

Principios básicos de un análisis de riesgos y su aplicación a la industria alimentaria

Cynthia Magaly Antonio Cisneros *

El Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (ARPCC) o “Hazard Analysis Critical Control Point” (HACCP, por sus siglas en inglés) es un sistema muy versátil y objetivo que permite identificar, evaluar y controlar los peligros relacionados con la seguridad de los alimentos. Puede adecuarse a cambios en los procesos de elaboración y es aplicable a lo largo de toda la cadena alimenticia permitiendo una relación directa entre productores, inspectores y consumidores. Una de las ventajas más importantes que ofrece este sistema es la prevención de enfermedades toxi-infecciosas que se originan por el consumo de alimentos contaminados con agentes químicos, físicos y principalmente biológicos como hongos, bacterias y/o virus; causantes de enfermedades de transmisión alimentaria, brotes y epidemias en todo el mundo. El sistema HACCP es un programa bien documentado que incluye un programa de pre-requisitos y siete principios básicos.

Historia del HACCP

Las compañías e instancias gubernamentales Pillsbury, National Aeronautic Space Administration (NASA), Natick Laboratories of the U.S Army y U.S. Air Force Space Laboratory Project Group, desarrollaron el sistema HACCP durante los años 60's con la finalidad de prevenir disminuir y eliminar el número de microorganismos patógenos en los alimentos consumidos por los astronautas, así

como cualquier otro defecto que afectará la calidad del alimento. Este programa está basado en un sistema de ingeniería conocido como análisis de fallas, modos y efectos (Pasteur 1968). Como resultado, la aplicación de dicho plan reemplazaba las pruebas rutinarias realizadas sobre el producto final promoviendo un sistema preventivo durante todo el proceso de la elaboración de alimentos. Para su aplicación es necesario un programa de pre-requisitos los cuales son una serie de especificaciones con las que debe contar el proceso antes de ponerlo en marcha (Juneja & Sofos 2002). El sistema completo cuenta con siete principios básicos, los tres primeros requieren de la identificación y el establecimiento de riesgos en el proceso de elaboración, después de la identificación de los puntos críticos que pueden ser controlables así como de los límites expresados en unidades de medición. En el cuarto principio se realiza un monitoreo completo del proceso identificando las fallas y/o defectos, estas indicaciones son suficientes para realizar medidas correctivas. Finalmente, la verificación, registro y documentación del sistema permiten tomar decisiones oportunas para su buen funcionamiento.

Programa de pre-requisitos

Es una guía de prioridades que provee de un panorama general del proceso. A continuación se presentan las siguientes sugerencias:

* Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Centro de Química del ICUAP, edificio 192, Ciudad Universitaria, Puebla, Puebla
Teléfono: (22) 2295500
Correo electrónico: cynthia.antonio@fcquim.buap.com, cynthia_magaly_7@hotmail.com

- a) Crear o reclutar un equipo de personas que trabajen en el sistema HACCP y establecer responsabilidades a cada miembro.
- b) Describir sistemáticamente al alimento y su distribución en el mercado.
- c) Describir el uso del alimento y sus consumidores.
- d) Líneas de producción del alimento.
- e) Fomentar las buenas prácticas de manufactura (BPM), buenas prácticas de higiene (BPH) sugeridas por el Codex Alimentarius.
- f) Especificaciones por escrito de los ingredientes del producto y el tipo de empaquetamiento.
- g) Especificaciones de equipos de producción como instalaciones, mantenimiento preventivo y calibrado.
- h) Equipo y procesos de sanitización y limpieza. Control de químicos y pesticidas.
- i) Higiene personal de todos los empleados y de las visitas.
- j) Documentación sobre procedimientos de la higiene personal, BPM y HACCP.
- k) Recepción, almacenamiento, procedimientos de envío, temperatura y humedad relativa.
- l) Etiquetado y vida de anaquel.

causar enfermedad en grandes poblaciones. Para proporcionar una idea de la magnitud del problema se citan algunos ejemplos de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS).

