OR en cuanto a las Buenas Prácticas Agrícolas se basa en los fundamentos de la Producción Integrada de acuerdo a la definición de OILB (Organización Internacional de Lucha Biológica): "Producir en forma económica, fruta de alta calidad, dando prioridad a métodos ecológicamente seguros, minimizando los efectos colaterales indeseables y el uso de agroquímicos, poniendo énfasis en la protección del medio ambiente y la salud humana". Se incorpora en esta etapa un protocolo genérico - EUREPGAP - y otro más específico de un cliente como Nature's Choice de la cadena de supermercados Tesco.

En las plantas de empaque el programa de seguridad alimentaria exigido es el sistema HACCP (Hazard Análisis Critical Control Points = Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control). Los programas de requisitos previos ofrecen condiciones ambientales y operativas que son necesarias para la producción de alimentos sanos y seguros. Muchas de las condiciones y prácticas están especificadas en los Protocolos de Buenas Prácticas de Manufactura (reglamentos, Códex Alimentarius), que se implementan y desarrollan durante la manipulación, almacenamiento, embalaje y transporte de la fruta fresca.

Un componente horizontal de las Buenas Prácticas Agrícolas así como de las de Manufactura, es el conjunto de Buenas Prácticas de Higiene que incluye aquellas prácticas tendientes a asegurar la inocuidad y aptitud del producto, en todas las fases de la cadena alimentaria.

¹ Ing. Agr., Dpto. Técnico URUD'OR S.A. apastore@urudor.com.uy

URUD'OR ha venido acompañando la evolución de las demandas de sus clientes incorporando los sistemas mencionados que, en la mayoría de los casos, han proporcionado el marco global de la organización para desarrollar la filosofía ya presente en los exportadores. A su vez dichos sistemas traen como beneficio complementario para la organización y sus asociados una mejora continua en la gestión al aprovechar los elementos que se generan en la implantación, desarrollo y mantenimiento de los programas.

Finalmente, la organización como tal se encuentra enmarcada dentro de un Sistema de Gestión de la calidad ISO 9001-2000. Este sistema de gestión certificado, involucra como procesos principales la comercialización, la atención de los reclamos de los clientes, la adquisición de fruta a los Proveedores de Fruta y también todo lo referente a la selección, compra y evaluación de insumos y proveedores de las etapas de producción y empaque.

El desarrollo del Sistema de gestión ISO en la organización exportadora y la responsabilidad que la misma ha asumido en la verificación de que los procesos de los Proveedores de Fruta cumplan con los requisitos normativos, de calidad e inocuidad, permite lograr un alto nivel de garantía para los clientes más exigentes. Es una buena herramienta para la implementación y certificación de algunos protocolos por ejemplo EUREPGAP y NATURE'S CHOICE cuando los que certifican son grupos de productores.

3. Sistemas de gestión con los que se está trabajando

ISO 9001:2000

Normas que establecen lineamientos de carácter general que permiten gestionar una organización, apuntando a un desempeño continuamente mejorado en el largo plazo, considerando las necesidades de todos los involucrados.

Alcance: desde la producción hasta la cobranza.

Certificación desde 2000.

EUREPGAP

Las Buenas Prácticas Agrícolas de EUREPGAP están desarrolladas para mantener la confianza del consumidor en la producción de productos frescos inocuos. Establecen, además, un compromiso para minimizar el impacto negativo en el medio ambiente, para reducir el uso de agroquímicos, mejorar la utilización de los recursos naturales y asegurar una actitud responsable con la salud y seguridad de los trabajadores.

Alcance: a nivel de predio y grupo de productores.

Certificación desde abril 2002 de URUD'OR como Grupo de Productores, pioneros bajo esta modalidad de certificación en Sudamérica en el rubro cítricos.

Objetivos de URUD'OR:

1. *Renovación de la certificación con versión 2004 del Protocolo*
2. *Incorporación de otros productores.*

Nature's Choice

Con este protocolo TESCO quiere diferenciarse de otras cadenas de supermercados ingleses. Busca proveerse de frutas con buena calidad externa e interna, que sean agradables de mirar y de consumir. Sin embargo, busca que esta fruta se consiga con la adopción de prácticas de producción que protejan el medio ambiente y la salud de los trabajadores.

Alcance: a nivel de predio.

Certificación en proceso, ya se realizaron las auditorías.

Objetivos de URUD'OR:

1. *Predios que certifiquen, que renueven la certificación con nueva versión de Nature's Choice.*
2. *Tesco ha elaborado una lista de fechas de "enrolamiento" de los diferentes países; Uruguay figura para el año 2006.*

Buenas Prácticas de Manufactura

Establecen las condiciones ambientales y operativas que son necesarias implementar y desarrollar durante la manipulación, almacenamiento, embalaje y transporte para la producción de alimentos sanos y seguros.

Alcance: plantas de empaque.

Certificación en proceso.

Objetivo de URUD'OR: certificar cada planta de empaque al inicio de la zafra 2005.

HACCP (Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control)

El HACCP se ha convertido en sinónimo de inocuidad de los alimentos. Es un procedimiento sistemático y preventivo, reconocido internacionalmente para abordar los peligros biológicos, químicos y físicos mediante la previsión y la prevención, en vez de mediante la inspección y comprobación de los productos finales. Permite identificar, evaluar y controlar los peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.

Alcance: plantas de empaque.

Certificación en proceso.

Objetivo de URUD'OR: certificar cada planta de empaque al inicio de la zafra 2005.

BRC (British Retail Consortium)

El estándar ha sido desarrollado para contribuir con el cumplimiento de las obligaciones legales y en la protección del consumidor. De los proveedores de alimentos se requiere:

- la adopción e implementación de un Sistema HACCP,
- un sistema de gestión de calidad documentado y efectivo y
- control de los factores del entorno de la planta, del producto, del proceso y del personal.

Alcance: plantas de empaque.

Certificación en proceso.

Objetivo de URUD'OR: certificar al inicio de la zafra 2006, luego de tener implementado y revisado BPM y HACCP.

4. ¿Con qué dificultades nos encontramos...?

- En el caso del Protocolo EUREPGAP, cuando comenzamos fuimos aprendiendo a interpretarlo junto con el Organismo certificador. Lo cual también constituyó una ventaja ya que ambos teníamos un desafío: el Organismo certificador acreditarse para EUREPGAP y URUD'OR desarrollar el sistema e implementarlo a su realidad.
- En el caso de Nature's Choice, al no haber recibido capacitación previa, el programa se desarrolló e implementó según la interpretación del protocolo, y gracias a la creatividad y pragmatismo de los técnicos del grupo hasta las auditorías realizadas a principio de este año.
- También en el caso de Nature's Choice, una dificultad importante es la lejanía física con Organismo certificador (UK/Chile) que hace no sólo encarecer el proceso sino que la comunicación no sea ágil.
- Los Organismos certificadores se van capacitando y adquiriendo experiencia, por lo que de una auditoría a otra hay nuevas exigencias aunque la versión auditada del protocolo sea igual a la auditoría anterior. Ej: productos fitosanitarios y sus etiquetas.
- Fitosanitarios- Registros. Para todas estas Normas y Protocolos, el documento oficial en el caso de los fitosanitarios es la etiqueta. En ella se debe poder comprobar el registro del producto en el país y para el cultivo que se va a certificar, que la dosis recomendada coincida con la aplicada, que esté indicado el tiempo de espera para el cultivo, la ropa de protección a usar para el fraccionamiento, preparación y aplicación del producto.
Uno de los mayores problemas que surgió este año ha sido que productos fitosanitarios, incluso algunos históricamente usados en el cultivo de cítricos, no están registrados frente al MGAP. En muchos casos, los proveedores no han registrado el producto (nombre comercial) para cítricos aunque técnicamente se tengan elementos que avalen su uso. Y en estas condiciones el uso del producto es una grave no conformidad.
- Fitosanitarios-Tiempos de espera. Otro inconveniente es el tiempo de espera de algunos productos. La información que figura en la etiqueta no corresponde con datos obtenidos de curvas de degradación realizadas en nuestras condiciones y con las dosis de uso frecuente para nuestra realidad. Esto especialmente se agrava para los productos aplicados en primavera cuando aún hay fruta sobre la planta: hay que esperar el tiempo indicado siendo que los residuos en la fruta son considerablemente menores a los Límites Máximos de Residuos.
- Para ordenar estos temas es imprescindible el involucramiento y apoyo de las empresas proveedoras de fitosanitarios y de los Organismos oficiales que regulan y controlan los registros.

