



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

“BIOTERRORISMO”

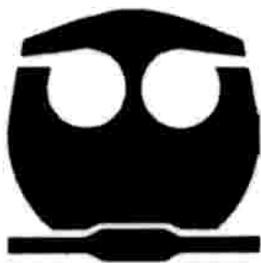
TRABAJO ESCRITO VIA CURSOS DE EDUCACION
CONTINUA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

QUIMICA DE ALIMENTOS

PRESENTA

LILIANA ELIGIO LOPEZ



MEXICO, D.F.

2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO

PRESIDENTE: PROF. IQ. FEDERICO GALDEANO BIENZOBAS

VOCAL: PROF. DR. PEDRO VALLE VEGA

SECRETARIO: PROF. IQ. MIGUEL ANGEL HIDALGO TORRES

1er. SUPLENTE PROF. IB. CARLOS MARFIL RIVERA

2º. SUPLENTE PROF. QFB. FABIOLA GONZALEZ OLGUIN

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:

BIBLIOTECAS Y HEMEROTECAS DE LA FACULTAD DE QUIMICA. UNAM

ASESOR DEL TEMA: DR. PEDRO VALLE VEGA

SUSTENTANTE LILIANA ELIGIO LOPEZ

A quien me dio aliento de vida, al creador de todo lo que puedo ver y también de lo que no puedo ver, pero puedo sentir, por quien todas las cosas son y por él subsisten, quien cada día me dice: “no temas, yo te ayudo, no te dejaré ni te desampararé”, a quien debo todo lo que soy y lo que pueda llegar a ser.

A mis padres quienes han sabido guiar mis pasos y quienes con su ejemplo me motivan para ser mejor cada día y a quienes les debo el haber podido llegar hasta aquí.

A mis hermanos: Karen, Alejandra, Rodrigo, Andrés y Obed por su apoyo incondicional

A Carlos Ilich por todas esas tareas, trabajos, esperas fuera del salón de clases, por ese hombro siempre dispuesto para apoyarme, por todas esas palabras de ánimo en momentos difíciles, por cada abrazo, beso y sonrisa dados.

A mis súper amigos: Jorge, Ricardo, Melissa, Evelin, David, Silvia, Gaby y Luis Miguel por todas aquellas alegrías y tristezas desvelos y festejos compartidos que hicieron inolvidable cada año durante la carrera y cimentaron nuestra amistad.

A mis profesores Gustavo, Román, Fanny, Liliana y Rodolfo quienes me enseñaron la “magia” de la Química y por quienes ahora amo esta profesión.

A Pedro, Miguel y Federico porque su inigualable apoyo fue fundamental en la culminación de este sueño.

Especialmente a Rod por lo inmenso de su ser que es ahora mi mejor excusa y motivo para sonreír. Mil gracias LIN por todo lo que me haces crecer y sentir.

INDICE

INTRODUCCION	7
OBJETIVOS	10
ANTECEDENTES HISTORICOS DE BIOTERRORISMO	11
LEY CONTRA EL BIOTERRORISMO:	20
DEFENSA ALIMENTARIA (FOOD DEFENSE)	23
MANEJO OPERACIONAL DE RIESGOS	41
CARVER – SHOCK	43
ALERT	44
VULNERABILIDAD DE MEXICO ANTE ACTOS BIOTERRORISTAS	46
CONCLUSIONES	62
BIBLIOGRAFIA	64

INTRODUCCION

En la historia de la humanidad se han descrito múltiples sucesos del uso intencionado de agentes biológicos para agredir, incapacitar o matar al adversario. Sin embargo no fue hasta siglos recientes que se ha tenido conocimiento del uso ilegítimo, o la amenaza de uso de microorganismos o toxinas obtenidas de organismos vivos para provocar enfermedades o muerte en humanos, animales o plantas, con el objetivo de intimidar a gobiernos o sociedades para alcanzar objetivos ideológicos, religiosos o políticos, a este acto se le conoce como BIOTERRORISMO

En la última década, la preocupación por el uso de armas biológicas y químicas ha ido en aumento, este suceso responde a varias situaciones, destacando el inquietante estado prebélico que impera en el mundo principalmente desde el descubrimiento de arsenal nuclear y biológico en algunos países que cuentan con la tecnología para desarrollarlos,

Las armas biológicas a comparación de las químicas, son las que han tomado mayor importancia en este sentido, pues aunque no actúan repentinamente como otras armas de destrucción, causan un impacto inmediato menor, son imprevisibles, difíciles de detectar y sus efectos son muy duraderos.

Los agentes que pueden ser utilizados con fines de bioterrorismo, si son diseminados de forma adecuada son capaces de causar importantes problemas a la salud pública en una ciudad, región o país tanto en términos de magnitud (número de enfermos) como de trascendencia (número de muertos), lo que

fácilmente puede rebasar la capacidad de atención de los servicios de salud, por lo que es importante no ignorar la posibilidad de un ataque químico o biológico.

A raíz de los acontecimientos ocurridos en septiembre de 2001 en los Estados Unidos de Norteamérica se marcó un punto de inflexión en importantes aspectos de la política, la economía y la seguridad internacional, seguido de eventos causados por la liberación intencionada de un agente biológico (ántrax). Es a partir de este suceso que el concepto bioterrorismo vuelve a tomar relevancia, haciéndose evidente que ningún país en el mundo está totalmente protegido contra actos de ésta naturaleza, sin ser México la excepción.

Nuestro tratado comercial con Estados Unidos y Canadá ha hecho de México un país maquilador y fuerte exportador de alimentos. Esto nos expone a nuevas vulnerabilidades ya que tradicionalmente somos espectadores de los escenarios bélicos mundiales y no creemos ser afectados por dichos acontecimientos. Sin embargo, somos plataforma de entrada a Estados Unidos.

Los exportadores de alimentos siempre han tenido una fuerte presión por garantizar la inocuidad del producto que manufacturan. Sistemas como el HACCP y las Buenas Prácticas de Manufactura se han extendido a lo largo del planeta para evitar catástrofes microbiológicas y mantener armonía en el intercambio de productos del mercado abierto. La aplicación rigurosa del control sanitario garantiza la inocuidad del alimento para su consumo, sin embargo, estos sistemas solamente contemplan peligros de contaminación biológica, física o química no intencional, no fueron diseñados para prevenir peligros de origen humano o

cuando hay dolo de por medio, por esta razón existen en la actualidad otros sistemas tales como Defensa Alimentaria (Food Defense).

El presente documento tiene como propósito describir la importancia de actos de bioterrorismo, estudiar los factores que definen el grado de vulnerabilidad ante actos bioterroristas, analizar el empleo del programa de Defensa Alimentaria como estrategia contra actos bioterroristas así como resaltar la conveniencia de la correcta aplicación de Sistemas de Gestión de calidad y de inocuidad en la Industria de alimentos.

ANTECEDENTES HISTORICOS DE ACTOS DE BIOTERRORISMO

La evolución histórica de las sociedades actuales se debe en gran parte a guerras, desarrollo tecnológico e integración de los diferentes grupos étnicos en sociedades. Sin embargo, a lo largo de la historia, distintas epidemias ocasionadas por agentes infecciosos han tenido un gran impacto en la conformación del mundo actual.⁸ Desde el punto de vista de la biología poblacional, la tasa reproductiva básica de una epidemia establece que la introducción y subsiguiente diseminación de un agente infeccioso en una población dependen de tres factores. El primero de ellos es dado por el riesgo de transmisión por exposición (tasa de ataque), el segundo por la frecuencia de la exposición por unidad de tiempo, y, por último, por la susceptibilidad de la población al agente en cuestión.¹⁰

La conquista por el ejército español del Nuevo Mundo ejemplifica el efecto de la introducción de un agente infeccioso en una población susceptible. La diseminación del virus de la viruela entre las poblaciones susceptibles de los imperios Azteca e Inca tuvo un profundo impacto y fue un factor decisivo para facilitar la derrota de éstos. Por ejemplo, gracias a la epidemia de viruela entre los soldados del Imperio Inca Francisco Pizarro, con sólo pocos soldados, fue capaz de derrotar al ejército de 80 000 soldados de Atahualpa.^{8, 5}

De la misma manera, las grandes transiciones demográficas en los tiempos modernos se han debido a las grandes epidemias ocasionadas por agentes infecciosos como la plaga bubónica y la influenza.^{13, 22}

Las epidemias de peste, ocasionadas por *Yersinia pestis*, tuvieron un gran impacto en la humanidad. La primera de ellas inició en Egipto en 541 A.C. y acabó aproximadamente con 60% de las poblaciones en el norte de África, Europa y en el centro y sur de Asia. La segunda epidemia de peste ocurrió en Europa durante el siglo XIV (se inició en 1346) causando la muerte de entre 20 y 30 millones de personas.⁷

La perversa idea de utilizar agentes infecciosos para efectos similares a los de las grandes epidemias ha sido considerada por el hombre desde hace muchos años y existen descripciones en distintos periodos de la historia.⁵ Es así como, durante la segunda pandemia de peste bubónica, se registra uno de los primeros eventos que puede ser considerado como bioterrorismo. En 1346, durante la invasión de la ciudad de Kaffa (actualmente Feodosia en Crimea), la Armada Tártara colocó los cadáveres de gente que había sucumbido por plaga en las entradas de la ciudad. La epidemia que se generó provocó la derrota de los defensores de la ciudad de Kaffa.⁷

De forma similar la utilización del virus de la viruela de manera intencionada como arma biológica fue realizada por vez primera por el Ejército Británico en contra de los nativos norteamericanos entre 1754-1767. Los soldados del Ejército Británico distribuyeron mantas que habían sido utilizadas por enfermos con viruela entre los nativos norteamericanos matando hasta 50% de las tribus afectadas. Con el descubrimiento de la vacuna contra la viruela por Edward Jenner y el subsecuente desarrollo de vacunación, la amenaza potencial de utilizar la viruela como arma biológica disminuyó considerablemente.^{3,5,12,19}

