

# FACTORES DE RIESGO DE ETAS, EN UNA COMUNIDAD UNIVERSITARIA EN COLOMBIA

## THE RISK FACTORS OF DTF, IN A COLOMBIA UNIVERSITY COMMUNITY

### FATORES DE RISCO PARA AQUISIÇÃO DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS, EM UMA UNIVERSIDADE EM COLOMBIA

LILIANA SERNA C.<sup>1</sup>, ALEJANDRA GUARNIZO S.<sup>2</sup>, LEIDY JOHANA VALENCIA H.<sup>3</sup>

#### RESUMEN

*Los alimentos constituyen una necesidad inherente al ser humano, y estos deben ser consumidos inocuos, es decir, que no representen riesgo para la salud del consumidor. Como un mecanismo de protección de la salud de una comunidad universitaria, en este trabajo se identificaron y evaluaron los factores de riesgo para adquirir enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) en 4 expendios de alimentos de una comunidad universitaria en Colombia. Se realizó un diagnóstico del cumplimiento de buenas prácticas de manufactura utilizando una metodología de fácil aplicación en cualquier país del mundo y se realizó análisis microbiológico de alimentos, equipos y superficies. Los principales factores de riesgo encontrados fueron la falta de programas documentados de limpieza y desinfección, la ausencia de programas de residuos sólidos, la deficiencia en los programas de control de plagas, el mal diseño de las edificaciones y la presencia de coliformes de origen fecal en jugos de fruta y en ensaladas frescas.*

Recibido para evaluación: 08/07/2011. Aprobado para publicación: 24/02/2012

- 1 Doctorado en Ingeniería con énfasis en Alimentos. Facultad de Ingeniería y administración. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. Carrera 32 vía Candelaria. Palmira. Valle
- 2 Ingeniera Agroindustrial. Facultad de Ingeniería y Administración. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. Carrera 32 vía Candelaria. Palmira. Valle
- 3 Ingeniera Agroindustrial. Facultad de Ingeniería y Administración. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. Carrera 32 vía Candelaria. Palmira. Valle

Correspondencia: lserna@unal.edu.co

## ABSTRACT

*The foods constitute an inherent need for the human, and these foods these must be consumed innocuous, otherwise, that the foods do not represent risk the consumer health. As a protection mechanism of the university community health, in this work the sanitary profile and the risk factors of diseases transmitted by food (DTF) were identified and evaluated in four places of food sale in a Colombia university community. A diagnosis of the fulfillment of Good Manufacturing Practice was made using a methodology of easy application in any country of the world and the microbiological analysis of foods, equipment and surface in contact with foods. The risk factors principals were the lack of documents of cleaning and disinfection programs, the lack of solid residues programs, the deficiency in the control plagues program, inadequate design of the constructions and the presence of faecal coliforms in fruit juices and fresh salads.*

## RESUMO

*Alimento é uma necessidade inerente à condição humana, e estes devem ser consumidos com segurança, ou seja, que não representem risco à saúde dos consumidores. Como um mecanismo para proteger a saúde de um comunidade universitária, neste trabalho foram identificados e avaliados fatores de risco para adquirir doenças transmitidas por alimentos (DTA) em 4 estabelecimentos de comida em um colégio da comunidade na Colômbia. Um diagnóstico de conformidade com boas práticas de fabricação utilizando uma metodologia de fácil aplicação em qualquer país do mundo, e realizada análise microbiológica de alimentos, equipamentos e superfícies. Os principais fatores de risco encontrados foram a falta de programas documentados para limpeza e desinfecção, a ausência de programas de resíduos sólidos, a deficiência em programas de controle de pragas, a má concepção dos edifícios e à presença de coliformes fecais em sucos de frutas e saladas frescas.*

### **PALABRAS CLAVES:**

Higiene, Seguridad, BPM, Capacitación, Salud

### **KEYWORDS:**

Hygiene, Safety, GMP, Training, Health

### **PALAVRAS CHAVE:**

Higiene, Segurança, BPF, Treinamento, Saúde.

## INTRODUCCIÓN

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son un conjunto de principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con ellas se garantiza que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos para la salud del consumidor [1]. Para cualquier expendio de alimentos las BPM son prerequisites para el establecimiento de sistemas de calidad [2, 3], y gran parte de este esquema se contempla en el código de prácticas de higiene del Codex Alimentarius [3], por lo cual muchos países lo han incorporado a sus legislaciones, otorgándoles de ese modo un carácter de obligatoriedad con el fin de prevenir las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).

En Colombia el decreto 3075 de diciembre de 1997, establece los requisitos generales esenciales de higiene y de buenas prácticas de manufactura de alimentos destinados para el consumo humano; y el instituto de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, INVIMA es la institución encargada de ejecutar las políticas de vigilancia sanitaria y de control de calidad de los alimentos para la protección de la salud individual y colectiva de los colombianos; sin embargo, existen debilidades de cobertura en vigilancia y de acción en este establecimiento público, las cuales se ven reflejadas en el número creciente de enfermedades transmitidas por alimentos [4].

