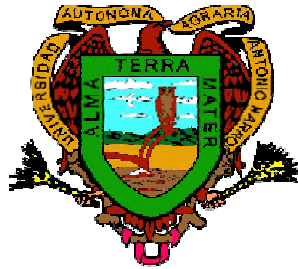


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

División de Ciencia Animal



Inocuidad alimentaria en vegetales

Por:

Candelaria Guadalupe Molina Abadía

MONOGRAFÍA

Presentado como requisito parcial para

Obtener el título de:

INGENIERO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DE ALIMENTOS

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Mayo del 2012

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

"ANTONIO NARRO"

La Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" a través del jurado examinador

Hace constar que la monografía titulada:

Inocuidad Alimentaria en Vegetales

Presentada por:

Candelaria Guadalupe Molina Abadía

Ha sido aceptada como requisito parcial para obtener el título de:

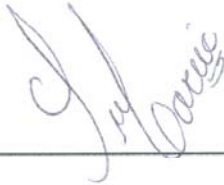
INGENIERA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

APROBADA

Presidente del jurado



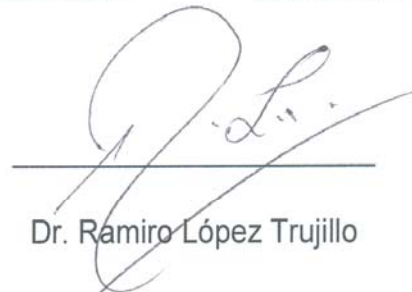
Lic. Laura Olivia Fuentes Lara



QFB. Ma. Del Carmen Julia García



Dra. Dolores Gabriela Martínez V.



Dr. Ramiro López Trujillo

Coordinador de la División de Ciencia Animal



Saltillo, Coahuila, México Mayo del 2012

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Por darme la vida y siempre estar a mi lado protegiéndome, cuidándome y abriéndome el camino para poder alcanzar mis metas, mis sueños e ilusiones, por siempre estar ahí ayudándome a levantarme de cada caída. Gracias por nunca soltarme de la mano.

A mi Familia

Gracias por darme la oportunidad de formar parte de esta familia e inculcarme valores, gracias por todo el momentos tan increíble que siempre pasó junto a ustedes siempre tendrá un lugar especial en mi corazón. Nunca olvidare todos los sacrificios que tuvieron que pasar para darme la oportunidad de realizarme como persona estoy muy orgullosa de ser parte de esta familia. En especial a mis padres, Manuel de Jesús y María Esther que siempre confiaron en mí y que nunca dejaron de apoyarme que dios nunca se equivocó a enviarme a su lado.

A mis maestros

Gracias Por todos sus conocimientos y consejos que nos inculcaron a lo largo de la carrera, gracias Por todos los momentos en las aulas a las cuales también fueron parte de nuestra formación.

A mis Amigos

Gracias por permitirme conocerlos y formar parte de esta experiencia que juntos vivimos, siempre los tendré presentes y gracias por estar siempre conmigo cada vez que los necesitaba.

A Laura Maricela Lara

Porque ella me cobijó como un miembro más de su familia, gracias por ser una persona increíble y siempre inspirarme a estar mejor cada día.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Agradecimientos.....	i
Índice general.....	ii
Índice de figuras.....	v
Índice de cuadros.....	vi
Resumen.....	vii
Introducción.....	1
1.1 Objetivo General.....	3
2.0 Revisión de Literatura.....	3
2.1 Inocuidad.....	6
2.1.1 Definiciones.....	6
2.1.2 Historia de la Inocuidad Alimentaria.....	7
2.2 Normas de la Inocuidad Alimentaria.....	8
2.2.1 Valores importantes para las normas de la inocuidad.....	12
2.3 Tipos de contaminantes por alimentos.....	20
2.3.1 Contaminación Física.....	21
2.3.2 Contaminación por químicos.....	25
2.3.3 Contaminación Biológica.....	28
2.4 Sistemas de Gestión de Calidad.....	33
2.4.1 HACCP (ARCP).....	33
2.4.1.1 Ventajas.....	34
2.4.1.2 Aplicación.....	35
2.4.1.3 Principios de HACCP.....	37
2.4.2 AIB.....	40

2.4.3 ISO 22 000.....	41
2.4.3.1 Fundamentos de la norma ISO 22 000.....	41
2.4.3.2 Ventajas de aplicar la norma ISO 22 000.....	41
2.4.4 Buenas Prácticas Agrícolas.....	43
2.4.5 Global Gap (EUREP GAP).....	44
2.4.6 México Calidad Suprema.....	45
2.4.6.1 Objetivo.....	45
2.4.6.2 Misión.....	45
2.4.6.3 Visión.....	45
2.4.6.4 Marca.....	45
2.4.7 SRRC (Senasica).....	47
2.4.7.1 Principios técnicos.....	48
2.4.7.2 Procedimientos para la certificación	48
2.5 Aplicación de la inocuidad en el proceso de exportación de Hortalizas (SRRC).....	49
2.5.1 Sección Huerto.....	49
2.5.1.1 Registro de la unidad productiva en la página de senasica.....	49
2.5.1.2 Infraestructura productiva.....	50
2.5.1.3 Sanitarios.....	50
2.5.1.3.1 Manejo de sólidos de los Sanitarios.....	51
2.5.1.4 Área de almacenamiento de Agroquímicos.....	52
2.5.1.4.1 Área de preparación de Agroquímicos.....	54
2.5.1.5 Área de almacén de fertilizantes.....	54
2.5.1.6 Área de almacén de herramientas y maquinaria agrícola.....	54
2.5.1.6.1 Procedimiento para lavado y desinfectado.....	55
2.5.1.7 Área de consumo de alimentos.....	56
2.5.1.8 Botes de basura.....	57

2.5.1.9 Señalamientos gráficos.....	58
2.5.1.10 Recipientes y Depósitos.....	58
2.5.1.10.1 Procedimientos para lavado y desinfectados de depósitos de agua ...	59
2.5.1.10.1.1 Preparación de detergentes y desinfectantes.....	59
2.5.1.10.1.2 Preparación de soluciones de cloro.....	59
2.5.2 Buenas Practicas de cosecha.....	60
2.5.2.1 Antes del corte.....	60
2.5.2.2 Durante el corte.....	60
2.5.2.3 Después del corte.....	61
2.5.3 Sección Empaque.....	62
2.5.3.1 Inspección para Embarques	63
2.6 Análisis Costo- Beneficios.....	64
2.6.1 Estimación de los costos de cumplimiento.....	66
3. Conclusiones.....	67
4. Bibliografía.....	68

ÍNDICE DE FIGURAS

	pág.
1. Contaminación Física.....	21
2. Aplicación de pesticidas.....	26
3. Micotoxinas en maíz.....	27
4. Buenas Prácticas Agrícolas, Mejores cultivos.....	43
5. Marca de México Calidad Suprema.....	46
6. Página Senasica.....	49
7. Estaciones Sanitarias.....	50
8. Área de Almacén.....	52
9. Material para derrames.....	52
10. Orden de productos químicos en el almacén.....	53
11. Área de comedor.....	56
12. Ubicación de botes de basura.....	57
13. Señalamientos Esenciales.....	58
14. Lo que no se debe hacer durante el corte.....	61
15. Transporte de producto.....	61
16. Empaques.....	62
17. Empacadora.....	62

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro1. Microorganismos involucrados en la toxiinfección alimentaria clasificados.....	28
Cuadro 2. Bitácora de registros de eliminación de sólidos.....	51
Cuadro 3. Inventarios de productos químicos.....	53
Cuadro 4. Inventario de Herramientas.....	55
Cuadro 5. Registro cloración de agua.....	60
Cuadro 6. México-costo beneficio de la aplicación del programa de inocuidad..	66

RESUMEN

La inocuidad alimentaria se refiere a la producción de alimentos sanos o limpios desde el punto de vista microbiológico, sin dejar de lado los aspectos de contaminación química y física. La preocupación por estos aspectos de inocuidad de los alimentos frescos tiene diversos orígenes. En primer lugar, el incremento en el comercio internacional de frutas y hortalizas frescas, ha hecho posible su disponibilidad en el mercado durante todo el año en prácticamente todo el mundo, en segundo lugar la salud de los consumidores. Estas frutas y hortalizas provienen de muy diferentes sistemas de producción que implican prácticas agrícolas muy diversas. Estas recomendaciones han conducido a un cambio sustancial en el patrón de consumo. Y en tercer lugar, es que las hortalizas ya no son cultivadas por quien las consume. Otro factor que ha contribuido a poner énfasis en la cuestión microbial de los alimentos es el hecho de que la gente de los países ricos come cada vez más fuera de casa. Las bacterias más comúnmente aisladas en las personas infectadas han sido *Campylobacter jejuni*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp. y *E. coli* 0157:H7. Los contaminantes químicos y físicos también tienen una mayor relevancia en la actualidad. Esta problemática ha traído como consecuencia la definición de buenas prácticas agrícolas que aseguren la producción de alimentos inocuos desde los puntos vista, Biológico, Químico y Físico controlando estos puntos se reduce el grado de contaminación de las hortalizas.

La mayoría de los mercados a los que se requiere exportar es obligatorio ver los requerimientos para poder ingresar con nuestros productos, es necesario saber que se cuenta con diferentes organismos para hacer los procesos de exportación más factibles y así ingresar a mercados con productos inocuos.

Palabras clave: Inocuos, *Campylobacter jejuni*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp. y *E. coli* 0157:H7, Químico, Biológico y Físico.

I. INTRODUCCIÓN

La Inocuidad alimentaria es un tema que día a día cobra mayor vigencia, tanto en el ámbito nacional como en el internacional. La disponibilidad de alimentos de buena calidad sanitaria es un reclamo universal y su demanda es mayor conforme, la población adquiere conciencia de la importancia que tiene para su salud el consumo de los alimentos contaminados con cualquier tipo de patógenos y sustancias tóxicas.

La inocuidad alimentaria se puede entender como la implementación de medidas que reducen los riesgos, provenientes de estresores tanto biológicos como químicos tales como aditivos alimenticios, para proteger a los consumidores de peligros involuntarios (Roberts, 1999).

En una definición técnica, la inocuidad alimentaria se puede considerar como lo contrario al peligro alimentario, la probabilidad de no sufrir ningún riesgo por consumir los alimentos en cuestión. Y en una definición contextual, se define a la inocuidad alimentaria como una medida respectiva al comercio, dentro del subconjunto de regulaciones sociales, que son adoptados por un país que tienden a proteger el interés público, tales como salud, inocuidad, ambientes y cohesión social. En esta definición se incorporan también medidas ambientales, de comercio, estándares de calidad, entre otros (Henson, 1993).

Inocuidad de alimentos ha sido definida como el asegurar que los alimentos no van a causar daño al consumidor cuando este sea preparado y/o consumido de acuerdo con el uso que debería dársele (Codex Alimentarius, Food Hygiene Basic Texts 1997, Recommended International Code of Practice. General Principles of Food Hygiene, CA/RCP 1_1969, rev. 3 (1997).

El alimento puede ser considerado seguro si cualquier constituyente tóxico potencial (físico, químico o biológico) o contaminante microbiano está en una cantidad tan baja que, con el uso que se le dé, incluyendo procesamiento, preparación, parte de la dieta y considerando los posibles factores neutralizadores del alimento – no haya efectos adversos a la salud

significativos en el largo o corto plazo. Estos efectos en la salud deben ser considerados relativos a otros riesgos o expectativas de salud (Sander Essers).

Los riesgos para la inocuidad alimentaria incluyen la existencia de patógenos microbianos que ocurren naturalmente en el ambiente y que pueden contaminar los alimentos por un manejo inapropiado (por ejemplo, *listeria*, *salmonella* y *E. coli*), enfermedades animales, parásitos, micotoxinas, antibióticos o residuos de pesticidas y adulterantes (tierra, vidrio o metales pesados). La inocuidad alimentaria también abarca la protección agrícola de plagas y enfermedades de cultivos. La comercialización de productos biotecnológicos es también una cuestión que está despertando el interés de los reguladores, considerando la sensibilidad de los consumidores.

Con objeto de proteger la salud de los consumidor y reconociendo la necesidad de contar con normas internacionales que guiaran la industria alimentaria del mundo, se crea el Codex Alimentario, que fue desarrollado por una comisión internacional establecida en 1962; por la Food and Agriculture Organization of the United Nations and the World Health Organization.

Su propósito básico es guiar y promover la elaboración y establecimiento de definiciones y requerimiento para los alimentos, además de apoyar su armonización en el ámbito internacional, facilitando así el comercio. Uno de los comités más importantes del Codex es el que se refiere a la higiene de los alimentos, cuyos principios se liberaron en 1997, en un documento que hace referencia al conjunto de condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y calidad de los alimentos en todas las etapas de la cadena productiva. Uno de los métodos a los que se hacen referencia es el sistema Análisis de Riesgos y Puntos Críticos (HACCP). Este método parte del principio de la prevención en cada etapa de la cadena alimentaria. Es un enfoque "técnico, utilizado para abordar la inocuidad alimentaria en su concepción del campo a la mesa el cual ha sido adoptado en la Unión Europea, Estados Unidos, Australia, Nueva Zelanda y Canadá que está siendo evaluada para su adopción en muchos otros países (Banco Mundial, 2000).