- El desarrollo de todos estos protocolos y normas pasan indefectiblemente por un cambio de mentalidad pero no sólo en la punta de la pirámide jerárquica sino que es casi más importante en el personal. Se necesita también involucramiento de quienes participan en toda la cadena, desde la plantación hasta el consumidor.
- Se requiere de personal con horas dedicadas a la implantación y luego al mantenimiento de los sistemas.
- Mantenimiento. La experiencia nos ha mostrado, a diferencia de lo previsto, que la fase de implantación de los sistemas y herramientas de gestión de la calidad e inocuidad es más fácil que la fase de mantenimiento. Para que esto funcione se necesitan de los dos puntos anteriores.

5. ¿Cuáles son los próximos desafíos?

- Mantener vivos los sistemas implantados.
- Continuar trabajando para integrar en cada empresa y en URUD'OR las diferentes normas y protocolos.
- En los predios: incorporar cambios propuestos en nuevas versiones (ej: EUREPGAP versión 2004, Nature's Choice 2004).
- En las plantas de empaque: implantar el estándar BRC.
- Continuar aprovechando la ventaja de ser un Grupo de Productores para resolver problemas en común.
- Comprender que el beneficio complementario de estos sistemas es mejorar la gestión.

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y HACCP LIBRESTAR S.A.

Adriana Longinotti¹

Librestar S.A. forma parte de un conjunto de empresas agropecuarias las cuales comprenden: explotaciones ganaderas (recría y terminación), forestal y hortícola.

Hemos sido invitados a participar en este evento para transmitir nuestra experiencia en la implementación del **Sistema de Seguridad Alimentaria** por el que está actualmente certificada por LATU Sistemas la empresa LIBRESTAR S.A.

La empresa que representamos está ubicada en el departamento de Colonia y comenzó su actividad en el área hortícola hace 7 años. Su rubro principal es el cultivo de productos de hoja, lechuga y espinaca, realizados bajo el sistema de cultivo protegido.

El desarrollo del Sistema de Seguridad Alimentaria se decidió por la convicción de la importancia de asumir la producción de productos hortícolas, inocuos para el consumidor, conjugado con el respeto del medio ambiente y salud de los trabajadores.

Se entendió asimismo que, desde el punto de vista comercial, mejoraría el posicionamiento de la empresa en el mercado al cubrir un campo no desarrollado y que se entendía con demanda insatisfecha.

De acuerdo con esta definición es que, en el año 2001 fue una de las empresas que integró el Programa Piloto de Gestión en Seguridad Alimentaria, organizado por el MGAP (DPAV, DGSSAA y PREDEG)

Dicho programa fue desarrollado por la empresa consultora AINIA (Instituto Tecnológico Agroalimentario, Valencia, España)

Recorrimos todo el Programa, lo que incluyó:

Capacitación en BPA, BPM, HACCP y auditorías.

Diagnóstico de la situación de la empresa respecto al tema de seguridad alimentaria.

- ▶ Implantación del sistema documental, con la creación de nuestro manual de procedimientos y metodología de auditoría.
- ▶ Auditoría final del sistema.

Considerando las áreas correspondientes se estableció nuestro manual de Seguridad Alimentaria y HACCP. Si bien cada uno de los sistemas por sí solo es incompleto, todos en conjunto cubren lo exigido por un sistema de seguridad alimentaria: **"reducir la probabilidad que un alimento cause perjuicio al consumidor"**

Las áreas consideradas fueron:

BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS:

Se analizaron detenidamente todas las prácticas el punto de vista de Seguridad Alimentaria que realizábamos en el área de producción, tales como conservación del medio ambiente, uso racional de los recursos naturales, buenas condiciones de seguridad e higiene del personal, etc. determinando cuales eran correctas, cuales no, cuales había que crear o mejorar o eliminar.

Como ejemplo simple debimos adecuar las instalaciones existentes para el almacenamiento de combustibles, fertilizantes y fitosanitarios, así como de los equipos que utilizan los operarios para la aplicación de los productos.

Se redactaron nuestros procedimientos implementando el ajuste operativo consiguiente en las áreas de:

- ▶ Manejo de suelos.
- ▶ Manejo del agua de riego.
- ▶ Optimización del uso de energía.
- ▶ Uso racional de fertilizantes.
- ▶ Uso racional de fitosanitarios.
- ▶ Mejora y conservación del paisaje.

¹ Ing. Agr., Librestar S.A. alongi@adinet.com.uy

BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA:

En esta área se describieron y analizaron todos los procesos desde la cosecha, transporte a la planta de empaque, control de calidad del producto, control del proceso de empaque, materiales de envasado, retirada de productos de descarte, retirada de materiales de desecho, procediendo a las implementaciones que correspondieran.

- ▶ **Cosecha de productos:** Se establecieron los parámetros necesarios para considerar el momento de cosecha, los parámetros y la forma en que debe efectuarse.
- ▶ **Transporte del producto a la planta de empaque:** Se incluye el modo de transporte, el tiempo empleado para el traslado y los envases utilizados para tal fin.
- ▶ **Control de calidad del producto:** Se consideran todas las actividades para controlar la calidad de los productos durante su pasaje por el almacén de empaque.
- ▶ **Control del proceso en el empaque:** Se consideran todas las operaciones, instalaciones y equipamiento involucrados en la manipulación, almacenamiento y conservación de los productos
- ▶ **Utilización de materiales de envasado para productos hortícolas:** Se incluyen los tipos de envase utilizados por la empresa para la recolección, transporte, manipulación y comercialización de los productos hortícolas, se indica zona de almacenamiento y periodicidad de limpieza de los mismos.
- ▶ **Retirada de productos de descarte:** Los productos de descarte, se producen en forma continua en el proceso de empaque, son retirados en recipientes diferenciales y utilizados en la alimentación de ganado ovino y equino.
- ▶ **Retirada de materiales de desecho:** Se incluyen los materiales de envase, (envases de productos hortícolas, productos agroquímicos, etc.), los envases no reutilizados o que culminaron su vida útil, así como otros materiales como nailon, almacigueras, etc., los cuales son depositados en sitio predeterminado siendo luego recogidos por la Intendencia Municipal de Colonia.

HIGIENE :

Se elaboró un procedimiento general de higiene, que define cada una de las actuaciones y establece un sistema de control de las mismas.
Este procedimiento es de aplicación a las líneas de producción y locales, con todo su personal, equipos y utensilios utilizados en la manipulación y envasado de lechugas y espinacas.

ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP):

Se elaboró, implantó e instrumentó el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico. La implantación del sistema HACCP en Librestar S.A., se realizó desde el inicio del proceso de producción hasta la entrega del producto final (Recibo del comprador).
Siguiendo el flujo de todos los procesos que recorre el producto, se analizó cuales son los peligros (biológicos, físicos y químicos) a considerar.
Se considera peligro significativo aquel cuyo riesgo o gravedad se valora como alto.
Se determinó cuales peligros significativos son puntos de control crítico, y se elaboró un Plan de control de PCC, donde se determina:

- ▶ La etapa del proceso en la que se detecta un PCC
- ▶ El peligro al que está sometido el producto
- ▶ Las medidas preventivas que se utilizan para prevenir un peligro
- ▶ Límite crítico: lo que separa lo aceptable de lo no aceptable
- ▶ Vigilancia o control planificado al que se somete el producto o el proceso para asegurarnos que el PCC está controlado y creando un registro seguro para verificación
- ▶ Acciones correctoras para los casos en que la vigilancia acuse valores desviados de los límites críticos
- ▶ Registro de la vigilancia o control realizados.