En Colombia hasta el tercer periodo epidemiológico del 2007 se reportaron en el Sistema Nacional de Vigilancia de Enfermedades transmitidas por alimentos 1594 casos de ETA, de los cuales el 40,33 % correspondieron a individuos en edad escolar (1 a 14 años) y el 2% a adultos mayores (mayores de 65 años) [5]. Además la institucionalización masiva, de los programas de fortalecimiento nutricional dirigido a niños de edad escolar y a adultos mayores, podrían aumentar estas cifras [6].

Las enfermedades de transmisión alimentaria provocadas por alimentos contaminados constituyen el mayor peligro actual para la salud humana, sobre todo en niños y adultos mayores [6].

La Organización Mundial de la Salud, OMS, registra que aproximadamente el 70% de la enfermedad diarreica aguda en el mundo, es producida por el consumo de agua o alimentos contaminados [7]. En el mundo mueren por diarrea 1,5 millones de niños y niñas entre 0-5 años por el consumo de alimentos y agua contaminados [8].

Una comunidad universitaria en Colombia, consiente de la responsabilidad que tiene de garantizar la inocuidad de los alimentos y disminuir el riesgo de ETA, desarrolló este estudio con el objetivo de identificar y evaluar los factores de riesgo que tiene la comunidad universitaria usuaria de los servicios de cafeterías, de adquirir ETA, por medio de la cuantificación del estado de cumplimiento de BPM en sus cafeterías, y mediante el análisis microbiológico de alimentos, equipos, superficies y ambientes en contacto con los alimentos.

## METODO

### Lugar de la investigación

Este estudio se llevó a cabo en cuatro expendios de alimentos de una comunidad Universitaria en Colombia, denominadas Cafetería central que atiende diariamente 450 usuarios, cafetería de zootecnia que atiende 250 usuarios, cafetería Parque de la palabra que atiende 150 usuarios y cafetería de profesores que atiende a 130 usuarios.

### Determinación de los factores de riesgo de ETA

Para determinar los factores de riesgo de adquirir ETA en la comunidad universitaria objeto de este estudio, se cuantificó el porcentaje de cumplimiento de BPM en los sitios donde se expenden alimentos y se evaluó el estado microbiológico de alimentos, agua, superficies, equipos, ambientes, uñas y dedos de los manipuladores. Los resultados se graficaron obteniendo el perfil sanitario de cada establecimiento y los resultados de los análisis microbiológicos se compararon con las normas nacionales e internacionales vigentes.

En cada uno de los establecimientos se evaluaron los siguientes aspectos: Edificaciones e instalaciones, condiciones del área de elaboración de alimentos, condiciones de equipos y utensilios, condiciones del personal manipulador de alimentos, requisitos higiénicos de fabricación, aspectos de aseguramiento y control de la calidad, existencia de un plan de saneamiento, y las condiciones de almacenamiento, distribución, transporte y comercialización de los alimentos. La evaluación de cada uno de estos aspectos se realizó teniendo en cuenta las normas establecidas en 125 artículos del decreto 3075/97 del Ministerio de Protección Social. Para evaluar cada uno de los artículos del decreto mencionado, se elaboró un formato de cuatro columnas. En la primera columna del formato, llamada numeral, se especificó en números romanos los capítulos del decreto 3075/97, y con letras se especificaron los numerales que contiene cada artículo, en la segunda columna, denominada aspecto, se registraron los diferentes aspectos a evaluar (mencionados arriba), en la tercera columna llamada calificación se registró el puntaje otorgado a cada aspecto y en la cuarta

columna denominada observaciones, se colocaron los hallazgos mas relevantes.

Después de la evaluación de todos los ítems y del análisis de las observaciones, se otorgaron las calificaciones así: 0= no cumple, 1= cumple parcialmente, 2=cumple y N/A= no aplica.

Los artículos del decreto que no eran pertinentes para un establecimiento en particular, no se tuvieron en cuenta dentro de la sumatoria total de los artículos evaluados, en esos casos el formato se diligenció como N/A (no aplica).

Una vez realizadas las observaciones, se realizó el diagnóstico de cumplimiento de BPM empleando el formato sugerido por Romero [9]. La calificación otorgada en puntos se registró en forma consolidada en un formato de 5 columnas. En el cuadro 1 se observa un esquema parcial del formato mencionado. En la columna denominada PMX, se especificó el puntaje máximo que se podía obtener en la evaluación del aspecto (2 puntos por artículo), en otra columna, denominada POB, se mostró el puntaje obtenido en cada uno de los aspectos evaluados. En la última fila del formato se realizaron separadamente las sumatorias de la columna 4 y 5, lo que permitió calcular el porcentaje de cumplimiento de cada cafetería.