1.1 Objetivo general

Recopilar información sobre el tema Inocuidad alimentaria en vegetales, analizar y extractar para su difusión.

2.0 Revisión de literatura

A fin de contribuir al logro de los objetivos de desarrollo y sostenibilidad, los alimentos deben ser inocuos y saludables para quien los consume. Los sistemas eficaces, coordinados y dinámicos para asegurar la inocuidad de los alimentos, tanto en el plano nacional como internacional, pueden mejorar la sanidad animal, vegetal y humana. Los conocimientos, la ciencia y la tecnología agrícolas (CCTA) pueden jugar un papel importante si se emplean dentro de marcos de regulación eficaces y se les asignan los recursos suficientes. Para lograr los objetivos de salud humana y sostenibilidad se requieren, entre otras cosas, mayores inversiones que permitan crear una infraestructura adecuada en el área de la inocuidad de los alimentos.

Se necesita también establecer marcos jurídicos para identificar y controlar peligros biológicos y químicos, y conformar asociaciones entre agricultores y científicos con el fin de detectar, controlar y evaluar riesgos. Del total de la asistencia bilateral a los países en desarrollo, las partidas destinadas al sector agrícola se incrementaron un 16% en 1985, pero para 2003 habían disminuido al 4%. No obstante, en los últimos tiempos, los donantes han demostrado renovado interés por el uso de la agricultura como promotora del crecimiento económico y la reducción de la pobreza.

La producción de alimento ha evolucionado de un ámbito local, a uno globalizado, en el cual la producción y los procesos se centralizan en distintas partes del país y el mundo. El desarrollo del transporte ha proporcionado a los consumidores un mayor acceso a alimentos importados de todas partes

del mundo, pero esto a su vez representa nuevos retos, pues se corre los riesgos de importantes alimentos contaminados.

El reto es mayor para los productores agrícolas ya que su producción se encuentra sujeta a las disponibilidad de los recursos naturales y las condiciones meteorológicas, lo que dificulta en estricto control de calidad y expone el producto a los enemigos invisibles que pueden causar enfermedades alimenticias e inclusive, brotes epidemiológicos.

El tema de inocuidad surge en Estados Unidos como un problema de salud, el cual, en la búsqueda de solución origina una serie de reglamentaciones que pueden llegar a convertirse en un obstáculo al comercio internacional, sobre todo para la exportaciones de países como México, que no cuenta con la tecnología y los recursos necesarios para adaptarse a los nuevos requerimientos que el mercado impone en materia de inocuidad, como el caso de las hortalizas frescas de exportación.

Bajo el firme y puntual objetivo en diseñar, implementar y evaluar las actividades en los Sistemas Productivos previniendo el posicionamiento o introducción de los peligros que se pudieran presentar, afectando la inocuidad de los alimentos, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), a través de la Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera fortalece el Sistema Nacional de Certificación a través del Sistema de Reducción de Riesgos de Contaminación (SRRC) en la producción primaria de alimentos de origen agrícola.

Este Sistema se implementa bajo las modalidades de Empresas, Áreas Naturales e integrales y Áreas con aplicación de Buen Uso y Manejo Confiable de Agroquímicos.

Con ello los productores y empacadores nacionales de productos de origen agrícola, fortalecen sus actividades dando certeza al consumidor nacional e internacional de contar con la aplicación eficaz de un Sistema de Reducción de Riesgos de Contaminación apoyados en instrumentos legales, técnicos y científicos.

Finalmente y con mayor aplicación en el sector agrícola, se han desarrollado las Buenas Prácticas Agrícolas (GAP, por sus siglas en inglés), que son el fundamento de la guía para reducir al mínimo el riesgo microbiano en los alimentos, el caso de frutas y hortalizas, que fue publicada en 1998 por el gobierno de los Estados Unidos, en un esfuerzo por mejorar el abastecimiento de productos frescos inocuos a la sociedad norteamericana. Esta guía se concentra en los riesgos microbianos. Las categorías que se enfatizan en esta guía son: el agua, el estiércol o biosólidos de los trabajadores, las instalaciones de campo y empaque, el transporte y la trazabilidad del producto.

2.1 INOCUIDAD

2.1.1 Definiciones

La inocuidad, es decir la cualidad de no causar daño, se refiere en el caso de los productos agroalimentarios a que ellos no estén asociados a riesgos que puedan afectar la salud de los consumidores, los cuales pueden ser introducidos tanto en la producción primaria como en los procesos de transformación.

Inocuidad de alimentos ha sido definido como el asegurar que los alimentos no van a causar daño al consumidor cuando este sea preparado y/o consumido de acuerdo con el uso que debería dársele (Codex Alimentarius, Food Hygiene Basic Texts 1997, Recommended International Code of Practice. General Principles of Food Hygiene, CA/RCP 1969, rev. 3 1997).

Inocuidad alimentaria engloba acciones encaminadas a garantizar la máxima seguridad posible de los alimentos. Las políticas y actividades que persiguen dicho fin deberán de abarcar toda la cadena alimenticia, desde la producción hasta el consumo (Organización Mundial de la Salud).

Inocuidad es la “frecuencia y/o concentración máxima de un peligro microbiológico en un alimento en el momento del consumo que proporciona el nivel apropiado de protección de salud” (Códex Alimentarius, 34ª CCFH).

La inocuidad alimentaria es un proceso que asegura la calidad en la producción y elaboración de los productos alimentarios. Garantiza la obtención de alimentos sanos, nutritivos y libres de peligros para el consumo de la población. La preservación de alimentos inocuos implica la adopción de metodologías que permitan identificar y evaluar los potenciales peligros de contaminación de los alimentos en el lugar que se producen o se consumen, así como la posibilidad de medir el impacto que una enfermedad transmitida por un alimento contaminado puede causar a la salud humana (www.panalimentos.org).

2.1.2 Historia de la inocuidad alimentaria

La declaración de Roma de la cumbre mundial sobre la alimentación de 1996 reafirma el derecho de todas las personas a tener acceso a alimentos inocuos y nutritivos, que es coherente con el derecho a una alimentación suficiente y con el derecho fundamental de todas las personas a no sufrir hambre.

En el Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación se reconoce que ;"Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus referencias en cuanto a sus alimentos a fin de llevar una vida activa y sana". Garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos es, por consiguiente, una consideración fundamental en todo el programa de seguridad alimentaria.

La 53 Asamblea Mundial de la Salud (mayo de 2000) aprobó una resolución en la que ínsita a la OMS y sus Estados Miembros a que integren la inocuidad de los alimentos como una de sus funciones esenciales de salud pública, con el objetivo de desarrollar sistemas de inocuidad de los alimentos integrados y sostenibles a fin de reducir los riesgos para la salud a lo largo de toda la cadena alimentaria, y que brandará asesoramiento para la asignación de prioridad a tales estrategias.

La FAO siempre ha otorgado una prioridad elevada a los programas y actividades relacionados con la calidad e inocuidad de los alimentos y la protección del consumidor. La OMS también ha asumido un compromiso constante con el principio fundamental de garantizar la inocuidad de los alimentos como actividad esencial y parte integrante de todo programa de salud pública.

En muchas oportunidades, los estados miembros de la FAO y la OMS manifestaron su deseo de que se celebraran foros, fuera de la reuniones de negocios existentes, en los que les fuera posible intercambiar información y

experiencia sobre cuestiones relacionadas con la inocuidad de los alimentos que revisten importancia nacional y transnacional.

Los comunicados de las cumbres del G-8 celebradas en Okinawa (2000) y Génova (2001) alentaron a la FAO y la OMS a organizar periódicamente reuniones internacionales de autoridades de reglamentación sobre inocuidad de los alimentos para avanzar en el proceso de consultas públicas basadas en la ciencia.

Tras el éxito del primer Foro Mundial FAO – OMS de Autoridades de Reglamentación sobre inocuidad de los alimentos celebrada en Marrakesh (Marruecos) en enero de 2002, con el tema general “Mejora de la Eficiencia y Transparencia de los sistemas de inocuidad de los alimentos: compartir experiencias”, la FAO y la OMS convocaron el Segundo Foro Mundial en Bangkok, Tailandia, del 12 al 4 de octubre de 2004, siendo su tema principal “Establecimiento de sistemas eficaces de inocuidad de los alimentos”. El foro fue generosamente hospedado por el Gobierno del Reino de Tailandia, Francia, Italia, Japón, Noruega, el Reino Unido y la Comisión Europea.

El segundo foro proporcionó a autoridades de reglamentación sobre inocuidad de los alimentos de todas partes del mundo una oportunidad de reunirse fuera de los circuitos de negocio habituales, para intercambiar información y experiencias sobre importantes cuestiones relacionadas con la inocuidad de los alimentos y promover el establecimiento de asociaciones y vínculos de cooperación entre todas las autoridades y los interesados directos en la inocuidad de los alimentos, en aras de un suministro alimentario más inocuo para todos (Secretaría Conjunta del Foro Mundial de Autoridades de Reglamentación sobre Inocuidad de Alimentos *et al*, Octubre 2004).

2.2 Normas de inocuidad alimentaria

En la mayoría de los países, las decisiones esenciales sobre inocuidad de los alimentos se delegan en organismos especializados, normalmente los que tienen por misión proteger la salud pública. Los encargados de adoptar decisiones tienen que desempeñar su cometido de una forma objetiva, y confiar

en los expertos técnicos y en la ciencia para que proporcionen la certidumbre y la objetividad que se estiman necesarias.

Internacionalmente, los organismos que se ocupan de la inocuidad de los alimentos están de acuerdo también en el valor de la ciencia como instrumento importante en la formulación de normas de inocuidad alimentaria y la elaboración de normas alimentarias. Las directrices normativas generales de la Comisión del Codex Alimentarius contienen declaraciones de principios referentes a la función que desempeña la ciencia en el proceso decisorio y la medida en que deben tenerse en cuenta otros factores.

Declaraciones del Codex Alimentarius

1. Las normas alimentarias, directrices y otras recomendaciones del Codex Alimentarius se basarán en el principio de un análisis y de datos científicos sólidos, que comporte el examen exhaustivo de toda la información pertinente, a fin de que las normas aseguren la calidad e inocuidad de los suministros alimentarios.

2. En la elaboración de las normas alimentarias y la adopción de decisiones al respecto, el Codex Alimentarius tendrá en cuenta, cuando corresponda, otros factores legítimos que atañen a la protección de la salud de los consumidores y al fomento de prácticas equitativas en el comercio de alimentos.

La Comisión del Codex Alimentarius ha elaborado además criterios para la consideración de los factores legítimos mencionados en la segunda declaración de principios supra. Los elementos esenciales para la identificación de esos factores son:

- En el proceso de gestión de riesgos pueden identificarse otros factores legítimos pertinentes para la protección de la salud y la promoción de prácticas comerciales equitativas, y los gestores de riesgos deben indicar cómo afectan esos factores a la selección de opciones de gestión de riesgos y la elaboración de normas, directrices y textos conexos;

- La consideración de otros factores no debe afectar a la base científica del análisis de riesgos; en este proceso, debe respetarse la separación entre la evaluación de riesgos y la gestión de riesgos, a fin de garantizar la integridad científica de la evaluación de riesgos;
- La consideración de otros factores específicos al formular recomendaciones de gestión de riesgos de la Comisión del Codex Alimentarius y de sus órganos auxiliares debe documentarse claramente, caso por caso, con inclusión de las razones de su integración;
- La integración de otros factores legítimos en la gestión de riesgos no debe crear obstáculos injustificados al comercio; debe prestarse atención especial a los efectos en los países en desarrollo de la inclusión de esos otros factores.

(La declaración completa que aparece en el Manual de Procedimiento de la Comisión del Codex Alimentarius figura en el anexo II del presente informe.)

Las normas del Codex subrayan que el análisis de riesgos debe basarse en la evaluación de riesgos como actividad científica. Como la relación entre la ciencia y la ética es esencial en el proceso de análisis de riesgos, es importante aclarar lo que se entiende por 'científico'. Si se entiende algo riguroso, imparcial y de una objetividad interpersonal se tendrá una buena descripción del criterio hacia el que debe tender la evaluación de riesgos.

Si se piensa que 'científico' es algo 'libre de valores' que proporciona las únicas respuestas 'correctas' para la identificación, evaluación y gestión de los riesgos, ello será algo evidentemente equivocado. En el análisis de riesgos hay algunos juicios de valor en su mayoría controvertidos, que merecen mayor análisis.

En la inmensa mayoría de los casos, los expertos técnicos y otros interesados coinciden ampliamente en lo que se entiende por alimentos inocuos. En esas situaciones no hay desacuerdo, o hay un desacuerdo muy reducido, sobre los juicios de valor hechos en el proceso de análisis de riesgos.

Sin embargo, hay situaciones de análisis de riesgos en que esos juicios son controvertidos. Pensemos, por ejemplo, en la evaluación de una nueva tecnología, un nuevo proceso de producción de alimentos o un riesgo recientemente identificado. En estos casos, qué es lo «inocuo» puede no haber sido aún objeto de consenso, y el análisis de riesgos adquiere dimensiones éticas más explícitas.

