

**EVALUACIÓN DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS BPM A
TRAVÉS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS QUE
ELABORAN EN LA CAFETERÍA DE LA UCM**

MONICA ALEJANDRINA QUIÑONES VALENCIA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y POSGRADOS
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN MICROBIOLOGIA Y BIOTECNOLOGÍA
AGROINDUSTRIAL
PROGRAMA DE BACTERIOLOGÍA
MANIZALES 2016**

**EVALUACIÓN DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS BPM A
TRAVÉS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS QUE
ELABORAN EN LA CAFETERÍA DE LA UCM**

MONICA ALEJANDRINA QUIÑONES VALENCIA

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Bacterióloga**

Director:

MAGISTER JENNIFER GAVIRIA GIRALDO

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y POSGRADOS
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN MICROBIOLOGIA Y BIOTECNOLOGÍA
AGROINDUSTRIAL
PROGRAMA DE BACTERIOLOGÍA
MANIZALES 2016**

NOTA DE ACEPTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

**EVALUACIÓN DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS BPM A
TRAVÉS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS QUE
ELABORAN EN LA CAFETERÍA DE LA UCM**

PRESENTADO POR:

MONICA ALEJANDRINA QUIÑONES VALENCIA

**Firma de Director del Trabajo de
Grado**

**Firma del presidente del Comité de
Programa**

Firma de integrante del Comité de Programa

MANIZALES, ____ de ____ 2016

DEDICATORIA

A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome la fortaleza para continuar, por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido el soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi familia por su amor, comprensión y apoyo incondicional en toda esta etapa de vida, porque creyeron en mis capacidades y me sostuvieron con su ánimo todo este tiempo. Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

GRACIAS

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a **Dios**, por haberme dado la vida, la salud y la fe, para llegar a esta etapa tan importante de mi formación profesional.

A la **Magíster Jennifer Gaviria Giraldo**, por su gran aporte como asesora y directora de esta investigación.

A la **Universidad Católica de Manizales**, al programa de Bacteriología, a los laboratorios por haberme facilitado cada uno de los espacios para la realización de los análisis de los alimentos. Y en ella a los Docentes quienes con su profesionalismo y ética me aportaron sus conocimientos.

A la **cafetería de la universidad (UCM)** por facilitarme cada uno de sus productos, los cuales fueron de gran utilidad para la realización de este estudio.

Mi madre y mis hermanos por ser el pilar más importante y brindarme siempre su cariño incondicional sin importar las circunstancias.

A mis **tías** por ser como mis segundas madres y por esos consejos sabios para enfocarme mejor en mis sueños y metas académicas propuestas.

Finalmente a mis **amigas** por ser un pilar importante en los logros académicos.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	13
2. OBJETIVOS	16
2.2. Objetivo General	16
2.3. Objetivos Especifico	16
3. MARCO TEÓRICO	17
3.1. MARCO LEGAL	17
3.1.2. Normatividad y legislación	17
3.2. BASES TEÓRICAS	18
3.2.1 La gestión de la calidad	18
3.2.2. Buenas prácticas de manufactura (BPM)	18
3.2.2.1 Plan de mejoramiento en BPM	19
3.2.2.2 Implementación de BPM	19
3.2.3. Saneamiento e higiene	20
3..2.3.1 Plan de saneamiento	21
3.2.3.2.Programa de limpieza y desinfección	21
3.2.3.3.. Limpieza	21
3.2.3.4. Fases y métodos de limpieza	22
3.2.3.5 Desinfección	24
3.2.3.6 Agentes desinfectantes	24
3.2.3.7. Programa de desechos sólidos	24
3.2.4. Control de calidad	25
3.2.5. Prevención y control	25
3.2.6. Plan de mejoramiento	26
3.2.7.. Acciones correctivas	26

3.2.8. Alimentos procesados	27
3.2.9. Aspectos microbiológicos en la industria de alimentos	27
3.2.9.1. Microbiología alimentaria	28
3.2.9.2. Bacterias	28
3.2.9.2.1 Bacterias alterantes	28
3.2.9.2.2 Bacterias patógenas o dañinas	28
3.2.9.2.3. Bacterias benéficas	29
3.2.9.2.4 Clases de Bacterias	29
3.2.9.2. 4.1.Aerobios mesófilos	29
3.2.9.2. 4.2. Coliformes totales	29
3.2.9.2. 4.3. <i>E. coli</i>	30
3.2.9.2. 4.4 <i>Salmonella</i> .	30
3.2.9.2. 4.5 Esporas de <i>Clostridium</i> sulfito reductor	30
3.2.9.2. 4.6 <i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva	31
4. MATERIALES Y MÉTODOS	33
4.1. Tipo de investigación	33
4.2. Universo y población	33
4.3. Muestra	33
4.4. Diseño metodológico	33
4.5. FASE 1: DE LABORATORIO	33
4.6. FASE 2: DIAGNOSTICO Y PLAN DE MEJORAMIENTO	37
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
6. CONCLUSIONES	70
7. RECOMENDACIONES	71
8. BIBLIOGRAFÍA	72
GLOSARIO	80

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 1. Conteo de microorganismos en el pan de hojaldre con arequipe durante los seis muestreos.	40
Gráfico N° 2. Conteo de microorganismos en el pastel de pollo con champiñones durante los seis muestreos.	41
Gráfico N° 3. Conteo de microorganismos en el pastel de pollo durante los seis muestreos.	42
Gráfico N° 4. Conteo de microorganismos en la fruta picada durante los seis muestreos.	43
Gráfico N° 5. Conteo de microorganismos en el buñuelo durante los seis muestreos.	44
Gráfico N° 6. Conteo de microorganismos en el pan de queso durante los seis muestreos.	45
Gráfico N° 7. Conteo de microorganismos en el pastel de salchicha/queso durante los seis muestreos.	46
Gráfico N° 8. Conteo de microorganismos en la empanada de pollo durante los seis muestreos.	47
Gráfico N° 9. Conteo de microorganismos en el pastel chori-pollo durante los seis muestreos.	48
Gráfico N° 10. Conteo de microorganismos en el pastel Mixto durante los seis muestreos.	49
Gráfico N° 11 Conteo de microorganismos en el pastel BBQ durante los seis muestreos.	50
Gráfico N° 12. Conteo de microorganismos en el pan de arequipe durante los seis muestreos.	51

Gráfico N° 13. Conteo de microorganismos en el pan de bono durante los seis muestreos.	52
Gráfico N° 14 Conteo de microorganismos en el pan de chicharrón durante los seis muestreos.	53
Gráfico N° 15. Conteo de microorganismos en el croissant durante los seis muestreos.	54
Gráfico N° 16. Conteo de microorganismos en el en el pastel gloria (relleno con arequipe) durante los seis muestreos.	55
Gráfico N° 17. Conteo de microorganismos en el pan hawaiano durante los seis muestreos.	56

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Método de Limpieza Vs. Condiciones sobre su limpieza	23
Tabla 2. Reporte de los tipos de bacterias causantes: Fuente. (Salud, 2011).	32
Tabla. 3 Diagnostico inicial de las condiciones higiénico-sanitarias de la cafetería UCM.	58
Tabla. 4 Diagnostico inicial de las debilidades y fortalezas de la cafetería UCM.	63
Tabla. 5 Descripción y formulación del plan de mejora- Beneficios esperados, de la cafetería UCM.	64
Tabla. 6 Diagnostico final de las condiciones higiénico-sanitarias de la cafetería UCM.	67

RESUMEN

Los alimentos son susceptible a diversos tipos de microorganismos, patógenos y alterantes que ocasionan deterioro en periodos cortos; por ello la industria cárnica diseña técnicas de conservación y buenas practicas de manufactura (BPM) según la Resolución 2674 del 2013 que permitan aumentar la vida útil de los mismos, para controlar el crecimiento de los microorganismos responsables de la descomposición y complacer de cierta forma al consumidor que últimamente es más exigente en cuanto a un alimento fresco y de buena calidad, la idea es buscar opciones que permitan obtener alimentos que ofrezcan características interesantes, donde la tendencia es implementar las BPM que proporcionan un gran beneficio al producto. **OBJETIVOS.** El objetivo general fue evaluar el proceso de implementación de las BPM a través del análisis microbiológico de los alimentos que se elaboran en la cafetería de la UCM. **METODOLOGIA.** Se realizaron análisis microbiológicos: Conteo aerobio: Mesófilos aerobios, coliformes totales y *E. coli*, presencia o ausencia de *Salmonella* y *Listeria monocytogenes*, recuento de Esporas de *Clostridium* sulfito reductor, recuento de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva, *Bacillus cereus*. **RESULTADOS Y DISCUSION:** Los resultados demostraron que los diferentes alimentos analizados en el laboratorio UCM tuvieron crecimiento de bacterias patógenas que provocan toxiinfección alimentaria, aunque ellas ataquen más a microorganismos Gram. Positivos. Se encontraron diferencias significativas entre los diferentes productos de la cafetería para aerobios mesófilas y coliformes totales, resultando mayor crecimiento en mesófilas. Finalmente, se dio a conocer las diferentes medidas por medio de la implementación de las BPM, **CONCLUSIÓN:** Se llevo acabo lo esperado, ya que por medio del análisis microbiológico de los diferentes alimentos se logro determinar la calidad de los productos por medio de las BPM herramienta esencial para la obtención de productos seguros para el consumo humano, con un enfoque especial en la forma de manipulación, inocuidad e higiene alimentaria.

Palabras claves: calidad microbiológica, alimentos, BPM, ETAs.