### Evaluación del estado microbiológico del agua, alimentos, superficies, equipos y manipuladores

Se tomaron muestras de superficies, equipos, utensilios, uñas y dedos de manipuladores. Así mismo se tomaron muestras de alimentos como ensaladas crudas, jugos, salsas y agua. Todas las muestras se sometieron a los análisis microbiológicos que estipula el INVIMA y se analizaron siguiendo normas ISO (2005) y normas NTC (1997, 1998, 2000). A las ensaladas y salsas se les analizó: número más probable (NMP) de coniformes totales [10], NMP de coliformes fecales [10], búsqueda de *Escherichia coli* [11], recuento de esporas *Clostridium* sulfito reductoras [12], búsqueda de *Salmonella* [13] y búsqueda de *Staphylococcus* coagulasa positiva [14]. A los jugos se les analizó recuento de mesófilos aerobios [15], recuento de mohos [16], recuento de levaduras [16], NMP de coliformes totales [10], NMP de coliformes fecales [10] y recuento de esporas *Clostridium* sulfito reductoras [12]. Al agua de grifo y de tanques de almacenamiento se les evaluó *Escherichia coli*. [11], y recuento total de aerobios mesófilos, coliformes totales y fecales mediante la técnica de filtración por membrana; además al agua se le realizó análisis fisicoquímico de pH mediante método potenciométrico, dureza total, alcalinidad total cloruros y cloro residual mediante método volumétrico, sólidos totales mediante método gravimétrico, hierro, fosfatos, nitritos, y color aparente

**Cuadro 1.** Esquema parcial del formato utilizado para realizar el diagnóstico de BPM en los expendios de alimentos de una comunidad universitaria

Perfil sanitario				Diagnóstico planeación de BPM y HACCP	
EMPRESA:				FECHA:	
NUMERAL	ASPECTO	PMX	POB	Porcentaje de cumplimiento	
				%	
I		EDIFICACIONES E INSTALACIONES	46		
8	a - c	Localización y accesos	6		
	d - j	Diseño y construcción	14		
		CONDICIONES DEL ÁREA DE ELABORACIÓN	36		
9	a - c	Pisos y drenajes	6		
	d - g	Paredes, techos	8		
II		EQUIPOS Y UTENSILIOS	36		
		... TOTAL			

por colorimetría, y turbiedad por método nefelométrico. Las muestras de superficies, equipos, utensilios, uñas y dedos, se tomaron por duplicado con escobillón estéril, y se depositaron en recipientes estériles que contenían solución salina al 3% siguiendo la metodología sugerida por la FAO [17]. A las superficies, equipos y utensilios se les determinó la presencia de *Staphylococcus aureus* [14], mohos [16], levaduras [16] y coliformes fecales [10]; a los manipuladores de alimentos se les analizó en manos la presencia de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y levaduras y en las uñas la presencia de mohos y levaduras, mediante la técnica de KOH.

### Análisis Estadístico

La información recolectada se analizó mediante análisis de varianza (ANOVA) utilizando el software SAS versión 9.1.3 (SAS Institute, Inc., Cary, NC). La comparación entre promedios se realizó a través de la prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS) utilizando un nivel de significancia del 5%.