El establecimiento de los postulados de Koch y el desarrollo de la microbiología moderna han permitido el aislamiento y producción de arsenales de agentes infecciosos. En el siglo XX existe evidencia de que el ejército alemán desarrolló un programa para la creación de armas biológicas durante la Primera Guerra Mundial. El *Bacillus Anthracis* o *Burkholderia mallei* fueron usados por los alemanes para contaminar ganado vacuno que fue exportado a Rusia.⁵

Japón también desarrolla armas biológicas para destrucción masiva durante su ocupación en Manchuria, desde 1932 hasta el final de la Segunda Guerra Mundial, bajo la dirección de Shiro Ishii. La unidad 731 era la base para la creación de armas biológicas y los experimentos eran llevados a cabo en prisioneros chinos. La unidad 731 fue responsable de epidemias con *Vibrio cholerae*, *Sisella spp.*, *B. anthracis* y *Y. pestis* en diversas regiones de China. Específicamente, pulgas contaminadas con *Y. pestis* fueron dispersadas mediante aviones y se les considera responsables de múltiples brotes de plaga en China.¹¹

Durante la Segunda Guerra Mundial prisioneros en campos de concentración Nazis fueron expuestos a *Rickettsia prowazekii*, al virus de la hepatitis A y *Plasmodium spp*, con el objetivo de crear sulfonamidas y vacunas contra estas infecciones. Sin embargo, no existe evidencia alguna de que estos experimentos fueron llevados a cabo para la creación de armas biológicas por parte del Gobierno de Adolfo Hitler.⁵

En Estados Unidos de América (EUA) la producción de armas biológicas comienza en 1942 en Fort Detrick con la producción de 5 000 bombas que

contenían esporas de *B. Anthracis*. A pesar de que no existe evidencia de la utilización de estas bombas durante la Segunda Guerra Mundial, en el periodo de la posguerra la creación de un vasto arsenal de armas biológicas en EUA se fortalece con la incorporación de científicos japoneses de la unidad 731. Específicamente, este programa tiene importantes avances durante la guerra contra Corea (1950-1953). En los años subsecuentes a esa guerra, el gobierno de EUA es acusado en múltiples ocasiones de la utilización de armas biológicas durante el conflicto.²⁵ Por su parte, EUA acusa a la Unión Soviética de la utilización, en lugares como Laos (1975), Kampuchea (1979) y en Afganistán (1979), de micotoxinas producidas por *Fusarium spp* (lluvia amarilla) y que actúan bloqueando la síntesis de ADN en células humanas. La tensión generada en estos años de la Guerra Fría entre Rusia y EUA, sobre la base de los alegatos acerca de la producción y uso de armas biológicas, lleva a la creación de una Convención Internacional, en 1972, para la prohibición del desarrollo, producción y almacenamiento de armas biológicas. El tratado que resultó de dicha convención se firmó por más de 100 países incluyendo EUA y la Unión Soviética.⁵

En 1970, el presidente Richard Nixon detiene la producción de armas biológicas en EUA, y concluye con la destrucción total de dicho arsenal en 1972.^{5,14} A pesar de la ratificación del tratado por la Unión Soviética, la sospecha internacional de la continua producción de armas biológicas por el gobierno soviético se incrementa debido a una epidemia de ántrax en abril de 1979 entre civiles que viven cerca de una base militar en Sverdlovsk, Rusia.^{14,17,21} Esta epidemia ocasionó la muerte de 66 individuos por infección

con *B. anthracis*. A pesar de la sospecha de la liberación no intencional de la base militar, el gobierno ruso negó el incidente y reportó que las muertes se debieron a la ingesta de carne contaminada con ántrax obtenida en el mercado negro ruso. En 1992, el Presidente Boris Yeltsin reconoció que el brote de ántrax en Sverdlovsk fue ocasionado por la liberación no intencional de una planta militar que era parte del continuo programa de creación del arsenal biológico en Rusia.^{5,14}

Otro Estado que, se considera, desarrolló un ambicioso programa para la elaboración de un gran número de armas biológicas es Irak. Después de la guerra del Golfo Pérsico, oficiales iraquíes admitieron haber desarrollado un programa que incluía la producción de toxina botulínica, rotavirus, aflatoxinas, micotoxinas y ántrax como agentes de destrucción masiva.^{5,27} Reportes de los servicios de inteligencia sugieren que se produjeron aproximadamente 19 000 litros de toxina botulínica que se sabe serían suficientes para matar a la humanidad entera.¹ No existe hasta este momento evidencia alguna de que ninguno de estos agentes fuera utilizado durante la guerra del Golfo Pérsico. Debido a la presión internacional, el Gobierno de Irak ha notificado la destrucción de su arsenal de armas biológicas; no obstante, dudas bien fundamentadas de organismos internacionales obligaron a la destrucción de plantas de producción de armas biológicas por la Comisión de Seguridad de las Naciones Unidas.²⁷

En las últimas décadas, grupos de fanáticos religiosos han utilizado de manera intencional agentes infecciosos para ocasionar daño entre la población. En 1984 en una población del Estado de Oregon, EUA, un culto religioso de

seguidores del gurú Bhagwan Shree Rajneesh contaminaron restaurantes, supermercados y depósitos de agua con *Salmonella typhimurium* ocasionando 751 casos de gastroenteritis. El objetivo de este grupo religioso era evitar la participación de la gran mayoría de la población, de ese lugar en las elecciones de comisionados, pues ello afectaría la adquisición de un rancho donde se establecería un centro religioso.²³ Asimismo, en Japón en 1995, el culto terrorista Aum Shinrikyo, responsable de la liberación intencional del gas Sarin en el tren subterráneo de la ciudad de Tokio, intentó por lo menos en ocho ocasiones distintas, ataques con ántrax. Afortunadamente ninguno de ellos resultó exitoso.²⁶

Los eventos del 11 de septiembre pasado, aunados al brote de casos de ántrax cutáneo y por inhalación en EUA, sugieren que la posibilidad del bioterrorismo es una realidad en el nuevo milenio. Entre el 4 de octubre y el 23 de noviembre de 2001, el Centro de Prevención y Control de Enfermedades (CDC) ha confirmado un total de 11 casos de ántrax por inhalación y siete de ántrax cutáneo en EUA, como resultado de la utilización de *B. anthracis* como arma biológica. La mayoría de los casos se han asociado epidemiológicamente con el sistema postal de ese país.^{2,15,16} Estos desafortunados eventos en la población civil en EUA han determinado una respuesta del sistema de salud pública a través de sistemas de vigilancia epidemiológica activa y de información a todo el personal de salud para estar alerta en la identificación de posibles brotes epidémicos.

Particularmente, el CDC recomienda que el personal de salud esté alerta para el reconocimiento de enfermedades que pudieran estar asociadas con la

liberación intencional de agentes biológicos. La dispersión de un agente infeccioso puede no tener efectos inmediatos debido a los distintos periodos de incubación de cada uno de los agentes. Los eventos que sugieren la dispersión intencional de agentes biológicos incluyen: a) casos que ocurran en grupos de personas que hayan acudido a algún evento público b) grupos de pacientes que se presenten con síntomas y signos que indiquen un proceso infeccioso, por ejemplo dos o más pacientes con una parálisis flácida no explicable por otras razones, especialmente si ocurre en personas previamente sanas; c) signos y síntomas de un proceso infeccioso en grupos de edad no característica; por ejemplo, un brote de varicela en adultos y d) signos de disfunción del tallo cerebral como disfagia, disartria, diplopía en dos o más pacientes que pudieran sugerir la dispersión intencional de toxina botulínica.⁴

La utilización de armas biológicas a escala global ya no es hoy en día, una amenaza teórica sino una realidad cuyo potencial destructivo es extremadamente elevado. Entre los agentes que debemos poder reconocer como potenciales agentes de bioterrorismo, además del bacilo de ántrax se encuentran la infección por *Yersinia pestis* (plaga o peste), la variola mayor (viruela), la toxina botulínica (botulismo), la infección por *Francisella tularensis* (tularemia), y las fiebres hemorrágicas ocasionadas por los filovirus (Marburg y Ebola) y por el grupo de los arenavirus como Lassa (Fiebre de Lassa) y el virus de la fiebre hemorrágica argentina.^{4,6}

En vista del incumplimiento histórico de diversos gobiernos a los tratados internacionales para la destrucción y eliminación del arsenal de armas biológicas, aunado a los eventos registrados en EUA, nos vemos obligados a

confrontar, desafortunadamente, una nueva etapa en la historia de la salud pública en el mundo. La hipotética consideración de que un paciente que llega a urgencias con fiebre y tos no es ya un simple caso de neumonía sino un posible caso de bioterrorismo hace que la amenaza de la utilización de armas biológicas con potencial de destrucción masiva sea cada vez menos lejana.

Esto obliga a una nueva perspectiva de los sistemas de salud pública en este milenio. En esta nueva era los sistemas de salud pública deben estar preparados para responder a la amenaza de la utilización de armas biológicas desde múltiples enfoques. Para empezar se requiere del establecimiento de sistemas de vigilancia epidemiológica que proporcionen información en tiempo real y de una intensa educación del personal de salud y de la población general. La identificación de posibles brotes de enfermedades infecciosas y el desarrollo de planes de emergencia para el aislamiento, prevención de la diseminación y tratamiento de los casos constituyen medidas importantes de prevención secundaria. A un nivel de prevención terciaria, es importante prevenir la invalidez de las personas que sufrieron a consecuencia de los actos de bioterrorismo.

A pesar de que la mayoría de estos eventos son resultado de actos de terrorismo por motivos políticos, es en el área del bioterrorismo donde la comunidad científica debemos jugar un papel fundamental.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Analizar el programa de Defensa Alimentaria como herramienta para la prevención de actos bioterroristas en la industria de alimentos

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Revisar los antecedentes históricos de ataques bioterroristas
- Reconocer el nivel de vulnerabilidad de la industria de alimentos ante actos bioterroristas
- Identificar la conveniencia de la aplicación de BPM y HACCP en la industria alimentaria para evitar la contaminación intencional.