ABSTRACT

The food is capable to diverse types of microorganisms, pathogenic and altering that cause deterioration in short periods; for it the meat industry designs technologies of conservation and good practices of manufacture (BPM) according to the Resolution 2674 of 2013 that they allow to increase the useful life of the same ones, to control the growth of the microorganisms responsible for the decomposition and to take pleasure of certain form to the consumer who lately is more demanding as for a fresh food and of good quality, the idea is to look for options that allow to obtain food that offer interesting characteristics, where the trend is to implement the BPM that provide a great benefit to the product. **OBJETIVES:** The general aim was to evaluate the process of implementation of the BPM across the analysis microbiológico of the food that are elaborated in the cafeteria of the UCM. **METHODOLOGY.** Microbiological analyses were realized: aerobic Count: Mesófilos Viables (CVM), coliformes total and coliformes fecal, presence or Salmonellas's absence, inventory of spores sulfito reductoras, I recount of Staphylococcus aureus, coagulasa Positive, Bacillus cereus and Listeria monocytogenes. **RESULTS AND DISCUSSION:** The results demonstrated that the different food analyzed in the laboratory UCM had growth of pathogenic bacteria that they provoke toxiinfección food, though they attack more to microorganisms Gram. Positives. They found significant differences between the different products of the cafeteria for aerobic mesofilos and coliformes total, turning out to be a major growth in mesofilos. Finally, the different measures were announced by means of the implementation of the BPM, **CONCLUSION:** I go To Him end the awaited thing, since by means of the microbiological analysis of the different food I achieve the quality of the products determines by means of the BPM essential tool for the obtaining of sure products for the human consumption, with a special approach in the form of manipulation, innocuousness and food hygiene.

Palabras claves: calidad microbiológica, alimentos, BPM, ETAs.

1. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), se refieren a cualquier enfermedad causada por la ingestión de alimentos o agua que contienen cualquier alteración, física, química o biológica en determinadas cantidades, que pueden causar efectos nocivos en la salud del consumidor, lo que conlleva a un interés por parte de ellos sobre la calidad de los productos que consumen a diario. (Marti, 2012).

Aunque, la calidad e inocuidad de los productos que salen al mercado son de gran importancia para la seguridad alimentaria, la venta en establecimientos como restaurantes, cafeterías, panaderías, son un problema de salud pública, por que generan un riesgo para la salud del consumidor debido a las malas condiciones higiénico-sanitarias que se presentan en los mismos, quizá debido a las falta de las BPM en cada sitio donde se expenden los diferentes alimentos. (Méndez y Valencia, 2009).

En Colombia, muchas veces las medidas necesarias para la inocuidad de cada alimento en muy pobre en cuanto a su calidad, aumentando de esta manera la contaminación durante el proceso, ya sea por el ambiente o por diferentes sustancias que provocan intoxicaciones en las personas que ingieren alimentos alterados por microorganismos patógenos, compuestos químicos y materiales metálicos que suelen estar presentes en los utensilios con los que preparan la comida produciendo contaminación cruzada. (Periago, 2007).

Sin embargo, los alimentos elaborados con productos perecederos (los derivados de los animales y vegetales), son quizá, los que mas polémica suscitan, ya que son susceptibles a diversos tipos de microorganismos, patógenos y alterantes que ocasionan deterioro en periodos cortos. Aunque la mayoría de los microorganismos que alteran los alimentos son bacterias psicrótrofas aerobias, anaerobias facultativas y microorganismos Gram positivos, algunas toxiinfecciones alimentarias pueden ser originadas por bacterias mesófilas patógenas presentes en los diferentes productos como

Salmonella spp., *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva, *Yersinia enterocolitica*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, *Campylobacter* spp., *Escherichia coli* y *Listeria monocytogenes*, constituyendo un riesgo para la salud, y causando alteraciones de las características organolépticas de los alimentos. (Vásquez *et al.*, 2009).

Por ello, el análisis microbiológico constituye el primer estándar en procesamiento, detección, evaluación, verificación y análisis de las condiciones de inocuidad en las que se encuentra un determinado alimento destinado para consumo (Marti, 2012). Así mismo, la industria de alimentos esta obligada a la elaboración de productos inocuos, que presenten las mejores características y que manejen las BPM de forma correcta, con el fin, de comercializar buenos productos y evitar intoxicaciones por los alimentos alterados y deteriorados por microorganismos patógenos causantes de múltiples enfermedades, (Jurado *et al*, 2011)

Sin embargo, muchos sitios de comida no cuentan con la capacidad necesaria para cumplir con esta norma técnica (BPM), lo que ocasiona perdidas económicas e intoxicaciones en el consumidor, por ello, las entidades encargadas de regular este tipo de normas juega un papel muy importante, porque logran de cierta forma evitar cualquier anomalía y así disminuir la contaminación de los alimentos. Es decir, que la implementación de las BPM en las cafeterías y restaurantes es fundamental para la obtención de productos inocuos y se deben cumplir para garantizar que los alimentos se encuentren en óptimas condiciones para el consumo humano. (Marti, 2012).

Por esta razón, es importante tener en cuenta que la contaminación de los alimentos puede producirse en cualquier etapa del proceso y una causa puede ser la contaminación ambiental, generada por el agua utilizada en el proceso, la tierra o el aire (Jai, 2009). Además, en la seguridad alimentaria se aplica una serie de procedimientos encaminados a la obtención de alimentos inocuos y con características organolépticas adecuadas con las cuales se logre satisfacer las exigencias de los consumidores. (Marti, 2012).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general:

Evaluar el proceso de implementación de las BPM a través del análisis microbiológico de los alimentos que se elaboran en la cafetería de la UCM

2.2. Objetivos específicos:

- ❖ Realizar análisis microbiológicos de los alimentos elaborados en la cafetería de la UCM.

- ❖ Elaborar planes de mejoramiento y las acciones correctivas de las condiciones higiénico-sanitarias de los productos elaborados en la cafetería de la UCM.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Marco legal

3.1.2. Normatividad y legislación

- ✓ En Colombia la Norma Técnica y Certificación, ICONTEC, que establece los requisitos y métodos de ensayo para elaboración de pan es la numero NTC 1363 de 2005, teniendo como referencias normativas la de Harina de Trigo NTC 267 de 1998, 282 de 1986.
- ✓ Resolución 2674 DE 2013, establece título: Condiciones básicas de higiene en la fabricación de alimentos y el Artículo 5°. Buenas Prácticas de Manufactura. Capitulo, VI, saneamiento: Artículo 26: Plan de saneamiento.
- ✓ Decreto 3075 de 1997, que contiene principios básicos y practicas generales de higiene y manipulación, preparación, elaboración, envase, transporte, almacenamiento y distribución de los diferentes alimentos para el consumo, con el fin, de garantizar la calidad e inocuidad de los mismos, así mismo, reglamenta las buenas prácticas de manufacturas como medidas preventivas para garantizar que los productos se fabriquen en condiciones adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción. Establece el título: Condiciones básicas de higiene en la fabricación de alimentos y el Artículo 7°. Buenas Prácticas de Manufactura. Capitulo: VI, saneamiento, Artículo 29: plan de saneamiento: Programas de limpieza y desinfección, desechos sólidos y control de plagas.

3.2. Bases teóricas

3.2.1 La gestión de la calidad

La gestión de la calidad dentro de una empresa se basa prácticamente en el uso de las buenas prácticas de manufactura (BPM), que pertenecen al decreto 3075 de 1997, las cuales son el punto de partida para la implementación de cualquier sistema de aseguramiento de calidad, como el sistema HACCP y las normas ISO 9000, como modelos que aseguran la calidad. (Collazos, 2003).

3.2.2 Buenas prácticas de manufactura (BPM)

En Colombia el Ministerio de Salud se encarga de establecer parámetros indispensables para la salud y la prevención de las enfermedades. De acuerdo con el decreto 3075 de 1997, se obliga a toda empresa productora de alimentos que manejen herramientas que garanticen la inocuidad de los alimentos por medio del uso de HACCP que es completo, además, de aplicar las Buenas Prácticas de Manufactura. (Feldman, 2005).

Las BPM son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación, elaboración y protección de los diferentes productos de patógenos, además, constituyen el factor que asegura que los productos se fabriquen en forma uniforme y controlada, de acuerdo con las normas de calidad adecuadas al uso que se pretende dar a los productos, y conforme a las condiciones exigidas durante todo el proceso, desde la producción primaria hasta su comercialización. Las reglamentaciones que rigen las buenas prácticas de manufactura tienen por objeto principal disminuir los riesgos inherentes a toda producción que no pueden prevenirse completamente mediante el control definitivo de los productos. (Feldman, 2005).

3.2.2.1. Plan de mejoramiento en BPM

Se hace con base en los resultados arrojados por el diagnóstico inicial, buscando llegar al total o a un mayor porcentaje de cumplimiento en los aspectos evaluados del perfil higiénico sanitario. Para desarrollar dicho plan se tiene en cuenta quien, porque, cuando y las medidas correctivas a tomar, por medio de una gestión integral para mejorar el nivel de cumplimiento del perfil sanitario. (Castillo, 2008)

3.2.2.2. Implementación de BPM

❖ Las BPM se implementan para:

- ✓ Producir alimentos seguros e inocuos y proteger la salud del consumidor.
- ✓ Para sensibilizar, capacitar y enseñar a los técnicos y manipuladores en todo lo relacionado con las prácticas de higiene.
- ✓ Para mantener los equipos y utensilios en perfecto estado de limpieza y desinfección. (Castillo, 2008)

❖ Ventajas:

- ✓ Estandarizar la calidad sanitaria de los alimentos.
- ✓ Mejorar las condiciones de higiene en los procesos y garantizar la inocuidad.
- ✓ Competir con mercados de Colombia.
- ✓ Mantener la imagen de los productos y aumentar las ganancias.
- ✓ Garantizar una estructura física acorde con las exigencias sanitarias.
- ✓ Utilizar equipos y utensilios reglamentados en normatividad vigente. (Castillo, 2008)

❖ Áreas de aplicación de las BPM:

- ✓ Edificios e instalaciones.
- ✓ Equipos y utensilios.

- ✓ Personal manipulador de alimentos
- ✓ Requisitos higiénicos de fabricación.
- ✓ Aseguramiento y control de calidad
- ✓ Saneamiento.
- ✓ Almacenamiento, comercialización, transporte y distribución.
(Castillo, 2008)

3.2.3. Saneamiento e higiene

- ✓ Programa de limpieza y desinfección: Todo personal debe tener conocimiento de los procedimientos de limpieza y desinfección, así mantendrán las instalaciones, equipos y utensilios desinfectados.
- ✓ Manejar correctamente las sustancias en los procesos de limpieza y desinfección, sus concentraciones, forma de uso y modo de empleo.
- ✓ Inspeccionar los procesos de limpieza y desinfección antes, durante y después del proceso. (Feldman, 2005).