Para hacer transparentes las dimensiones éticas del proceso de análisis de riesgos, es importante comprender lo que provoca la necesidad de ese proceso. De igual modo, no siempre es posible realizar un análisis completo de todas las cuestiones relacionadas con los riesgos, tanto desde la perspectiva de los recursos disponibles como de la capacidad técnica. Por ello, el razonamiento seguido al abordar y definir el alcance del análisis de riesgos debe ser explícito.

Aunque la evaluación de riesgos se basa en la ciencia, los datos y el análisis científicos no pueden dar siempre respuestas inmediatas a las cuestiones planteadas. Una gran parte de los datos científicos son provisionales, dado que los procedimientos científicos establecidos incluyen la comprobación repetida de los resultados, a fin de alcanzar el nivel de confianza requerido. Dentro de un período determinado, las respuestas científicas obtenidas pueden no resolver los problemas que se plantean. La fiabilidad de una evaluación de riesgos se ve influida por muchos factores de los que no son los menos importantes una delimitación adecuada de las preguntas formuladas y la relativa exhaustividad de los conocimientos de los evaluadores de riesgos.

La investigación científica y la interpretación de los datos científicos no son actividades totalmente objetivas. Implican su propio conjunto de valores y principios. Aunque muchos de éstos son reconocidos y dirigen los procesos científicos, otros no son tan claros o se basan en deducciones. Los valores científicos insertos en un análisis de riesgos deben explicarse. Hacerlo así aclara la posición relativa de esos valores frente a otros conjuntos de valores con los que pueden entrecruzarse (por ejemplo, los políticos o religiosos).

Por ejemplo, los valores científicos comprenden el reconocimiento de la incertidumbre intrínseca de los datos y la puesta a prueba o en tela de juicio de la veracidad de los conocimientos aceptados. Esto forma parte, de hecho, de la solidez que da la ciencia a la elaboración de normas de inocuidad alimentaria.

La naturaleza investigadora de la ciencia descubre las debilidades sistémicas, permitiendo el constante aumento de los conocimientos, al mismo tiempo que proporciona un instrumento para predecir las consecuencias de las medidas adoptadas. La ciencia es el medio por el que se pueden presentar distintas opciones para los problemas de gestión, tanto a los encargados de adoptar decisiones como a los afectados por éstas. La ciencia aumenta la confianza en las decisiones adoptadas, al hacer más conocido y previsible lo que es desconocido (Documentos de la FAO, Roma 2004).

2.2.1 Valores Importantes para Normas de la Inocuidad

Para ayudar a comprender los valores implícitos en las decisiones sobre inocuidad de los alimentos, la consulta señaló cinco grupos de valores: Derecho a una alimentación adecuada, Confianza, Optimización, Consentimiento informado y Equidad.

El primero es fundamental para las consideraciones sobre normas de inocuidad alimentaria, porque responde al derecho humano universal a unos alimentos inocuos y nutritivos y abarca otros derechos humanos como el derecho a la información, la cultura y la dignidad humana. Su componente básico y fundamental, el derecho a no padecer hambre, llama normalmente nuestra atención en situaciones de escasez de alimentos e inseguridad alimentaria. Los otros valores son pertinentes específicamente en el marco del análisis de riesgos. Por consiguiente, se examinarán aquí primero; el derecho a la alimentación y sus relaciones con la inocuidad alimentaria.

- **Confianza**

En abstracto, un consumidor plenamente informado podría decidir qué riesgos relacionados con la alimentación estaría dispuesto a correr y cuales preferiría evitar. Sin embargo, en el mundo real, el ciudadano medio no puede

reunir información detallada sobre la amplia variedad de problemas de la inocuidad de los alimentos, y tomar sus propias decisiones. En su mayoría, esas decisiones se delegan en las autoridades competentes de los organismos oficiales y de la industria alimentaria. Desde un punto de vista ético, cuando se delegan decisiones, especialmente las que afectan a la seguridad personal, hay que confiar en las entidades competentes para tomar esas decisiones. Por ello, el sistema de inocuidad alimentaria debe ser capaz tanto de gestionar los riesgos como de inspirar confianza.

Hay distinciones importantes entre confiar y asumir riesgos. La asunción de riesgos y la confianza operan en distintos niveles. Asumir riesgos implica tomar una decisión después de ponderar las ventajas y desventajas y decidir que los resultados ventajosos son más probables o mayores que los desventajosos. Cuando obtenemos información suficiente sobre riesgos concretos, podemos recurrir a nuestra experiencia anterior con riesgos similares y decidir si queremos aceptar o no ese nuevo riesgo.

La confianza, en cambio, es principalmente una relación humana y no una acción. Para delegar la responsabilidad de la adopción de decisiones relacionadas con riesgos, la confianza entre quien adopta las decisiones y los afectados es esencial. Esa confianza requiere creer en la competencia intrínseca de quienes adopten las decisiones, así como en sus intenciones.

Mantener una relación de confianza significa que todas las partes se respetan mutuamente y respetan seriamente las preocupaciones, intereses y deseos de las otras. Confiar en una persona o una institución significa en cierto modo - esperar que resuelva los problemas de la forma en que uno hubiera querido resolverlos. Asumir riesgos supone actuar de acuerdo con una decisión en la que se ponderan ventajas e inconvenientes, pero la confianza es una relación que se crea con el transcurso del tiempo.

A causa de algunos fracasos recientes en materia de inocuidad alimentaria, la confianza en determinadas autoridades expertas se ha visto

debilitada, y algunos sectores del público, al menos en ciertas partes del mundo, están reconsiderando su conformidad con esa delegación tradicional.

La brecha en aumento entre los comportamientos tradicionales relacionados con la alimentación y la realidad actual puede poner en peligro la confianza. La necesidad de explicar la función de la ética en las normas de inocuidad alimentaria se debe, en parte, a la distancia creciente que existe en el mundo actual entre productores y consumidores. Por ello, en los últimos años ha cobrado gran importancia el concepto llamado «del campo a la mesa», en el sentido de que la mejor forma de gestionar la inocuidad de los alimentos es hacerlo como un proceso continuo.

Este concepto admite que no se conocen los pasos que conectan al consumidor, en un extremo de la cadena de suministro, y al productor, en el otro, o que ese conocimiento está más determinado por las ideas tradicionales que por la realidad. Las imágenes populares del sistema alimentario no corresponden a menudo a la realidad de los modernos sistemas de producción de alimentos, su creciente mecanización y la utilización de nuevas tecnologías.

De igual modo, rara vez nos detenemos a considerar que el sistema alimentario está determinado por cuestiones distintas de la producción como fin en sí misma (por ejemplo, la minimización del uso de productos químicos, la preocupación por el bienestar de los animales, o el origen geográfico).

Aunque el fenómeno de la «brecha en aumento» es más grave en el mundo desarrollado, se da también en el mundo en desarrollo, en donde, por la rápida urbanización, la población se ve desplazada de la participación directa en la producción agrícola y depende cada vez más de otros para obtener sus alimentos. Esa brecha puede aumentar en plazo breve, incluso dentro de una sola generación. Sin embargo, los valores e imágenes que respaldan la adopción de decisiones no siguen el ritmo de la cambiante realidad de los sistemas de producción. Además, en los países en desarrollo, las condiciones sociales y políticas limitan a menudo la sensibilidad de la población hacia las cuestiones de inocuidad de los alimentos y sus

oportunidades de relacionarse con las instituciones encargadas de adoptar decisiones en su nombre.

- Optimización y consentimiento informado

Con frecuencia se aplican dos marcos conceptuales para evaluar las cuestiones éticas relacionadas con los riesgos y la inocuidad.

Marco de optimización

El marco comúnmente utilizado en materia de salud pública subraya la optimización del equilibrio entre costos y beneficios de las normas y actuaciones orientadas a reducir o gestionar los riesgos. La optimización se basa en una serie de transacciones. La aplicación de ese marco a la inocuidad de los alimentos es conceptualmente directa, aunque su ejecución en cada caso pueda entrañar un análisis y reunión de datos técnicamente complejos. Desde este punto de vista, las normas no se justifican si no producen más beneficios que costos, y los encargados de adoptar decisiones para establecer las normas están obligados a aplicar las que produzcan una relación óptima.

Con respecto a la inocuidad de los alimentos, los beneficios se consideran como reducciones de las tasas históricas de mortalidad y morbilidad relacionadas con patógenos derivados de los alimentos o, en el caso de otros riesgos, como disminuciones de la exposición y evitación de los riesgos previstos a partir de los ensayos con animales.

Éstos pueden ponderarse con los costos administrativos de aplicar unas normas, así como con cualesquiera efectos colaterales que puedan tener esas normas en la mortalidad o morbilidad, o en el bienestar público económico y social. Por ejemplo, los aumentos de los costos o la escasez de alimentos debidos a normas orientadas a reducir los agentes patógenos podrían causar la mortalidad y morbilidad que acompañan al hambre, lo que contrarrestaría cualquier beneficio obtenido de la reducción de agentes patógenos. La perspectiva de optimización interpreta la formulación de normas éticamente satisfactorias como la ponderación de esas transacciones.

- Marco de consentimiento informado

El otro marco, que tiene una larga historia contractual y se ha vuelto en los últimos tiempos especialmente importantes para la ética médica y la ética de la investigación con seres humanos, sitúa el consentimiento informado en una posición central en la que se basan las decisiones. El consentimiento informado enfoca la ética del riesgo como el problema de garantizar que las personas que corran un riesgo lo hagan con conocimiento de causa y voluntariamente. La perspectiva del consentimiento informado critica la optimización, porque algunos derechos individuales se consideran primordiales y no resulta aceptable compensarlos con otros valores. Por ejemplo, resulta evidente que los principios que respaldan la Declaración Internacional de Derechos Humanos predominarán sobre las transacciones normativas cuando éstas puedan tener efectos perjudiciales en un grupo vulnerable.

En el último grupo de valores, se consideró que el valor de la equidad era útil para comprender la relación y la tensión entre la optimización y el consentimiento informado.

Equidad

La equidad, o imparcialidad, en la formulación de normas y la distribución final de las oportunidades y el bienestar es una cuestión ética que trasciende los dos marcos de inocuidad de los alimentos que reflejan la optimización y el consentimiento informado. Las preocupaciones de equidad surgen en el contexto nacional con respecto a la distribución de los riesgos y los costos y beneficios de una decisión determinada sobre inocuidad de los alimentos.

La equidad es también una preocupación en una serie de cuestiones de normas de inocuidad alimentaria internacional, asociadas a la distribución ilegítima del poder, la riqueza y los conocimientos entre las poblaciones del mundo. Así, por ejemplo, las decisiones sobre inocuidad de los alimentos pueden favorecer los intereses de los estados desarrollados más poderosos mediante la restricción del acceso de los productores de regiones menos desarrolladas a los mercados internacionales. En algunos casos, los productores locales se ven desplazados y los mercados perturbados por la

afluencia de alimentos de países en donde concurren una serie de factores que les dan una marcada ventaja competitiva. Entre esos factores se encuentran una mejor infraestructura, mayores economías de escala, niveles más altos de apoyo oficial directo o indirecto, el acceso a tecnologías avanzadas y mayores recursos financieros y técnicos para facilitar la adaptación a las normas internacionales de inocuidad alimentaria. La conformidad con reglamentaciones internacionalmente aceptadas requiere a menudo una reorganización de los sistemas de producción locales, con efectos sociales y económicos bruscos y considerables en la población que depende tradicionalmente de la agricultura para su sustento.

Además, los datos científicos y conocimientos técnicos disponibles sobre inocuidad de los alimentos y análisis de riesgos reflejan de forma desproporcionada la experiencia de los sistemas más industrializados de producción y fabricación de alimentos. Las normas internacionales de inocuidad alimentaria y otras reglamentaciones tienen como consecuencia un sesgo hacia una perspectiva de país desarrollado. Esa preocupación ética general surge en casi todas las áreas normativas y no sólo en las normas relativas a los riesgos y la salud alimentaria.

La equidad derivada de las perspectivas de optimización y de consentimiento informado la cuestión de la equidad suele interpretarse y tratarse de formas algo distintas según que el objetivo sea la optimización de los resultados o de los derechos mediante la participación y el consentimiento.

El marco de la optimización ha abordado normalmente la equidad como un problema de garantizar que se consideren los intereses de todas las partes afectadas, y se dé el mismo peso a intereses equivalentes al calcular los beneficios y los daños. Así, unas normas de inocuidad alimentaria que no tengan en cuenta sus efectos en grupos específicos como las mujeres y los niños serán, desde esta perspectiva, inequitativas porque no incorporan toda la gama de consecuencias normativas al comparar daños y beneficios. Unas normas de inocuidad alimentaria podrían ser inequitativas también si no reconocieran que un aumento del precio de los alimentos tiene consecuencias

relativamente más importantes en el bienestar de la población pobre. El precio de los alimentos puede significar la diferencia entre la vida y la muerte. Por ello, en este caso, unas normas que se ocuparán inadecuadamente de la cuestión del acceso a los mercados como fundamental para la mitigación de la pobreza y el desarrollo económico en el sur del mundo no serían equitativas.