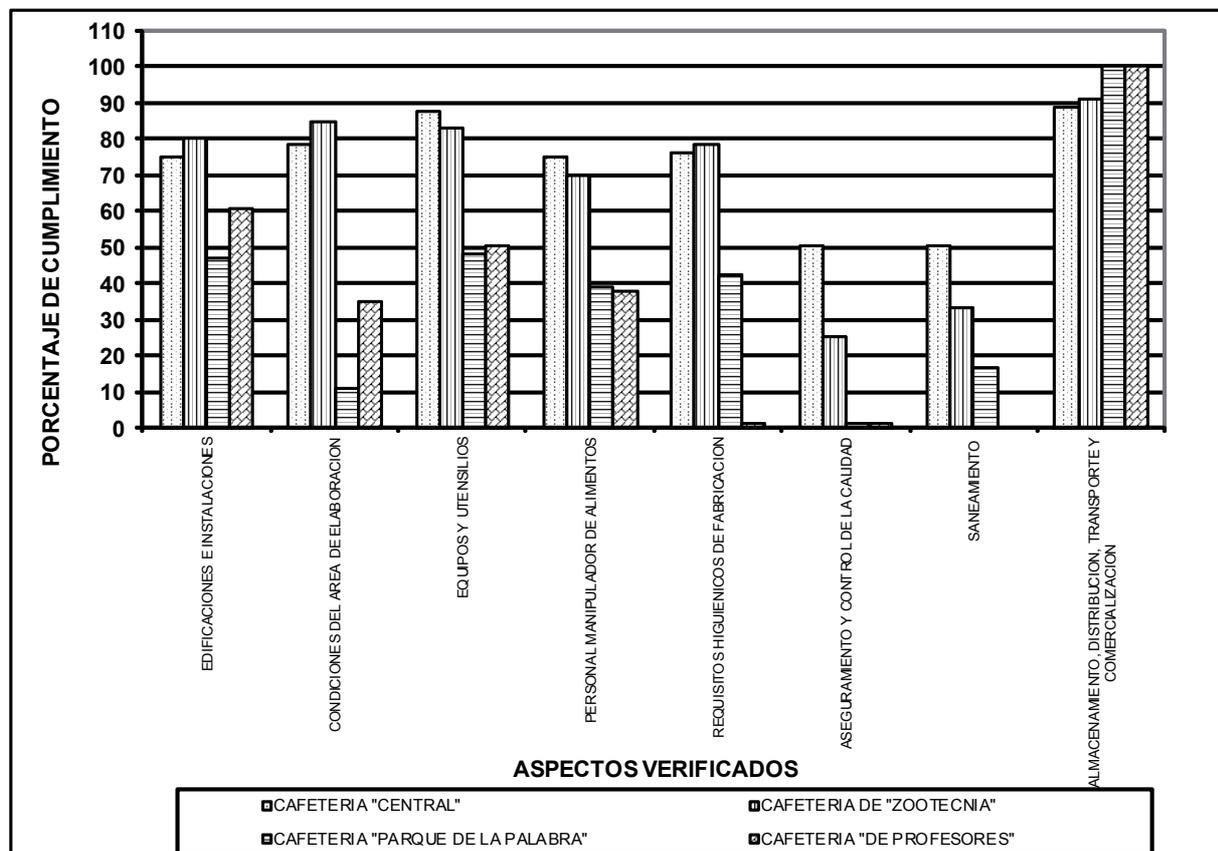
## RESULTADOS

### Determinación de los factores de riesgo de ETA

En la Figura 1 puede apreciarse el perfil sanitario obtenido en la cafetería central, cafetería de zootecnia, cafetería de profesores y la cafetería parque de la palabra.

El análisis de varianza presentó diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre todas las cafeterías en estudio para cada porcentaje de cumplimiento de los capítulos evaluados del decreto 3075/97. El porcentaje de cumplimiento de los capítulos de edificaciones e instalaciones, condiciones del área de elaboración y equipos y utensilios presentaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre las cafeterías de zootecnia, profesores y parque de la palabra; sin embargo la cafetería central no presentó diferencias significativas con respecto a la cafetería de zootecnia. Los mejores porcentajes de cumplimiento para los capítulos de condiciones del área de elaboración y equipos y

Figura 1. Perfil sanitario en los expendios de alimentos de una comunidad universitaria: Cafetería Central, Cafetería de Zootecnia, Cafetería Parque de la Palabra y Cafetería de Profesores



utensilios se lograron en la cafetería central con 73,35% y 86,63%, respectivamente; y para el capítulo edificaciones e instalaciones se obtuvo en la cafetería de zootecnia un porcentaje de cumplimiento de 75,82% (Cuadro 2).

Los mejores porcentajes de cumplimiento para los capítulos personal manipulador de alimentos y aseguramiento y control de calidad se lograron en la cafetería central con 83,48% y 30,91%, respectivamente. Estos porcentajes de cumplimiento arrojaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre las cafeterías de profesores, zootecnia y central. Para estos capítulos no se obtuvo diferencias mínimas significativas entre la cafetería de profesores y parque de la palabra (Cuadro 2).

Las cuatro cafeterías evaluadas presentaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en los porcentajes de cumplimiento de los capítulos, requisitos higiénicos de fabricación y saneamiento; donde el mejor resultado ocurrió en la cafetería central con

78,92% y 61,31%, respectivamente para cada capítulo en mención. Por último, en el capítulo almacenamiento, distribución, transporte y comercialización los porcentajes de cumplimiento presentaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en la cafetería de zootecnia

con respecto a la cafetería de profesores y parque de la palabra; sin embargo entre las cafeterías de zootecnia y central no se encontró diferencias significativas, este mismo comportamiento se obtuvo entre las cafeterías de profesores y parque de la palabra (Cuadro 2).

En las edificaciones e instalaciones de todas las cafeterías urge la mejoría en las instalaciones sanitarias, ya que aunque existen baños separados para hombres y mujeres, estos no cuentan con el tamaño adecuado, no se encuentran dotados de vestieres y casilleros lo cual genera desorden en los baños y probabilidad de anidamiento de plagas. El diseño de los lavamanos facilita la contaminación de las manos después de su lavado. Las instalaciones no cuentan con los implementos necesarios para la buena higiene de los manipuladores tales como jabón líquido, toallas desechables y cepillo para uñas. La inadecuada distribución, diseño y deficiencia de elementos de higiene en las instalaciones puede disminuir la calidad y seguridad de los alimentos, por ello es necesario abastecer continuamente dichos elementos.