LEY DE SEGURIDAD DE LA SALUD PÚBLICA Y DE PREPARACION Y RESPUESTA FRENTE AL BIOTERRORISMO (PUBLIC HEALTH SECURITY AND BIOTERRORISM PREPAREDNESS AND RESPONSE ACT OF 2002-BIOTERRORISM ACT)

Esta Ley contiene las adiciones y enmiendas más significativas a la Ley de Alimentos, Fármacos y Cosméticos, de hecho representa las enmiendas más significativas al estatuto alimentario de la FDA en décadas.

Tiene el objetivo de mejorar la habilidad de los Estados Unidos de Norteamérica para prevenir, prepararse y responder al bioterrorismo y otras emergencias de salud pública.

ANTECEDENTES DE LA LEY

El 11 de Septiembre de 2001, los Estados Unidos de Norteamérica es blanco de un atentado terrorista. El 12 de junio de 2002 el presidente de los Estados Unidos de Norteamérica: George W Bush promulga la Ley sobre seguridad pública, preparación y respuesta contra el Bioterrorismo. El día 12 de diciembre de 2003, entra en vigor la Ley contra el Bioterrorismo.

CAMPO DE APLICACIÓN.

Esta ley implica a todos los alimentos y bebidas para el consumo humano y animal que ingresan a los Estados Unidos de Norteamérica, así como a la instalación (propietario u operador) involucrada en la fabricación, procesamiento, empaçado o almacén del alimento para exportación, sin un procesamiento o empaque adicional fuera de EEUU, o su agente en EEUU, de igual manera se encuentra implicado el dueño del producto, ya sea el productor o el intermediario o consignatario del producto

ESTRUCTURA DE LA LEY CONTRA EL BIOTERRORISMO

La Ley Estadounidense contra el Bioterrorismo se encuentra constituida por 5 títulos:

- TITULO I. Preparación Nacional contra el bioterrorismo y otras emergencias de salud pública.
- TITULO II. Incremento a los controles sobre agentes biológicos peligrosos y toxinas
- TITULO III. Protección de la inocuidad y seguridad del suministro de alimentos y medicamentos
 - SUBTITULO A. Alimentos
 - SUBTITULO B. Medicamentos
- TITULO IV. Seguridad y garantía del agua potable
- TITULO V. Disposiciones adicionales

IMPORTANCIA DE LA EXISTENCIA DE SISTEMAS DE GESTION DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Es evidente la importancia de aumentar y mantener el esfuerzo por parte de la Industria Alimentaria para ofrecer productos inocuos para el consumidor

Es entonces, prioritaria la necesidad de instrumentar y/o fortalecer en todo proceso involucrado en la cadena productiva de alimentos sistemas tales como:

- ❖ Buenas prácticas de Manufactura
- ❖ Procedimientos Operativos Estandarizados
- ❖ HACCP

Y más enfocada a acciones bioterroristas:

- ❖ Defensa Alimentaria (Food Defense)

DEFENSA ALIMENTARIA “FOOD DEFENSE”

En 2004 se establece la política para la Defensa Alimentaria, protegiendo a los sistemas alimentarios y agrícolas contra atentados terroristas, desastres y otras emergencias. Las agencias implicadas en su cumplimiento son:

- Food and Drug Administration (FDA)
- Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA)
- Departamento de Servicios de Salud de los Estados Unidos de América (HHS) y,
- Agencia de Protección Ambiental (EPA)

El concepto de Food Defense difiere de seguridad alimentaria de esta manera: el programa de Food Defense está enfocado a la prevención de la contaminación **intencional** de los alimentos a través del uso de agentes químicos, biológicos o de cualquier sustancia dañina, éstos agentes pueden incluir materiales que **no** se asocian regularmente dentro de los procesos que conforman la cadena de producción y comercialización de alimentos. Los actos bioterroristas son irracionales y difíciles de predecir.⁹

La razón para desarrollar un plan de Defensa Alimentaria es que éste plan ayuda a identificar los pasos que se pueden tomar para minimizar el riesgo de que los alimentos sean contaminados intencionalmente dentro de un establecimiento, este plan incrementa la preparación, el plan tiene aplicación todo el tiempo y puede ser particularmente importante en emergencias, durante la crisis, cuando el estrés es alto y el tiempo apremia, contar con procedimientos documentados incrementa la habilidad del sistema para

responder rápidamente. El plan de Defensa Alimentaria ayuda a mantener a salvo al personal que labora en la empresa, a ofrecer productos seguros al consumidor y así, proteger la marca y economía de la empresa.

El significado de la Defensa Alimentaria es mantener el equilibrio económico, social, psicológico, político y de salud pública. Evitar que la contaminación deliberada e intencional cause pánico generalizado, con un decremento potencial en la salud poblacional, o un impacto devastador en la economía, evitar la pérdida de la confianza del ciudadano en la inocuidad y seguridad de los alimentos que consume, así como evitar la pérdida de la credibilidad y respeto a los gobernantes.²⁴

El plan de Defensa alimentaria abarca los siguientes elementos en una planta de alimentos:

- a. Administración del Sistema de Seguridad
- b. Instalaciones
- c. Empleados
- d. Sistemas Computacionales
- e. Materias Primas, Ingredientes y Material de Empaque
- f. Operaciones Unitarias clave: Procesos térmicos, congelación, filtración, secado, mezclado, deshidratado, fermentación.
- g. Productos Terminados
- h. Estrategias de Seguridad

Los tipos de contaminantes que se pueden prestar para una contaminación intencional de alimentos pueden ser principalmente de 4 tipos:

- Biológicos:
- Químicos
- Radiológicos
- Físicos

El agente ideal para un ataque terrorista será aquel que provea la mayor efectividad, potente, es decir que logre causar elevada morbilidad y mortalidad, estable, inodoro, incoloro, disponible, fácil de producir en cantidades suficientes para provocar el daño deseado, preferentemente que tenga una baja dosis infecciosa, que no exista vacuna contra el agente o que sea de disponibilidad limitada, que resista condiciones de tratamiento térmico convencional o condiciones acidas, difícil de detectar en una matriz alimentaria compleja, en resumen, debe ser potente y fácil de esconder.

CONTAMINANTES BIOLÓGICOS

Son varias las cualidades que hacen de los agentes biológicos los mayormente asociados con acciones de contaminación intencional de alimentos:

- ✓ Pueden ser microorganismos o sus toxinas,
 - Microorganismos de diferentes tipos: virus o bacterias: Virus *Variola*, *Francisella tularensis*, *Campilobacter jejuni*, *Clostridium botulinum*, *Bacillus anthracis*, *Bacillus cereus*, *Escherihia coli*, *Clostridium perfringens*, *Yersinia pestis*, *Listeria monocytogenes*, *Brucella spp*, *Streptococcus*, *Shigella spp*, *Salmonella spp*, *Vibrio cholerae*, entre otros.
 - Toxinas como la enterotoxina B de *Staphylococcus* o la toxina épsilon de *Clostridium botulinum*, así como micotoxinas producidas por hongos

- ✓ Los agentes biológicos se desarrollan rápidamente bajo condiciones adecuadas
- ✓ Dependiendo del agente pueden tener altos índices de mortandad
- ✓ Provocan pánico

CONTAMINANTES QUIMICOS

Son diversos, los tipos de elementos que pueden ser utilizados como contaminantes químicos:

- ✓ Limpiadores y sanitizantes
- ✓ Ácidos
- ✓ Pesticidas
- ✓ Lubricantes de grado no alimenticio
- ✓ Aceites
- ✓ Solventes
- ✓ Grasas y líquidos industriales
- ✓ Metales pesados: Arsénico, Cadmio, Plomo, Mercurio.
- ✓ Lubricantes grado no alimenticio
- ✓ Explosivos

CONTAMINANTES NUCLEARES

- ✓ Desperdicio nuclear

CONTAMINANTES FISICOS

- ✓ Metales
- ✓ Huesos
- ✓ Vidrio

- ✓ Piedras

Para que una persona pueda realizar un acto bioterrorista debe:

- Tener acceso al alimento: materia prima, producto intermedio o producto terminado
- Tener acceso a las zonas de la planta susceptibles para la adición de un agente nocivo al alimento
- Tener conocimientos técnicos, ya que si el contaminante no se adiciona a la concentración debida no surtirá el efecto deseado.
- Tener acceso a las sustancias contaminantes

Entre las razones para utilizar un alimento como herramienta bioterrorista encontramos las siguientes:

- Son matrices de muy fácil acceso
- Todas las personas consumen alimentos
- Pueden fungir como excelentes vehículos de transporte de agentes nocivos.
- La posibilidad de infundir miedo, producir enfermedades e incluso la muerte a un numero muy grande de personas en un solo intento
- Acarrear el descrédito a las compañías, lo que se traduce en pérdidas económicas importantes

Diferentes personas, o grupos de personas, pueden provocar un daño intencionado, entre ellos

- Terroristas
- Criminales
- Trabajadores descontentos y poco éticos

Las amenazas potenciales, pueden provenir de diferentes fuentes: internas y externas, por ejemplo:

- ✓ Empleados descontentos
- ✓ Empleados temporales
- ✓ Cuadrillas de limpieza
- ✓ Miembros de grupos terroristas que se sirven de los empleados de la empresa
- ✓ Conductores de vehículos de transporte
- ✓ Contratistas
- ✓ Proveedores sospechosos
- ✓ Visitantes

Áreas claves en las que se debe poner especial atención, pues constituyen focos de ataques bioterroristas

- a) Acceso a la planta
- b) Vigilancia
- c) Producción
- d) Laboratorio
- e) Almacén

La Defensa Alimentaria considera los costos de un acto bioterrorista como: Directos (gastos médicos, pérdida de salarios, descontaminaciones, cuarentenas, confinamiento, destrucciones), Indirectos (indemnizaciones, pérdidas de proveedores, transporte, distribución) e Internacionales (embargos)

FDA y USDA han evaluado cuatro factores susceptibles y de mayor riesgo en alimentos asociados a un ataque terrorista:

1. *Lotes grandes de producción.*- mientras mayor sea la cantidad de alimento procesado o distribuido, mayor será la posibilidad de infligir daño a diferentes individuos, causando potencialmente una alta tasa de mortalidad (defunciones)/morbilidad(enfermedades)
2. *Productos perecederos (vida útil o de anaquel corta) o de rotación alta.*- Limitan el tiempo de respuesta efectivo para intervenir e identificar las causas, así como el establecimiento de medidas para que dejen de continuar afectando la salud pública.
3. *Productos que requieren de un mezclado intenso.*- Son blanco de atentados , ya sea durante o previo al mezclado
4. *Facilidad de acceso al producto.*- Es otro factor importante, ya que los actos terroristas requieren de contacto con el producto, las zonas sin protección son un blanco atractivo.