Para verificar la eficacia del sistema, se cuenta con:

- ▶ Auditorías internas anuales.
- ▶ Auditorías externas semestrales (organismo certificador), donde se auditan los procedimientos y los registros que los respaldan.
- ▶ Controles del producto final. Semestralmente se realizan por parte del organismo certificador análisis de residuos fitosanitarios y microbiológicos.

REGISTROS:

Al elaborar nuestro manual de procedimientos de Seguridad Alimentaria y HACCP, se determinó la documentación que es necesario llevar, tanto para lograr la trazabilidad del producto, como para respaldar y verificar las buenas prácticas con sus registros correspondientes.

Se deben mantener actualizados para demostrar que todas las actividades de producción cumplen con los procedimientos establecidos en el Manual.

Los registros deben servir para mantener la trazabilidad de los productos desde el campo, pasando por el empaque hasta el mercado final.

TRAZABILIDAD:

Identificamos el producto final de manera que podamos obtener los datos de cualquier etapa del proceso de producción del mismo. Esto permite tener la posibilidad de detectar, corregir o modificar el sistema para lograr los objetivos de Seguridad Alimentaria.

CONTROL DE CALIDAD FINAL:

El control de la calidad final del producto, además de los parámetros establecidos para determinar la cosecha, incluye controles de calidad durante el proceso de envasado, volviendo a muestrear el producto envasado antes de su expedición. En el momento de expedición se completa un formulario que indica las cantidades de producto enviado, su fecha de cosecha y envío y las observaciones correspondientes si las hubiera.

Al llegar a destino, un funcionario de la empresa recibe la mercadería y nuevamente chequea la calidad del producto.

Nuestro cliente, por su parte realiza su control de calidad, y en el caso que se planteara alguna observación, ésta se registra en el formulario enviado. Esto permite, de ser necesario, aplicar alguna medida correctiva y luego verificar su efectividad.

Como complemento de estos controles de rutina se realiza, además, una encuesta anual al cliente donde se obtiene información del resultado del año en cuanto a productos y servicios.

CURSOS DE CAPACITACIÓN:

Se realizan en forma permanente cursos de capacitación para el personal dentro de un plan anual establecido.

Algunos ejemplos de las capacitaciones que se han realizado: BPA, BPM, HACCP, Auditorías, Aplicación segura de fitosanitarios, Regulación y calibración de pulverizadoras, Primeros auxilios, etc.

ACOTACIONES FINALES:

Nuestra experiencia ha indicado como básicas para el funcionamiento del sistema lo siguiente:

- ▶ Lograr la comprensión y colaboración total del personal para la implantación y desarrollo del Sistema, sin lo cual todo el esfuerzo hubiera sido en vano.
- ▶ Desarrollar una comunicación continua entre todos los niveles decorosos involucrados como Dirección, Gerencia de producción, Encargados, creando una total interacción en todo el sistema y por lo tanto un control y generación de mejoras en forma permanente.

GUIA DE BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS PARA LA PRODUCCION Y MANEJO DE CEBOLLA Y AJO EN URUGUAY

Sergio Carballo¹

Introducción

Una definición simple de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) es "hacer las cosas bien" y "dar garantías de ello". La producción y distribución de cebollas desde "el campo al plato" pasa por distintas etapas en las que se pueden contaminar con microorganismos u otros productos químicos o físicos. El control de contaminantes en todo el proceso de producción, a niveles que no pongan en riesgo la salud de los consumidores, es uno de los objetivos primordiales de toda buena práctica agrícola dentro del predio.

Para asegurar el control de la calidad e inocuidad con el empleo de buenas prácticas se han desarrollado sistemas de gestión basados en normas y el manejo de documentos y registros. Algunos ejemplos de estos sistemas son Producción Integrada (PI), EuroRetailer Produce Good Agricultural Practice (EUREPGAP), y Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC ó más conocido como HACCP en inglés). La implementación en los predios y la posibilidad de ser certificados por un organismo reconocido permite dar confianza a los compradores de que los productos han sido producidos y empacados con los procedimientos y controles necesarios para prevenir la presencia nociva de contaminantes. Algunas normas incluyen, además de la gestión de la inocuidad, requisitos de bienestar laboral y conservación del medio ambiente.

En esta guía nos ocuparemos en destacar las buenas prácticas para reducir los riesgos de contaminación dentro del predio productivo.

Precosecha

Presencia de animales

Se debe evitar la presencia de animales en los cultivos, ya que éstos pueden introducir microorganismos a través de sus heces o restos en caso que mueran.

Fertilización orgánica

El estiércol contiene microorganismos causantes de enfermedades como Salmonella y E. coli que pueden permanecer en el producto. Si se utilizara estiércol como fertilizante se debe tener presente no usar estiércol humano, usar estiércol compostado o aplicarlo al menos 120 días antes de la cosecha.

Riego

El agua de riego puede ser una importante vía de contaminación microbiana. El método de riego utilizado es muy importante.

- Si se riega por aspersión o surcos es deseable analizar la presencia de coliformes fecales ya que esta agua estará en contacto directo con los bulbos.
- Si se utiliza el riego por goteo, el agua tocará la cebolla después que pase por el suelo y por tanto no es necesario realizar análisis microbiológico. No obstante es importante prever que la fuente de agua no esté contaminada con estiércol.
- Es recomendable también dejar un período sin regar de al menos una semana previo a la cosecha.

Uso de agroquímicos

El mal uso de fitosanitarios puede dejar residuos químicos que afectan la salud de los consumidores. Existen límites máximos de residuos de plaguicidas (LMR) establecidos por organismos internacionales como el CODEX ALIMENTARIUS. Estos criterios han sido incluidos en las leyes de Uruguay, así como de muchos otros países. A fin de evitar problemas durante los controles oficiales, es importante utilizar las recomendaciones establecidas en las normas de Producción Integrada. Después de tomar las precauciones para un uso mínimo de fitosanitarios, se debe tener en cuenta:

¹Ing. Agr., M.Sc., Postcosecha, Programa Nacional de Horticultura INIA Las Brujas scarball@lb.inia.org.uy

- Asesorarse por un técnico calificado en el objetivo, las dosis y las frecuencias de las aplicaciones y verificar las recomendaciones de la etiqueta del agroquímico.
- Verificar que el agroquímico esté autorizado en el mercado de destino.
- Verificar que se respeten los tiempos de espera desde aplicación hasta la cosecha.
- Asegurarse de aplicar con equipos en buenas condiciones.
- Almacenar los fitosanitarios en un lugar seguro, ventilado y separado de otros productos.
- Asegurarse de no reutilizar los envases vacíos y eliminarlos según la legislación vigente a fin de evitar la contaminación del medio ambiente.

Cosecha y Empaque

Descartes

Los patógenos humanos proliferan sobre los bulbos dañados o podridos. Es importante que los productos en malas condiciones se descarten lo antes posible. Lo ideal es que los trabajadores en la cosecha no toquen los bulbos podridos, ya que serán una vía de diseminación de los microbios. Si fuera posible, los descartes deberían cosecharse por separado con otros trabajadores y así no contaminar los bulbos sanos.

Higiene de los envases

Los bins o cajones utilizados para la cosecha, almacenamiento y acarreo deben estar limpios. Es importante revisar que los envases estén limpios y reparados antes de iniciar la cosecha. El lavado se debe realizar con agua a presión y un desinfectante apropiado (por ejemplo con Hipoclorito de Sodio a una concentración de 500 ppm de cloro activo). Cuando se carguen los envases se debe evitar el llenado excesivo y si se dejan en el campo para el secado se debe proteger del sol con paja o tela y de la lluvia con nylon u otro material apropiado.

Manipuleo durante cosecha

Se debe evitar depositar en los envases cosecheros bulbos con excesos de tierra y si fuera posible cortarles las hojas y raíces. Además, se debe evitar los daños producidos por golpes o cortes durante el manipuleo.