Estos resultados son acordes a los reportados en 15 escuelas que fueron evaluadas con respecto a sus condiciones sanitarias en Salvador, Brasil, encontrando

**Cuadro 2.** Diferencias Mínimas Significativas de los porcentajes de cumplimiento para cada uno de los capítulos evaluados del decreto 3075/97 correspondientes a cada una de las cafeterías en estudio

Cafeterías/capítulos	Edificaciones e instalaciones	Condiciones del área de elaboración	Equipos y utensilios	Personal manipulador de alimentos	Requisitos higiénicos de fabricación	Aseguramiento y control de la calidad	Saneamiento	Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización
Central	71,58 (A)	73,35 (A)	86,63 (A)	83,48 (A)	78,92 (A)	30,91 (A)	61,31 (A)	44,04 (A)
Zootecnia	75,82 (A)	72,97 (A)	84,85 (A)	74,12 (B)	62,01 (B)	27,9 (B)	32,5 (B)	42,56 (A)
Parque de la palabra	44,94 (C)	12,36 (C)	40,48 (B)	48,5 (C)	33,93 (C)	0 (C)	18,23 (C)	20,96 (B)
Profesores	50,77 (B)	38,66 (B)	34,62 (C)	45,16 (C)	0 (D)	0 (C)	0 (D)	21,63 (B)

que el 86,7% de las escuelas demostraron condiciones sanitarias deficientes, debido principalmente a una inadecuada localización y ventilación, libre acceso de personal que no trabajaba en la cafetería y falta de protección contra plagas; sin embargo la implementación de las BPM redujo la contaminación microbiana en los alimentos y en consecuencia se mejoró la calidad de los almuerzos escolares [18].

Referente a la zona del área de preparación de alimentos, los pisos de las cafeterías son tabletas lisas, inadecuadas para su limpieza y desinfección y resultan de alto riesgo a accidentes, las paredes presentan azulejo y la unión entre el piso y las paredes son en ángulos rectos lo cual dificulta su limpieza y genera acumulación de suciedad. El cielo falso está construido en madera el cual impide el lavado y lo hace apto para anidamientos de animales como, roedores, insectos y nidos de pájaros.

Se resalta en todas las cafeterías la buena iluminación, natural y artificial y la adecuada protección de las lámparas que evitan un peligro físico para los alimentos.

Es de resaltar que la cafetería Parque de la Palabra no cumple con las normas mínimas de diseño en sus instalaciones y el material de construcción, madera, representa alto riesgo de incendio y es foco de crecimiento masivo de hongos, levaduras y de anidamientos de roedores e insectos.

Los resultados encontrados en este estudio con respecto a las zonas del área de preparación de alimentos son debido a que la responsabilidad de las condiciones de dicha área están a cargo de personas externas, además puede ser atribuido a la falta de recursos económicos disponibles para cambios en áreas con deficiente adecuación en procesamiento de alimentos. Similares observaciones fueron descritas por Garayoa *et al.* [19].

Referente a equipos y utensilios del decreto 3075/97, las cafeterías Central y de Zootecnia presentaron un alto porcentaje de cumplimiento debido a que utilizan acero inoxidable para sus equipos y áreas en contacto con alimentos. Sin embargo, los equipos no se encuentran dotados de instrumentos de medición para control de temperatura y humedad de productos almacenados en frío como termómetros e higrómetros, respectivamente. Además tampoco presentan registro de las variables del proceso.

En cuanto a personal manipulador de alimentos, de 16 manipuladores de alimentos presentes en todas las cafeterías, solamente el 50% de ellos habían recibido capacitación, sin embargo, todos mencionaron que la capacitación fue insuficiente e inadecuada. Los manipuladores de las cafeterías, central y de zootecnia, portan uniformes oscuros y con botones, lo cual no permite una visualización de su estado de limpieza y los botones pueden representar un peligro físico para los consumidores; además, el calzado que usan los empleados no es antideslizante. Los manipuladores de las cafeterías de profesores y parque de la palabra no utilizan uniformes. Estas prácticas inadecuadas de los manipuladores en cada una de las cafeterías estudiadas son factores de riesgo que aumentan la probabilidad de que los alimentos allí preparados causen ETA.

Giritlioglu *et al.* [20], en estudios similares mencionan que el 97,6% de los estudiantes de cocina evaluados declararon que portaban gorros, mascarillas y guantes en el momento de la producción de alimentos, sin embargo tienen conocimientos inadecuados con respecto a la seguridad de alimentos e higiene personal.

Las prácticas de higiene de los operarios varían de acuerdo a su nivel de educación y juegan un papel importante en la prevención de enfermedades adquiridas por alimentos [21]. Se ha reportado que el entrenamiento y capacitación podría cambiar el comportamiento de manipuladores de alimentos [22].

En cada columna, medias con diferentes letras indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).