Cada uno de los aspectos de la fabricación de productos alimentarios debe ir acompañado de un elevado nivel de saneamiento e higiene, el cual debe abarcar al personal, instalaciones, equipos y aparatos, materiales y recipientes para la producción, productos de limpieza y desinfección, y todo aquello que puede ser fuente de contaminación del producto. Todas las posibles fuentes de contaminación deben ser eliminadas mediante un programa amplio de saneamiento e higiene. (Feldman, 2005).

3.2.3.1. Plan de saneamiento

Un plan de saneamiento comprende programas encaminados a disminuir los riesgos de contaminación para un alimento durante la elaboración, envase y almacenamiento. Los servicios de alimentos deben implementar y desarrollar un plan de saneamiento con objetivos claramente definidos y con los procedimientos requeridos para los riesgos de contaminación de los alimentos, este plan debe ser responsabilidad del director del servicio. (Amado y Sandoval, 2010).

3.2.3.2. Programa de limpieza y desinfección

La limpieza y desinfección son procedimientos de gran importancia, por que permiten controlar de cierta forma la presencia de microorganismos en las superficies y el ambiente que tienen contacto con la materia prima y la elaboración de los derivados. Deben ser realizados rutinariamente, ya que al trabajar con los alimentos se deben tomar medidas para evitar tales contaminaciones en los materiales y el personal. . (Feldman, 2005).

3.2.3.3. Limpieza

La limpieza debe ser un paso previo a la desinfección y se define como el proceso de remover, a través de medios mecánicos o físicos, el polvo, la grasa y materia orgánica que pueden servir para la proliferación de microorganismos, en superficies, equipos, materiales, personal, entre otros. Este proceso, junto con un adecuado proceso de desinfección, es indispensable para controlar la presencia de los patógenos en el ambiente. (Rodríguez, 2009).

Para la realización de la limpieza adecuada se debe considerar el tipo de acción del agente utilizado, remoción mecánica, disolución o detergente), las condiciones requeridas para aplicar la solución limpiadora y el tiempo de contacto necesario para que esta ejerza su efecto (Rodríguez, 2009).

3.2.3.4. Fases y métodos de limpieza

Es bueno distinguir los conceptos de limpieza y sanitización. Ambos términos son diferentes en el resultado esperado, pero están vinculados directamente en la secuencia para realizar la operación estándar de sanidad. A continuación veremos dos fases para los procesos de higiene integral:

- ✓La fase1: Es cuando se retira lo sucio de una superficie, esta puede ser carga orgánica o inorgánica. Eliminando la suciedad y a la vez la destrucción de la fracción principal de gérmenes presentes.

✓La fase 2: Es la destrucción de microorganismos (no mata necesariamente todos) que reduce su número a un nivel aceptable para determinados fines, que no resulte nocivo para la salud, ni perjudique la calidad de los alimentos perecederos. (Rodríguez, 2009).

Tabla 1. Método de Limpieza Vs. Condiciones sobre su limpieza **Fuente.** (Rodríguez, 2009).

Condiciones para la limpieza	Método de limpieza				
	HPLV	LPHV	CIP	Manual	GEL-Espuma
Tipo de Suciedad					
Tenaz	Y	(Y)	Y	Y	N
Soluble en Agua	Y	Y	Y	Y	Y
Nivel de Suciedad					
Alto	Y	(Y)	Y	Y	N
Bajo	Y	Y	Y	Y	Y
Equipo-Abierto					
Acceso-Cercano	Y	Y	N	Y	Y
Superficie-Horizontal	Y	(Y)	N	Y	Y
Superficie-Vertical	Y	N	N	(Y)	Y
Espacios-Huecos	Y	(Y)	N	Y	N
Equipo-Cerrado					
Ausencia de huecos	Y*	N	Y	N	N
Presencia de Huecos	Y*	N	(Y)	(Y)	N
<p>Y= Muy conveniente</p> <p>(Y)= puede ser conveniente si se maneja bien</p> <p>N= No es apropiado</p> <p>Y*= Solo el recipiente, no la tubería</p>					

3.2.3.5. Desinfección

Un desinfectante es una sustancia química que destruye un amplio rango de microorganismos, pero no necesariamente las esporas bacterianas, la desinfección es un proceso que implica la destrucción de los microorganismos a través del uso de sustancias químicas o agentes físicos para obtener mejor calidad microbiológica de los alimentos. (Delgado y Díaz, 2006).

3.2.3.6. Agentes desinfectantes

Un agente sanitizante es aquello que permite desinfectar una superficie inerte. Es importante determinar las mejores alternativas según el proceso de panificación. Los siguientes son algunos tipos de agentes sanitizantes:

- ✓ El calor, los microorganismos son eliminados a altas temperaturas mayores a 80 °C. Existen dos medios: agua caliente y vapor.
- ✓ La radiación, por lo general en forma de luz ultravioleta.
- ✓ Los agentes químicos, denominados sanitizantes o desinfectantes: cloro y compuestos clorados; yodo; sales cuaternarias de amonio; peróxidos; dióxido de cloro. . (Amado y Sandoval, 2010).

3.2.3.7. Programa de desechos sólidos

Los desechos sólidos deben contar con las instalaciones, elementos, áreas, recursos y procedimientos que garanticen una eficiente labor de recolección, conducción, almacenamiento interno, clasificación, transporte y disposición lo cual tendrá que hacerse observando las normas de higiene y salud ocupacional establecidas con el propósito de evitar la contaminación de alimentos, los equipos y el deterioro del medio ambiente. (Albarracín, 2005).

3.2.4. Control de calidad

El control de calidad es la parte de las BPM que se refiere al muestreo, especificaciones, y ensayo, como también a los procedimientos de organización, documentación, y autorización que

aseguren que los ensayos necesarios y pertinentes realmente se efectúen; y que no se permita la circulación de los materiales, ni se autorice la venta o suministro de los productos, hasta que su calidad haya sido aprobada como satisfactoria. El control de calidad no se limita a las operaciones de laboratorio, sino que debe estar presente en todas las decisiones concernientes a la calidad del producto. (Collazos, 2003).

3.2.5. Prevención y control

Para llevar a cabo la reducción de la contaminación de los alimentos durante su proceso, es indispensable tener buenas practicas agrícolas, de fabricaron, de higiene y APPCC desde la materia prima hasta el consumo de los mismos. Con el fin de aumentar tanto la calidad como la cantidad de los productos la FAO y el sector privado promueven y brindan capacitaciones sobre las BPM y la manipulación adecuada en los diferentes sectores de producción para un mejor control y prevención de productos. (Collazos, 2003).

3.2.6. Plan de mejoramiento

Toda empresa va encaminada hacia los estándares de calidad para mejorar la calidad en la producción industrial, para ello, es necesario seguir una metodología bien estructurada, a través del ciclo de calidad PHVA (Planear, Hacer, verificar y actuar), con el fin, de solucionar los problemas que se presentan durante este proceso. Por esta razón, toda empresa realiza mejoras continuas, la cual, es la parte de la gestión empresarial encargada de ajustar las actividades desarrollas por cada organización para proporcionar una mayor eficiencia. (Rodríguez y Duque, 2012).

Así mismo, es de gran importancia contar con un plan de mejoramiento que consolida el conjunto de acciones requeridas para corregir las desviaciones encontradas en el sistema de control interno, el direccionamiento estratégico, gestión y resultados de una empresa, aplicada al proyecto de mejora, que busca liberar a la empresa de cantidad de acciones instantáneas respecto a las prácticas de seguridad

alimentaria, por calidad de soluciones de fondo, que a corto o a mediano plazo, generan un alto impacto en la calidad. (Pla, 2015).

3.2.7. Acciones correctivas

De acuerdo a la norma UNE-EN ISO 9000:2005, una acción correctiva es una acción tomada para eliminar las causas de una no conformidad detectada u otra situación indeseable. Es diferente a “Corrección” mediante la cual sólo se elimina o repara la no conformidad detectada, no su causa. (Marin, 2013).

3.2.8. Alimentos procesados

Los productos elaborados suelen alterarse o contaminarse antes, durante y después de la manipulación inadecuada del personal a cargo o por utensilios que se utilizan para su proceso, estos pueden ocasionar contaminación cruzada. Es necesario, controlar el crecimiento de patógenos teniendo en cuenta las condiciones adecuadas que eviten su crecimiento. Ya que, el mas mínimo crecimiento de microorganismos pueden causar intoxicaciones. (Zequeira, 2003).

3.2.9. Aspectos microbiológicos en la industria de alimentos.

- ✓ La inocuidad de los alimentos se caracteriza por garantizar que los productos no ocasionen en el consumidor ningún problema de salud al momento de consumirlos o de acuerdo al uso al cual estén destinados. (Camacho, *et al.*, 2009)
- ✓ Las enfermedades transmitidas por alimentos se refieren a cualquier enfermedad causada por la ingestión de alimentos o agua que contienen agentes etiológicos en determinadas cantidades que pueden causar efectos nocivos en la salud del consumidor, lo que conlleva a un interés por parte de ellos sobre la calidad de los productos que consumen a diario. Según el Instituto Nacional de Salud (2011), las malas prácticas de las BPM son una causal importante en la contaminación y alteración de los alimentos.

3.2.9.1. Microbiología alimentaria

Entre los principales enemigos de los productos de cafeterías y restaurantes están los microorganismos, especialmente las bacterias y los hongos, los cuales Pueden encontrarse en el aire, el agua, la tierra y sobre cualquier superficie, incluyendo el hombre. Existen una serie de factores que pueden amentar el crecimiento de los mismos, como la humedad, temperatura, pH, nutrientes, el tiempo de exposición, la acidez y el ambiente, lo cual aumenta la contaminación de los alimentos. (Camacho, *et al.*, 2009)

3.2.9.2. Bacterias

3.2.9.2.1. Bacterias alterantes:

Las bacterias alterantes son de gran importancia por que son las responsables de reducir la vida útil de los alimentos, generando perdidas económicas en la empresa. Son causantes de enfermedades e infecciones en el consumidor, aunque muchas veces la calidad y características de los productos de panadería se ven afectados por lo que no es apto para su consumo. (Zequeira, 2003).