Otros factores adicionales que habría que considerar: la dosis tóxica en relación a la porción de consumo, los alimentos con características sensoriales intensas que lograrán opacar cualquier tóxico y encubrir la detección de

toxinas por el consumidor, los productos envasados sin sellos de garantía, los alimentos para infantes y convalecientes ya que requerirán menor dosis para causar daño.⁹

El Plan de Defensa Alimentaria considera para su implantación tres pasos fundamentales:

1. EVALUAR LA PROBABILIDAD DE LAS AMENAZAS DE UN ACTO

TERRORISTA.- Desarrollar un modelo de evaluación de la probabilidad de las amenazas ante un acto bioterroristas, en este paso se deberá considerar: primero, la habilidad del terrorista para realizar el ataque, el intento por ejecutarlo y la oportunidad de conducir el ataque, estos tres elementos conforman una amenaza, el riesgo es la amenaza acoplada a la vulnerabilidad. Vulnerabilidad es la accesibilidad al blanco de ataque. Se debe elegir a la persona o grupo de personas responsables de la seguridad de la planta, éste equipo debe contestar la preguntas para ayudar a entender con mayor facilidad las partes mas vulnerables del proceso, considerando las amenazas internas y externas. Los resultados de este paso deberán ser confidenciales para no proveer una posible ruta a seguir en futuros ataques. Para este primer paso es conveniente contestar preguntas que involucren todas las áreas y procesos de la planta, como las siguientes:

¿Tiene la planta filtros para prevenir la entrada a personas no autorizadas?,
¿Las salidas de emergencia son adecuadas y cuentan con alarmas?, ¿Los

vehículos de los empleados son identificados a través de placas o cualquier otra identificación visual?, ¿Existe un sistema de iluminación de emergencia?, ¿Cuentan con cámaras de seguridad?, ¿El sistema de alerta de emergencias se prueba regularmente?, ¿Las visitas y personal no autorizado tiene el paso restringido hacia áreas claves del proceso? ¿Cuando hay visitas son acompañados por personal autorizado de la empresa?, ¿Existen procedimientos para identificar y registrar paquetes sospechosos en los casilleros del personal, closets de mantenimiento, y áreas de almacenamiento?, ¿Existe un inventario de utensilios peligroso?, ¿Cuentan con inventario de llaves de áreas clave del proceso?, ¿Cuentan con sistemas de ventilación que permitan el aislamiento de cuartos contaminados?, ¿Hay controles de acceso restringido para el personal no autorizado hacia los sistemas de calefacción, ventilación, sistemas de aire acondicionado, gas propano, agua, electricidad y desinfección? ¿La planta colecta y analiza muestras para monitorear peligros microbiológicos, químicos y físicos?, ¿Existe un procedimiento de recepción y aseguramiento de reactivos peligrosos?, ¿Esta protegido el sistema de computadoras, a través del uso de contraseñas?, etc.

2. DESARROLLAR EL PLAN DE DEFENSA ALIMENTARIA.- Una vez que se ha dado respuesta a todas las preguntas que permitan identificar las áreas mas vulnerables dentro de la planta y los procesos que se usan a diario en las operaciones unitarias, se analiza las acciones preventivas que se pueden tomar para minimizar estas vulnerabilidades: Las instancias mínimas que deben considerarse dentro del plan son:

- Seguridad del proceso
- Seguridad de almacenamiento
- Seguridad de recepción y envío de productos
- Seguridad de agua y hielo

3. **IMPLEMENTAR EL PLAN.**- El Plan de Food Defense se desarrolla en función del diagrama de flujo de cada empresa, atendiendo a su proceso particular, detectando las áreas susceptibles a la contaminación intencionada: Una vez terminados los pasos 2 y 3, Se elabora un plan escrito en donde se establece por área, la vulnerabilidad identificada y la medida a realizar para contrarrestar esta vulnerabilidad, este plan deberá ser específico para cada proceso y cada empresa, no todas las preguntas aplican a todas las empresas, ni todas las áreas son de igual importancia en todos los procesos. Como la implementación de cualquier plan, deberá delimitarse claramente los responsables y sus actividades a desarrollar, deberá capacitarse al personal que así lo requiera, es importante sensibilizar a todo el personal a fin de lograr los mejores resultados, debe contener procedimientos, debe someterse a auditorias y revisiones periódicas para asegurar su efectividad y realizar simulacros de retiros de productos. Siempre será indispensable contar con los números telefónicos de servicios de emergencias. El contar con un programa HACCP puede ser de gran ayuda, sin embargo, es importante y deseable llevar los registros y los programas por separado, para llevar un historial y teniendo en consideración que cada programa

trata de visualizar y controlar cosas diferentes. Un plan efectivo de Defensa Alimentaria puede y debe considerar ideas fundamentales que integren elementos del plan HACCP, Aspectos de seguridad alimentaria de Buenas Prácticas de Manufactura, Buenas Prácticas Agrícolas, Procedimientos Operativos estandarizados de sanitización, Trazabilidad de producto y programas de retiro de producto.

RECOMENDACIONES GENERALES

- ❖ Se debe controlar el acceso de las personas a la planta
- ❖ No se debe autorizar de ninguna manera la entrada a personal no autorizado
- ❖ El personal de la planta no debe dejar de registrar cualquier anomalía y mantener en orden el control de registros de entrada y salida de personas a la planta.
- ❖ Se debe contar con cámaras de grabación en las puertas de entrada
- ❖ Contar con un estricto control del programa de control de llaves de las cerraduras, sobre todo, de las áreas en donde se encuentren sanitizantes y químicos, por supuesto, deben estar aislados de las materias primas
- ❖ En relación a la recepción de materias primas, se debe tener un riguroso control para asegurar que sólo personal autorizado entre a la planta para cumplir con esta operación.
- ❖ En relación a envíos, se debe garantizar con sellos en las cajas, así como en los transportes, buscando la forma de asegurar que no se violen los sellos de garantía de los alimentos.

- ❖ Se debe controlar el acceso, en todos los sitios en los que los alimentos se encuentren expuestos (mezcladores, tanque se cuajado, etc.)
- ❖ Las áreas de producción y envase, toman un especial énfasis, deben estar controladas, no debe haber personas de otras áreas sin justificación, para esto en muchas ocasiones es muy conveniente el uso de código de colores de uniformes de los operarios en función del área en la que tiene permitido estar.
- ❖ Igualmente el control en áreas de almacén, empaque y mantenimiento.

El tipo de vigilancia recomendada para el control de los puntos anteriores puede ser:

- Vigilancia Humana
- Vigilancia electrónica
- Combinación de ambas

Es importante tener en consideración que:

El uso de cámaras y una vigilancia estricta hace que algunas personas se sientan incómodas y el tenerlas puede requerir, incluso, negociaciones con el sindicato.

Se debe sensibilizar al personal sobre el uso de las cámaras la intención de tenerlas, explicar detalladamente que son para prevenir un riesgo a ellos mismos y a los que les rodean, así como a su fuente de trabajo, y no para usarse en contra de nadie.

Se debe contar con un programa de almacenamiento de las grabaciones

Una de los elementos más vulnerables en una empresa de alimentos es el agua, en este sentido el suministro de agua debe controlarse, no perdamos de vista que a través del agua se puede tener un impacto maximizado, por esto:

- Se debe controlar el acceso a la fuente de agua: pozo, cisterna, etc.
- Se debe monitorear la calidad del agua que sale de la fuente y llevar registros
- Tener control sobre la limpieza de las instalaciones, existiendo una supervisión de la limpieza en la línea y control absoluto de los productos de limpieza
- Se debe tener control de las aguas residuales, así como controles que eviten su refluo.

En lo referente a proveedores:

- Se debe trabajar con proveedores conocidos, revisar que se hayan tenido los controles durante el transporte
- Respetar al pie de la letra los procedimientos de recepción de materiales
- Revisar la documentación del chofer, para descartar una suplantación de identidad
- Se debe tener dentro del Programa de Desarrollo de proveedores, o por separado, un programa que garantice que las materias primas que se están recibiendo no han sido alterados
- Llevar a cabo auditorías

- Exigir análisis de las materias primas realizadas por un laboratorio acreditado, aprobado o autorizado, que permitan corroborar el cumplimiento de especificaciones previamente acordadas
- Se debe contar con un programa de trazabilidad de la materia prima.
- Realizar una revisión minuciosa de la integridad de los sellos, de las tarimas, de la numeración y características de los sellos y cadenas, y avisar inmediatamente cualquier anomalía a la persona asignada para que se lleven a cabo las acciones pertinentes.
- Para el caso de los proveedores de materiales de sanitización, se recomienda contar con proveedores externos aprobados de los compuestos químicos

En la elaboración:

- Deberá controlarse el acceso al área de trabajo
- Proteger los equipos de mezclado y almacenamiento
- Las formulaciones pueden ser pre-pesadas y no dejar las materias primas expuestas sobre la línea

En el almacén:

- Se debe tener control de las áreas, almacenar sólo producto liberado y llevar un buen control de los programas de Primeras Entradas, Primeras Salidas, así como el Programa de Primeras Caducidades Primeras Salidas
- En almacén de materiales, vigilar las condiciones de los materiales como empaques.