Controles en el empaque

El empaque debe realizarse teniendo las siguientes precauciones:

- Se debe asegurar un adecuado funcionamiento del equipo utilizado para clasificación y empaque. Por tanto es importante realizar una verificación previo al inicio de la zafra y un mantenimiento y limpieza durante la zafra de empaque.
- Se debe establecer un programa de limpieza de la sala de empaque a fin de evitar acumulación de tierra, catáfilas sueltas o bulbos podridos.
- Se debe higienizar o reemplazar la ropa y equipo de protección personal (guantes, botas, delantales) según se necesite.
- Se debe prevenir la contaminación de roedores u otros animales con un programa de control de plagas adecuado al local utilizado.

Higiene de los trabajadores

Los trabajadores pueden contaminar a las cebollas principalmente durante la cosecha y el empaque, especialmente con sus manos cuando tocan el producto. Por ello, se deben tomar las siguientes precauciones:

- El contacto de las manos con la materia fecal es la principal vía para que permanezcan microbios y por tanto se debe asegurar un adecuado lavado de las manos cada vez que los operarios utilicen los servicios sanitarios. Se debe disponer de servicios sanitarios, agua y jabón en cantidad suficiente (un baño cada 20 personas a una distancia menor de 500 metros del lugar de trabajo). Además, los trabajadores deben ser instruidos con las prácticas de higiene y salud personales. También es recomendable utilizar carteles que indiquen el requerimiento de lavarse las manos.
- Se debe evitar que los trabajadores coman, fumen o beban cuando están cosechando o clasificando los bulbos debido a los riesgos de contaminación física.
- En caso que se detecten síntomas de enfermedades (fiebre, tos, diarrea, vómitos, dolor de garganta, etc.) los trabajadores deben ser relevados de las actividades en contacto directo con el producto.
- Evitar que los operarios trabajen con heridas abiertas. Se debe disponer de un botiquín básico para curar heridas y en lo posible los operarios deben utilizar guantes.

Curado, Almacenamiento y Distribución

Requisitos de secado o curado

Los bulbos que se quiere almacenar deben ser secados por el método que se considere más apropiado. No se debe dejar en un espacio cerrado y poco ventilado aquellos bulbos que no estén secos porque se estará favoreciendo el deterioro de los mismos.

Condiciones de almacenamiento:

La conservación debe realizarse en un galpón limpio, seco y ventilado que haya sido destinado exclusivamente al almacenamiento. Si se desea conservar por un período prolongado es necesario utilizar cámaras de frío.

Es recomendable disponer de termómetros e higrómetros que permitan monitorear la temperatura y humedad durante el almacenamiento. El buen control permite tomar decisiones de manejo (ej. ventilación) a fin de evitar un ambiente favorable a las pudriciones.

Transporte

Los vehículos utilizados para el transporte deben ser inspeccionados antes de cargarse a fin de que estén limpios y sin olores extraños. Además, se debe asegurar que éstos vehículos estén en condiciones apropiadas para el transporte y debidamente habilitados por la autoridad municipal.

Registros

Mantener registros es importante a fin de poder demostrar que se ha cumplido con los requisitos de Buenas Prácticas Agrícolas e identificar problemas potenciales. Los registros deben contener suficiente información como para:

- Permitir la trazabilidad ante una situación de responsabilidades legales o contractuales.
- Conocer los análisis realizados sobre el producto (residuos de plaguicidas o microorganismos patógenos), análisis realizados sobre el ambiente (calidad de agua, monitoreo de temperatura y humedad relativa) y las actividades realizadas (higiene y mantenimiento).
- Utilizar las listas de verificación que se utilizan en programas de Buenas Prácticas Agrícolas para determinar el cumplimiento de las normas.

EUREPGAP®

EUREPGAP

Checklist / Listado de Verificación

Frutas y Hortalizas

Versión en Español

Versión 2.0-Enero04

Válido a partir de: 12 de Septiembre de 2003

EUREPGAP®

CHECKLIST / Listado de Verificación FRUTAS Y HORTALIZAS

Cod. Ref.: FP 2.0 CL
Versión: 2.0Ene-04
Sección: Puntos de Control
Páginas: 2 de 16

VERSION EN ESPAÑOL (en caso de duda, prevalece la versión en inglés)

Sección	Punto de Control	Nivel	Cumple (sí/no)	No Aplicable & Justificación	Comentarios
1. TRAZABILIDAD					
1.1	¿El productor tiene un producto registrado EUREPGAP hasta la finca registradora donde se cultivó o hace un seguimiento a través de producto registrado a lo largo de la vida?	Mayor			
2. MANTENIMIENTO DE REGISTROS Y AUDITORIA INTERNA					
2.1	¿Se actualiza toda la documentación requerida a lo largo de la inspección durante un periodo mínimo de dos años?	Menor			
2.2	¿Se realiza al menos una inspección interna por año para asegurarse de cumplir con el estándar EUREPGAP?	Mayor			
2.3	¿Se ha implementado y registrado la auditoría interna?	Mayor			
2.4	¿Son accesibles los registros de inspecciones (formas, como resultado de la auditoría interna)?	Mayor			
3. VARIETADES Y PATRONES					
3.1 Elección de Variedad o Patrón					
3.1.1	¿El productor realiza la importación de una gestión adecuada de los cultivos realizados para producir semillas y / o subcultivos?	Recomendado			
3.2 Calidad de la semilla					
3.2.1	¿Existe un documento que garantice la calidad de la semilla (libro de plagas, enfermedades, virus) y que certifique la pureza de la variedad, el nombre de la variedad, los y vendedor de la misma?	Recomendado			
3.3 Resistencia a Plagas y Enfermedades					
3.3.1	¿Procesan las variedades cultivadas resistencia / tolerancia a las plagas / enfermedades comúnmente importantes?	Recomendado			
3.4 Tratamientos a semillas					
3.4.1	¿Se registran los tratamientos de semillas?	Menor			
3.5 Material de propagación					
3.5.1	¿Esta el material vegetal procedente de vivero / semillero acompañado por un certificado oficial garantizando la sanidad vegetal?	Menor			
3.5.2	¿Están las plantas libres de signos visibles de plagas y enfermedades?	Recomendado			
3.5.3	¿Se documentan las garantías de la calidad o los certificados de producción para el material vegetal comprado?	Menor			
3.5.4	¿En el caso de propagación de material vegetal para uso propio, se han implementado sistemas de control de calidad?	Menor			
3.5.5	¿Se registran los tratamientos fitosanitarios realizados en vivero / semillero?	Menor			
3.6 Organismos Genéticamente Modificados					
3.6.1	¿En el caso de que se cultiven plantas que se han cultivado con OGM, las semillas se registran en la declaración de producción?	Mayor			
3.6.2	¿Se documenta el cultivo, uso o producción de productos registrados derivados de modificación genética?	Menor			

Sección	Punto de Control	Nivel	Cumple (sí/no)	No Aplicable & Justificación	Comentarios
4. HISTORIAL Y MANEJO DE LA EXPLOTACIÓN					
4.1 Historial de la explotación					
4.1.1	¿Hay evaluación de riesgos para nuevas zonas de producción agrícola que aumenten el área en cuestión o adiccionado para la producción de alimentos relacionados a la seguridad alimentaria, seguridad social y medio ambiente?	Mayor			
4.1.2	¿Hay un plan documentado de acciones que establezca las estrategias necesarias para minimizar todos los riesgos identificados en nuevos lugares agrícolas?	Menor			
4.2. Manejo de la explotación					
4.2.1	¿Se ha establecido un sistema de registro para cada finca, sector o variedad?	Mayor			
4.2.2	¿Se ha establecido un sistema de identificación o referencia visual para cada finca, sector o invernadero?	Menor			
4.2.3	¿Hay evaluación de cultivos en el caso de los cultivos anuales?	Recomendado			
5. GESTIÓN DEL SUELO Y DE LOS SUSTRATOS					
5.1 Mapas del Suelo					
5.1.1	¿Se han elaborado mapas de suelo para la finca?	Recomendado			
5.2 Laboreo					
5.2.1	¿Se han utilizado técnicas probadas para mejorar o mantener la estructura del suelo y evitar su compactación?	Recomendado			
5.3 Erosión del Suelo					
5.3.1	¿Se han adoptado las técnicas de cultivo encamadas a reducir la posible erosión del suelo?	Menor			
5.4 Desinfección del Suelo					
5.4.1	¿Existe justificación por escrito de la utilización de desinfectantes químicos del suelo?	Menor			
5.4.2	¿Se han considerado alternativas a la desinfección química antes de su empleo?	Recomendado			
5.5 Sustratos					
5.5.1	¿Participa el productor en programas de reciclado de sustratos inertes?	Recomendado			
5.5.2	¿Se han usado en última instancia sustratos inertes que hayan sido sometidos a un análisis de laboratorio para determinar su nivel de desinfección?	Mayor			
5.5.3	Si se utilizan productos químicos para esterilizar sustratos para su reutilización, ¿se registra el lugar, la fecha, el producto químico empleado, el método de esterilización empleado y el nombre del operario responsable de la esterilización?	Menor			
5.5.4	Si se reutilizan los sustratos, ¿se emplea vapor para la esterilización?	Recomendado			
5.5.5	¿Hay trazabilidad del sustrato hasta su origen y está afirmado que no se trata de un área de contaminación?	Recomendado			