3.2.9.2.2. Bacterias patógenas o dañinas:

Este tipo de bacterias son causantes de enfermedades en las personas muchas veces por sus toxinas que por lo general son resistentes a las temperaturas, no se evidencia la alteración en el alimento, es decir que sus características organolépticas no se ven alteradas, suelen ser patógenas y muchas de ellas producen esporas resistentes. (Uribe y Suárez. 2006).

3.2.9.2.3. Bacterias benéficas:

Este tipo de bacterias es utilizado a nivel industrial por que ayudan con la producción de ciertos alimentos, como en el caso del pan, que se utiliza levadura las características finales de aroma, color y sabor del producto radican en el uso de estos microorganismos. También los quesos y yogures obtienen su sabor y otras características gracias a la

fermentación láctica producida por el agregado intencional de bacterias específicas. (Miranda y Rojo 2007).

3.2.9.2.4 Clases de Bacterias

3.2.9.2.4.1 Aerobios mesófilos

Las bacterias aerobias indican comúnmente la calidad sanitaria de los diferentes alimentos, las cuales crecen en plate count inoculadas con el alimento diluido en condiciones ambientales óptimas para su crecimiento. Solo son importantes aquellos que logren crecer en ellas, los mesófilos 20 y 42 °C, Psicrotófilos 6 y 7 °C. Pertenecen a este grupo los mohos, levaduras y todas las bacterias que crezcan en estas condiciones, es importante resaltar, que un bajo crecimiento no asegura la ausencia de ellos en los alimentos y un alta de que hallan patógenos. (Espino, 2006).

3.2.9.2.4.2 Coliformes totales

Existen una serie de microorganismos que transmiten enfermedades por la vía fecal-oral, sobreviven similarmente a los patógenos predominantes en el intestino. Este grupo en general, crece y se multiplica tanto fuera como dentro del intestino y puede encontrarse en el agua de consumo humano, los cuales son indicadores de contaminación fecal en agua y alimentos. Aunque, una mayor cantidad de presencia en el agua indica contaminación reciente de patógenos, en los alimentos crecen y se multiplican. Cuando los alimentos han sido sometidos a un tratamiento térmico, se utilizan como indicadores de malas prácticas higiénico-sanitarias. Esta compuesto por microorganismos como *E. coli*, *Enterobacter*, *Klebsiella* y *Citrobacter*. (Camacho, *et al.*, 2009).

3.2.9.2.4.3 *E. coli*

E. coli, crece en el intestino de humanos y animales, es utilizada como indicadora fecal en alimentos y el agua. Conforman mas o menos el uno por ciento de la flora intestinal y se distinguen por provocar

toxiinfecciones alimentarias, se adhieren a las paredes celulares y destruye los tejidos. (Zequeira, 2003).

3.2.9.2.4.4. *Salmonella*

Salmonella es muy conocida mundialmente por que produce diarreas y es un causante importante de intoxicaciones y muertes en la comunidad vulnerables dependiendo los niveles socio-económicos y culturales en países como Latinoamérica, África y Asia. Además este tipo de enfermedades es muy frecuente en Colombia. Son microorganismos heterogéneos y están en el intestino de animales, provocando infección. (Parra, *et al.*, 2002). Este género pertenece a las enterobacterias Gram. (-), con movilidad por sus flagelos, crecen de 7°C - 48°C, se transmite durante todo el proceso de producción. (Uribe y Suárez. 2006).

3.2.9.2.4.5. Esporas de *Clostridium*

Este género está conformado un grupo amplio de microorganismos anaerobios con esporas, Gram (+), fermentan la glucosa, hidrolizan la gelatina, muchas pueden llevar acabo ambas funciones, se encuentran en el suelo y causan infección tanto dentro como fuera del intestino. Además, pueden cuasar múltiples enfermedades e intoxicación por alimentos. (Morris y Fernández, 2009). La bacteria mas frecuente de este género es *Clostridium perfringens*, muchas especies producen exotoxinas causantes de tóxicos que sobreviven en diferentes ambientes por la producción de esporas, causando muchas enfermedades y es muy importante para salud publica al igual que *S. aureus*, *Salmonella*. Asociados a diferentes alimentos como carnes, pollo, salsas refrigeradas y cocidas, una vez en el tracto-intestinal se produce la liberación de entero-toxinas y esporulación. (Miranda y Rojo 2007). La enfermedad en humanos es provocada por una cepa que produce intoxicaciones por medio de alimentos, todos los tipos pueden aislarse a partir de heridas, es un patógeno potente de animales y humanos. (Morris y Fernández, 2009).

3.2.9.2.4.6 *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus es Gram (+), se encuentran agrupados en cadenas, a veces forman racimos, no son encapsulados, ni producen esporas, son facultativos (Schlievert, 2000). Entre los microorganismos que pertenecen a este género a nivel clínico es muy importante *S. aureus*, es un patógeno causante de múltiples infecciones en animales y humanos, es la especie con más virulencia y es responsable de múltiples enfermedades, desde las más graves como la muerte hasta infecciones de la piel, se transmite por contacto y a nivel ambiental. Además, es resistente a muchos antibióticos entre ellos la meticilina. (Cervantes, *et al.*, 2014).

En Colombia, según el Instituto Nacional de Salud (2011), en el año 2009 hubo 899 brotes de infecciones por alimentos, identificando el 56% como patógenos y el 18,4% pertenecen a *S. aureus*, en alimentos como, queso, pollo, arroz y carne.

Tabla 2. Microorganismos predominantes en la alteración de diferentes alimentos. (Salud, 2011).

MICROORGANIS MO	ALIMENTOS
<i>Salmonella</i>	Especialmente en productos crudos o mal cocidos, huevos y productos elaborados a partir del huevo, carnes y productos cárnicos, leche no pasteurizadas o productos lácteos a partir de leche no pasteurizada.
<i>Bacillus cereus</i>	Vegetales, carnes, cremas, pescados pastas, leches y derivados de los lácteos como (queso, natilla, flanes).
<i>Listeria monocytogenes</i>	Esta puede llegar a los alimentos por contaminación con agua ya que esta presente en el suelo. Vegetales, carnes, productos lácteos, quesos blandos, leche no pasteurizada y alimentos

	derivados de la leche no pasteurizada.
<i>Clostridium perfringens</i>	Se encuentra en agua y sobre todo en alimentos que no están cocidos
<i>Clostridium botulinum</i>	Se encuentra en los frijoles verdes, la remolacha, la espinaca, atún, carne, jamón, salchichas, langostas y demás pescados ahumado y salado
<i>Escherichia coli</i> serotipo 0157:H7	Este se encuentra en productos contaminados como productos de carne picada crudo poco cocido y leche cruda.

4. MATERIALES Y MÉTODO

4.1. Tipo de investigación

Investigación estudio exploratorio

4.2. Universo y población

La investigación se llevó a cabo en la ciudad de Manizales, específicamente en las instalaciones del laboratorio de microbiología de alimentos del instituto de investigación en microbiología y biotecnología agroindustrial de la universidad católica de Manizales durante el año 2015.

4.3. Muestra

Se utilizaron los diferentes alimentos que comercializa la cafetería de la Universidad Católica de Manizales, como: Almuerzos, tortas de carne, empanadas, arepas de queso, y productos de panadería. Las cuales fueron almacenadas en bolsas plásticas, los alimentos correspondientes a cada muestra fueron empacadas por el manipulador de la cafetería, el cual entregó cada muestra totalmente sellada para su respectiva rotulación.

Posteriormente se trasladaron las muestras en cajas a las instalaciones del laboratorio en la misma universidad.

4.4. Diseño metodológico

El presente trabajo se llevó a cabo en dos fases las cuales se mencionan a continuación:

4.5 Fase 1: laboratorio

Para el desarrollo del estudio se seleccionó cada alimento, los cuales fueron obtenidos en la cafetería, tuvieron menos de 24 horas después de su elaboración. El experimento se realizó durante marzo y agosto del 2015,

en el laboratorio de microbiología de alimentos del instituto de investigación en microbiología y biotecnología agroindustrial de la Universidad Católica de Manizales. Se realizaron los siguientes análisis microbiológicos: Conteo aerobio: Mesófilos aerobios, *Bacillus cereus*, coliformes totales y *E. coli*, presencia o ausencia de *Salmonella*, Mohos y levaduras, recuento de esporas sulfito reductoras y recuento de *Staphylococcus aureus* coagulasa Positiva, *Listeria monocytogenes*.

4.5.1 Recuento de Mesófilos aerobios:

Se pesaron 10 g de la muestra (cada alimento), se mezclaron en 90 mL de agua peptonada, respectivamente se realizó de igual manera para cada tratamiento, luego se inoculó un 1ml de la muestra y posterior a este se adicionó el Agar Plate Count, se incubó a 35 ± 2 °C durante 48 horas y a 4 °C ± 0.5 °C durante 5 días para la determinación de aerobios Mesófilos. (Vásquez *et al.*, 2009).

4.5.2 Recuento de Coliformes totales y *E. coli*.

- Se utilizó una balanza analítica donde se pesaron 10 gr. del alimento y se adicionaron en un frasco schott con 90 mL de agua peptonada estéril al 0.1%.
- Posteriormente se transfirió el contenido a una bolsa de stomacher donde se realizó la homogenización de la muestra, todo el procedimiento se realizó en cabina de flujo laminar.
- Después, se transfirió 10 mL de la dilución a un frasco schott con 90 mL de agua peptonada estéril al 0.1% para obtener la dilución 10^{-2} , luego se hizo el mismo procedimiento para obtener la dilución 10^{-3} . Una vez obtenidas las diluciones se procedió a pipetear 0.1 ml de cada dilución y pasarlo a cajas de Petri con agar cromocoult, esto se hizo por duplicado.
- Finalmente se incubaron a 37° C durante 48 horas. (Vásquez *et al.*, 2009).