Respecto a los requisitos higiénicos de fabricación, en la cafetería central y de zootecnia las materias primas e insumos se almacenan en condiciones sanitarias adecuadas, en áreas independientes y debidamente marcados. En las otras dos cafeterías no se cuenta con espacios adecuados y no existe ningún criterio para el almacenamiento de alimentos.

Ninguna cafetería ha establecido puntos críticos de control en el proceso de elaboración. De igual manera todas las cafeterías presentan riesgo de contaminación cruzada, la zona húmeda de lavado se encuentra mal ubicada, esta muy cerca de la zona de preparación de los alimentos, además los operarios de las diferentes áreas de las cafeterías, se movilizan libremente por

todas las áreas de elaboración lo cual maximiza los riesgos de contaminación cruzada.

En un estudio realizado en hogares para la tercera edad en Sicilia, Italia se reportó falta de conocimiento del personal de servicio de alimentos con respecto a las temperaturas críticas de almacenamiento de productos listos para consumo, lo cual se relacionó con el nivel de educación; los autores encontraron conocimientos correctos sobre dicho aspecto cuando el personal asistió a cursos de capacitación sobre higiene en alimentos [23].

En aseguramiento y control de la calidad, ninguna cafetería cuenta con manuales o catálogos sobre los equipos, procesos, condiciones de almacenamiento, distribución y procedimientos escritos, y no se realizan análisis microbiológicos periódicos de los alimentos. La falta de manuales y controles escritos en cada etapa de la cadena productiva es lo que provoca la ejecución de procedimientos incorrectos en el área de proceso y la consecuente contaminación de alimentos ocasionada por agentes patógenos.

De igual manera en el aspecto de saneamiento, ninguna cafetería cuenta con programas de limpieza y desinfección operantes, la cafetería central presenta algunos formatos pero se evidenció que no se documentan con la debida periodicidad y los manipuladores desconocen su existencia. Solamente la cafetería central tiene programas de control de plagas el cual se encuentra documentado, sin embargo, se encontraron en la inspección algunos nidos de cucarachas (*Periplaneta americana*). En ninguna de las cafeterías se clasifican los desechos sólidos y éstos se encuentran muy cerca a las áreas de operación, no están debidamente tapados y generan proliferación de plagas como roedores, moscas (*Musca domestica*) y cucarachas.

En un estudio realizado por Veiros *et al.* [24], los autores encontraron en el aspecto de preparación, distribución y áreas de limpieza del decreto del gobierno de Portugal No. 560/99, No. 132/2000, No. 179/2004, No. 195/2005, No. 113/2006 y los principios generales de higiene de alimentos del Codex Alimentarius (1993, 1999, 2003) un cumplimiento de 73,8%, en donde se presentaron problemas con respecto a la limpieza y saneamiento.

En nuestro estudio, se encontró con respecto al almacenamiento y distribución que ninguna cafetería lleva control por escrito de la recepción de las materias primas,

el control se hace en forma visual. El almacenamiento de los productos que requieren refrigeración se realiza teniendo en cuenta las condiciones de temperatura y humedad requerida por los alimentos; el producto terminado es almacenado en condiciones adecuadas y las cafeterías cuentan con estantes adecuados para la exhibición de los productos ya procesados y con el equipo necesario para la conservación de los productos que requieren refrigeración.

Después de analizarse los 125 artículos que contempla el decreto 3075/97 se observa para la cafetería del Parque de la Palabra bajo cumplimiento del aspecto condiciones del área de elaboración y saneamiento con porcentajes de cumplimiento de 12,36 y 18,23%, respectivamente. En la cafetería de profesores no se presentó cumplimiento en requisitos higiénicos de fabricación, aseguramiento y control de calidad y saneamiento.

### **Evaluación del estado microbiológico del agua, alimentos, superficies, equipos, y manipuladores**

Los manipuladores de alimentos presentaron ausencia de *Escherichiae coli*, *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*, sin embargo los análisis microbiológicos de ensaladas, jugos y salsas, en todas las cafeterías, mostraron cifras de NMP de coliformes totales y fecales por encima de las cifras especificadas según normativa del Instituto de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, INVIMA, estos resultados se pueden observar en el Cuadro 3.

Lo anterior podría interpretarse como deficiencia en la higiene personal, en el proceso de lavado de frutas y hortalizas, contaminación con equipos y utensilios empleados en su elaboración y/o inadecuado almacenamiento de producto procesado. Rodríguez *et al.* [25], encontraron actitudes inadecuadas con respecto al uso de guantes, delantales y joyas en manipuladores de alimentos que trabajaban en hospitales de España.

Licadoras, dispensadores de jugos, cucharas, platos y otras superficies en contacto con alimentos presentaron crecimiento masivo de coliformes totales, lo que se explica por la gran proliferación de moscas en las áreas de elaboración y por la falta de programas de limpieza y desinfección.