Sección	Punto de Control	Nivel	Cumple (si/no)	No Aplicable & Justificación	Comentarios
6. FERTILIZACIÓN					
6.1 Recomendaciones de Cantidad y Tipo de Fertilizantes					
6.1.1	¿Puede la persona técnicamente responsable demostrar su competencia y conocimiento para calcular la cantidad y el tipo de fertilizante a utilizar?	Menor			
6.2. Registros de Aplicación de Fertilizantes					
6.2.1	¿Se han registrado todas las aplicaciones de fertilizantes foliares y del suelo -tanto orgánicos como inorgánicos-, incluyendo la parcela, huerto o invernadero de referencia?	Menor			
6.2.2	¿Se han anotado las fechas de todas las aplicaciones de fertilizantes foliares y del suelo -tanto orgánicos como inorgánicos-?	Menor			
6.2.3	¿Se ha registrado cada aplicación de fertilizantes foliares y del suelo -tanto orgánicos como inorgánicos-, incluyendo el tipo de producto usado?	Menor			
6.2.4	¿Se ha anidado la cantidad de producto usado en cada aplicación de fertilizantes foliares y del suelo -tanto orgánicos como inorgánicos-?	Menor			
6.2.5	¿Se ha registrado cada aplicación de fertilizantes foliares y del suelo -tanto orgánicos como inorgánicos-, incluyendo el método de aplicación?	Menor			
6.2.6	¿Se ha registrado cada aplicación de fertilizantes foliares y del suelo -tanto orgánicos como inorgánicos-, incluyendo el nombre del operario responsable?	Menor			
6.3 Maquinaria de aplicación					
6.3.1	¿Se mantiene la maquinaria de abonado en buenas condiciones?	Menor			
6.3.2	¿La maquinaria de abonado se encuentra sujeta a un programa de calibración anual para asegurar una aplicación homogénea del producto?	Recomendado			
6.4 Almacenamiento de los Fertilizantes					
6.4.1	¿El inventario de fertilizantes inorgánicos almacenados, está actualizado y disponible en la explotación?	Menor			
6.4.2	¿Se almacenan los fertilizantes inorgánicos separados de los fitosanitarios?	Menor			
6.4.3	¿Se almacenan los fertilizantes inorgánicos en un área cubierta?	Menor			
6.4.4	¿Se almacenan los fertilizantes inorgánicos en un área limpia?	Menor			
6.4.5	¿Se almacenan los fertilizantes inorgánicos en un área seca?	Menor			
6.4.6	¿Se almacenan los fertilizantes de una manera apropiada que reduzca el riesgo de contaminación de fuentes de agua?	Menor			
6.4.7	¿Se almacenan los fertilizantes tanto orgánicos como inorgánicos separados de los pesticidas y fitosanitarios?	Mayor			
6.4.8	¿Se almacenan los fertilizantes orgánicos de una manera adecuada, de forma de reducir el riesgo de contaminación ambiental?	Recomendado			

Sección	Punto de Control	Nivel	Cumple (sí/no)	No Aplicable & Justificación	Comentarios
6.5 Fertilizante Orgánico					
6.5.1	¿Se utilizan residuos sólidos urbanos en la producción?	Mayor			
6.5.2	¿Se realiza antes de la aplicación de un fertilizante orgánico, una evaluación de riesgos que tome en consideración su origen y sus características?	Menor			
6.5.3	¿Se ha tomado en consideración la contribución de nutrientes en las aplicaciones de fertilizantes orgánicos?	Recomendado			
6.6 Fertilizante Inorgánico					
6.6.1	Los fertilizantes inorgánicos comprobados. ¿Tienen acompañados de un documento que demuestre de su contenido químico?	Recomendado			
7. RIEGO					
7.1 Cálculo de Necesidades de Riego					
7.1.1	¿Se llevan a cabo mediciones periódicas para calcular las necesidades de agua en el cultivo?	Recomendado			
7.1.2	¿Se calcula la necesidad de agua de riego teniendo en cuenta la producción de precipitación?	Recomendado			
7.1.3	¿Se calcula la necesidad de agua de riego teniendo en cuenta el grado de evaporación?	Recomendado			
7.2 Sistema de Riego					
7.2.1	¿Se emplea el sistema de riego más eficiente y comercialmente práctico para asegurar la mejor utilización de los recursos hídricos?	Recomendado			
7.2.2	¿Se ha puesto en marcha un plan de gestión del agua de riego para optimizar su consumo y minimizar las pérdidas?	Recomendado			
7.2.3	¿Hay registros documentados del consumo del agua de riego?	Recomendado			
7.3 Calidad del Agua de Riego					
7.3.1	¿Se producen aguas estancadas no tratadas en el riego?	Mayor			
7.3.2	¿Se ha realizado una evaluación de riesgos de la contaminación en el agua de riego?	Recomendado			
7.3.3	¿Se realiza un análisis del agua de riego al menos una vez al año?	Recomendado			
7.3.4	¿Se ha realizado el análisis en un laboratorio acreditado?	Recomendado			
7.3.5	¿El análisis incluye los contaminantes tóxicos?	Recomendado			
7.3.6	¿El análisis incluye los contaminantes químicos?	Recomendado			
7.3.7	¿El análisis incluye los contaminantes de metales pesados?	Recomendado			
7.3.8	¿Se han tomado medidas concretas en caso de cualquier resultado adverso en el análisis de agua?	Recomendado			
7.4 Procedencia del Agua de Riego					
7.4.1	¿Se ha extraído el agua de riego de fuentes sostenibles?	Recomendado			
7.4.2	¿Se ha solicitado permiso de las autoridades competentes para la extracción de agua de riego?	Recomendado			

VERSIÓN EN ESPAÑOL (en caso de duda, prevalece la versión en inglés)

Sección	Punto de Control	Nivel	Cumple (si/no)	No Aplicable & Justificación	Comentarios
8. PROTECCIÓN DE CULTIVOS					
8.1 Elementos Básicos de la Protección de Cultivos					
8.1.1	La protección de los cultivos contra las plagas, enfermedades y malas hierbas. ¿Se consigue mediante el empleo mínimo y adecuado de fitosanitarios?	Menor			
8.1.2	¿Se emplean técnicas preventivas de Manejo Integrado de Plagas?	Recomendado			
8.1.3	¿Se han seguido las recomendaciones de estrategia anti-resistencia para asegurar la efectividad de los productos de protección de cultivos disponibles?	Menor			
8.1.4	¿Se ha obtenido ayuda para la implementación de sistemas de Manejo Integrado de Plagas a través de formación o de asesoramiento?	Menor			
8.2 Elección de Productos Fitosanitarios					
8.2.1	¿Se han empleado o reunido fitosanitarios específicos para su cultivo, de acuerdo con la recomendación en la etiqueta del producto?	Mayor			
8.2.2	¿Se emplean solo productos fitosanitarios que estén oficialmente registrados en el país de uso sobre el cultivo donde está siendo registrado?	Mayor			
8.2.3	¿Se mantiene una lista actualizada de todos los productos fitosanitarios autorizados para su uso sobre el cultivo?	Menor			
8.2.4	¿Esta actualizada la lista de fitosanitarios e indica los últimos cambios en la legislación local y nacional sobre fitosanitarios?	Menor			
8.2.5	¿No se utilizan productos de protección de cultivos cuyo uso está prohibido en la Unión Europea, cuando destino venta en un país de la Unión Europea?	Mayor			
8.2.6	¿Si el producto fitosanitario es elegido por un asesor, puede éste demostrar su competencia?	Mayor			
8.2.7	¿Si el producto fitosanitario es elegido por el agricultor, puede éste demostrar su competencia y conocimiento?	Mayor			
8.2.8	La frecuencia correcta de aplicación de producto fitosanitario para el cultivo a ser tratado. ¿es calculada, preparada y documentada con exactitud de acuerdo a las instrucciones de la etiqueta?	Menor			