4.5.3. Recuento de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva

- Se ejecutó una siembra por duplicado y superficie, en el agar Baird Parker ya adicionado en las cajas de Petri; utilizando 0.1ml de cada dilución.
- Luego, se dispersó la muestra con el rastrillo, se llevó a incubación a 37°C de 24 a 48 horas para su respectiva lectura.
- Finalmente, para su confirmación se realizo de las colonias presuntivas (colonias grandes, lisas y pigmentadas de amarillo a dorado) utilizando la técnica staphytes. (Jurado *et al*, 2011)

4.5.4. Recuento de *Bacillus cereus*:

- Se sembró por duplicado y superficie, en el agar Mossel ya adicionado en las cajas de Petri; utilizando 0.1ml de cada dilución. dispersando la muestra con el rastrillo.
- Finalmente se llevó a incubación a 37°C +/- 2 de 24 a 48 horas para su concerniente lectura.
- Las colonias presuntivas (colonias secas y rugosas) se confirmaron en agar leche y almidón. (Periago, 2007).

4.5.5. Recuento de Mohos y levaduras:

Se sembró por duplicado y en profundidad, utilizando 1ml de cada dilución y siendo adicionado en las cajas de Petri. Posterior a este se le añadió el medio de cultivo PDA ya preparado se homogenizo, y se llevó a incubación a 25°C 5 a 7 días para su adecuada lectura. (Periago, 2007).

4.5.6 Recuento de esporas de *Clostridium* sulfito reductor

Para la identificación de este microorganismo es primordial realizar el proceso de activación de las esporas, para lo cual fue necesario aplicar la siguiente técnica:

- Se adicionaron 10ml de cada dilución en un tubo tapa rosca, el cual se sometió en baño maría a 80°C, en compañía de un tubo testigo, en el

que se introduce el termómetro para verificación de que la temperatura sea la adecuada, dejándolo así durante 5 minutos.

- Luego se procede a llevarlo a bajas temperaturas en pilas de hielo entre - 5°C y - 0°C, generando el shock térmico.
- Después, se realizó la siembra por duplicado y profundidad en el agar SPS al cual se le adiciona 1ml de las respectivas diluciones en su orden, dejándolo solidificar para la adición de 3 gotas de aceite mineral.
- finalmente se incubó en anaerobiosis a 45°C de 24 a 48 horas. (Jurado *et al*, 2011)

4.5.7 Aislamiento de *Salmonella* spp

- Se realizó un pre-enriquecimiento durante 24 horas en caldo palcam
- Se realizó un previo enriquecimiento, adicionando 25 gramos de la muestra en caldo salmosys e incubando inmediatamente a 37°C por 24 horas.
- Luego de las 24 horas de incubación, se extrajeron 10 mL del caldo salmosys al cual se le incorporó la pastilla salmosys, se homogenizó y se realizó siembra por agotamiento con asa en argolla en el agar cromógeno salmonella, llevando incubación 37°C 24 horas. Para su respectiva lectura. (Vásquez *et al.*, 2009).

4.5.8 Aislamiento de *Listeria monocytogenes*

- Se realizó un pre-enriquecimiento en caldo palcam durante 24 horas
- Posteriormente se sembró en cromogénico *Listeria* y se incubó por 24 horas a 37 °C Para su respectiva lectura. (Jurado *et al*, 2011)

4.6. Fase 2: Diagnóstico y Plan de Mejoramiento

Para llevar a cabo, el plan de mejoramiento, se realizó un diagnóstico inicial de las condiciones en las que se encontraba la cafetería de la UCM, teniendo en cuenta sus debilidades y fortalezas según la matriz DOFA, esto se relacionó con el decreto 3075/1997, y analizando el grado de cumplimiento que

corresponde a lo establecido en el Artículo 7°. Buenas Prácticas de Manufactura. Capitulo: VI, saneamiento, Artículo 29: plan de saneamiento: Programas de limpieza y desinfección, y desechos sólidos. (Decreto 3075/1997)

4.6.1 Realización del plan de acción:

Se identificaron las causas de las debilidades encontradas para así realizar acción correctiva dentro de la cafetería de la UCM, Luego de revisar la documentación se complementó en cuanto lo requerido dentro del Decreto 3075/1997 referente a:

- ✓ Plan de Capacitación.
- ✓ Protocolo de Limpieza y Desinfección (mesas, utensilios y el espacio dentro de la cafetería de la UCM).
- ✓ Formatos de seguimiento y verificación del cumplimiento del plan ejecutado.

Teniendo en cuenta los aspectos evaluados se diseñó un cuadro plan de mejoramiento y las recomendaciones necesarias, para una correcta aplicación del Decreto mencionado anteriormente.

4.6.2. Diagnóstico inicial

Se basó en la evaluación de los Ítems según disposiciones generales del decreto 3075 de 1997, en la cafetería de la UCM

Los Ítems evaluados dentro del diagnostico inicial fueron:

- Edificación e instalaciones
 - ✓ Disposición de residuos sólidos
 - ✓ Condiciones específicas en el área de elaboración
- Personal manipulador de alimentos
 - ✓ Estado de salud
 - ✓ Educación y capacitación
 - ✓ Utilización de las concentraciones adecuadas de detergentes y desinfectantes.
 - ✓ Practicas higiénicas y medidas de protección
- Condiciones de saneamiento

- ✓ Manejo y disposición de residuos sólidos.
- ✓ Limpieza y desinfección.
- Requisitos higiénicos de recibo, proceso y distribución
 - ✓ Equipo y Utensilios
 - ✓ Materias primas e insumos
 - ✓ almacenamiento
- Aseguramiento y control de la calidad
 - ✓ Control de la calidad
 - ✓ Sistema de control
 - ✓ Verificación de documentos y presentación

Es importante tener presente lo establecido en el decreto 3075/97 para poder cumplir y garantizar la seguridad alimentaria, la idea es que los productos ofertados sean inocuos y aptos para consumo. Por ello, es indispensable manejar de forma organizada los programas con actividades de rutina necesarias, para garantizar que el proceso de producción y distribución se desarrolle en condiciones higiénicas óptimas. Ya que, estos planes y programas son diseñados para prevenir, controlar y vigilar todas las operaciones, desde la recepción de las materias primas hasta la llegada al consumidor final. De esta forma se tiene un manejo completo de las actividades relacionadas, directa o indirectamente con la elaboración de los alimentos. (Amado y Sandoval, 2010).

4.6.3 Acciones correctivas

Para eliminar las causas de las debilidades detectadas se llevaron a cabo una serie de actividades teniendo en cuenta al personal de la cafetería de la UCM, las cuales fueron desarrolladas en dos proyectos alternos, responsables de esta fase del proyecto. (Marín, 2013).

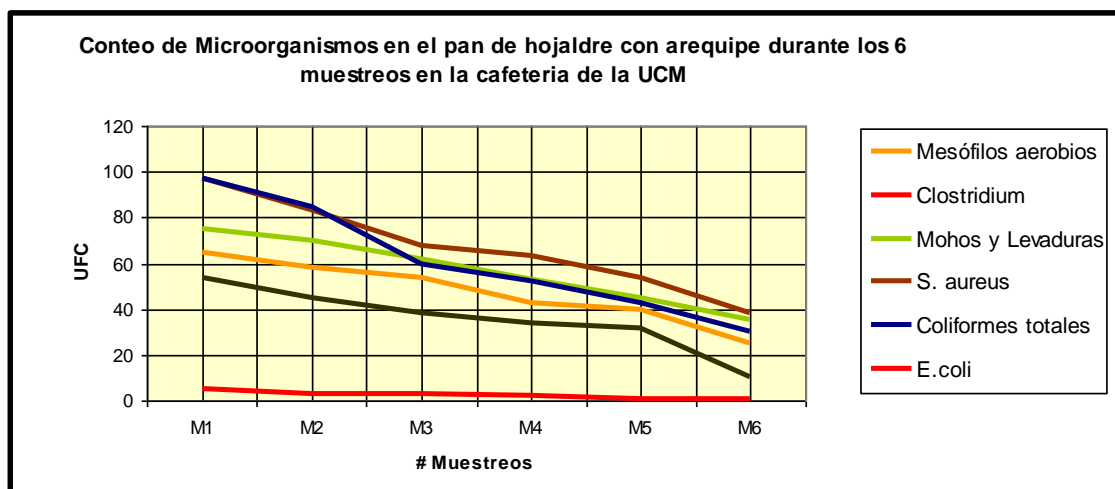
- ✓ Capacitar al personal con todo lo referente al programa de saneamiento.
- ✓ Implementación de las normas de bioseguridad.
- ✓ Llevar a cabo la documentación de los registros e Identificación de los productos utilizados para evitar mala organización.
- ✓ Documentar y realizar formatos sobre la limpieza y desinfección.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Determinación de los parámetros microbiológicos.

Los resultados obtenidos durante el estudio serán representados en gráficas elaboradas con ayuda del programa básico Microsoft Office Excel.

Grafico N° 1. Conteo de microorganismos en el pan de hojaldre con arequipe durante los seis muestreos.

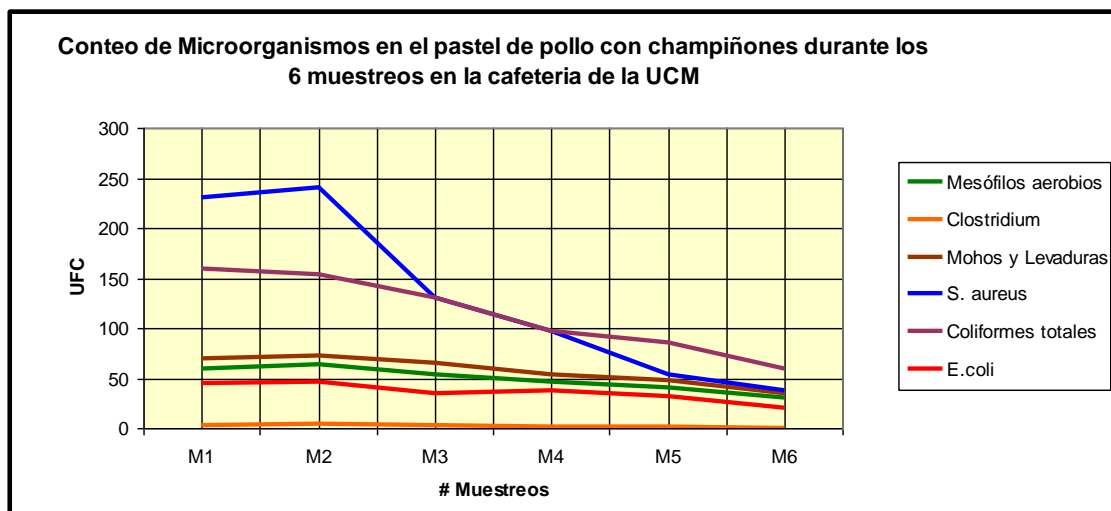


En el análisis de la muestra del pan de hojaldre con arequipe se observó un mayor crecimiento de *S. aureus* y coliformes totales, aunque todos los microorganismos se encuentran dentro del rango permisible. Sin embargo, su presencia posiblemente es debido a la mala manipulación del mismo al momento de su preparación. Cabe resaltar, que a medida que se fueron implementando las buenas prácticas de manufactura el crecimiento de microorganismos fue disminuyendo significativamente.