El principio de equidad no implica que la posición de todos sea igual, pero puede identificar que el resultado normativo es inferior al óptimo al medir sus efectos en la salud, la riqueza y el bienestar.

El marco del consentimiento informado suele subrayar el papel de unos derechos humanos iguales y universales. Así, una normativa es injusta o inequitativa cuando la población carece de medios eficaces para reclamar los bienes u oportunidades a los que se estima con derecho. Las oportunidades de participar en pie de igualdad en la adopción de decisiones, o de dar o negar su consentimiento a la exposición a riesgos están protegidos por derechos.

Dentro del marco de la equidad, ello lleva a examinar los aspectos estructurales de una situación social (por ejemplo, la protección jurídica, la capacidad tecnológica y las oportunidades dadas a todas las partes). La desigualdad o la injusticia se entienden principalmente como un problema de negación del acceso a esas protecciones, capacidades y oportunidades.

Aunque las personas consideran distintos valores como esenciales para su adopción de decisiones, esos valores pueden converger en una posición común. Sin embargo, el enfoque adoptado puede llevar a diferencias importantes en los resultados prácticos. El enfoque de la participación y el consentimiento resiste mejor las transacciones que sacrifican los derechos de los individuos y los grupos minoritarios, mientras que el enfoque de la optimización se inclina más a tener en cuenta las ventajas para el bienestar de la mayoría, a fin de compensar la pérdida de oportunidades o derechos que puedan padecer algunos (Documentos de la FAO 2004).

En México la población tiene una gran dinámica, que se refleja en las cifras sobre las poblaciones rurales, urbanas y económicamente activas. Los cambios en estas poblaciones indican que el proceso de migración de zonas rurales a urbanas sigue, y que la migración del campo es fundamentalmente de gente económicamente activa. Esta situación está creando:

- En las ciudades, poblaciones pobres de gente activa que proviene del campo pero que en este contexto tienen un bajo nivel de conocimiento y destrezas; y
- En las zonas rurales, poblaciones más vulnerables donde la gente que queda no es la económicamente activa.

Podríamos decir que el campo exporta la población más activa económicamente, aquella que ha podido mejorar en su medio mediante su conocimiento y destrezas, precisamente los que deberían tender a la empresa agrícola, quedando en el campo un nivel general menor de conocimiento y destrezas. La ciudad, en cambio importa mano de obra barata sin conocimiento y destrezas para su contexto. Esta situación impide la generación de la pequeña empresa, base fundamental del enfoque de cadena.

Durante las últimas décadas, en México se han tenido varios éxitos en el control de plagas y enfermedades. En 1954, se logró la erradicación de la fiebre aftosa y más recientemente se ha progresado en el control de la tuberculosis bovina y se está en una fase avanzada en la erradicación de fiebre porcina clásica. Con respecto a las plagas de plantas, México tiene buen control de la mosca de la fruta y hay un estado avanzado en el control de las plagas del aguacate. En inocuidad alimentaria, hay productores que han recibido la certificación oficial de organizaciones y negocios internacionales para sus sistemas de producción.

Un análisis mostró que estos éxitos están relacionados con fuertes presiones del mercado a través del sector privado y en ocasiones de instituciones internacionales (FAO-SAGARPA, 2004c). Sin embargo, estos

éxitos demuestran que el sistema de sanidad e inocuidad alimentaria funciona. Lo anterior llama a reflexionar sobre cuál será el enfoque de las actividades futuras cuando la mayoría de las plagas y enfermedades contagiosas estén erradicadas o bajo un control fuerte. En este escenario, que probablemente no está muy lejano, las acciones deberían cambiar a vigilancia (detección rápida) y prevención, que requiere de otros conocimientos y habilidades, sobre todo en aquellas campañas enfocadas en acciones de erradicación. (FAO-SAGARPA 2004b. Informe de la Evaluación Nacional del Sub-Programa Sanidad Vegetal. FAO Evaluación Alianza Contigo y SAGARPA, México. Pág. 106).

2.3 Tipos de Contaminantes por Alimentos

Al abordar el problema de la contaminación de alimentos, debemos tener presente que para gran parte de la población del planeta hablar de seguridad alimentaria, no es solo un problema de calidad sino, y sobre todo, de “cantidad”. La pobreza es el determinante de morbi-mortalidad más importante del planeta. En los últimos años hemos visto como el crecimiento exponencial de la población sobre todo en los países en desarrollo, no se ha acompañado en esas zonas de un crecimiento en la producción de alimentos. El crecimiento demográfico y los cambios en los hábitos alimenticios, ha dado como resultado la transformación de bosques para el uso agrícola, el desarrollo de una agricultura intensiva, con utilización de pesticidas, alimentos genéticamente modificados.

La economía global produce alimentos suficientes para mantener a la población mundial de 6.000 millones si es que fueran mejor distribuidos, sin embargo muchas personas no tienen acceso a alimentos suficientes para gozar de una vida sana. En 64 de los 105 países en desarrollo estudiados por la FAO entre 1985 y 1995, la producción alimentaria quedó por detrás del crecimiento de la población. La producción de alimentos por persona descendió en 31 de 46 países africanos.

Además, la escasez de agua está limitando el desarrollo en general y la producción de alimentos en particular. El acceso al agua potable será uno de

los patrones oro de calidad vital en nuestro siglo. A la larga, una mayor producción de alimentos es requisito previo para la salud a nivel mundial. Esta intensificación de la actividad agrícola supondrá un aumento de los riesgos de exposición a agentes infecciosos provocados por las alteraciones en los ecosistemas, a productos como pesticidas, metales, además de una pérdida de biodiversidad, fertilidad del suelo.

La producción, recolección, manipulación y distribución de alimentos hoy día, en nuestro país, viene determinada por una dinámica economicista donde importa poco la calidad de lo que comemos, ni el contexto en el que son producidos los alimentos. La contaminación implica la presencia de sustancias indeseables. En la inmensa mayoría de los casos, los alimentos no cambian su aspecto u otras de sus características por lo que la contaminación no puede reconocerse a simple vista y pasa inadvertida. (1ª Jornada de Salud y Medio Ambiente Cádiz, 11 de mayo de 2002). Existen tres tipos de contaminación:

2.3.1 Contaminación Física

Los alimentos pueden contener contaminantes físicos como cristales, tornillos o trozos de plástico, que comprometen la seguridad de su consumo.



Figura 1 Contaminantes físicos.

A diferencia de contaminantes como los químicos y los microbiológicos, la contaminación física es macroscópica, es decir, en la mayoría de los casos se aprecia a simple vista. Sin embargo, no por ello deja de ser una contaminación alimentaria que debe evitarse ya que, al igual que ocurre con otros contaminantes, pone en peligro la seguridad del alimento. Se relaciona con la presencia de cualquier elemento diferente a éste, que ha llegado hasta él de forma accidental.

En ocasiones, el contaminante se detecta y se retira, con la comprensible repulsión y rechazo del alimento. En otros casos, puede llegar a ingerirse y provocar atragantamientos o, cuando se detecta vidrio o materiales metálicos, son posibles lesiones serias en la boca (heridas o piezas dentales rotas) o en el aparato digestivo. La contaminación física afecta a la imagen y la reputación de la marca o el establecimiento, incluso en el caso de no tener consecuencias para la salud del consumidor, ya que es difícil negar la presencia (física) del elemento en cuestión.

Al contrario que en otras contaminaciones, como la química o microbiológica, que no se aprecian a simple vista y cuya relación causa-efecto hay que demostrar, la contaminación física es incuestionable. Además, un elemento extraño en un alimento puede actuar sobre éste como foco de contaminaciones secundarias. Para ello, se aplican productos químicos o se inoculan los microorganismos alterantes o patógenos, con consecuencias añadidas sobre el producto o sobre la salud del consumidor. La lista de elementos contaminantes ajenos al alimento puede ser interminable y su origen, muy diverso. En función de este último, su procedencia y punto donde ha ocurrido la contaminación, podrá preverse y evitarse mediante la aplicación de pautas específicas. Estos son algunos de los principales focos de contaminación física de alimentos por elementos extraños y sus medidas preventivas.

Mantenimiento de equipos y herramientas

Tornillos, pequeñas piezas de maquinaria, esquirlas metálicas o trozos de plástico son elementos procedentes del propio sistema de producción. Para prevenir que lleguen a los alimentos, es fundamental que toda la maquinaria

utilizada sea de uso alimentario, incluso en las pequeñas industrias. Estos equipos, además de estar fabricados con características muy específicas, como materiales atóxicos, inoxidable, de fácil limpieza y desinfección, también tienen sistemas de protección para evitar que alguna pieza se desprenda y caiga al alimento.

Es imprescindible un adecuado sistema de mantenimiento, que debe integrarse en el sistema general de APPCC e incluir paradas periódicas para revisiones. También las herramientas utilizadas por los manipuladores de toda la cadena alimentaria deben someterse a inspecciones y evitar su uso en caso de que estén deterioradas e impedir así estos accidentes.

Cuando un equipo o herramienta no está en buenas condiciones, debe reemplazarse para impedir la contaminación accidental por materiales desprendidos de estos elementos. Los arreglos provisionales, frecuentes en herramientas, utillaje y equipos pequeños, son inapropiados debido al peligro que generan.

El proceso de empaquetado es otro de los puntos críticos en estos accidentes. Astillas y pedazos de madera, grapas o trozos de cartón o papel son algunos elementos que pueden contaminar el producto en esta etapa.

Protección de puntos de luz artificial

Las propias instalaciones deben cumplir con características estructurales tales que impidan esta contaminación en los alimentos que se procesan en ellas. Es el caso de los puntos de luz artificial, que deberán estar protegidos de eventuales roturas. Y no solo en industrias y obradores, sino en las cocinas profesionales. Los puntos de luz protegidos evitarán que, en caso de rotura de lámparas, bombillas o fluorescentes, sus restos caigan sobre los alimentos, equipos de procesado u otros elementos de una cocina, como cacerolas o vajilla.

Los cristales son uno de los contaminantes físicos alimentarios más comunes y potencialmente más peligrosos. Su origen puede ser muy diverso ya que, además de los focos de luz, proceden de otras muchas fuentes, como los propios envases de vidrio. Hace poco, una conocida marca de cervezas ha retirado medio millón de botellas en Reino Unido por la posible presencia de

vidrio en su interior. A menudo, los accidentes de esta naturaleza se detectan en fábrica mediante los sensores de elementos extraños de las propias embotelladoras.

Elementos del manipulador

Anillos u otros adornos, como pulseras y sus componentes, pueden desprenderse y caer sobre los alimentos. También trozos de guantes o tiritas pueden contaminar el producto manipulado. La prevención pasa por unas Buenas Prácticas de Manipulación (BPM), que incluyen el uso de gorro protector, dediles, en el caso de tener una herida protegida, y hábitos como eliminar de forma sistemática joyas y adornos que, además de acumular residuos, pueden desprenderse durante el trabajo.

En el caso de los guantes, es muy aconsejable utilizarlos de diferente color al alimento manipulado, de manera que ambos contrasten y no puedan confundirse y generar un accidente. Deben vigilarse sobre todo los elementos que acompañan al manipulador o trabajador del sector y que no corresponden estrictamente al ámbito alimentario, como lapiceros, gomas de borrar o clips.

Buffet y barras de bar

Los alimentos de buffet y barras de bar están muy expuestos (si no se protegen) a la contaminación de cualquier naturaleza, incluida la física. El propio emplazamiento de estos productos es un factor de riesgo, al encontrarse en un lugar de gran actividad y movimiento que potencia las probabilidades de que un objeto extraño caiga sobre ellos. Las vitrinas y expositores con tapa protegerán los pinchos o los alimentos de un buffet de contaminaciones accidentales y los preservarán de elementos extraños hasta el momento de consumir

Qué hacer si se descubre un elemento extraño

El primer paso es ponerse en contacto lo antes posible con el establecimiento donde se ha adquirido el alimento o con el fabricante, a través del teléfono de atención al consumidor que figura en el envase. Se indicará el producto, el elemento contaminante, el lote y otros datos que soliciten. Lo más probable, si no se han causado daños, es que se requiera el producto para reponerlo por otro.

En función del perjuicio causado, se puede interponer una reclamación, aunque habrá que demostrar la relación causa-efecto del daño, que deberá ser físico y no moral. En caso de lesión o sospecha de ingestión accidental, habrá que acudir al médico para su evaluación. Para cualquier consulta sobre el procedimiento o sobre el trámite de reclamación, también puede contactarse con la oficina del consumidor de la localidad o comunidad autónoma.

La ley establece que los fabricantes y los importadores son responsables de los daños causados por los defectos de los productos que elaboren, comercialicen o distribuyan. En el caso de los distribuidores o suministradores de productos, su responsabilidad queda condicionada a que faciliten la identidad del fabricante real en un plazo limitado desde que se notifiquen. En un restaurante, pueden solicitarse las hojas de reclamaciones (CONSUMER, www.consumer.es, Febrero de 2011).