En la limpieza y desinfección:

- Capacitar al personal en el adecuado uso de los sanitizantes
- Contar con control de los compuestos y tener las hojas de Información de Seguridad de los materiales (Material Safety Data Sheet, MSDS)
- Vigilar estrictamente que todos los productos estén etiquetados claramente y contenidos en los recipientes adecuados
- Si es posible, contar con equipo Clean in Place (CIP)

En el laboratorio:

- Tener un inventario de las sustancias existentes en el laboratorio, teniendo una sección especial para reactivos y cultivos peligrosos
- Controlar los reactivos y cultivos peligrosos bajo llave
- Analizar microorganismos patógenos en laboratorios externos, evitando así riesgos innecesarios.
- Debe contarse con registro del uso de los reactivos.
- Todos los reactivos y materiales solo deberán ser empleados por personal capacitado.
- Contar con un Programa de Eliminación de reactivos peligrosos y material de vidrio roto

Respecto al personal:

- En nuevas contrataciones se recomienda solicitar antecedentes penales (altos mandos) e inspección de referencias personales a los demás

- Capacitar constantemente a todo el personal, sobre todo al personal recién contratado
- Dar acceso limitado por un periodo de tiempo
- El personal debe en la planta siempre traer su uniforme
- En el caso de batas no deberán tener bolsas, ni botones y emplear códigos de colores
- Se debe contemplar el contar con un Programa de manejo de trabajadores descontentos

Lo que respecta a visitantes:

- En el caso de visitantes de cualquier tipo, se debe controlar su acceso, sobre todo a áreas donde los alimentos estén expuestos, donde haya materiales de empaque o alimentos en contacto directo con equipos.
- En el caso de contratistas, hay que conocer sus antecedentes antes de permitir el acceso a la planta.
- Hay que validar los contratos de proveedores

Ante la complejidad de las actividades terroristas, se han desarrollado distintas herramientas, medidas o sistemas preventivos, entre ellos:

- ❖ ADMINISTRACION (MANEJO) OPERATIVA DE LOS RIESGOS
(Operational Risk Managment, ORM)
- ❖ “CARVER + SHOCK”
- ❖ ALERT

MANEJO OPERACIONAL DE LOS RIESGOS (ORM)

Considerada como una herramienta de enfoque defensivo, evalúa situaciones vulnerables e identifica puntos susceptibles a un ataque terrorista, desarrolla medidas preventivas que reduzcan el riesgo. Considera 2 factores que afectan el ataque:

A. *SEVERIDAD*. Los impactos en la salud de la población ante un ataque

B. *PROBABILIDAD*. Que tan posible es que el ataque terrorista ocurra

A continuación se presenta un modelo para la evaluación de los riesgos en la industria alimentaria

TABLA 1 MATRIZ DE MANEJO OPERACIONAL DE RIESGOS

PROBABILIDAD						
		Muy Probable	Probable	Ocasional	Rara vez	Improbable
SEVERIDAD		A	B	C	D	E
Catastrófica	I	Extremadamente Alto	Alto	Alto	Alto	Medio
Critica	II	E. Alto	Alto	Alto	Medio	Bajo
Moderada	III	Alto	Medio	Medio	Bajo	Bajo
Insignificante	IV	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Esta herramienta propone 6 pasos que permiten identificar los riesgos y reducir las pérdidas que se pueden presentar.

1. *Identificar el sitio-peligro, donde se puede dar el riesgo intencionado.-*
Localizar el área y elementos involucrado
2. *Evaluación del riesgo.-* Se debe evaluar el riesgo, su severidad (catastrófica, critica, moderada, insignificante) y su probabilidad

(frecuente, probable, ocasional rara vez, improbable). Se recomienda visualizar el análisis en una matriz.

3. *Análisis de las medidas de control.*- Acordar el control y el manejo de riesgo entre las partes, Al pasar el producto al cliente, se comparte la responsabilidad del riesgo, ya que es una cadena: rechazar, evitar, retrasar, transferir, distribuir, compensar, reducir.
4. *Toma de decisiones de control, acorde a los recursos.*- El tomar decisiones para el control de los riesgos implica analizar el peligro, el posible control y la severidad del riesgo par tomar medidas preventivas en orden de prioridad. Realizar una “campaña permanente” con anuncios
5. *Implementar controles de riesgo.*- Se debe mantener informado al personal acerca de todas las medidas de control, capacitándolos en ellas. La motivación es siempre un apoyo en el buen funcionamiento de los programas, así habrá mas ojos que reporten anormalidades. Justificar la necesidad de la inversión necesaria y el retorno de ésta. Apoyar a la gerencia en iniciativas de implementación de controles. Como la implementación de los debidos controles puede ser un proceso largo, deberá ir de los riesgos prioritarios hacia abajo.
6. *Supervisión y revisión para ver si el programa está funcionando.*- Monitorear la efectividad de las medidas de control mediante la realización de auditorías tanto internas como externas.

La implementación de estos 6 pasos involucra la existencia de un equipo responsable de implementar el programa, la definición de la responsabilidad de

las auditorias, éstas deberán ser realizadas por un externo al grupo encargado de la implementación, la realización de reportes y medidas correctivas hacia la Dirección justificando la necesidad de inversión para controlar el riesgo, el diseño de los apoyos visuales, la elaboración de cursos de capacitación, en caso de una crisis, corregir si fue interna, retirar y reportar a las autoridades si fue externa y tomar las medidas correctivas al interior de la planta, incluyendo reporte y justificación necesaria para las modificaciones.

CARVER + SHOCK

Es una herramienta que prioriza, evalúa a toda la cadena de alimentos asociada a un producto, no se limita a una planta, permite localizar puntos susceptibles y vulnerables, detecta áreas donde los ataques sean más probables, creando medidas que disminuyan el riesgo. La herramienta toma nombre de sus siglas en ingles y consta de siete factores:

- **C (Criticality)** Impacto en la salud pública, economía, religiosos, políticos e ideológicos.
- **A (Accessibility)** Acceso físico al blanco
- **R (Recuperability)** Habilidad del sistema para recuperarse de un ataque.
- **V (Vulnerability)**. Facilidad para que se lleva a cabo el ataque
- **E (Effect)**. Cantidad de las pérdidas o víctimas
- **R (Recongnizability)**. El blanco seleccionado debe ser fácilmente identificado.
- **SHOCK**. Efectos psicológicos dejados por el ataque

Cada situación es evaluada y calificada en una escala, la calificación de los siete atributos es sumada para cada situación y aquellas con el puntaje más alto son considerados los mas vulnerables y por lo tanto deberán desarrollarse las medidas pertinentes para contrarrestar la vulnerabilidad.

ALERTA.

Alert por sus siglas en inglés, es otro acrónimo que es aplicable a las herramientas de ORM y CRAVE + SHOCK, para la protección de las instalaciones, consiste en como mantenerse alerta:

- **A (*assure*)**. Como asegurar que los insumos e ingredientes provienen de fuentes seguras e inocuas. En este punto se requiere conocer a los proveedores, incluyendo contratistas, maquiladores, o trabajos realizados por terceros, emplear sólo operadores de fuentes confiables de prestadores de servicios como los suministros de gases, materiales para investigación y desarrollo insumos, empaques, etc., contar con programas de auditorías de proveedores, supervisar la carga y descarga de materiales.
- **L (*look*)**. Como localizar o ver por la seguridad de los productos e ingredientes en la instalación. Se puede implementar un sistema de manejo de productos, considerando los materiales dañados, rechazos, reclamos, reprocesos, aquellos que no tengan códigos legibles o de origen dudoso. Mantener la rastreabilidad de los materiales, destruir las etiquetas obsoletas, limitar el acceso a las instalaciones, mantenimiento de registros.

- **E (employees)** Conocer a los empleados así como a las personas que ingresen a las instalaciones. Se deben conocer los antecedentes de los empleados, asesores, contratistas, empleados temporales, etc, Detectar a extraños o personal que no debe estar en alguna zona o turno de trabajo, implementar un sistema de identificación del personal, impedir el acceso a clientes a zonas sensibles del proceso,
- **R (reports)**. Mantener reportes acerca de la seguridad de los productos de la planta. Evaluar periódicamente la efectividad del sistema de administración de la seguridad, Entre los registros se incluyen los registros de capacitación.
- **T (threat)**. Que se hace y cómo se notifica cuando hay una amenaza terrorista o cuando se presenta alguna actividad sospechosa en las instalaciones. Aislar cualquier producto sospechoso y notificar ala autoridad competente.

MANEJO DE CRISIS

El Programa de Food Defense deberá contar con un procedimiento que contemple las acciones a tomar en caso de manejo de crisis que incluya el retiro voluntario del producto del mercado (de mucha importancia, en este punto, es la correcta codificación para facilitar el proceso) Se recomienda:

- Tener números de emergencia a la mano
- Fijar actividades específicas para cada área, en la solución de la crisis

- En caso de una crisis, informar después de que ésta ha sido resuelta a todo el personal honesto.
- Contar con un programa de capacitación continua
- Realizar simulacros de evacuación de la `planta y planes de respuesta
- Todo el personal debe conocer el plan de Emergencia
- Realizar auditorias internas y externas, que permitan detectar fallas en el Programa.

Para llevar a cabo todo lo anterior se requiere de tiempo, esfuerzo, recursos y de la voluntad de todos los involucrados, como la implementación de cualquier programa, no es fácil, pero teniendo en cuenta los beneficios otorgados en materia económica y de inocuidad, tanto para la empresa, sus empleados, los consumidores nacionales y el probable resultado de las exportaciones, es responsabilidad de la comunidad científica estimular la implementación de este tipo de programas en la pequeña, mediana y grande empresa, ninguna estará nunca exenta del peligro de la presencia de un acto bioterrorista.

VULNERABILIDAD DE LAS EMPRESAS MEXICANAS ANTE UN ACTO DE BIOTERRORISMO

A raíz de los acontecimientos ocurridos en septiembre de 2001 en los Estados Unidos de Norteamérica se marcó un punto de inflexión en importantes aspectos de la política, la economía y la seguridad internacional, seguido de eventos causados por la liberación intencionada de un agente biológico (ántrax), es a partir de este suceso que el concepto bioterrorismo vuelve a tomar relevancia, haciéndose evidente que ningún país en el mundo está totalmente protegido contra actos de ésta naturaleza, sin ser México la excepción.

Para México, se han contemplado tres posibles escenarios de riesgo para bioterrorismo con diversos grados de factibilidad.