CHECKLIST / Lista de Verificación
 FRUTAS Y HORTALIZAS

Cod. Ref.: FP 2.0 CL
 Versión: 2.0Ene-04
 Sección: Puntos de Control
 Página: 7 de 16

VERSIÓN EN ESPAÑOL (en caso de duda, prevalece la versión en inglés)

Sección	Punto de Control	Nivel	Cumple (si/no)	No Aplicable & Justificación	Comentarios
8.3 Registros de Aplicación de Productos Fitosanitarios					
8.3.1	¿Se ha anotado en el registro de aplicaciones fitosanitarias, el nombre del cultivo, zona a la que se ha realizado la aplicación así como la validez?	Mayor			
8.3.2	¿Se ha anotado en el registro de aplicaciones fitosanitarias, la zona de la aplicación?	Mayor			
8.3.3	¿Se ha anotado en el registro de aplicaciones fitosanitarias, la fecha en la que se ha realizado la aplicación?	Mayor			
8.3.4	¿Se ha anotado en el registro de aplicaciones fitosanitarias, el nombre comercial del producto y la materia activa?	Mayor			
8.3.5	¿Se ha identificado en el registro de aplicaciones fitosanitarias, el operador encargado de las aplicaciones?	Menor			
8.3.6	¿Se ha identificado en el registro de aplicaciones fitosanitarias, la justificación de la aplicación?	Menor			
8.3.7	¿Se ha anotado en el registro de aplicaciones fitosanitarias, la autorización técnica para realizar la aplicación?	Menor			
8.3.8	¿Se ha anotado en el registro de aplicaciones fitosanitarias, la información adecuada para identificar la cantidad de producto aplicado?	Menor			
8.3.9	¿Se ha anotado en el registro de aplicaciones fitosanitarias, la maquinaria empleada para realizar la aplicación?	Menor			
8.3.10	¿Se han registrado todas las aplicaciones de productos de protección de cultivos incluidos los plazos de seguridad?	Mayor			

VERSION EN ESPAÑOL (en caso de duda, prevalece la versión en inglés)

Sección	Punto de Control	Nivel	Cumple (si/no)	No Aplicable & Justificación	Comentarios
8.4 Plazos de seguridad					
8.4.1	¿Se han respetado los plazos de seguridad antes de la recolección?	Mayor			
8.5 Equipo de Aplicación					
8.5.1	¿Se mantiene el equipo de aplicación de fitosanitarios en buenas condiciones?	Menor			
8.5.2	¿Se verifica el equipo de aplicación de fitosanitarios anualmente?	Menor			
8.5.3	¿Participa el productor en un plan de calibración y certificación independiente?	Recomendado			
8.5.4	¿Al mezclar los productos fitosanitarios, se siguen los procedimientos indicados en las instrucciones de la etiqueta?	Menor			
8.6 Gestión de los Excedentes de Productos Fitosanitarios					
8.6.1	¿Es el caldo sobrante del tratamiento o los residuos de lavados de los tanques gestionados de acuerdo a la legislación nacional o local si existiese, o en su ausencia de acuerdo a los puntos 8.6.2 y 8.6.3 del presente documento (obteniendo cumplimiento con ambos puntos para cumplir con esta obligación menor)?	Menor			
8.6.2	¿Se aplica el caldo sobrante del tratamiento o los residuos de lavados de los tanques sobre una parte no tratada del cultivo (siempre que la dosis recomendada no sea excedida y se mantengan registros de estas áreas tratadas)?	Recomendado			
8.6.3	¿Se aplica el caldo sobrante del tratamiento o los residuos de lavados de los tanques en tierras designadas al efecto, donde sea permitido legalmente y se mantengan registros de estas aplicaciones?	Recomendado			
8.7 Análisis de Residuos de Productos Fitosanitarios					
8.7.1	¿Pueden el agricultor o el proveedor de insumos agrícolas proporcionar información reciente de los resultados de análisis de residuos de plaguicidas que participan en el sistema de control de residuos, organizado por terceros, siendo los resultados trazables hasta la finca?	Mayor			
8.7.2	¿Este el agricultor proveedor de los insumos agrícolas (Límite Máximo de Residuos en los países que está previsto vender el producto registrado EUREPGAP)?	Mayor			
8.7.3	¿Esta acreditado el laboratorio utilizado para el análisis de residuos por una autoridad nacional competente en ISO 17025 o con un estándar equivalente?	Menor			
8.7.4	¿Existe un plan de acción en caso de exceder el límite máximo de residuos (LMR)?	Mayor			



CHECKLIST / Listado de Verificación
FRUTAS Y HORTALIZAS

Cód. Ref.: FP 2.0.CL
Versión: 2.0Ene-04
Sección: Puntos de Control
Página: 9 de 16

VERSIÓN EN ESPAÑOL (en caso de duda, prevalece la versión en inglés)

Sección	Punto de Control	Nivel	Cumple (sí/no)	No Aplicable & Justificación	Comentarios
8.8. Almacenamiento y Manejo de Productos Fitosanitarios					
8.8.1	¿Se almacenan los productos fitosanitarios según la legislación vigente?	Menor			
8.8.2	¿Se almacenan los productos fitosanitarios en un lugar de estructura sólida?	Menor			
8.8.3	¿Se almacenan los productos fitosanitarios en un lugar seguro bajo llave?	Menor			
8.8.4	¿Se almacenan los productos fitosanitarios en un lugar adecuado para las temperaturas de la región?	Menor			
8.8.5	¿Se almacenan los productos fitosanitarios en un lugar resistente al fuego?	Menor			
8.8.6	¿Se almacenan los productos fitosanitarios en un lugar ventilado (en caso de almacén en que se pueda entrar)?	Menor			
8.8.7	¿Se almacenan los productos fitosanitarios en un lugar bien iluminado?	Menor			
8.8.8	¿Se almacenan los productos fitosanitarios en un lugar separado de otros enseres?	Menor			
8.8.9	¿Están todos los estanterías del almacén compuestas de material no absorbente?	Recomendado			
8.8.10	¿Está el almacén de productos fitosanitarios acondicionado para retener vertidos?	Menor			
8.8.11	¿Hay equipamiento para medir correctamente los productos fitosanitarios?	Menor			
8.8.12	¿Dispone de equipos e instalaciones adecuados para la mezcla de productos fitosanitarios?	Menor			
8.8.13	¿Hay equipos e instalaciones para tratar un vertido del producto?	Menor			
8.8.14	¿Está restringido el acceso y las llaves al almacén de productos fitosanitarios a trabajadores con formación en el manejo de estos?	Menor			
8.8.15	¿Hay un inventario de productos fitosanitarios disponibles?	Menor			
8.8.16	¿Se almacenan todos los fitosanitarios en sus envases originales?	Menor			
8.8.17	¿Solo se almacenan separados dentro del almacén de fitosanitarios, aquellos productos fitosanitarios autorizados para el uso en cultivos producidos durante la rotación?	Menor			
8.8.18	¿Los productos fitosanitarios líquidos ¿no están almacenados encima de los productos en forma de polvo o granular?	Menor			