2.3.2 Contaminación por Químicos

Los alimentos que comemos son el fruto de una naturaleza manipulada por el hombre para obtener el máximo rendimiento en el menor tiempo posible. Ello obliga al uso de una gran variedad de productos que pueden aparecer en el alimento y son ajenos a su naturaleza. Otras sustancias extrañas llegan a los cultivos, la pesca y los forrajes de forma accidental, a través de aguas contaminadas por vertidos industriales, humos y cenizas de fábricas, restos de combustibles dispersos en el mar, entre otros, introduciéndose seguidamente en nuestra dieta.

Dependiendo de la dosis en que los consumamos, estos agentes contaminantes pueden ser inocuos o causar en nuestro organismo

intoxicaciones agudas (rara vez ocurre) o crónicas (una acumulación continua de pequeñas dosis, capaz de producir alteraciones a largo plazo).

En el caso de los contaminantes más habituales, la ciencia ha fijado las dosis diarias y semanales que el organismo humano es capaz de asimilar sin problemas, tomando como referencia las cantidades toleradas por animales sujetos a estudio (aún faltan por investigar muchas sustancias). Estas cifras son las que manipula la normativa alimentaria para establecer los límites máximos permitidos de residuos químicos en los alimentos que comemos.

Contaminantes y producción

Una parte de los contaminantes llega a los alimentos durante la producción, el procesado industrial o el almacenamiento.

Pesticidas

Son sustancias químicas con las que se combaten las plagas que dañan los cultivos (insectos, parásitos, malas hierbas). Su eficacia se basa en su poder destructor, que puede exceder sus objetivos y causar daños al medio ambiente y a los propios consumidores. Nos llegan a través de los vegetales y acumulados en la carne, la leche y los huevos de los animales que comen forrajes contaminados. En dosis excesivas, sus efectos a largo plazo sobre la salud pueden ser devastadores.



Figura 2 Aplicación de pesticidas

Las Micotoxinas



Figura 3 Mico toxinas en Maíz

Las mico toxinas las producen ciertos mohos que pueden crecer en loa alimentos almacenados largo tiempo en lugares cálidos y húmedos. Aunque los mohos se retiren, las mico toxinas permanecen y no es posible hacerlas desaparecer ni con lavados ni con tratamientos térmicos. Los alimentos de mayor riesgo son los frutos secos y las especias y, secundariamente, los cereales, el café, los lácteos y los productos hechos con manzana. Algunas mico toxinas son muy tóxicas y su consumo se relaciona con distintos tipos de cáncer, sobre todo de hígado.

Las dioxinas

Se producen involuntariamente cuando se queman materiales que tienen cloro en su composición. Escapan al aire desde las chimeneas industriales, las plantas incineradoras, etc., llegando después al agua y los cultivos. Algunas son muy tóxicas y pueden producir lesiones en la piel, afectar al sistema reproductor y al sistema inmune o provocar cáncer.

Los hidrocarburos aromático policíclicos

Son sustancias que se generan en los procesos de combustión y pueden esparcirse por el aire, depositándose más tarde en los cultivos. Además, pueden estar presentes en los alimentos que se desequen con gases de combustión (por ejemplo, cereales), se ahúmen o se hacen a la brasa. Tienen efectos cancerígenos (Organización de Consumidores y Usuarios, OCU).

2.3.3 Contaminación Biológica

Los contaminantes biológicos son seres vivos, con un determinado ciclo de vida que, al penetrar en el ser humano, ocasionan enfermedades de tipo infeccioso o parasitario (Real Decreto 664/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo).

Cuadro1 Microorganismos involucrados en toxiinfección alimentaria clasificados según periodo de incubación y síntomas dominantes.

Período Incubación (hrs)	Síntomas	Microorganismo
1-6	Nauseas y vómitos	<i>S. aureus; Bacillus cereus</i>
8-16	Cólico y diarrea	<i>C. perfringens ; B.cereus</i>
16-48	Fiebre, cólico y diarrea, puede ser con sangre.	<i>Salmonella; Shigella E. coli enteroinvasor; Campilobacter yeyuni Vibrio parahemolítico. Yersinia enterocolítica</i>
16-72	Cólico y diarrea acuosa	<i>E. coli enterotoxigénico; V. Chólera</i>
72-120	Diarrea con sangre sin fiebre	<i>E.coli enterohemorrágico;</i>

Fuente:(M.S.P.:1er. Taller Nacional del Sistema VETA. Ed. OPS, OPS/HCP/HCV/FOS/URU.03/2000. Montevideo, 1999).

SALMONELOSIS

Es la ETA más frecuente en nuestro medio, por lo que nos extenderemos en especial acerca de ella. La salmonella es un germen Gram negativo, no formador de esporas anaerobio facultativo, perteneciente a la familia epidemiología.

Los serotipos de Salmonella no typhi son los que están asociados a brotes de infección por alimentos. El serotipo más frecuentemente hallado en nuestro país es Salmonella enteritidis (patógenos intestinales).

La ingestión de alimentos contaminados insuficientemente cocidos es la forma más frecuente de infectarse, ej.: por mayonesa no pasteurizada y no acidificada, conservada sin refrigeración. Los huevos se pueden contaminar en el oviducto del animal o en el exterior a través de su superficie. El alimento puede estar contaminado porque el animal del cual derivó estaba enfermo, porque el mismo fue transportado o faenado en una planta conjuntamente con otros animales infectados, o porque los alimentos se contaminaron durante su preparación. Con escasa frecuencia esto último ocurre a partir de portadores humanos del germen, que manipulan alimentos.

Patogenia

La patogenia exacta de la gastroenterocolitis provocada por Salmonella, es aún motivo de estudio. La diarrea sería causada por la invasión de los enterocitos, por inducción de respuesta inmune o por ambos. El ingreso de Salmonella en los enterocitos del delgado distal y del colon se desencadena por un mecanismo bacteriano de secreción de proteínas. Estas proteínas secretadas en estrecha relación con las células eucariotas, promueven la transducción de señales al interior celular, la reorganización de los filamentos de actina y del citoesqueleto celular, con alteración de los flujos de calcio e inositol fosfato y la desorganización de las microvellosidades, que culmina con la internalización de los gérmenes en vacuolas de endocitosis. Los microorganismos proliferan y se liberan en el polo basal celular, sin ingresar nunca realmente al citoplasma celular.

Las salmonellas son del mismo modo habitualmente capaces de sobrevivir en el interior de los macrófagos y otros fagocitos. La respuesta inmune a la translocación subepitelial de estas bacterias es muy intensa con infiltración neutrófila de la mucosa intestinal, tanto en el intestino delgado como en el colon. Estos gérmenes son capaces de estimular la secreción de interleukina 8 que es un factor quimiotáctico de los neutrófilos. La degranulación de estos contribuye a la respuesta inflamatoria, y daño tisular con secreción de fluidos con consiguiente diarrea.

Se agrega luego, progresivamente, a nivel local y general, una respuesta inmunológica de tipo Th1, con actividad citotóxica, producción de anticuerpos y activación de macrófagos, por producción de interferón con intervención de mediadores, IL12 y TNF. Habitualmente esta reacción contiene y evita la difusión sistémica de la infección. Deficiencias del huésped o determinantes especiales de patogenicidad de la Salmonella pueden llevar a la generalización del proceso.

Clínica

El inicio de los síntomas ocurre entre 6 y 72 horas después de haber ingerido alimento contaminado y se caracteriza por náuseas, vómitos y diarrea. Esta es de moderado volumen y sin sangre. Con frecuencia se asocia a este cuadro fiebre, chuchos, dolor abdominal tipo cólico. Este cuadro es en general autolimitado, resolviéndose en 3 a 7 días. Un cuadro diarreico que persiste por más de 10 días debe sugerir otro diagnóstico. Una vez superado el cuadro, el paciente queda como portador por un lapso de 4 a 5 semanas, dependiendo del serotipo implicado y de los tratamientos con antimicrobianos.

Staphylococcus aureus

Produce enterotoxinas termoestables capaces de resistir 100°C durante 15 – 30 minutos por lo cual es difícil destruirlas por cocción una vez producidas. Ejercen su efecto por estímulo vagal de la mucosa gástrica, con gran efecto emético y del punto de vista sistémico, actúan como superantígenos con producción de interleukina 2 y otras citoquinas. Esta patología se asocia particularmente a preparaciones con leche, huevos y quesos, en general

contaminados durante el proceso de preparación y que se ingieren con la toxina preformada. Los síntomas más frecuentes son vómitos intensos y diarrea 1 a 6 horas, después de haber ingerido el alimento. Esta enfermedad es dramática pero de corta duración, usualmente no más de 12 a 24 horas.

Escherichia coli

Se reconocen al menos cuatro clases de *E. coli* que causan diarrea y o toxiinfección alimentaria en el hombre: *E. coli* entero patógeno (EPEC), es el más frecuentemente aislado en nuestro país como agente de diarrea aguda en lactantes. Ocasionalmente producen de brotes de enfermedad de origen alimentarios. *E. coli* entero toxigénico (ETEC) Puede producir casos esporádicos de diarrea y es causa de brotes con más frecuencia que EPEC. Produce adhesinas características, una toxina termolábil y una toxina termoestable, que se forma en el intestino y constituye su principal atributo de virulencia. En nuestro país se aísla con una frecuencia menor que EPEC pero mayor que las de los otros grupos de *E. coli*.

E. coli entero invasora (EIEC) típicamente invade las células del colon, como *Shigella*, con producción de diarrea disenteriforme. Es poco frecuentemente aislada en nuestro medio. *E. coli* enterohemorrágica o verotóxica o Shiga-like (VTEC o STEC): Algunos cepas de *E. coli* O:26, O:111, O:157 u otros tienen propiedades de adherencia similares a EPEC y forman exotoxinas de acción local intestinal y sistémica. La infección por estas cepas, produce diarrea líquida con sangre por colitis hemorrágica y en ocasiones Síndrome Urémico Hemolítico (caracterizado por insuficiencia renal aguda, anemia hemolítica y trombocitopenia) o púrpura trombótica trombopénica. 2 a 7% de los niños menores de 5 años infectados por STEC, pueden evolucionar a síndrome hemolítico urémico. Este microorganismo es un agente zoonótico, que puede ser vehiculizado por agua o alimentos como carne bovina mal cocida, leche, entre otros.

Su frecuencia es motivo de estudio en nuestro medio. *E. coli* O: 157 ha sido aislada una sola vez en heces de lactantes, aunque hasta en un 50% de los casos de Síndrome Urémico Hemolítico se ha encontrado en las materias

fecales toxina libre, evidenciable sobre cultivos celulares, o los genes que la codifican identificados por PCR. Diagnóstico: Demostrar la participación de los distintos tipos de *E. coli* por cultivo o detección de toxinas exige el empleo de técnicas de laboratorio complejas, en nuestro país estas técnicas se realizan en el Dpto. de Bacteriología y Virología de la Facultad de Medicina, localizado en el Instituto de Higiene.

Shigella

Se localiza a nivel del colon y produce diarrea disenteriforme con abundantes leucocitos polimorfonucleares en el frotis de materias fecales. Se distinguen 4 especies de *Shigella*: *S.dysenteriae*, *S.boydii*, *S.sonnei* y *S.flexneri*. En nuestro país predominan *S.sonnei* y *S.flexneri*. En brotes provenientes de alimentos su frecuencia es baja. Por lo general es una enfermedad autolimitada. Importa su diagnóstico porque puede ser indicación de tratamiento antimicrobiano.

2. 4 Sistemas de la Gestión de la Calidad e Inocuidad Alimentaria

2. 4.1 HACCP (ARCPC)

Frente a las tradicionales estrategias de control sanitario de la industria alimentaria, surge un nuevo sistema de Gestión de la Calidad, llamado HACCP, Hazard Analysis Critical Control Points (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), que ha sido definido como un sistema lógico y simple, pero altamente especializado y diseñado para controlar el proceso de producción. La introducción del HACCP a escala mundial representa un cambio de paradigma respecto a la forma de producir, conservar y hacer llegar alimentos seguros al consumidor (MIP, 1999).

El HACCP fue desarrollado, como técnica, por la NASA en los años 60, con la finalidad de diseñar y producir alimentos para los astronautas, los cuales debían estar libres de patógenos que pudiesen causar alguna enfermedad a la tripulación, ya que los métodos tradicionales no daban la suficiente garantía de producir alimentos seguros.

Es conveniente señalar que inicialmente el HACCP fue un sistema de control de la producción a escala industrial, voluntario, específicamente orientado a los aspectos de la seguridad de los alimentos. Sin embargo, desde el principio fueron evidentes las ventajas de su aplicación, respecto a los métodos clásicos, cuando se le analizaba desde el punto de vista de la inspección del producto. Así el HACCP viene a ser utilizado por primera vez, desde un punto de vista reglamentario, por el Food and Drug Administration (FDA) de EE.UU. de América, con relación al control del proceso y prevención del peligro de la toxina del *Clostridium botulinum* en conservas de baja acidez.