Los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de agua proveniente de los tanques de

**Cuadro 3.** Resultados de análisis microbiológicos de alimentos expresado en NMP de coliformes totales y fecales y comparación con cifras especificadas según normativa del Instituto de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, INVIMA

	Ensalada	Especificación según INVIMA*	Jugos	Especificación según INVIMA **	Salsas	Especificación según INVIMA ***
Rec. Total de aerobios Mesófilos	240.000 UFC/g	-----	38.000 UFC / ml	Hasta 50.000 UFC/g	> 300.000 UFC/g	200-500
Recuento de Mohos	1.000 UFC/g	-----	< 10 UFC/ml	Hasta 3000 UFC/g	< 10 UFC/g	20-15
Recuento de Levaduras	2.000 UFC/g	-----	4000 UFC/ml	Hasta 3000 UFC/g	< 10 UFC/g	20-15
NMP de Coliformes Totales	460 /g	Hasta 150 /g	460 / ml	Hasta 29 /ml	460 /g	<3
NMP de Coliformes Fecales 45°C	23/g	Menor de 3 / g	23 /ml	Menor de 3 / ml	23/g	<3
Escherichiae coli	Ausente	Ausente	-----	-----	Ausente	Ausente
Rec. Esporas Clostridium Sulfito Reductor UFC/g	< 10 UFC /g	Menor de 10 UFC /g	< 10 UFC /ml	Menor de 10 UFC/ml	<10	<10
Salmonella en 25 g	Negativo en 25/g	Negativo en 25 / g	-----	-----	Negativo en 25/g	-----
Estafilococo coagulasa Positiva	<100 UFC/g	Menor 100 UFC /g	-----	-----	<100 UFC/g	-----

---- No existe especificación según INVIMA.

\*Resolución 2437 de 1999 Ministerios de Salud.

\*\* Resolución 7992 de 1991 Ministerio de Salud.

\*\*\*Resolución 15790 de 1984 Ministerio de Salud.

almacenamiento y de grifos de las diferentes cafeterías se encontraron dentro de las especificaciones para agua potable establecidas por el Ministerio de Salud de la República de Colombia [26].

## CONCLUSIONES

Tres de los cuatro expendios de alimentos evaluados en la comunidad universitaria no cumplen con las disposiciones del decreto 3075/97 en cuanto a los requisitos de infraestructura como pisos, techos, paredes y áreas de procesamiento que eviten la contaminación alimentaria. En los cuatro expendios de alimentos evaluados existe inminente riesgo de contraer enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). Los factores de riesgo encontrados que generan riesgo de ETA son: falta de planes de saneamiento, que involucran la falta de programas de limpieza y desinfección de equipos, superficies y ambientes en contacto con los alimentos; falta de programas documentados de manejo

de residuos sólidos; falta de programas de control de plagas; manejo y, almacenamiento inadecuado de alimentos y capacitación inadecuada de manipuladores. El riesgo más alto de ETA lo representan los usuarios de la cafetería Parque de la Palabra por las condiciones precarias de higiene en sus instalaciones. Se considera necesario en posteriores estudios medir el riesgo de ETA, cuantificando el número de individuos que han desarrollado ETA y el número de individuos que son susceptibles de desarrollar ETA. La metodología empleada en este estudio es de fácil aplicación y permite hacer el seguimiento de cualquier normativa de inocuidad alimentaria existente.

## REFERENCIAS

- [1] PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Decreto 3075: Ministerio de Salud. 1997.
- [2] CASTELLANOS, R.L., VILLAMIL, J.L. and ROMERO, P.J. Incorporation of the Hazard Analysis