1. La posibilidad de sufrir por parte de un grupo terrorista un ataque directo a la población mexicana;
2. Un ataque a intereses de otros países ubicados en México;
3. Con mayores probabilidades de ocurrir, la diseminación de un brote causado por la liberación intencionada de algún agente biológico, gracias al flujo continuo de individuos y productos a través de las fronteras de nuestro país, específicamente hacia los Estados Unidos de Norteamérica²⁰

La justificación es muy clara, es México el primer socio comercial de Estados Unidos, exportamos al país vecino todo tipo de productos, sin embargo, es en el sector de alimentos y bebidas donde se generan las posibilidades mayores de encontrar un acto bioterrorista por dos razones principalmente:

- Por la basta diversidad de productos alimenticios que se exportan hacia Estados Unidos, frecuencia y magnitudes de los embarques mexicanos
- Por la facilidad con la que un alimento puede servir de vehículo de un agente biológico

Ante el riesgo de esta amenaza, se hace necesario por una parte que las autoridades sanitarias nacionales, estatales y municipales elaboren planes de respuesta con los que se lleven a cabo acciones permanentes que contribuyan a limitar los daños a la salud de la población derivados de la liberación intencionada de agentes biológicos, y por otra, que la Industria alimentaria mexicana esté apercibida de la situación y cuente con las herramientas necesarias para prevenir este tipo de actos o, en su momento, estar preparados para hacerles frente.

TABLA 2 BALANZA COMERCIAL DE MEXICO 2007

COMERCIO EXTERIOR DE MEXICO							
Millones de dólares							
CONCEPTO	ENERO - ABRIL			VARIACIONES			
	2005	2006	2007	Absoluta		Relativa	
				06/05	07/06	06/05	07/06
BALANZA COMERCIAL TOTAL	-2,512	990	-3,368	3,502	-4,358	-.	-.
EXPORTACION TOTAL	64,273	78,613	81,271	14,340	2,658	22.3	3.4
PETROLERAS	8,920	13,467	11,600	4,547	-1,867	51.0	-13.9
NO PETROLERAS	55,353	65,146	69,671	9,793	4,525	17.7	6.9
AGROPECUARIAS	2,353	2,905	3,040	552	135	23.5	4.6
EXTRACTIVAS	381	365	531	-17	167	-4.4	45.7
MANUFACTURERAS	52,619	61,876	66,100	9,257	4,224	17.6	6.8
IMPORTACION TOTAL	66,785	77,623	84,639	10,838	7,016	16.2	9.0
BIENES DE CONSUMO	9,121	10,920	12,359	1,798	1,439	19.7	13.2
BIENES INTERMEDIOS	49,740	57,435	62,073	7,695	4,638	15.5	8.1

BIENES DE CAPITAL	7,924	9,269	10,207	1,345	938	17.0	10.1
-------------------	-------	-------	--------	-------	-----	------	------

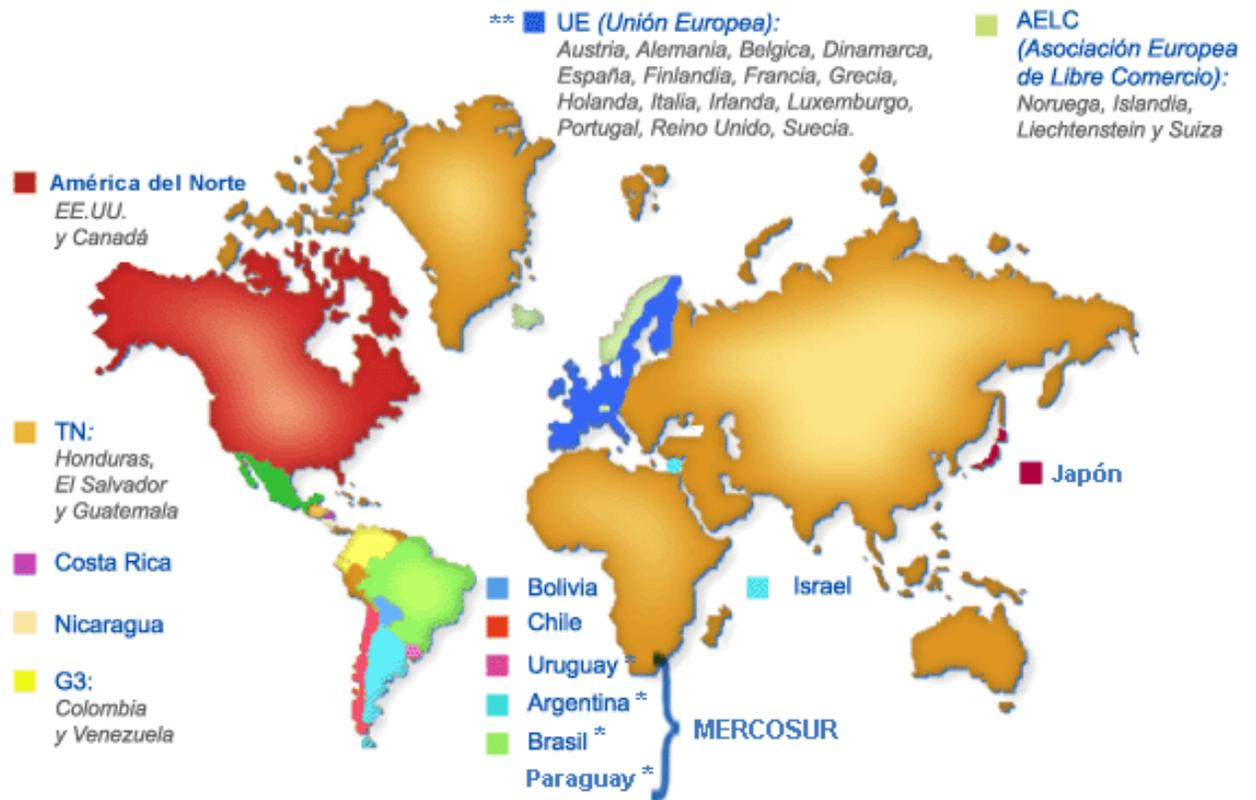
Fuente: Dirección Ejecutiva de Estudios Económicos de Bancomext, SNC con base en información del Grupo de Trabajo conformado por el Banco de México, el INEGI, el Servicio de Administración Tributaria y la Secretaría de Economía.

TABLA 3 EXPORTACIONES MEXICANAS NO PETROLERAS 2007

EXPORTACION DE MANUFACTURAS NO PETROLERAS ENERO – ABRIL 2006 – 2007 Millones de dólares				
RAMAS	2006	2007	VARIACION	
			ABS.	%
TOTAL	61,876	66,100	4,224	6.8
1. ALIMENTOS BEBIDAS Y TABACO	2,148	2,365	217	10.1
2. TEXTILES ARTS. DE VESTIR E IND. DEL CUERO	2,967	2,600	-367	-12.4
3. INDUSTRIA DE LA MADERA	235	209	-26	-11.0
4. PAPEL, IMPRENTA E INDUSTRIA EDITORIAL	573	595	22	3.9
5. QUIMICA	1,970	2,435	465	23.6
6. PRODUCTOS PLASTICOS Y DE CAUCHO	1,863	1,984	121	6.5
7. FAB.DE OTROS PROD.MINERALES NO METALICOS	951	923	-28	-2.9
8. SIDERURGIA	1,800	2,270	469	26.1
9. MINEROMETALURGIA	1,560	2,493	934	59.9
10. PRODUCTOS METÁLICOS, MAQUINARÍA Y EQUIPO	46,077	48,473	2,396	5.2
EQUIPO-APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONIC.	15,960	18,237	2,277	14.3
INDUSTRIA AUTOMOTRIZ	17,868	17,132	-736	-4.1
MAQ.Y EQUIPOS ESP.PARA INDUSTS.DIVERSAS	8,533	9,292	759	8.9
OTROS	3,717	3,813	96	2.6
11. OTRAS INDUSTRIAS	1,732	1,753	21	1.2

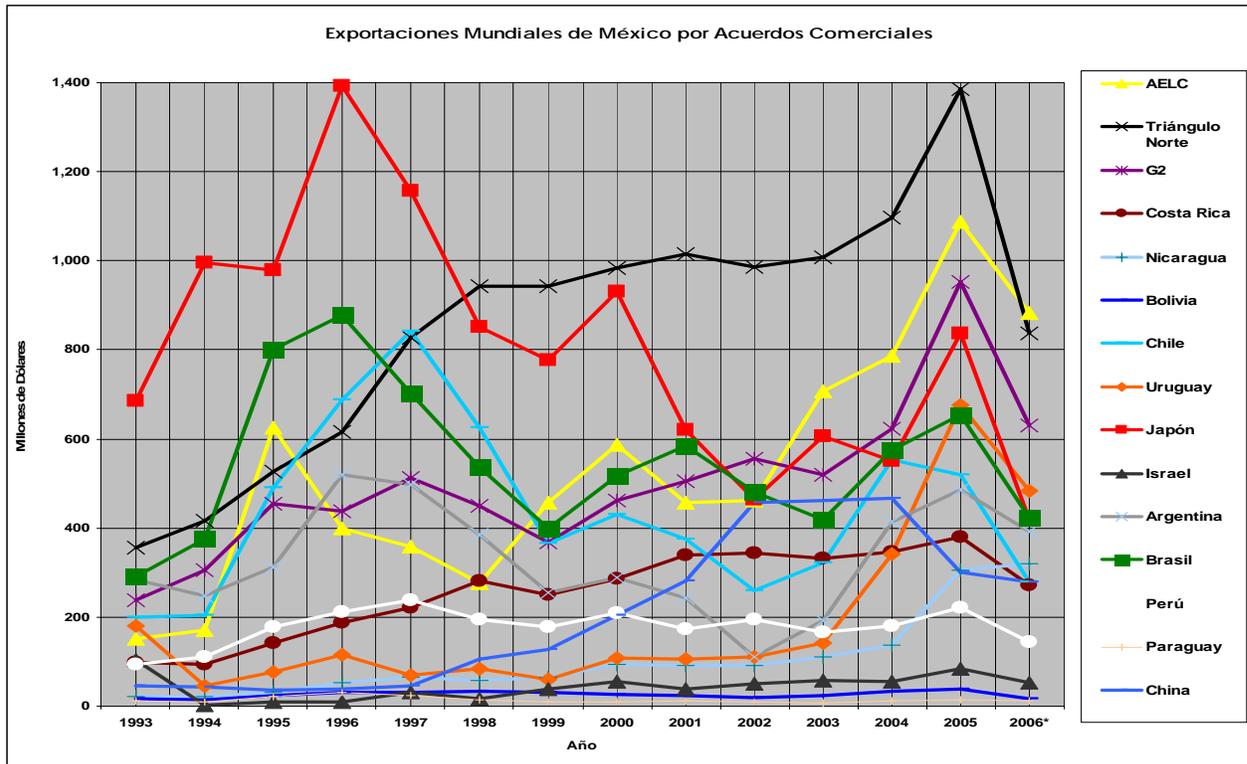
Fuente: Dirección Ejecutiva de Estudios Económicos de Bancomext, SNC con base en información del Grupo de Trabajo conformado por el Banco de México, el INEGI, el Servicio de Administración Tributaria y la Secretaría de Economía.