- 1) En Portugal, el Laboratorio Microbiológico de Alimentos del Instituto Nacional de Salud reportó que las bacterias *Salmonella enteritidis* y *Staphylococcus aureus* fueron los microorganismos causantes de enfermedades gastrointestinales en gran parte de su población durante la década de los 90's.
- 2) *Listeria monocitogenes* fue asociada con el inadecuado procesamiento de carnes de res provocando la muerte de 16 personas en Estados Unidos.
- 3) La gripe aviar causada por un virus genérico en países como Egipto, Pakistán y China.
- 4) En el año 2007, el caso del cólera en Irak afectó a más de 3,000 personas. La presencia de *Vibrio cholerae* fue confirmado mediante pruebas de la laboratorio en las muestra de heces fecales.
- 5) Casos de gripe aguda provocada por el virus de la influenza que afectó a todo el mundo en este año (2009).

Principio 1. Análisis de riesgos

El propósito de este principio es identificar aquellos riesgos, dentro del proceso de elaboración del alimento, con una elevada probabilidad de manifestarse y cuya falta de control puede ocasionar daño severo al consumirlo. En esta etapa se identifican los peligros de origen químico, biológico y/o físico. Algunos ejemplos de peligros químicos son los pesticidas y residuos de antibióticos. Las astillas, los trozos de metales, el plástico o madera e insectos son ejemplos de peligros físicos a los que están expuestos los alimentos durante su elaboración. Las bacterias patógenas, los virus, parásitos y toxinas son ejemplos de peligros biológicos que pueden

Principio 2. Puntos críticos de control

Es cualquier etapa u operación en el proceso de elaboración del alimento que pueda ser controlada y cuyo control es esencial para prevenir, eliminar o reducir hasta niveles aceptables el peligro identificado en la etapa anterior. Por ejemplo temperatura, humedad relativa, porcentaje de humedad del alimento, actividad de agua, pH, acidez titulable, concentración titulable, viscosidad, contenido de aditivos, criterios sensoriales, procesos específicos de sanitización, formulación de productos. Desafortunadamente no es posible controlar al 100% todos los procesos, tal es el caso de las frutas y hortalizas que son

consumidas crudas. Se han presentado históricamente brotes en Estados Unidos provocados por frutas y hortalizas procedentes de nuestro país, lo cual ha traído como consecuencia el desplome de los precios, cierre de fronteras y principalmente la mala reputación de los productos elaborados y producidos en México (Heredia-Rojas 2008).

Principio 3. Límites para cada punto crítico de control

El límite crítico puede ser el valor mínimo y/o máximo que debe presentar un parámetro, ya sea físico, químico o microbiológico, en un punto crítico, para reducir o eliminar a un nivel aceptable la probabilidad de que se manifieste un peligro sanitario dentro del alimento. Todos estos parámetros deben derivar de fuentes confiables y vigentes de acuerdo a lo establecido en cada país, por ejemplo las Normas Oficiales Mexicanas. En México, la Dirección General de Epidemiología reporta que alrededor del 80% de los casos de brucelosis detectados se producen por el consumo de leche cruda, lácteos diversos y quesos artesanales que son elaborados con leche cruda en áreas rurales con actividad de subsistencia complementaria (López-Merino 2008).

Principio 4. Monitoreo

Este principio persigue tres propósitos: el primero es proveer del elemento esencial en el proceso de administración para la seguridad sanitaria, el segundo es detectar la pérdida de control o la desviación del punto crítico de control y por lo tanto realizar una medida correctiva, y el tercero, proveer de información escrita que facilita el proceso de verificación. Ya que el monitoreo es una secuencia planeada de observaciones y determinaciones que permiten mantener un control sobre el punto crítico de control, también genera una serie de registros de

ayuda para la verificación del sistema HACCP. Algunos principales tipos de monitoreo pueden ser: observaciones visuales, valoraciones sensoriales, determinaciones físicas, análisis químicos y determinaciones biológicas. Tal es el caso de muchos productos elaborados artesanalmente, difíciles de controlar por su carácter clandestino, no tienen etiqueta y no cumplen con lo establecido por la normatividad vigente (López-Merino 2008).