- and Critical Control Point system (HACCP) in food legislation. *Rev. Salud pública.*, 6 (3), 2004, p. 289-301.
- [3] CODEX ALIMENTARIUS. Código Internacional recomendado de Prácticas-Principios generales de higiene de los alimentos: CAC/RCP-1(1969) Rev.3, enmendado en 1995. 1997.
- [4] INVIMA. Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's). Informe anual [online]. Disponible: <http://www.invima.gov.co/version1/noticias/informeETAano2005.doc> [citado 18 de Noviembre de 2005].
- [5] INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS, INVIMA. Informe del III periodo epidemiológico año 2007 [online]. Disponible: [http://www.invima.gov.co:8080/Invima/general/informes\\_alimentos.jsp](http://www.invima.gov.co:8080/Invima/general/informes_alimentos.jsp). [citado Septiembre de 2009].
- [6] SERNA-COCK, I., CORREA-GOMEZ, M. and AYALA-PONTE, A. Plan de saneamiento para una distribuidora de alimentos que atiende a niños y adultos mayores. *Rev. Salud Pública.*, 11 (5), 2009, p. 811-818.
- [7] MARTÍN, M. Enfermedades transmitidas por agua y alimentos. Brotes año 2002. Servicio de Epidemiología. Dirección general de salud pública., 19 (5), 2003, p. 17-20.
- [8] OMS y UNICEF. Declaración conjunta OMS y UNICEF Tratamiento clínico de la diarrea aguda. Boletín informativo mayo. 2004.
- [9] Romero, J. Puntos Críticos. Corporación Colombia Internacional. Bogotá (Colombia): 1996.
- [10] NTC 1998. Microbiología de alimentos y de alimentos para animales: Guía general para el recuento de coliformes. Técnica del número más probable, NMP. NTC 4516 del 28 de octubre de 1998, ICS 07, 100.30, p 54-209.
- [11] ISO. Microbiología de alimentos y alimentos para animales. Método horizontal para el recuento detección y enumeración de *Escherichia coli*. Técnica del número más probable. Organización Internacional para la Estandarización ISO 7251, 2005 [online]. Disponible: <http://webstore.ansi.org/ansidocstore/product.asp?sku=ISO+7251%3A2005>[citado 5 de Agosto de 2008].
- [12] NTC 2000. Microbiología de alimentos y alimentos para animales: Método horizontal para el recuento de *Clostridium sulfito reductores* e identificación de *Clostridium perfringens*. Técnica De Recuento De Colonias. Norma Técnica Colombiana 4834 de 26 de Julio del 2000, ICS 07.100.03, p 54-211.
- [13] NTC 1998. Microbiología de alimentos y de alimentos para animales: Guía general sobre métodos para detección de salmonella. Norma Técnica Colombiana NTC 4574 del 25 de Noviembre de 1998, ICS 07.100.30, p 54-209.
- [14] NTC 1998. Microbiología de alimentos y alimentos para animales: Método horizontal para el recuento de *Staphylococcus coagulasa positivo* - *Staphylococcus aureus* y otras especies. Norma Técnica Colombiana NTC 4779, ICS 07.100.30, p 210-211.
- [15] NTC 1998. Microbiología de alimentos: Guía general para el recuento de microorganismos. Técnica de recuento de colonias a 35°C NTC 4519 del 28 de Octubre de 1998, ICS: 07.100.01, p 53-212.
- [16] NTC 1997. Microbiología: Guía general para el recuento de mohos y levaduras. Técnica de recuento de colonias a 25°C. NTC 4132 del 28 de mayo de 1997, ICS 07.100.30, p. 54-104.
- [17] FAO. Manuales para el control de calidad de los alimentos: Introducción a la toma de muestras de alimentos. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, Roma: 1989.
- [18] SANTANA, N.G., ALMEIDA, R.C.C., FERREIRA, J.S. and ALMEIDA, P.F. Microbiological quality and safety of meals served to children and adoption of good manufacturing practices in public school catering in Brazil. *Food Control.*, 20 (3), 2009, p. 255-261.
- [19] GARAYOA, R., VITAS, A.I., DÍEZ-LETURIA, M. and GARCÍA-JALÓN, I. Food safety and the contract catering companies: Food handlers, facilities and HACCP evaluation. *Food Control.*, Article in Press, 2011.
- [20] GIRITLIOGLU, I., BATMAN, O. and TETIK, N. The knowledge and practice of food safety and hygiene of cookery students in Turkey. *Food Control.*, 22 (6), 2011, p. 838-842.
- [21] LUES, J.F.R. and VAN TONDER, I. The occurrence of indicator bacteria on hands and aprons of food handlers in the delicatessen sections of a retail group. *Food Control.*, 18 (4), 2007, p. 326-332.
- [22] EGAN, M.B., RAATS, M.M., GRUBB, S.M., EVES, A., LUMBERS, M.L., DEAN, M.S. and ADAMS, M.R. A review of food safety and food hygiene

- training studies in the commercial sector. *Food Control.*, 18 (10), 2007, p. 1180–1190.
- [23] BUCCHERI, C., MAMMINA, C., GIAMMANCO, S., GIAMMANCO, M., LA GUARDIA, M. and CASUCCIO, A. Knowledge, attitudes and self-reported practices of food service staff in nursing homes and long-term care facilities. *Food Control.*, 21 (10), 2010, p. 1367-1373.
- [24] VEIROS, M.B., PROENÇA, R.P.C., SANTOS, M.C.T., KENT-SMITH, L. and ROCHA, A. Food safety practices in a Portuguese canteen. *Food Control.*, 20 (10), 2009, p. 936–941.
- [25] RODRIGUEZ, M., VALERO, A., CARRASCO, E., PÉREZ-RODRÍGUEZ, F., POSADA, G.D. and ZURERA, G. Hygienic conditions and microbiological status of chilled Ready-To-Eat products served in Southern Spanish hospitals. *Food Control.*, 22 (6), 2011, p. 874-882.
- [26] Presidencia de la Republica de Colombia. 1998. Decreto 475 de 1998. Ministerio de Salud.