FIGURA 1 TRATADOS INTERNACIONALES COMERCIALES DE MEXICO



Fuente. Secretaría de Economía. Subsecretaría de Negociaciones Comerciales Internacionales. Dirección General de Política Comercial. Dirección de Negociaciones de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias

FIGURA 2 EXPORTACIONES MUNDIALES DE MEXICO POR ACUERDOS COMERCIALES



Fuente. Secretaría de Economía. Subsecretaría de Negociaciones Comerciales Internacionales. Dirección General de Política Comercial. Dirección de Negociaciones de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias

Es a partir de lo anterior que se explica la existencia del documento más importante, comercialmente hablando, entre los Estados Unidos de Norteamérica y el resto del mundo en la actualidad en materia de Bioterrorismo: La Ley sobre Seguridad Pública Preparación y Respuesta contra el Bioterrorismo

Para México es de principal relevancia, ya que los datos obtenidos en el primer semestre del 2008, permiten estimar que durante 2008 se alcanzaran exportaciones por 17 millones de dólares. De lograr esta meta México se afianzará como el exportador 12 de alimentos a nivel mundial

La Secretaria de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) informo que en el primer semestre del año las exportaciones agroalimentarias y pesqueras de México al mundo, registraron un crecimiento de 13.6%.¹⁸

Entre los principales productos agroalimentarios que México exporta a diferentes partes del mundo destacan, tomate, legumbres y hortalizas frescas, chiles y pimientos, aguacate, melón, sandia, papaya, trigo, cebollas, café y cítricos. México es el primer exportador mundial de aguacates, mangos, papayas, sandias y melones. El segundo vendedor de cebolla, nueces, garbanzos, pepinos, espárragos y jitomates, y el tercero en berenjenas, pimientos, tomates, espinacas, calabazas, coliflor y fresas.¹⁸

Con base en esta vigorosa participación exportadora de alimentos y bebidas mexicanas hacia Estados Unidos principalmente, el Gobierno Mexicano, a través de la Secretaria de Salud pone a disposición del exportador mexicano un par de elementos de apoyo: La certificación de Buenas Practicas de manufactura en unidades de producción, procesamiento primario y empaque de productos agrícolas, pecuarios, acuicolas y pesqueros y el certificado para exportación de conformidad de buenas practicas sanitarias

PROGRAMA DE INDUCCIÓN Y CERTIFICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN Y BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO Ó MANUFACTURA EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN, PROCESAMIENTO PRIMARIO Y EMPAQUE DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS, PECUARIOS, ACUÍCOLAS Y PESQUEROS

En el año 2002, el Presidente Vicente Fox considerando que las prácticas inadecuadas en la producción, empaque, almacenamiento y transporte de alimentos de origen agrícola, pecuario, acuícola y pesquero, pueden afectar la condición sanitaria de estos productos al contaminarlos con elementos biológicos, químicos y físicos los cuales pueden representar un peligro para la salud de los consumidores, Que existen métodos de producción, cultivo, cosecha, selección, almacenamiento y transporte, en su conjunto referidos como Buenas Prácticas de Producción (BPP) y Buenas Prácticas de Manejo (BPM) que al aplicarlos en los diferentes procesos productivos y de procesamiento primario de productos agrícolas, pecuarios, acuícolas y pesqueros minimizan el peligro de contaminación biológica, química y física de estos alimentos; que el consumo de alimentos producidos sin Buenas Prácticas de Producción y Buenas Practicas de Manejo ó Manufactura han sido asociado con brotes de enfermedades gastrointestinales, hepáticas y en algunos casos con enfermedades crónicas; que el reciente incremento de casos en los que se ha demostrado la asociación referida en el párrafo anterior, es un

acontecimiento que indujo a las autoridades de países como Estados Unidos, la Unión Europea, a organizaciones internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, la Organización Mundial de la Salud y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, a revisar en forma emergente los sistemas de inocuidad alimentaria y a publicar regulaciones, códigos o guías para aplicar sistemas de minimización de riesgos como las Buenas Prácticas de Producción y Buenas Prácticas de Manejo ó Manufactura en los procesos productivos y de procesamiento primario de alimentos de origen agrícola, pecuario, acuícola y pesquero, que los sistemas de minimización de riesgos de contaminación en la producción de alimentos de origen agrícola, pecuario, acuícola y pesquero pueden certificarse para constatar la aplicación de Buenas Prácticas de Producción y Buenas Prácticas de Manejo o Manufactura, y como resultado de esta certificación ostenten un distintivo para que el consumidor los identifique, que la celebración de tratados internacionales en materia comercial, hacen indispensable que se adopten sistemas de reducción de riesgos de contaminación en alimentos, tendientes a facilitar el acceso de los productos agrícolas, pecuarios, acuícola y pesqueros a los diversos mercados internacionales, decreta el establecer el Programa de Inducción y Certificación de Buenas Prácticas de Producción y Buenas Prácticas de Manejo o Manufactura en unidades de producción, procesamiento primario y empaque de productos agrícolas, pecuarios, acuícolas y pesqueros para consumo humano, cuyos objetivos son los siguientes:

- I. Lograr que los productores de alimentos de origen agrícola, pecuario, acuícola y pesquero establezcan sistemas de reducción de riesgos de contaminación en sus unidades de producción y empaque.
- II. Mejorar la condición sanitaria de los alimentos que se desarrollan en la agricultura, ganadería, acuicultura y pesca mexicana.
- III. Lograr que los alimentos producidos en México que ostenten un distintivo de inocuidad sean mejor aceptados en el mercado nacional e internacional y preferidos por los consumidores.
- IV. Establecer las bases para la certificación de Buenas Prácticas de Producción y Buenas Prácticas de Manejo o Manufactura de productos agrícolas, pecuarios, acuícola y pesqueros en unidades de producción, procesamiento primario y empaque, así como las condiciones que deberán cumplirse para lograr dicha certificación.

El programa de inducción y certificación de Buenas Prácticas de Producción y Buenas Prácticas de Manejo ó Manufactura en unidades de producción, procesamiento primario y empaque de productos agrícolas, pecuarios, acuícolas y pesqueros que inició a partir del año 2002, consiste en el establecimiento de acciones por parte de los productores con la intención de que instrumenten sistemas de reducción de riesgos en sus unidades de producción y empaque, así como la certificación de estos sistemas por parte de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación a través de la suscripción de convenios de coordinación con Gobiernos de los Estados, Delegaciones Estatales y productores de alimentos, apoya y supervisa en el desarrollo de las actividades necesarias para la ejecución del Programa de Inducción y certificación de Buenas Prácticas de Producción y Buenas Prácticas de Manejo ó Manufactura.

Los beneficios que obtendrán los productores de alimentos de origen agrícola, pecuario, acuícola y pesquero que ingresen al Programa, consistirá en la obtención de un certificado de aplicación de BPP y BPM, el cual irá acompañado de un distintivo de inocuidad otorgado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, dicho distintivo podrá ser ostentado en sus productos o empaques correspondientes, logrando con esto que sus productos sean preferidos por los mercados nacionales y de exportación así como por los consumidores nacionales y extranjeros.

CERTIFICADO PARA EXPORTACION DE CONFORMIDAD DE BUENAS PRACTICAS SANITARIAS

La Secretaría de Salud a través de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, emite el Certificado de conformidad de Buenas Practicas sanitarias a los interesados en realizar una exportación que se encuentren domiciliados en Territorio Nacional, así se certifica que la empresa

elabora sus productos siguiendo los lineamientos de las Buenas Prácticas Sanitarias

La Autoridad Sanitaria emite un documento en el que señala que el fabricante del producto a exportar, realiza sus procesos con buenas practicas sanitarias, y ha instrumentado autocontroles basados en el análisis de riesgo y control de puntos críticos, en caso de productos pesqueros; y que cumple con la legislación sanitaria mexicana.

La resolución de este trámite es el certificado y la vigencia del mismo: para la Unión Europea es por embarque y para el resto del mundo es por el lapso de vigencia que se otorga en la certificación.

Para mayor rapidez el formato de solicitud se encuentra disponible en la página electrónica de COFEPRIS: www.cofepris.gob.mx.

ELEMENTOS NORMATIVOS CON LOS QUE MEXICO CUENTA PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD DE LOS ALIMENTOS

Pero... ¿Si fuera México, el blanco de un acto Bioterrorista a través de productos importados hacia nuestro país?. México cuenta con elementos normativos y de control para garantizar la seguridad de los alimentos que se importan a nuestro país, a través de la Secretaría de Salud y de la Secretaría de Agricultura. La Ley General de Salud establece en su artículo 286 que en materia de alimentos, bebidas no alcohólicas, bebidas alcohólicas, productos de perfumería, belleza y aseo, tabaco, el Secretario de Salud, mediante el

acuerdo que establece la clasificación y codificación de mercancías y productos cuya importación, exportación, internación o salida esta sujeta a regulación sanitaria por parte de la secretaria de salud, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 2002 determinará con base en los riesgos para la salud qué productos o materias primas requieren autorización sanitaria previa de importación.