Por tratarse de un sistema que hace énfasis en la prevención de los riesgos para la salud de las personas es que el debut HACCP vio incrementar su aceptación en Estados Unidos en 1973 y 1974. En 1983 lo propone la OMS a la Comunidad Europea para la inspección de alimentos. En 1984 el CODEX alimentario elabora un informe técnico, el cual en 1993 aprobó en su vigésimo período de secciones celebrado en Ginebra del 28 de junio al 7 de julio los directores para aplicación del HACCP (ALINORM 93/ 13ª AP. II).

El HACCP es un sistema racional de control, un enfoque activo de control de calidad que incluye la anticipación de los riesgos asociados con la producción o empleo de los alimentos y la identificación de los puntos en los que pueden ser controlados dichos riesgos, constituyendo, por ello, una alternativa racional a los ineficaces programas de control del pasado. En sí mismo, no es más que un sistema de control lógico y directo basado en la prevención de problemas: una manera de aplicar el sentido común a la producción y distribución de alimentos seguros.

Las siglas HACCP han llegado a ser muy popular en los últimos años y se ha traducido al español de diversas formas, a saber: ARCPC (Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos), parecida pero no igual, que utiliza la administración española en sus documentos y APPCC (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), usada por la Organización Mundial de la Salud en sus documentos en español. Ello ha originado una gran confusión terminológica que ha conducido a algunos autores a emplear sólo las siglas inglesas. Según la NC 38-00-03:1999 y la NC 136:2002 el Sistema de APPCC permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.

2.4.1.1 Ventajas

Sus principales ventajas se derivan en que:

Ayuda a establecer prioridades.

Permite planificar como evitar problemas en vez de esperar que ocurran para controlarlos.

Elimina el empleo inútil de recursos en consideraciones superfluas, al dirigir directamente la atención al control de los factores clave que intervienen en la sanidad y en la calidad en toda la cadena alimentaria, resultando más favorables las relaciones costos/beneficios. Básicamente ayuda a producir alimentos seguros, siendo el método más eficaz de maximizar la seguridad de los alimentos.

2. 4.1.2 Aplicación

En términos generales la palabra PELIGRO es la primera acepción de “hazard” en los diccionarios inglés - español y se define como cualquier agente biológico, químico o físico que pueda causar un efecto adverso a la salud. Y en algunas publicaciones en español se utiliza la palabra “riesgo” como equivalente a “Hazard”, lo que crea una confusión con la traducción de “risk” que es verdaderamente riesgo y no es más que una estimación de la probabilidad de que un peligro se concrete. No obstante se considera que HACCP es un sistema preventivo para garantizar la inocuidad de los alimentos (MIR, 2002), pero no es un sistema independiente, su aplicación debe ir precedidos de la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura, Buenas Prácticas de Higiene y la instrumentación de los Procedimientos Operacionales Normalizados de Saneamiento (PONS).

En HACCP se tienen en cuenta todos los peligros potenciales (biológicos, químicos y físicos) que puedan, por cualquier vía y forma, estar presentes en un alimento, si bien los peligros químicos son muy temidos por los consumidores y los físicos son comúnmente identificables, los biológicos y dentro de ellos los microbiológicos, son los más serios e importantes para la población.

Son diversos los criterios en relación con el diseño e implantación de un Sistema de Gestión de Calidad basado en HACCP, pero en general coinciden (Whitehead y Field, 2000; Erro, 2002), en que consta de 12 pasos, de los cuales los cinco primeros se consideran actividades pre- HACCP y los siete restantes corresponden a los principios en los que se sustenta el sistema.

En síntesis exponemos los pasos preliminares según (NC 136, 2002):

- Seleccionar el equipo HACCP.
- Describir el producto.
- Identificar el uso esperado y los posibles consumidores del producto.
- Elaboración de un diagrama de fabricación.
- Verificación in situ del diagrama de fabricación.
- **Selección del equipo:**

Las especificaciones americanas obligan a que un equipo interdisciplinario, y no sólo uno individual, diseñe, instrumente y verifique el

funcionamiento de los principios del HACCP e indiquen el tipo de conocimientos básico que este grupo debería tener (Whitehead y Field, 2000), y debe estar compuesto por personas representantes de áreas de especialización, tales como microbiología, tecnología, calidad, etc., según establece el Codex Alimentarius (1997).

- **Descripción del producto:**

Una vez creado el equipo este describe el producto, lo que comprende los siguientes elementos:

- Composición (materias primas, ingredientes, aditivos, etc.).

- Estructura y características físico-químicas (sólido, líquido, gel, emulsión).

- Tratamientos (cocción, congelación, secado, salado, ahumado, etc.).

- Envasado y embalaje.

- Condiciones de almacenamiento y distribución.

- Duración de la vida del producto.

- Instrucciones de uso.

- **Identificación del uso esperado y los posibles consumidores del producto.**

El equipo HACCP definirá el uso previsto que el consumidor hará del producto, así como los grupos específicos de consumidores a los que el producto está destinado.

- **Elaboración de un diagrama de fabricación.**

Incluye entre otros elementos, los siguientes:

- Un plano de los locales de proceso y de los anexos.

- La disposición y características de los equipos.

- La secuencia de todas las operaciones y el tiempo de duración.

- Los parámetros técnicos del proceso (tiempo, temperatura, etc.).

- La circulación de los productos, incluir las posibilidades de contaminación cruzada.

- Las separaciones entre los sectores de alto y bajo riesgo.

- Las condiciones de higiene y la circulación del personal.

- Las condiciones de almacenamiento y distribución de los productos.

- **Verificación in situ del diagrama de fabricación.**

Después de elaborado el diagrama, el equipo HACCP lo verificará sobre el terreno y durante el proceso de producción.

2. 4.1.3 PRINCIPIOS DEL HACCP

Principio No. 1: Realizar un análisis de peligros

La NC 38-00-03:1999 considera que peligro es un agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.

El análisis de peligros es un paso clave en la aplicación del HACCP y, debe contemplar una evaluación sanitaria de todos los aspectos del proceso, las materias primas o ingredientes potencialmente peligrosos por contener sustancias nocivas que puedan afectar la calidad del producto, las posibles fuentes de contaminación y probabilidad de multiplicación o de sobre vivencia de los microorganismos en los alimentos.

Principio No. 2. Determinación de los Puntos Críticos de Control (PCC)

Un PCC es un paso del proceso al cual se le puede aplicar control, fundamental para prevenir, eliminar o reducir a niveles aceptables un peligro para la inocuidad de los alimentos ISO 9000 (2000) y será el punto del proceso donde estará centrada la atención durante el mismo para asegurar la inocuidad del alimento. Para la adecuada determinación de los PCC, el Codex Alimentarius (1997), propone la aplicación de una herramienta muy útil, denominada “árbol de decisiones”, con un enfoque de razonamiento lógico, flexible y con carácter orientativo en la determinación de los PCC

Principio No. 3. Establecimiento de los Límites Críticos (LC)

Un Límite Crítico es el criterio que separa la aceptabilidad de la inaceptabilidad ISO 9000 (2000), y representa los márgenes utilizados para asegurar que la operación genera productos seguros. Una vez que los PCC han sido determinados, es necesario definir los criterios de control (sobre la

base de las medidas preventivas) que se ejecutarán, criterios también conocidos como LC, los que marcarán la diferencia entre productos seguros y peligrosos, es decir si tenemos la situación controlada. Cada PCC puede tener uno o más LC para cada peligro significativo, asociado a valores especificados, lógicamente, parámetros medibles.

Principio No. 4. Establecimiento del sistema de monitoreo, vigilancia o Comprobación

El monitoreo se ejecuta para constatar si un procedimiento de procesado o de manipulación en cada punto de control crítico se lleva a cabo correctamente y se halla bajo control. Supone la observación sistemática, la medición y/o el registro de los factores significativos necesarios para el control. Los procedimientos de comprobación o vigilancia seleccionados deben permitir que se tomen acciones para rectificar una situación que está fuera de control, bien antes de iniciar, o durante el desarrollo de una operación en un proceso. Con frecuencia se prefieren las mediciones físicas y químicas porque arrojan resultados rápidos y a menudo nos indican el control microbiológico del producto. El monitoreo debe ser continuo, que controle el 100% de las actividades, fácil de ejecutar, automatizado y válido estadísticamente.

Principio No. 5. Establecimiento de Acciones Correctivas (AC)

En la ISO 9000 (2000) se expresa como la acción tomada para eliminar una no conformidad detectada u otra situación indeseable. Se refiere a los procedimientos o medidas específicas que se instrumentan cuando ocurre una desviación de un límite crítico en un punto crítico de control. Las AC tienen que estar definidas con anterioridad a la ocurrencia de las desviaciones de los LC, para evitarlas, y deben incluir también la valoración del producto que pueda afectarse, para dictaminar la conducta a seguir con este, de acuerdo a las disposiciones y orientaciones de la inspección oficial de la planta. Una definición clara de las AC en el plan y la designación de un responsable entrenado y que preferentemente haya participado en su elaboración, evitará las decisiones subjetivas y despejará las dudas y confusiones cuando se requiera tomarlas.

Principio No. 6. Establecimiento de procedimientos de Verificación o Comprobación

Se refiere a los procedimientos (diferentes de los de la vigilancia) y ensayos, incluidos el muestreo aleatorio y el análisis, que garantizan que el estudio HACCP ha sido correctamente realizado y que el mismo sigue siendo eficaz. Otra definición que aparece en ISO 9000 (2000) se refiere a la confirmación, mediante la presentación de evidencia objetiva, de que se ha cumplido con los requisitos especificados, incluyendo la aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, y monitoreo para determinar la conformidad con el plan HACCP.

Principio No. 7. Establecimiento de un sistema de documentación y registro

Es imprescindible disponer de registro preciso y eficaz, que documenten los procedimientos del Sistema, ajustados a la naturaleza y magnitud del proceso en cuestión. La NC 143 (2002) en su acápite 8.8 referido a la documentación y registro, expone que se mantendrán registros apropiados de la elaboración, producción y distribución, que se conservarán durante un periodo superior a la durabilidad del producto. La documentación puede acrecentar la credibilidad y eficacia del sistema de control de la inocuidad de los alimentos. (Pérez Acosta, Magalys y Urquiaga, M. I. *et al*, 1999.)

2.4.2 AIB (Protección Internacional de la seguridad de la cadena de suministro alimentario)

Ofrece diversos productos educativos en español, orientados a apoyarlo a mejorar las condiciones de salubridad e inocuidad en su ambiente de producción y distribución de alimentos. Puede escoger entre libros, videos y oportunidades de capacitación en línea para aprender más sobre las Buenas Prácticas de Manufactura, Diseño y Mantenimiento Sanitario, Control de Alérgenos, Control de Vidrio y Plástico Quebradizo, Manejo Integrado de Plagas y más Programas de Prerrequisito, así como HACCP y temas de Educación en Panificación.

AIB International tiene una presencia única en América Latina mediante una Alianza estratégica, establecida en 2007. Bajo la coordinación de AIB, la Alianza SIC - América Latina está compuesta por los Socios listados abajo. El compromiso de estas empresas facilita a AIB a tener presencia en la mayoría de los países de América Latina, lo que permite la integración de la vasta experiencia internacional de AIB con acceso y conocimientos locales. Para facilitar la adquisición de productos de AIB.

En uso desde 1956 y actualizadas en 2009, las Normas Consolidadas de AIB International para Inspección son reconocidas en todo el mundo. Escritas con múltiples audiencias en mente, estas Normas cumplen dos metas principales:

- Proporcionan una serie de declaraciones que representan los requerimientos claves, con los cuales una instalación de procesamiento y distribución de alimentos tiene que cumplir para lograr y mantener la salubridad e inocuidad de sus procesos y productos.
- Educan a los usuarios sobre el significado de cada Norma individual, el proceso de inspección y de cómo lograr una inspección exitosa. Hay dos formatos de las Normas disponibles: el Manual, que es un documento de referencia educativo, y la Guía de Referencia, que es una herramienta a ser usada en las áreas de producción. (AIB International México, S de RL de CV).

2. 4.3 ISO (International Standard Organization) 22000

Es un estándar internacional certificable, que especifica los requisitos para un Sistema de Gestión de Seguridad Alimentaria, mediante la incorporación de todos los elementos de las Buenas Prácticas de Fabricación (GMP) y el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC), junto a un sistema de gestión adecuado, que permita a la organización demostrar que los productos que suministra cumplen con los requisitos de sus clientes, así como los requisitos reglamentarios que les son de aplicación en materia de seguridad alimentaria.

2.4.3 .1 Fundamentos de la Norma ISO 22000

El estándar ha sido diseñado para cubrir todos los procesos realizados a lo largo de la cadena de suministro, que afectan tanto directa como indirectamente a los productos que consumimos. Esto permitirá que todas las organizaciones integrantes de la cadena estén cubiertas por un “paraguas” común, en forma de un Sistema de Gestión de Seguridad Alimentaria fácil de comprender, implantar y auditar. ISO 22000 se constituye como la norma de referencia a nivel internacional para que las organizaciones establezcan una herramienta de gestión efectiva que les permita mitigar los riesgos de seguridad alimentaria. Esto les permitirá reducir costos gracias a la aplicación de unos sistemas de gestión más eficientes y actuaciones de mejora continua en las actividades de la organización.