Principio 5. Medidas correctivas

El objetivo principal de las medidas correctivas es evitar que los alimentos de baja calidad sanitaria, debido a los límites de control, lleguen a las manos de los consumidores. En este punto es necesario tomar acciones directas sobre el problema, cambiar parámetros de temperatura, tiempo y hasta capacitar correctamente al personal. Para esto es necesario establecer un plan de medidas correctivas, por ejemplo: determinar y corregir las causas de un producto no satisfactorio, determinar el destino de un producto no satisfactorio y mantener un registro de las acciones correctivas tomadas. Es recomendable que cada punto crítico de control del sistema HACCP incluya al menos una medida correctiva. Todos estos episodios nos hacen reflexionar acerca de la calidad de lo producido en nuestro país o bien nos hace preguntarnos en que estamos fallando a fin de minimizar riesgos.

Principio 6. Verificación

Deberán establecerse procedimientos de comprobación para determinar si el sistema HACCP funciona eficazmente; podrán utilizarse métodos, procedimientos y ensayos de comprobación y verificación, incluidos el muestreo aleatorio y el análisis. La frecuencia de las comprobaciones deberá ser suficiente para confirmar que el sistema HACCP está funcionando. Recordemos que

la exposición a microorganismos patógenos, a través del consumo de alimentos contaminados, puede provocar enfermedades afectando a los individuos, sin olvidar las pérdidas económicas que esto genera.

Principio 7. Sistema de documentación y registro

Para aplicar un sistema HACCP es fundamental contar con un sistema de registro eficaz y preciso. Deberán documentarse los procedimientos del sistema HACCP, y el sistema de documentación y registro deberá ajustarse a la naturaleza y magnitud de la operación en cuestión. A continuación se presenta una guía de registros que pueden ser de utilidad: registros de temperatura, salidas del producto y vida de anaquel, registros de desviaciones y modificaciones realizadas al plan HACCP, cambios de ingredientes, formulaciones, preparaciones, distribución y controles, entrenamiento de empleados y registros que indiquen a los empleados responsables de la implementación del sistema HACCP.

Este sistema puede ser aplicado en alimentos frescos y procesados con ciertas limitaciones a frutas y hortalizas; sin embargo, tiene mayor aplicación en procesos alimenticios procesados como los enlatados, curados, curtidos, ahumados y deshidratados. En realidad un sistema HACCP requiere de pocos análisis de producto terminado, dado que se ha venido realizando de manera preventiva, de tal manera que en lugar de utilizar recursos en análisis convencionales de producto terminado, es preferible realizar revisiones frecuentes del sistema HACCP, verificar que el plan se está siguiendo correctamente, revisar los registros de los puntos críticos de control y verificar que se están tomando las decisiones adecuadas en relación al producto que sufrió alguna desviación.

Agradecimientos

De antemano se agradecen todas las sugerencias que pudieran derivarse de la aplicación de este artículo.

Referencias

- Heredia-Rojas, N.L. 2008. Elementos clave para la producción de alimentos microbiológicamente seguros. Memorias del Congreso Internacional de Inocuidad Alimentaria, Puebla, México.
- Juneja, K.V. & N.J. Sofos. 2002. Control of food borne microorganisms. Marcel Dekker Inc., Nueva York, 535 pp.
- López-Merino, A. 2008. Brucelosis e inocuidad alimentaria. Memorias del Congreso Internacional de Inocuidad Alimentaria, Puebla, México.
- Pasteur, T. 1968. The HACCP food safety training manual. John Wiley & Sons, Estados Unidos.



Foto. Laboratorio de Alimentos UMAR