Sección	Punto de Control	Nivel	Cumple (sí/no)	No Aplicable & Justificación	Comentarios
8.9 Envases Vacíos de Productos Fitosanitarios					
8.9.1	¿No se reutilizan los envases vacíos de productos fitosanitarios?	Menor			
8.9.2	¿Se gestionan los envases vacíos de fitosanitarios de manera que se evite su exposición a personas?	Menor			
8.9.3	¿Se gestionan los envases vacíos de fitosanitarios de manera que se evite la contaminación del medio ambiente?	Menor			
8.9.4	¿Se utilizan sistemas oficiales de recolección y gestión de envases vacíos de productos fitosanitarios?	Menor			
8.9.5	¿Donde exista un sistema de recolección, están los envases vacíos de fitosanitarios adecuadamente almacenados, etiquetados y manejados según las normas de dicho sistema?	Menor			
8.9.6	¿Se enjuagan los envases vacíos de fitosanitarios con un sistema de presión del equipo de aplicación, o bien, al menos enjuagándolo tres veces con agua?	Menor			
8.9.7	¿Se devuelve el agua de enjuague de los envases de fitosanitarios al tanque de aplicación?	Menor			
8.9.8	¿Se guardan de forma segura los envases vacíos de fitosanitarios hasta su eliminación?	Menor			
8.9.9	¿Se cumple con las legislaciones vigentes sobre gestión y eliminación de envases vacíos?	Menor			
8.10 Productos Fitosanitarios Caducados					
8.10.1	¿Son los productos fitosanitarios caducados mantenidos e identificados, o sino, eliminados a través de los canales autorizados o aprobados?	Menor			
9. RECOLECCIÓN					
9.1 Higiene					
9.1.1	¿Se ha realizado una evaluación de riesgos de higiene para los productos de recolección y durante el transporte en el nivel de la explotación agrícola?	Mayor			
9.1.2	¿Se ha establecido un procedimiento de higiene para el proceso de recolección?	Mayor			
9.1.3	¿Considera el procedimiento higiénico para la recolección el manejo de envases y herramientas?	Mayor			
9.1.4	¿Considera el procedimiento de higiene para la recolección el manejo del producto recolectado, desde el mismo, hasta el embalaje y manipulado, directamente en la línea de producción?	Mayor			
9.1.5	¿Considera el procedimiento de higiene para la recolección el transporte de productos agrícolas a la finca?	Mayor			
9.1.6	¿Tienen los trabajadores acceso a las instalaciones de lavado de manos para el lavado de manos?	Mayor			
9.1.7	¿Tienen los trabajadores acceso en las inmediaciones de su trabajo a retretes limpios?	Menor			



CHECKLIST / Listado de Verificación
FRUTAS Y HORTALIZAS

Cód. Ref: FP 2.0 CL
Versión: 2.0Ene-04
Sección: Puntos de Control
Página: 11 de 16

VERSIÓN EN ESPAÑOL (en caso de duda, prevalece la versión en inglés)

Sección	Punto de Control	Nivel	Cumple (sí/no)	No Aplicable & Justificación	Comentarios
9.2 Envases de Embalaje/Recolección en la Finca					
9.2.1	Los envases de los productos, ¿son exclusivamente usados para el producto fresco?	Recomendado			
9.3 Producto Embalado en la Zona de Recolección					
9.3.1	¿En el manejo del producto en la zona de recolección, se utiliza hielo fundido a partir de agua potable y manipulado bajo condiciones sanitarias para prevenir la contaminación del producto?	Recomendado			
10. MANEJO DEL PRODUCTO					
10.1 Higiene					
10.1.1	¿Se ha realizado una evaluación de riesgos de higiene para el proceso de manipulación del producto?	Menor			
10.1.2	¿Se ha establecido un procedimiento de higiene para el proceso de manejo del producto?	Menor			
10.1.3	¿Tienen los trabajadores acceso en las inmediaciones de su trabajo a retretes limpios y lavabos?	Menor			
10.1.4	¿Han recibido los operarios instrucciones adecuadas referente para el manejo del producto?	Mayor			
10.1.5	¿Cumplen los operarios las instrucciones de higiene para el manejo del producto?	Menor			
10.2 Lavado Poscosecha					
10.2.1	¿Es el suministro de agua utilizado para el lavado del producto final, potable o se trata de agua desclorada y certificada por la Administración competente?	Mayor			
10.2.2	Si se realiza el agua para lavar el producto final, ¿se ha filtrado el agua y se controla minuciosamente su pH, concentración y niveles de exposición a desinfectantes?	Mayor			
10.2.3	¿Está cualificado el laboratorio que analiza el agua?	Recomendado			

VERSIÓN EN ESPAÑOL (en caso de duda, prevalece la versión en inglés)

Sección	Punto de Control	Nivel	Cumple (si/no)	No Aplicable & Justificación	Comentarios
10.3 Tratamientos Poscosecha					
10.3.1	¿Se especifica la instrucción de la etiqueta?	Mayor			
10.3.2	¿Se aplican sólo ceras y productos fitosanitarios que estén oficialmente registrados en el país de origen para su uso sobre el producto tratado?	Mayor			
10.3.3	¿Se evita el uso de desinfectantes, ceras y productos fitosanitarios cuyo uso está prohibido en la Unión Europea en productos cuyo destino de venta se encuentra en la Unión Europea?	Mayor			
10.3.4	¿Existe una lista actualizada de todos los desinfectantes, ceras y productos fitosanitarios registrados que se han aplicado o podrán ser aplicados al producto?	Menor			
10.3.5	¿Está actualizada la lista de desinfectantes, ceras y productos fitosanitarios según los últimos cambios en la legislación?	Menor			
10.3.6	¿Puede la persona técnicamente responsable del manejo del producto demostrar que está capacitada y tiene conocimiento en lo referente a aplicación de desinfectantes, ceras y productos fitosanitarios poscosecha?	Menor			
10.3.7	¿Se han anotado en el registro de aplicaciones de desinfectantes, ceras y productos fitosanitarios, todas las aplicaciones realizadas, incluyendo la identidad del producto tratado por el efecto del producto?	Mayor			
10.3.8	¿Se han anotado en el registro de aplicaciones de desinfectantes, ceras y productos fitosanitarios, la zona donde se realizó la aplicación?	Mayor			
10.3.9	¿Se han anotado en el registro de aplicaciones de desinfectantes, ceras y productos fitosanitarios, la fecha de aplicación?	Mayor			
10.3.10	¿Se ha anotado en el registro de aplicaciones de desinfectantes, ceras y productos fitosanitarios, el tipo de tratamiento que se ha realizado?	Mayor			
10.3.11	¿Se ha anotado en el registro de aplicaciones de desinfectantes, ceras y productos fitosanitarios, el número comercial y el marca al activo del producto aplicable?	Mayor			
10.3.12	¿Se ha anotado en el registro de aplicaciones de desinfectantes, ceras y productos fitosanitarios, la concentración y la cantidad de producto aplicado?	Mayor			
10.3.13	¿Se ha anotado en el registro de aplicaciones de desinfectantes, ceras y productos fitosanitarios, el nombre del operador encargado de las aplicaciones?	Menor			
10.3.14	¿Se ha anotado en el registro de aplicaciones de desinfectantes, ceras y productos fitosanitarios, la justificación de la aplicación?	Menor			



CHEKLIST / Listado de Verificación
FRUTAS Y HORTALIZAS

Código Ref.: FF 2.0 CL
Versión: 2.0ENE-04
Sección: Puntos de Control
Página: 13 de 16

VERSIÓN EN ESPAÑOL (en caso de duda, prevalece la versión en inglés)