2. 4.3.2 VENTAJAS DE APLICAR LA NORMA ISO 22000

- Mejor comunicación a través de la cadena de suministro
- Integración del Sistema de Gestión de la Calidad y del Sistema de Gestión de Seguridad Alimentaria en el Sistema de Gestión de la Organización.
- Control / reducción de peligros de seguridad alimentaria

- Cumplimiento de requisitos legales
- Mejora de la transparencia a través de la cadena alimentaria ya que representa un sistema común para todos los “actores” de la cadena: - Productores primarios - Fabricantes de piensos compuestos - Procesadores de alimentos –Transportes - Almacenamiento - Catering & restaurantes - Materiales de envasado - Agentes de limpieza y desinfección - Ingredientes y aditivos - Proveedores de servicios - Fabricantes de equipamientos.
- Proporciona un elemento de reconocimiento a través de la cadena de suministro de alimentos al constituirse como único estándar enfocado a seguridad alimentaria.
- Puede ser aplicado de forma independiente por cada una de las organizaciones, lo que les permite cumplir con el principio internacional de “due diligence” para la Seguridad Alimentaria.
- Integra los principios del APPCC y la aplicación de los pasos establecidos en el CODEX.
- Permite que las organizaciones más pequeñas o menos desarrolladas implanten un sistema de gestión estructurado a la medida de sus necesidades.
- A través de una única auditoría externa puede alcanzarse una certificación que cubra tanto el Sistema de Gestión de la Calidad como de la Seguridad Alimentaria (ISO 9001:2000 + ISO 22000), si el Sistema está integrado. (Eduardo Palú García, ISO 22000 Product Manager SGS ICS Ibérica, 2005).

2. 4. 4 Buenas Prácticas Agrícolas

Las Buenas Prácticas Agrícolas se consideran como una forma específica de producir o procesar productos agropecuarios; esto quiere decir que, el modo como se lleva a cabo el proceso de siembra, cosecha y poscosecha para los cultivos. Por esto, las Buenas Prácticas Agrícolas tienen unas características que las diferencian de las prácticas tradicionales, que son:

Primero, aseguran que los productos no hagan daño a la salud humana, ni al medio ambiente.

Segundo, protegen la salud y seguridad de los trabajadores.

Tercero, tienen en cuenta el buen manejo y uso de los insumos.

En cambio las formas tradicionales de producir y procesar los productos, no han sido conscientes del daño que se le causa el medio ambiente, por el uso sin control de insumos químicos; los productos son menos limpios y sanos y la salud de los trabajadores no es una prioridad en las fincas. La producción limpia le garantiza mejoras en sus productos agrícolas y pecuarios, sólo debe seguir las normas y procedimientos, para que su negocio cumpla con todos los requerimientos que aseguran que sus productos han sido tratados con buenas prácticas.



Figura 4 Buenas Prácticas Agrícolas, mejores cultivos.

2. 4. 5 GLOBAL GAP (EUREP GAP)

GLOBALGAP, antes conocido como EUREPGAP, es una compañía global colaboración de los miembros voluntarios, que reúne partes afines con la visión compartida de la armonización de Buena Prácticas Agrícolas (G.A.P.) en todo el mundo.

Miembros de Global Gap.

- Los miembros de GLOBALGAP se compromete a responder a las preocupaciones del consumidor sobre la seguridad alimentaria, bienestar animal, protección del medio ambiente y trabajador social por: Fomentar la adopción de la viabilidad comercial es quemas de garantía de garantía de granja, que promueve la minimización de insumos agroquímicos en Euro a y en todo el mundo.
- El desarrollo de una buena práctica agrícola (GAP) marco para la evaluación comparativa existente esquemas de garantía
- Establecer un marco único reconocido para verificación independiente
- Comunicar y consultar abiertamente con consumidores y los socios, incluyendo a los productores exportadores e importadores. (www.globalgap.org).

2. 4.6 México Calidad Suprema

Es una asociación civil sin fines de lucro integrada por productores, empaques y sus organizaciones, con el fin de coadyuvar con el Gobierno Federal de la competitividad del campo mexicano a través de la información, difusión, capacitación, certificación, promoción y uso de la Marca Oficial México Calidad Suprema

2. 4.6.1 Objetivo

Proporcionar al sector productivo las herramientas necesarias para acreditar los requisitos de cualquier sistema de certificación exigido por los mercados nacionales e internacionales, respaldando a sus miembros con capacitación, asistencia técnica, apoyos en costos de certificación y promoción. Así como coadyuvar en actividades de supervisión y vigilancia en coordinación con los cotitulares de la marca, la entidad Mexicana de acreditación, organismos certificadores, productores, empaques y sus organizaciones.

2. 4.6.2 Misión

Fomentar la competitividad de los productos agroalimentarios Mexicanos a través del uso del sello MCS para la preferencia del comprador y el bienestar del consumidor.

2. 4.6.3 Visión

Ser el sello líder de certificación en México reconocido mundialmente por la calidad, sanidad, inocuidad y competitividad del sector agroalimentario Mexicano.

2. 4.6.4 Marca

México Calidad Suprema es una marca símbolo de calidad que asegura la inocuidad y sanidad de los productos agropecuarios que avala gracias a la implementación de un proceso de evaluación, a cargo de un organismo certificador externo, que asegura que el proceso de producción cumple con los

requerimientos exigidos por Normas Oficiales Mexicanas (NOM), Normas Mexicanas (NMX) e incluso Normas.

Internacionales como Global G.A.P y S.Q.F. La marca México Calidad Suprema, es propiedad del Gobierno Mexicano cuyos cotitulares son la SAGARPA, y la Secretaría de Economía (SE). (www.mecicocalidasuprema.com.mx).



Figura 5 Marca de México Calidad Suprema

2. 4.7 SRRC (SENASICA)

Medidas y procedimientos establecidos por la SAGARPA en NOM y demás disposiciones legales para garantizar que, durante el proceso de producción primaria de alimentos de origen agrícola obtienen óptimas condiciones sanitarias al reducir la contaminación física, química y microbiológica a través de la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas.

Justificación.

Los alimentos de origen agrícola constituyen una de las fuentes de alimentación más importantes.

Durante el proceso de producción primaria, los productos agrícolas interactúan con una serie de sustancias y superficies de contacto, vivas e inertes en que pueden adquirir contaminantes B,Q,F.

Sustento

Profundo conocimiento de las condiciones productivas donde se produce el alimento de origen vegetal (Diagnóstico).

Valoración adecuada y sustentada sobre los posibles contaminantes que puedan incorporar de manera directa o indirecta (Análisis de peligros).

Diseño y aplicación de las soluciones más adecuadas y viables para la Unidad Productiva (Plan técnico de ejecución).

Demostrar la eficiencia técnica de los tratamientos (Validación de los procedimientos aplicados).

2. 4.7.1 Principios Técnicos

1. Prevención de la contaminación.
2. Las medidas de control se diseñan en función a los procesos detectados.
3. Se aplicarán en donde se origina la contaminación.
4. Deben ser de eficacia demostrada.
5. No afectar a productos secundarios, al ambiente ni a los trabajadores.
6. Generar evidencia de su efectividad.
7. Actuar sobre las fuentes no sobre los síntomas

2. 4.7.2 Procedimiento Para certificación

Registro electrónico.

Asignación de un responsable del SRRC.

Implementar un programa de SRRC.

Asesoría del coordinador del programa en el CESAVE.

Verificar el cumplimiento de los requisitos generales por un tercer especialista aprobado. (Jorge Corrales Reynaga Depto. De Parasitología, UAAAN. OCT 2010).

2.5 Aplicación de la inocuidad en el proceso de Exportación de hortalizas (SRRC)

2.5.1. Sección Huerto

2.5.1.1 Registro de la unidad productiva en la Página de Senasica.



Figura 6 páginas Senasica

- Las empresas deben asegurarse que su registro y la información proporcionada se mantienen vigentes en la página Electrónica del SENASICA.
- La empresa debe contar con una copia impresa de la constancia de inscripción emitida por la página Electrónica la cual deberá contener el número de identificación asignado a la empresa así como los datos de cada Unidad Productiva registrada.
- Todos los campos de cultivo de la empresa deben tener un registro ante la página Electrónica del SENASICA.
- SENASICA asigna un número que debe ser utilizado de la misma forma para la identificación del manual de operaciones.

2. 5.1.2 Infraestructura Productiva

Instalaciones básicas con las que se debe contar para la certificación.

La infraestructura aplicada debe ser por empresa o por área. Esto implica que Unidades Productivas y áreas podrán compartir instalaciones, documentos y personas. Siempre y cuando demuestren que pertenecen a la misma empresa o área integral. Ésta debe estar técnicamente justificada y sustentada mediante un ejercicio de análisis de peligros que valore su ubicación y su construcción.

- Cercado perimetral y puerta de ingreso.
- Sanitarios.(NOM-120-SSA1-1994)
- Área de preparación y almacenamiento de agroquímicos.
- Área de almacén de fertilizantes.
- Área de almacén de herramientas y maquinaria agrícola.
- Área de consumo de alimentos.
- Botes de basura.
- Señalamientos gráficos.

2. 5.1.3 Sanitarios

- **Objetivo:** Evitar defecar al aire libre, además de ser un lugar para el lavado de manos
- Nuestro sanitario cuenta con los siguientes materiales que facilitan el lavado y desinfección.
- Cuentan con papel higiénico.
- Jabón líquido, agua potable, toallas de papel y bote de basura.
- Equipo de limpieza y desinfección de uso exclusivo.



Figura 7 estaciones sanitarias

2.5.1.3.1 Manejo de sólidos de los sanitarios

(NOM-006-CONAGUA-1997)

1. Limpiamos las fosas periódicamente.
2. No se usan los sólidos como fertilizantes.
3. No se tiran cerca de fuentes de agua o poblaciones.
4. Si hay empresas que hagan extracción de sólidos, recurra a ellas

Cuadro 2 Bitácora de registro de eliminación de sólidos

Fecha de recolección	Encargado de recolección	observaciones

2. 5.1. 4 Área de almacenamiento de agroquímicos

Objetivo: Almacenar productos agroquímicos en condiciones adecuadas.

1. Es un almacén solo para los agroquímicos.
2. Construido de materiales no absorbentes, no flamables, bien ventilados y buena iluminación.
3. Identificado y acceso controlado.



Figura 8 Área de almacén

4. Provisto de arena y pala para control de derrames.
5. Señalamientos gráficos de prohibición y seguridad.
6. Directorio de teléfonos de emergencia.
7. No coloque líquidos sobre polvos.



Figura 9 Material para derrames

8. Evite contacto de productos con el suelo.
9. Mantenemos los productos en envase original.
10. Los anaqueles deben de ser no absorbentes ni filmables.
11. Mantenga un inventario actualizado de productos
12. Lugar bien iluminado y ventilado



Figura 10 Orden de productos químicos en el almacén

Cuadro 3 Formato para inventario de productos agroquímicos

Nombre de producto	Cantidad en el almacén	Requerimientos	Observaciones

2. 5.1. 4.1 Área de preparación de agroquímico

Objetivo: Es una zona exclusiva de preparación de mezclas, cargado de equipos, lavado de envases y equipo de aplicación de agroquímicos, en la que se tiene control de derrames, evitando contaminación.

- Separado al menos 15 m de fuentes de agua.
- Con fosa de retención de derrames.
- Con agua potable.
- Identificado y con señalamientos gráficos.
- Con arena y pala para control de derrames.

2. 5.1.5 Área de almacén de fertilizantes

Objetivo: Mantener los fertilizantes almacenados para evitar contaminación química.

- Separada físicamente de plaguicidas.
- Evitar contacto directo con piso.
- Mantener productos inventariados.

2. 5.1. 6 Área de almacén de herramientas y maquinaria agrícola

Objetivo: Almacenar herramientas y maquinaria de trabajo, separado físicamente de agroquímicos y fertilizantes.

- No estar en contacto con suelo.
- Identificado y con señalamientos.
- Deben almacenarse una vez que se laven y desinfecten al final del día.

2.5.1.6.1 Procedimiento para lavado y desinfectado

- Eliminar excesos de material.
- Enjuagar con agua potable.
- Lavar con detergente y cepillo.
- Enjuagar con agua potable.
- Revisar eficiencia del lavado.
- Dejar escurrir excesos de agua.
- Aplicar sustancia sanitizante.
- Dejar secar al ambiente

Cuadro 4 Formato para inventario de Herramientas

Herramientas	Número de herramientas	Orden Si – No	Limpieza correcta Si - No	Observaciones

2.5.1.7 Área de Consumo de Alimentos

Objetivo: brindar un Sitio específico para consumo de alimentos con un control de basura.

- Está fuera del área activa de cosecha.
- Con agua potable, jabón líquido, toallas de papel, cesto de basura.
- Cuenta con una mesa.
- Protegida para evitar ingreso de animales.



Figura 11 Área de Comedor

2.5.1.8 BOTES DE BASURA

Objetivo: Evitar dispersión de basura en la Unidad de Producción. Colocados a no más de 100 metros de distancia uno de otro, con tapadera y bolsa para basura.