Según Salgado y Jiménez en el 2012, exponen que a nivel industrial la producción del pan está expuesto a microorganismos generando pérdida económica, este es susceptible a hongos de los géneros *Aspergillus* y *Penicillium* principalmente, además de ser alterado por levaduras y bacterias, estas últimas sobreviven a las altas temperaturas, lo que puede ocasionar

infecciones al ser consumidas en los diferentes establecimientos en donde son comercializados. (Salgado y Jiménez, 2012).

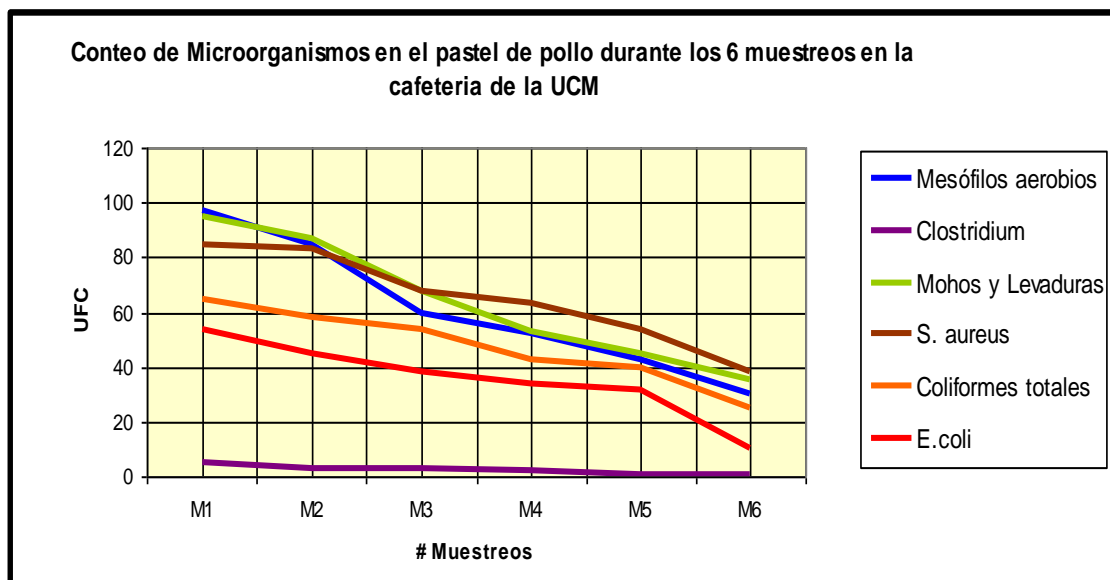
Gráfico N° 2. Conteo de microorganismos en el pastel de pollo con champiñones durante los seis muestreos.



En la muestra de pastel de pollo con champiñones. *S. aureus* presento mayor crecimiento que otros microorganismos, seguido de coliformes totales que también se encuentran fuera del rango permisible, los demás microorganismos se encuentran dentro del rango aceptable. Sin embargo, la implementación de las BPM disminuyo el crecimiento de microorganismos como se evidencia durante el desarrollo de cada muestreo.

Según Pelayo en el estudio realizado en el año 2007, resalta que las enfermedades transmitidas por patógenos, son principalmente por la ingesta de alimentos, lo que constituye a un problema socio-económico, además, establece que por medio de su estudio la carga microbiana de los diferentes productos para consumo humano mas débiles a la alteración por bacterias, en donde encontró mayor prevalencia en *E. coli*, Mesófilos aerobios y *Salmonella sp*, *Bacillus cereus*, *Campylobacter jejuni*, *Clostridium botulinum*, *S. aureus*, que aunque el sector implemente medidas adecuadas muchas veces es difícil mantener libre de contaminación el alimento, lo que quiere decir que es importante tener siempre una buena manipulación de los alimentos. (Pelayo, 2007).

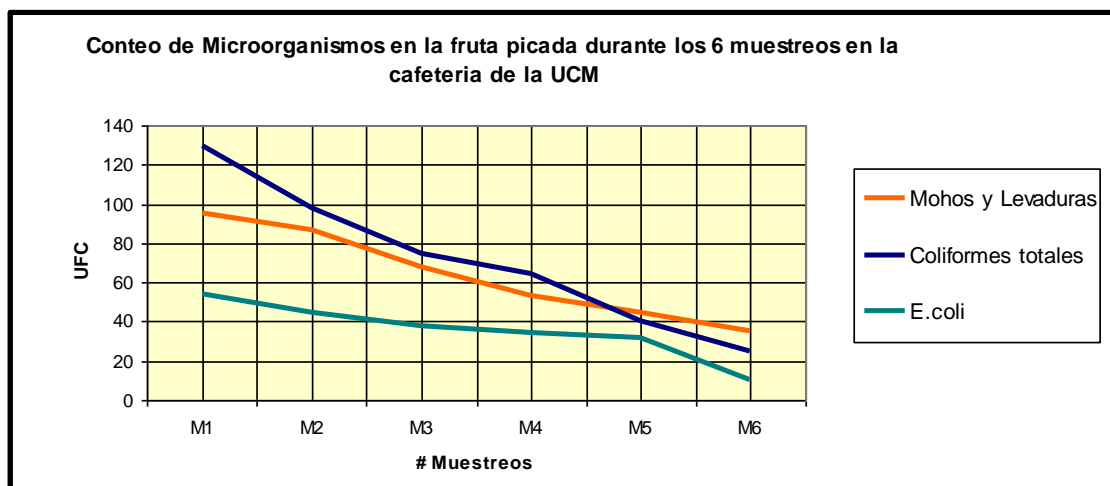
Gráfico N° 3. Conteo de microorganismos en el pastel de pollo durante los seis muestreos.



Muestra los cambios presentados en la microbiota del pastel de pollo durante el análisis microbiológico en los 6 muestreos, con mayor crecimiento mesófilos aerobios, mohos y levaduras, seguido de *S. aureus*, con menor crecimiento *Clostridium*, sin embargo todos están dentro del rango permisible. Y se logra observar, la disminución de los mismos durante los demás muestreos por la aplicación de las BPM.

Borbolla y colaboradores en el 2004, afirman que la principal fuente de infecciones es con el consumo de productos alimenticios, que muchas veces las levaduras y mohos llegan al alimento por los utensilios y equipos mal desinfectados, lo que indica mala práctica higiénico-sanitaria. (Borbolla y colaboradores, 2004).

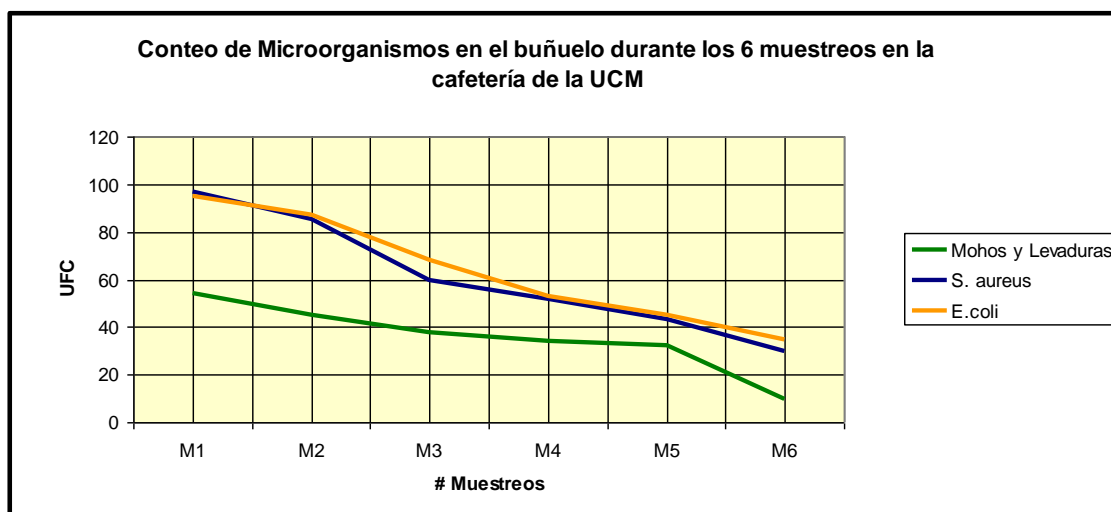
Gráfico N° 4. Conteo de microorganismos en la fruta picada durante los seis muestreos.



Describe la contaminación de coliformes totales, *E coli*, mohos y levaduras en la fruta picada, estos se encuentran fuera del rango permisible, establecidos para el consumo de alimentos. Todos los microorganismos redujeron su carga debido a la implementación de las buenas prácticas de manufactura en la cafetería de la UCM.

El estudio realizado por Gil y colaboradores en el 2010, describen la calidad microbiana de los diferentes microorganismos posiblemente implicados en el deterioro de las frutas comercializadas en la vía pública, encontraron que la mayoría de bacterias presentaron un rango alto de carga microbiana, lo que indica mala manipulación y utilización de las BPM, además, de que esto deteriora al producto y puede ocasionar pérdidas económicas e infecciones en el consumidor. (Gil y colaboradores, 2010).