La Secretaría de Salud controla las importaciones de alimentos a través de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), con dos esquemas cuyo factor de diferenciación es el riesgo sanitario atribuible al producto y teniendo como requisito indispensable para ambos el estar domiciliado en México:

1) Aviso sanitario de importación: similar a la regulación de la FDA sobre aviso previo, actualmente se tienen 177 fracciones arancelarias de productos alimenticios; bajo este esquema, el importador debe notificar a la autoridad mexicana y apegarse a las regulaciones vigentes que establecen para cada producto el requisito de importación.

2) Permiso Sanitario Previo de Importación: Se cuenta con 283 fracciones arancelarias de productos alimenticios bajo este esquema.

Después de llenados los requisitos, la COFEPRIS y las entidades autorizadas para ello emiten dicho permiso. En el documento de referencia se indican las generalidades de la importación como el producto, lotes, aduana de ingreso, origen y procedencia del producto, así como los requerimientos de importación –entrada sin restricción, muestreo y liberación, muestreo y aseguramiento y aseguramiento en destino.

En un análisis de evaluación de riesgo son considerados de mayor riesgo los productos que requieren permiso sanitario previo de importación y se tomara en cuenta la búsqueda de patógenos, contaminantes químicos tales como metales pesados, plaguicidas, radiactividad y biotoxinas.

Los esquemas de inspección actuales siguen un modelo aleatorio en base al riesgo sanitario de los productos, considerando los agentes causales de enfermedades cuyas consecuencias en la salud pública son de importancia considerable. Entre éstos agentes podemos citar, por ejemplo, la *E. coli* , *Salmonella*, *Listeria monocitogenes*, *Staphylococcus aureus*.

Adicionalmente, se establecerá el modelo de vigilancia *in situ* cuyo esquema es voluntario, y podrá ir supliendo paulatinamente el sistema de muestreo en punto de ingreso, toda vez que aquellas plantas cuyo nivel de cumplimiento al marco regulatorio mexicano sea aceptable, podrán obtener dictamen favorable hasta por 24 meses.

Por otra parte, con fundamento en las Leyes Federales de Sanidad Vegetal y de Sanidad Animal, los alimentos de origen vegetal y animal que se importan al territorio nacional, para consumo humano o animal, son regulados a través del cumplimiento estricto de requisitos fitosanitarios y zoonosanitarios. Estos requisitos son certificados por las autoridades competentes de los países de origen de los productos, y son revisados antes de su ingreso a territorio nacional por inspectores de SAGARPA. Los productos que pueden representar un riesgo son evaluados en laboratorios oficiales para garantizar su calidad sanitaria y el cumplimiento de los requisitos de importación establecidos.

Adicionalmente se tiene establecido un sistema de inspección de pasajeros internacionales, que permite disminuir los riesgos de ingreso de plagas y enfermedades a nuestro país.

El Gobierno Federal continuará analizando la suficiencia de los esquemas normativos existentes para mantener la seguridad de los alimentos que se importan a nuestro país, tomando en cuenta las circunstancias nacionales e internacionales, los recursos disponibles y la necesidad de evitar cargas onerosas a los productores nacionales de alimentos o el afectar los precios en detrimento de los consumidores mexicanos.

La aplicación de esquemas normativos en México similares a los que implementará EE.UU. (internamente y a las importaciones de alimentos), podrían implicar un incremento muy importante de costos para el Gobierno Federal (infraestructura fronteriza, agentes calificados, inspectores para la visita de plantas, sistemas informáticos, atención de nuevos trámites, etc.) sin que se tenga una justificación real de riesgo sanitario.

Para apoyar al exportador mexicano, el gobierno ha desarrollado diferentes mecanismos:

CONCLUSIONES

- El Bioterrorismo es el uso ilegítimo, o la amenaza de uso de microorganismos o toxinas obtenidas de organismos vivos, para provocar enfermedades o muerte en humanos, animales o plantas, con el objetivo de intimidar a gobiernos o sociedades para alcanzar objetivos ideológicos, religiosos o políticos.
- La ley de Seguridad de la Salud Pública y de Preparación y Respuesta frente al Bioterrorismo establece nuevos instrumentos para el control y aseguramiento de la inocuidad de alimentos.
- La aplicación rigurosa de programas como Buenas Prácticas de Manufactura o HACCP en las Plantas de elaboración de alimentos garantizan la inocuidad del alimento para su consumo, sin embargo, estos sistemas solamente contemplan peligros de contaminación de índole biológica, física o química, no fueron diseñados para prevenir peligros de origen humano o cuando hay dolo de por medio, por esta razón existen en la actualidad otros sistemas tales como Defensa Alimentaria (Food Defense)
- El Plan de Defensa Alimentaria propone el uso de diferentes herramientas, entre ellas: Manejo Operacional de Riesgos, CARVER + Shock y ALERT.
- Es de vital importancia el fortalecimiento de la correcta implementación de programas como Buenas Practicas de Higiene y HACCP, pues estos elementos conforma el punto de partida de programas más especializados.

- No se debe menospreciar la posibilidad de un ataque bioterrorista al sector productivo exportador ya que el objetivo final es llegar a los Estados Unidos de Norteamérica y, en caso de ser blanco bioterrorista de esta forma, además de perder confianza en nuestras instituciones destinadas a vigilar la sanidad interna, perdemos credibilidad ante los clientes internacionales reduciéndose también la entrada de divisas tan necesaria para mantener la relación comercial bilateral balanceada.

BIBLIOGRAFIA

1. Amon S, Schechter R, Inglesby T, et al. Botulinum toxin as a biological weapon. Medical and public health management. JAMA 2001; 285(8):1059-1070.
2. Borio L, Frank D, Venkat M, et al. Death due to bioterrorism-related inhalational anthrax. Report of 2 patients. JAMA 2001;286(20):2554-2559
3. Breman JG, Henderson DA. Poxvirus dilemmas: Monkeypox, smallpox, and biological terrorism. N Engl J Med 1998;339:556-559.
4. CDC. Recognition of illness associated with the intentional release of a biologic agent. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2001;50(41):893-897.
5. Christopher G, Cieslak T, Pavlin J, et al. Biological warfare: A historical perspective. JAMA 1997;278(5):412-417.
6. Dennis Dt, Inglesby T, Henderson T, et al. Tularemia as a biological weapon. Medical and public health management. JAMA 2001;285(21):
7. Derbes VJ, De Mussis and the great plague of 1349: A forgotten episode of bacteriological war. JAMA 1966;196:59-62.
8. Diamond J. Up to the starting line. En: Guns Germs, Steel. The fates of human societies. New York (NY): WW Norton & Company, 1999:35-52.

9. FSIS. U.S. Department of Agriculture Food Safety and Inspection Service. Developing a Food Defense Plan for Meat and Poultry Slaughter and Processing Plants. Enero 2007.
10. Giesecke J. Mathematical models for epidemics. Modern Infect Dis Epidemiol. Oxford University Press, 1994;109-123.
11. Harris S. Japanese biological warfare research on humans: A case study of microbiology and ethics. Ann NY Acad Sci 1992;666:21-52.
12. Henderson D, Inglesby T, Bartlett JG, et al. Smallpox as a biological weapon. Medical and public health management. JAMA 1999;281(22):2127-2137.
13. Inglesby T, Dennis D, Henderson D, et al. Plague as a biological weapon. Medical and public health management. JAMA 2000;283:2281-2290.
14. Inglesby T, Henderson T, Bartlett JG, et al. Anthrax as a biological weapon. Medical and public health management. JAMA 1999;281(18):1735-1745.
15. Jeringan J, Stephens DS, Ashford DA, et al. Bioterrorism-related inhalational anthrax: The first 10 cases reported in the United States. Emerg Infect Dis Nov 8 2001;7(6):1-26.
22. Quintiliani R Jr., Majan AK, Quintilliani R. Fatal case of inhalational anthrax mimicking intra-abdominal sepsis. Clin Infect Dis 2001;33.

16. Lane CH, Fauci AS. Bioterrorism on the home front. A new challenge for American medicine. *JAMA* 2001;286(20):2597-2599.
17. Meselson M, Gullemin J, Hugh-Jones M, et al. The Sverdlovsk anthrax outbreak of 1979. *Science* 1994;266:1202-1208.
18. Periódico El Universal. Martes 16 de Septiembre 2008
19. Rosenthal SR, Merchlinsky M, Kleppinger C, et al. Developing new smallpox vaccines. *Emerg Infect Dis* 2001;7(6):1-14.
20. Secretaría de Salud. Subsecretaría de prevención y promoción de la Salud. Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y control de Enfermedades. Dirección General de Epidemiología. Comité Nacional de Seguridad en Salud. Plan Nacional de Protección de la Salud ante el riesgo de Bioterrorismo "Principios Generales de preparación y Respuesta" México, 2004; 12.
21. Simon JD. Biological terrorism: Preparing to meet the threat. *JAMA* 1997;278(5):428-430.
22. Snacken R, Kendal A, Haaheim L, Wood J. The next influenza pandemic: Lessons from Hong Kong, 1997. *Emerg Infect Dis* 1999;5(2):1-11.
23. Torok TJ, Tauxe RV, Wise R, et al. A large community outbreak of salmonellosis caused by intentional contamination of restaurant salad bars. *JAMA* 1997;278(5):389-395.

24. Valle P, Girard A, Saldate O, Defensa Alimentaria. ("Food Defense"). Mundo Alimentario. Enero/Febrero 2007. 7-14
25. Van Courtland Moon JE. The Korean war case. Ann NY Acad Sci 1992;666:53-83.
26. WuDunn S, Miller J, Broad W. How Japan germ terror alerted world. New York Times, May 26, 1998:1-6.
27. Zilinskas RA. Iraq's biological weapons: The past as future? JAMA 1997;278(5):418-424.

Páginas electrónicas

<http://www.cdc.gov/ncidod/EID/vol7no6/jernigan.htm>

<http://www.cofepris.gob.mx>

<http://www.csfan.fda.gov/dms/alert/alrt01.html>

<http://www.dgepi.salud.gob.mx>

<http://www.emory.edu/ID/011434.web.pdf>

<http://www.fda.gov>

<http://web2.senasica.sagarpa.gob.mx/xportal/sen/vinit/Doc618/>