Figura 12 Ubicación de botes de basura

2. 5.1.9 SEÑALAMIENTOS GRÁFICOS

Objetivo: Informar las acciones prohibidas, obligatorias, informativas y seguridad, a los trabajadores y/o visitantes.

- Gráfica y escrita en el idioma del trabajador.
- Políticas en la entrada principal.
- Materiales resistentes a las condiciones de exposición.
- Ubicadas estratégicamente.



Figura 13 Señalamientos esenciales

2. 5.1.10 RECIPIENTES Y DEPÓSITOS

•Agua:

Ollas: una vez por año o temporada.

Pilas a cielo abierto: cada 3 meses.

Pilas cerradas o aljibes: una vez por año.

2. 5.1.10.1 Procedimiento para lavado y desinfectado de depósitos de agua

- Eliminar agua.
- Enjuagar con agua potable.
- Lavar con detergente y cepillo.
- Enjuagar con agua potable.
- Revisar eficiencia del lavado.
- Dejar escurrir excesos de agua.
- Aplicar sustancia sanitizante.
- Dejar secar al ambiente.

2. 5.1.10.1.1 Preparación de detergentes y desinfectantes

- Generalmente los detergentes se preparan en concentración porcentaje peso/volumen (%W/V).
- Peso 30g y disolverlos en 10L de agua.
- utilizamos detergentes específicos para la industria alimenticia, es más barato y trabajan mejor que los detergentes para el hogar.

2. 5.1.10.1.2 Preparación de soluciones de cloro

- La concentración de cloro para desinfectar se mide en partes por millón (ppm).
- Para desinfectar superficies en instalaciones, sanitarios, pisos, mesas y herramientas se recomienda una concentración de 200ppm.
- El cloro comercial (cloro, cloralex o cualquier marca) están a concentración del 5.25% y el cloro industrial al 12.5%. Aquí un ejemplo de cuanto cloro se deben agregar a 10L de agua para tener concentración de 5, 10, 50, 100 o 200ppm de cloro. Por ejemplo: para preparar una solución de 100ppm de

cloro en 10L de agua; agregar 14mL de cloro comercial o 7mL de hipoclorito de sodio.

Cuadro 5 Registro de cloración del agua (semanal)

Litros de agua	PH	Contenido de cloro en ppm	Aplicación Si – No	Ml. de cloro aplicado	Fecha de cloración

2. 5.2 Buena Prácticas de Cosecha

- El empaque al que va dirigido el producto debe contar con cuadrillas certificadas las cuales deben cumplir los siguientes requisitos.

2. 5.2.1 Antes del corte

1. Preparación de sustancias desinfectante
2. No debe de dejar residuos de basura y comida.
3. Cosecharan después de verificar que el intervalo de seguridad se cumple.
4. Lavarse las manos

2. 5.2.2 Durante el corte

- Usar herramientas apropiadas
- No deben de tirar las herramientas al suelo.
- No levantar la fruta que cae al suelo
- La fruta no debe tocar el suelo.



Figura 14 Lo que no se debe hacer durante el corte

2.5.2.3 Después del corte

1. Los remolques que la huerta proporciona deberán de estar limpios.
2. Los camiones que llevara el fruto a los empaque deberá ser inspeccionado que este en absoluta limpieza
3. Con la protección adecuada y en buen estado.



Figura 15 Transporte del producto

Posteriormente el producto es llevado a los diferentes empaques exportadores los cuales cuentan con certificados de calidad e inocuidad (Grupo Aguacatero Mexicano S de R.L C.V; 2010).



Figura 16 Empaques

2.5.3 Sección empaques

- Contar con el registro ante SAGARPA
- Cumplir con los requisitos en cuanto a infraestructura incluyendo protección, colocación de malla y dobles puertas a prueba de insectos.
- Deberán acatar el cumplimiento de todos los requisitos indicados en este Plan
- Proporcionar nombre, dirección, teléfono, fax, e-mail de la empacadora.
- Datos del responsable de la empacadora



Figura 17 Empacadora

- Descripción de la infraestructura (lavado, cepillado y empaque de fruta y cámaras de conservación)
- Avisar con 24 horas de anticipación al inspector del SAG de la hora de inicio de actividades diaria.
- Aportar los gastos del personal del SAG de Chile.
- Elaborar y enviar carta compromiso a través de la SAGARPA al Departamento de Protección Agrícola de Chile cuando se vaya iniciar actividades de exportación a ese país.

2.5.3.1 Inspección para embarques

- El inspector de SAGARPA tomará una muestra de treinta frutos del 2% de las cajas que conforman el lote procedente de campo cortándolos y revisándolos para verificar la ausencia de plagas cuarentenarias.
- Revisar que cada fruto esté etiquetado con la leyenda “Producto de México”.
- Verificar que cada caja de empaque contenga la etiqueta con los siguientes datos:

Para la exportación de aguacate a Chile código del productor código de la planta empacadora municipio temporada Sagarpa México.

Antes de autorizar la salida de los embarques, el Oficial de SAGARPA verificará:

- Que la carga del camión sea de forma directa y segura desde el área de resguardo al medio de transporte
- Que el medio de transporte esté bien sellado y libre de insectos, y maderas entre otros.
- Revisar que cada una de las cajas esté debidamente sellada y etiquetada.

- Que las tarimas de madera de los pallets esté libre de corteza y daño de insectos.
- Elaborar correctamente el CFI con todos los requisitos como: No. de contenedor, placas del camión, No. de sello colocado en las puertas traseras de la caja del camión, y la leyenda en la declaración adicional en el Certificado Fitosanitario

a) El envío ha sido producido en los municipios de: _____

Reconocidos como libres de *C. perseae*, *C. aguacatae*, *Helipus Lauri*, *Stenoma catenifer*.

b) El envío se encuentra libre de *Copturus aguacatae*.

c) El envío ha sido sometido a un proceso de lavado y cepillado de post cosecha y se encuentra libre de *Scirtothrips perseae* y *Oligonichus perseae*.

d) El envío se ajusta a las especificaciones del plan de trabajo entre servicio agrícola y ganadero de Chile y Sagarpa de México.

Si el embarque es vía aérea, se verificará que el pallet esté cubierto con malla plástica; en caso de que sea contenedor, este deberá ir sellado. (Anexo Técnico 1. Requisitos Generales para el Reconocimiento y Certificación de Sistemas de reducción de riesgos de contaminación en la producción primaria de alimentos de origen agrícola, Senasica).

2.6 Análisis costo-beneficio

Los conceptos que los productores consideran más importantes como promotores de la adopción de un programa de este tipo son, los costos no recurrentes que deben enfrentar las empresas para modificar sus procesos productivos y estar en condiciones de producir con sanidad, calidad e inocuidad. En segundo término figura la educación de los trabajadores, considerado costo recurrente porque la mano de obra presenta en este sector un gran índice de rotación, por lo que la capacitación debe ser constante y renovarse en cada ciclo agrícola. La capacitación es muy importante y costosa.

En general la ofrece el organismo certificador y alcanza unos 850 dólares por hora de capacitación, más el costo mismo de las auditorías y la certificación en sí. El organismo certificador que mayor influencia tiene entre estos productores es Primus Lab, empresa estadounidense que audita a 68.2% de las empresas. Scientific Certification, la Confederación de Asociaciones Agrícolas del Estado de Sinaloa (CAADES), la Asociación de Agricultores del Río Culiacán y el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), comparten el resto del mercado con 4.5% cada una. De las citadas certificadoras sólo dos (CAADES y CIAD) son mexicanas. Las extranjeras (estadounidenses) trabajan en México mediante representación directa o franquicias para la prestación de servicios. Un proceso de este tipo toma más de seis meses, desde el momento de la decisión de emprenderlo hasta el otorgamiento de la certificación, que puede llegar a 15 000 dólares por operación. Por último, el alto costo del financiamiento provoca que la decisión de llevar a cabo un programa tan costoso se postergue en tanto se tienen los recursos preferenciales o la liquidez necesaria para enfrentar en el corto y mediano plazos las inversiones necesarias para cumplir con la inocuidad. A los productores les preocupa ante todo la permanencia en el mercado internacional, para lo cual es esencial contar con un programa de este tipo, cuya carencia provocaría la salida inmediata de la competencia. El problema de salud es importante pues los productores consideran los programas de inocuidad como una estrategia que permitirá ofrecer al mercado productos saludables. Sin embargo, se debe recordar que tal programa no garantiza del todo la inocuidad del producto, pues se trabaja desde la óptica de la reducción del riesgo y no de la eliminación de éste. Por último, cuestiones como el incremento de la demanda, el reconocimiento del consumidor o un mejor precio, no se consideran el objetivo final de la aplicación de un programa de inocuidad alimentaria.

2. 6.1 Estimación de los costos de cumplimiento

La información obtenida indica que el costo recurrente depende de la región y del producto. Para zonas como el valle de Mexicali y la zona costa de Baja California, se determinó el costo recurrente para los principales productos, y para Culiacán y Los Mochis, en Sinaloa, se realizó una estimación del costo recurrente por el total de bultos exportados sin considerar la diferencia de productos.

En el caso de San Luis Río Colorado y Caborca en Sonora, no fue posible obtener información para determinar el costo recurrente, pues la información contable por empresa no es confiable ni completa. En el valle de Mexicali el principal producto de exportación es el cebollín, con un costo promedio de producción y empaque de 2.4447 dólares. El costo recurrente asociado a la certificación de la inocuidad alimentaria en campo añade 0.20 dólares al costo total en esta etapa (8.18%), de manera que el costo es para el exportador. (Comercio exterior, enero de 2007).

Cuadro 6 México: costo-beneficio de la aplicación del programa de inocuidad alimentaria según los productores de hortalizas frescas.

Costo	Beneficio
Inversión en infraestructura	Acceso a mercados internacionales
Educación de los trabajadores	Permanencia en el mercado
Capacitación al Personal	Productos saludables
Apoyo financiero	Mejoras en la negociación con compradores

(Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta sobre inocuidad alimentaria, PIAI, CIESTAAM, UACH, 2002.).

3. CONCLUSIONES

Después de la revisión bibliográfica acerca del tema de Inocuidad alimentaria en vegetales se concluye que con el paso del tiempo las necesidades, exigencias y cuidados a la salud de los consumidores de alimentos exportados e importados a distintas partes del mundo son de mayor relevancia para la industria alimentaria.

La inocuidad alimentaria es también en la exportación una nueva puerta para la comercialización en mercados nacionales e internacionales, teniendo como mayor interés hacer llegar a los consumidores alimentos libres de contaminantes para evitar causar daño a los mismos.

Para poder cumplir con las exigencias de los mercados en los cuales se requiere exportar, es necesario cumplir con una serie de reglamentos los cuales aseguran la calidad e inocuidad de los alimentos que ingresarán a los mercados, apoyándose de sistemas de certificaciones las cuales ofrecen, apoyos de orientaciones para obtener el certificado requerido por los diferentes destinos de comercio manteniendo diferentes tipos de documentos para respaldar la aplicación de los sistemas de certificación .

4. BIBLIOGRAFÍA

AIB International México, S de RL de CV

Anexo Técnico 1. Requisitos Generales para el Reconocimiento y Certificación de Sistemas de reducción de riesgos de contaminación en la producción primaria de alimentos de origen agrícola, Senasica.

Belem D.A., Rita S. R., M. y Alejandro M. L. 2006. La Inocuidad Alimentaria. Las Hortalizas Frescas de Exportación, Universidad de Baja California, México

Codex Alimentarius, Food Hygiene Basic Tests 1997, Recommended International code of Practice. General Principles of Food Hygiene, CA/RCP 1_1969, rev. 3 (1997)

Cruz Trujillo, Acela. (2007). *Gestión de la inocuidad en la restauración gastronómica*. Ediciones Balcón. La Habana.

Corrales Reynaga, Jorge; 2010. Departamento Parasitología, UAAAN.

Eduardo Palú García, ISO 22000 Product Manager SGS ICS Ibérica, 2005

FAO y OMS .Comisión del Codex Alimentarius. Manual de procedimiento: 12^o edición. Publicado por la Secretaría del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, FAO, Roma, 2001.

Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta sobre inocuidad alimentaria, PIAI, CIESTAAM, UACH, 2002).

Grupo Aguacatero Mexicano S de R.L C.V; 2010

Guzmán Torres, Emilio; Rodríguez Matos, Alfredo; Otero Fernández, Mario; Moreno Sánchez, Omar. 2005 El Análisis de peligros y puntos críticos (HACCP) como instrumento para la reducción de los peligros biológicos.

Organización Mundial de la Salud – Inocuidad Alimentaria, 2000.

Pérez Acosta, Magalys y Urquiaga, M. I. *et al*, 1999.

Real Decreto 664/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo
US Department of Health and Human Services, FDA y CFSAN, *Guide to minimize microbial food safety hazards for fresh fruits and vegetables*, Estados Unidos, octubre de 1998.

Iª Jornada de Salud y Medio Ambiente Cádiz, 11 de mayo de 2000.

Páginas Web Utilizadas

www.consumer.es

<http://www.senasica.gob.mx/?id=519>

www.mecicocalidasuprema.com.mx

www.globalgap.org

www.cofepris.gob.mx