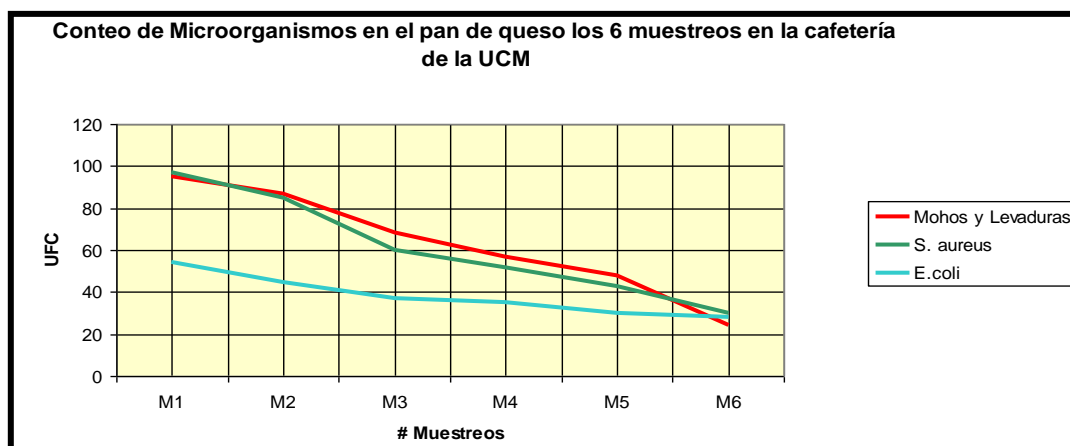
Gráfico N° 5. Conteo de microorganismos en el buñuelo durante los seis muestreos.



Describe el crecimiento de microorganismos en el buñuelo ofertado por la cafetería de la UCM, en donde los tres microorganismos (mohos y levaduras, *S. aureus*, y *E. coli*) que se evaluaron se encuentran dentro del rango permisible, una vez los manipuladores comenzaron con la implementación de las BPM se redujo el crecimiento de estos microorganismos, lo que indica el buen uso de la herramienta técnica.

Según la FAO, en un estudio realizado por Calderón en el año 2010, describen que las enfermedades causadas por el consumo de productos alimenticios es un problema socio-económico, este es debido al bajo o mal uso de las BPM al momento de elaborar productos de forma artesanal y que se comercializan en comedores, cafeterías y establecimientos públicos. El estudio además, revela que hay una serie de microorganismos predominantes como *S. aureus*, *E. coli*, coliformes totales, *Salmonella*, *L. monocytogenes*, *Clostridium perfringens*, mohos y levaduras, en derivados lácteos, ensaladas de frutas y verduras, en pescado y carnes frías. (Calderón, 2010).

Gráfico N° 6. Conteo de microorganismos en el pan de queso durante los seis muestreos.



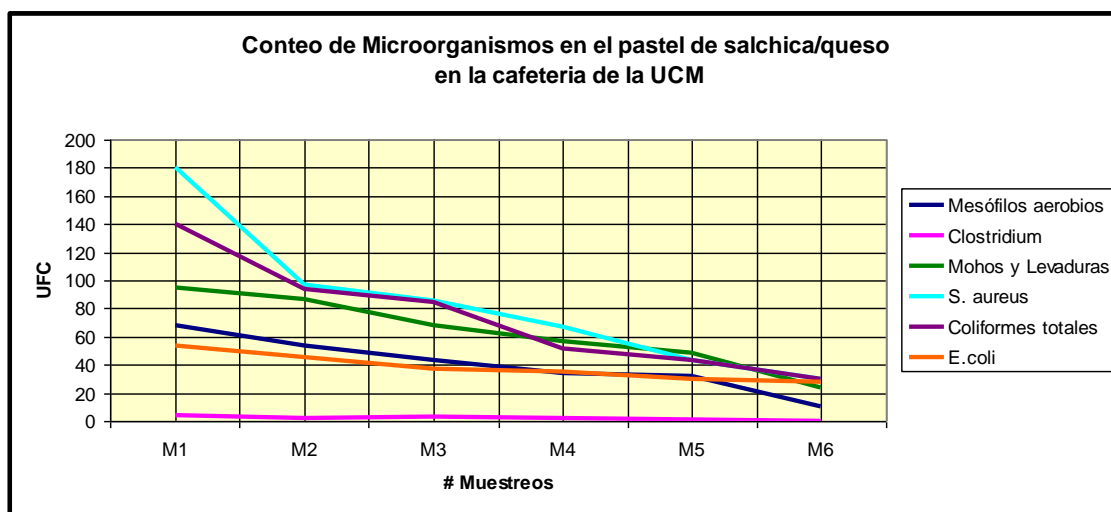
Describe la presencia de hongos, *S. aureus* y *E. coli* en el pan de queso dentro del rango aceptable para cada microorganismo, se evidencia además, que a medida que se aplicaron las buenas practicas de manufactura, el crecimiento de los mismos fue disminuyendo.

Según Torres y Pacheco en el 2007, afirman que la producción de panes a nivel comercial es muy importante por ser quizá el alimento más común en panaderías, por lo que hay que tener una manipulación adecuada para mantener tanto la calidad microbiológica como características organolépticas del producto. (Torres y Pacheco, 2007).

Sin embargo, Salgado y Jiménez en el 2012 aseguran que este tipo de alimento es susceptible a la contaminación por hongos y bacterias, que es un alimento que se deteriora fácilmente por los cambios de temperatura y humedad ambiental. Salgado y Jiménez, 2012).

En otro estudio, Delgado y colaboradores en el 2010 identificaron diferentes microorganismos (*S. aureus*, coliformes, *E. coli*, aerobios mesófilos) con una carga elevada en el análisis de quesos elaborados artesanalmente, debido a la mala manipulación y las condiciones higiénico-sanitarias al momento de su producción. (Delgado y colaboradores, 2010).

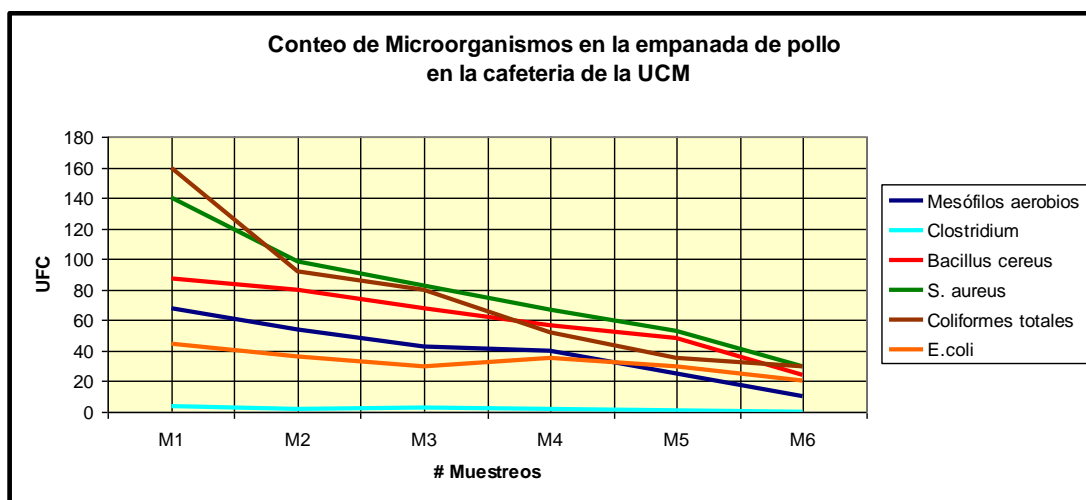
Gráfico N° 7. Conteo de microorganismos en el pastel de salchicha/queso durante los seis muestreos.



Presentó crecimiento de los microorganismos en la muestra del pastel de salchicha/queso, *E. coli*, Coliformes totales, *Staphylococcus aureus*, Mohos y levaduras, Esporas de *Clostridium* y Mesófilos aerobios. Sin embargo, presentaron mayor crecimiento *S. aureus* y coliformes totales, Ambos microorganismos, superaron la carga microbiana de acuerdo a los marcos legales establecidos. Inicialmente se observa una mala práctica higiénico-sanitaria por parte de los manipuladores, pero cuando se inicio con la propuesta de las BMP se evidencio la disminución de microorganismos en los otros muestreos.

En el estudio realizado por Tirado y colaboradores en un estudio realizado en el año 2005 afirman que calidad microbiológica y organoléptica de los embutidos es muy importante para el consumidor por lo que hay que tener una buena manipulación y conservación de los mismos durante después de su elaboración. Además, que hay q evitar que hongos y bacterias afecten el producto que lo deterioran y causan problemas económicos. (Tirado y colaboradores, 2005).

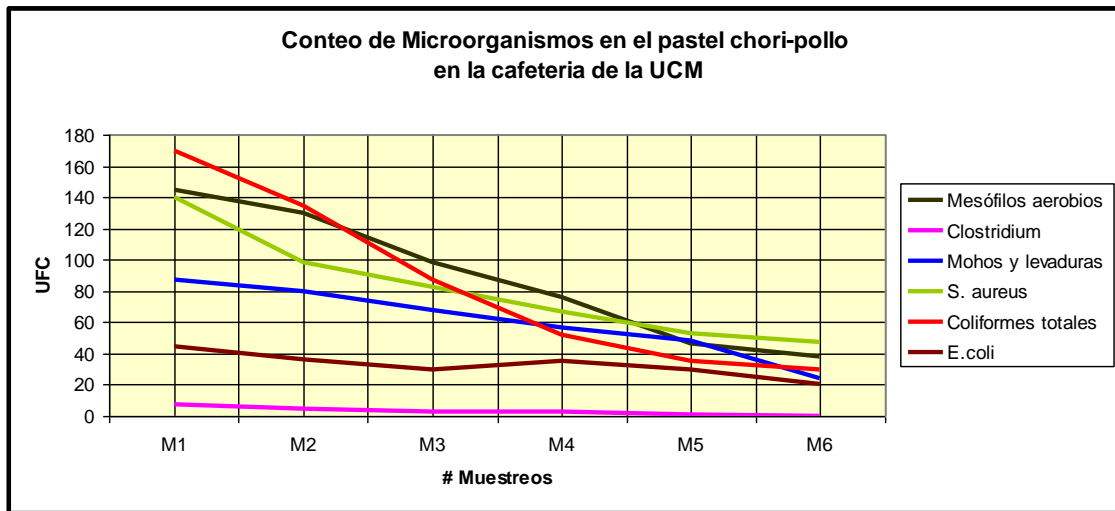
Gráfico N° 8. Conteo de microorganismos en la empanada de pollo durante los seis muestreos.