Sección	Punto de Control	Nivel	Cumple (sí/no)	No Aplicable & Justificación	Comentarios
10.4 Instalaciones en la Finca para el Manejo del Producto y/o Almacenamiento					
10.4.1	¿Está diseñado el suelo de manera que haya un drenaje adecuado?	Recomendado			
10.4.2	¿Se limpian y mantienen las instalaciones de manejo del producto y el equipo para prevenir la contaminación?	Menor			
10.4.3	¿Se almacenan los restos de producto vegetal y materiales de residuos en áreas designadas que, a su vez, son limpiadas y desinfectadas periódicamente?	Recomendado			
10.4.4	¿Se mantienen los agentes de limpieza, lubricantes, etc. en un área desgrasada, separada del producto y de los materiales utilizados en el manejo del producto?	Recomendado			
10.4.5	En el caso de los agentes de limpieza, lubricantes, etc. que puedan tener contacto con el producto, ¿es aprobado su uso en la industria de los alimentos? ¿Se siguen correctamente las instrucciones de dosis a aplicar?	Menor			
10.4.6	¿Se usan lámparas irrompibles o con mecanismo de protección sobre las áreas donde los productos son clasificados, pesados y almacenados?	Menor			
10.4.7	¿Hay procedimientos documentados para la manipulación de vidrios y plásticos transparentes duros?	Recomendado			
10.4.8	¿Está restringido el acceso de animales domésticos a las instalaciones?	Menor			
11. GESTIÓN DE RESIDUOS Y AGENTES CONTAMINANTES: RECICLAJE Y REUTILIZACIÓN					
11.1. Identificación de Residuos y Agentes Contaminantes					
11.1.1	¿Se han identificado todos los posibles residuos en todas las áreas de la explotación?	Recomendado			
11.1.2	¿Se han identificado todas las posibles fuentes de contaminación?	Recomendado			
11.2 Plan de acción contra residuos y agentes contaminantes					
11.2.1	¿Existen un plan documentado para evitar o reducir los residuos y contaminantes evitando así el uso de vertederos o la incineración mediante el reciclaje de los mismos?	Recomendado			
11.2.2	¿Se ha implantado un plan de gestión de residuos?	Recomendado			
11.2.3	¿Se mantienen limpios de basuras y residuos los campos y las instalaciones?	Recomendado			
11.2.4	¿Tienen las instalaciones lugares designados para el desecho de residuos?	Recomendado			



Sección	Punto de Control	Nivel	Cumple (sí/no)	No Aplicable & Justificación	Comentarios
12. SALUD, SEGURIDAD Y BIENESTAR LABORAL					
12.1 Evaluación de Riesgos					
12.1.1	¿Se ha realizado una evaluación de riesgos para crear condiciones de trabajo seguras y saludables?	Recomendado			
12.1.2	¿Se ha utilizado esta evaluación de riesgos para desarrollar un plan de acción que promueva las condiciones de seguridad y salud en el trabajo?	Recomendado			
12.2 Formación					
12.2.1	¿Se ha impartido una formación específica o dado instrucciones a todos los trabajadores que manejen equipos y/o máquinas complejas o peligrosas?	Menor			
12.2.2	¿Se mantiene un registro de formación de cada trabajador?	Recomendado			
12.2.3	¿Se encuentra presente en cada línea al menos una persona con formación en primeros auxilios, en cualquier momento que se estén realizando actividades propias de la finca?	Recomendado			
12.2.4	¿Entienden todos los trabajadores las instrucciones a seguir en caso de accidente y emergencia?	Menor			
12.2.5	¿Han recibido los trabajadores una formación básica sobre principios de higiene para el manejo de productos que cubra aspectos como la limpieza de manos, faldas, lindeador, botellas, botas, tomar solo en áreas permitidas, etc.?	Recomendado			
12.2.6	¿Está informado el personal subcontratado y las visitas acerca de las exigencias de higiene personal?	Recomendado			
12.3 Instalaciones, Equipamiento y Procedimientos en caso de accidentes					
12.3.1	¿Hay botiquines de primeros auxilios disponibles en las inmediaciones de la zona de trabajo?	Menor			
12.3.2	¿Están todos los riesgos y peligros claramente identificados con señales de advertencia?	Recomendado			
12.3.3	¿Existen procedimientos en caso de accidentes o emergencias?	Menor			
12.3.4	¿Se encuentran visualmente señalizados los procedimientos a seguir en caso de accidentes, en las inmediaciones (radio de 10 metros) del área de productos fitosanitarios?	Menor			
12.3.5	¿Hay señales de advertencia de peligro potenciales colocadas en las puertas de acceso?	Menor			
12.4 Manejo de Productos Fitosanitarios					
12.4.1	¿Recibe formación todo operario que maneja y aplica productos fitosanitarios?	Menor			
12.4.2	¿Recibe el personal que tiene contacto con productos fitosanitarios, después de salud y voluntarios de acuerdo a las guías establecidas en los códigos de práctica locales?	Recomendado			



CHECKLIST / Estado de Verificación
FRUTAS Y HORTALIZAS

Cód. Ref.: FP 2.0 CL
Versión: 2.0 Rev-04
Sección: Puntos de Control
Página: 15 de 16

VERSIÓN EN ESPAÑOL (en caso de duda, prevalece la versión en inglés)

Sección	Punto de Control	Nivel	Cumple (si/no)	No Aplicable & Justificación	Comentarios
12.5 Ropa y Equipo de Protección Personal					
12.5.1	¿Están equipados los trabajadores, incluyendo al personal subcontratado, con la ropa de protección adecuada según las instrucciones indicadas en la etiqueta?	Mayor			
12.5.2	¿Se limpia la ropa de protección después de ser usada?	Menor			
12.5.3	¿Pueden los productores demostrar que cumplen con los requisitos de las etiquetas en cuanto al uso de la ropa de protección y el equipo?	Menor			
12.5.4	¿Se guarda la ropa y los equipos de protección en áreas separadas de los alimentos?	Mayor			
12.5.5	¿Hay equipos y utensilios de emergencia para el tratamiento de operarios contaminados?	Menor			
12.6 Bienestar Laboral					
12.6.1	¿Se ha identificado a un miembro de la dirección como el responsable de la salud, seguridad y bienestar del trabajador?	Menor			
12.6.2	¿Se dan regularmente reuniones de intercambio entre la gerencia y los empleados?	Recomendado			
12.6.3	¿Hay registros de dichas reuniones?	Menor			
12.7 Seguridad para las visitas					
12.7.1	¿Está informado el personal subcontratado y las visitas acerca de las exigencias en materia de seguridad personal?	Menor			
13. MEDIOAMBIENTE					
13.1 Impacto Medioambiental					
13.1.1	¿Comprende y evalúa el productor el impacto medioambiental que causan las actividades de su explotación?	Recomendado			
13.1.2	¿Ha considerado el productor cómo puede ayudar a mejorar las condiciones ambientales en el entorno donde desarrolla su actividad de manera que beneficie a la flora y fauna y por consiguiente a la comunidad local?	Recomendado			

VERSIÓN EN ESPAÑOL (en caso de duda, prevalece la versión en inglés)

Sección	Punto de Control	Nivel	Cumple (si/no)	No Aplicable & Justificación	Comentarios
13.2 Gestión de Conservación del Medio ambiente					
13.2.1	¿Se ha establecido en la finca un plan de gestión de conservación del medio ambiente (ya sea de manera individualizada o basado en un plan regional)?	Menor			
13.2.2	¿Segue el productor una política de conservación de fauna y flora para su finca?	Recomendado			
13.2.3	¿Es esta política de conservación compatible con una producción agrícola comercialmente sostenible y minimiza el impacto ambiental?	Recomendado			
13.2.4	¿Contempla el plan la realización de una auditoría previa para conocer la diversidad de plantas y animales existentes en la finca?	Recomendado			
13.2.5	¿Contempla el plan las acciones para evitar daños y el deterioro de los hábitats en la explotación?	Recomendado			
13.2.6	¿Contempla el plan la creación de un programa de acción para mejorar los hábitats e incrementar la biodiversidad en la finca?	Recomendado			
13.3 Zonas improductivas					
13.3.1	¿Se ha considerado convertir las zonas improductivas en áreas de conservación?	Recomendado			
14. RECLAMACIONES					
14.1.1	¿Hay un formulario de reclamaciones disponible en la finca traducido a los idiomas autorizados con el estándar EUREPGAP?	Mayor			
14.1.2	¿El procedimiento de reclamaciones asegura que las reclamaciones son correctamente registradas, analizadas y que se realizan seguimiento de las mismas y se documentan junto con las acciones realizadas al respecto?	Mayor			