Presentó crecimiento de los microorganismos *Bacillus cereus*, *E. coli*, Coliformes totales, *Staphylococcus aureus*, Esporas de *Clostridium* sulfito reductoras y Mesófilos aerobios en la muestra de empanada de pollo, Sin embargo, presentaron mayor crecimiento *S. aureus* y coliformes totales, Ambos microorganismos, superaron la carga microbiana de acuerdo a los marcos legales establecidos, esto es debido quizás a las malas condiciones higiénico-sanitaria en la cafetería de la UCM o a la mala manipulación del producto al momento de su elaboración. Se evidencia también, que una vez se comenzaron a implementar las buenas prácticas de manufactura la presencia de estos microorganismos comenzó a disminuir.

En su estudio realizado en el año 2010 por Montilla y colaboradores describen que la contaminación por *E. coli*, *salmonella* y coliformes en alimentos que se comercializan en establecimientos, se caracterizan por que a pesar de ser una alternativa para trabajadores y estudiantes constituyen un riesgo para la salud de los mismos. En su análisis encontraron mayor crecimiento de microorganismos en alimentos como empanadas, perros calientes, arepas rellenas. (Montilla y Colaboradores, 2010).

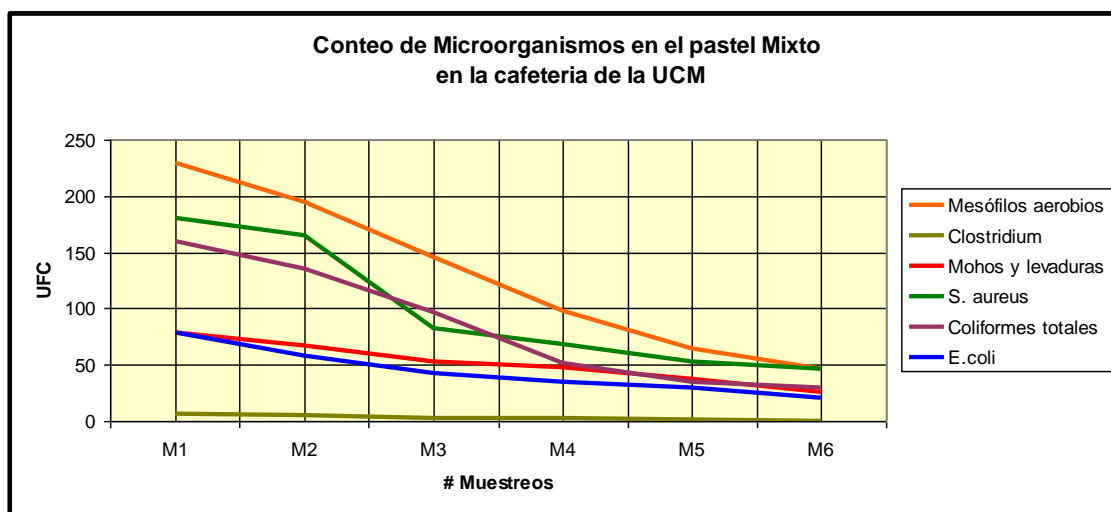
Gráfico N° 9. Conteo de microorganismos en el pastel chori-pollo durante los seis muestreos.



Describe la presencia de microorganismos en el pastel de chori-pollo comercializado en la cafetería de la UCM, en donde se evidencia que los coliformes totales, mesófilos aerobios y *S. aureus*, están fuera del rango permitido durante el 1er muestreo, y que una vez se implementaron las medidas necesarias comenzaron a disminuir durante los otros muestreos.

Según el estudio realizado por Bayona en el 2009 resalta que las enfermedades transmitidas por alimentos constituyen a nivel mundial un problema de salud pública, especialmente en niños y ancianos quienes son los más vulnerables, describe además, por medio de su estudio la carga microbiana de los diferentes productos adquiridos en la vía pública en un sector de Bogotá, en donde encontró mayor prevalencia en *E. coli*, Mesofilos aerobios y *Salmonella* spp, lo que quiere decir que es importante tener una buena manipulación de los alimentos. (Bayona, 2009).

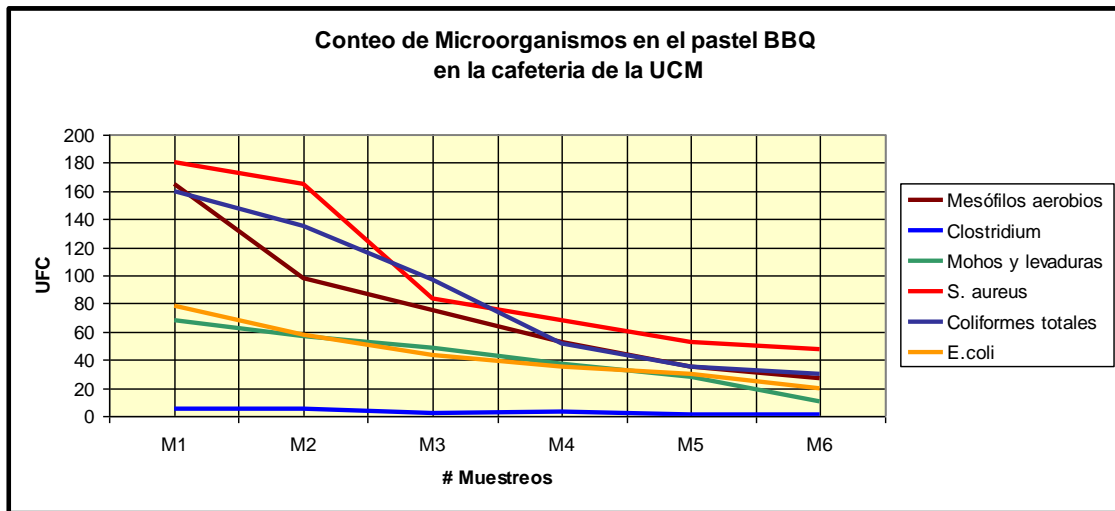
Gráfico N° 10. Conteo de microorganismos en el pastel Mixto durante los seis muestreos.



Se observa el crecimiento de los diferentes microorganismos al analizar el pastel mixto que se ofrece en la cafetería de la UCM, este alimento tuvo mayor crecimiento de mesófilos aerobios, *S. aureus*, y coliformes totales quienes se encontraron fuera del rango permisible, debido a las malas condiciones llevadas a cabo durante su preparación, sin embargo una vez implementadas las BPM se evidencia como desciende la presencia de estos.

Hernández y colaboradores en el 2010 describen la calidad microbiológica de los alimentos que se elaboran y comercializan en varias cafeterías, con el fin de determinar la calidad microbiológica de los diferentes alimentos ofertados. Reportaron que muchos de los productos tenían presencia de aerobios mesófilos, coliformes, *S. aureus* y hongos, lo cual fue debido a la mala condición higiénico-sanitaria y a la inadecuada manipulación de los alimentos. (Hernández y colaboradores, 2010).

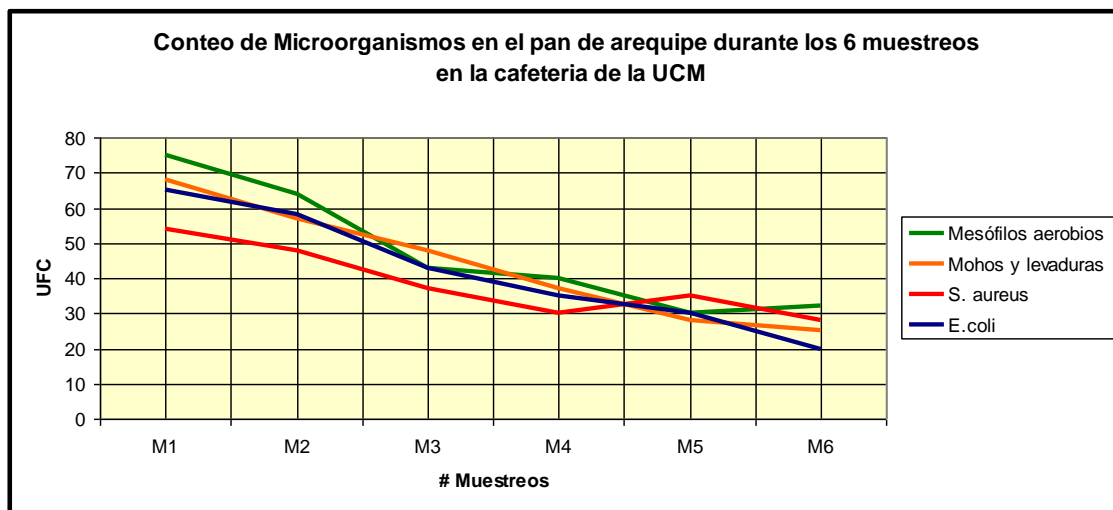
Gráfico N° 11 Conteo de microorganismos en el pastel BBQ durante los seis muestreos.



Describe una elevada carga microbiana de *Staphylococcus aureus*, *Clostridium*, mesófilos aerobios, en la muestra del pastel de BBQ, quienes se pasaron del rango permisible debido a una mala manipulación e implementación de las buenas practicas de higiene. Sin embargo, esto se evidencio en el 1er muestreo, pero empezaron a bajar una vez se dieron las pautas necesarias para una buen implementación de las BPM en la cafetería de la UCM.

En el estudio realizado por Bayona en el 2009 se determina que la contaminación de los diferentes microorganismos en alimentos como pasteles de carne y de pollo, tortillas, helados, vegetales frescos, los cuales presentan mayor crecimiento *E. coli*, *S. aureus*, *Clostridium perfringens*, coliformes totales, quienes son un problema de salud pública y causantes de enfermedades al consumidor. (Bayona, 2009).

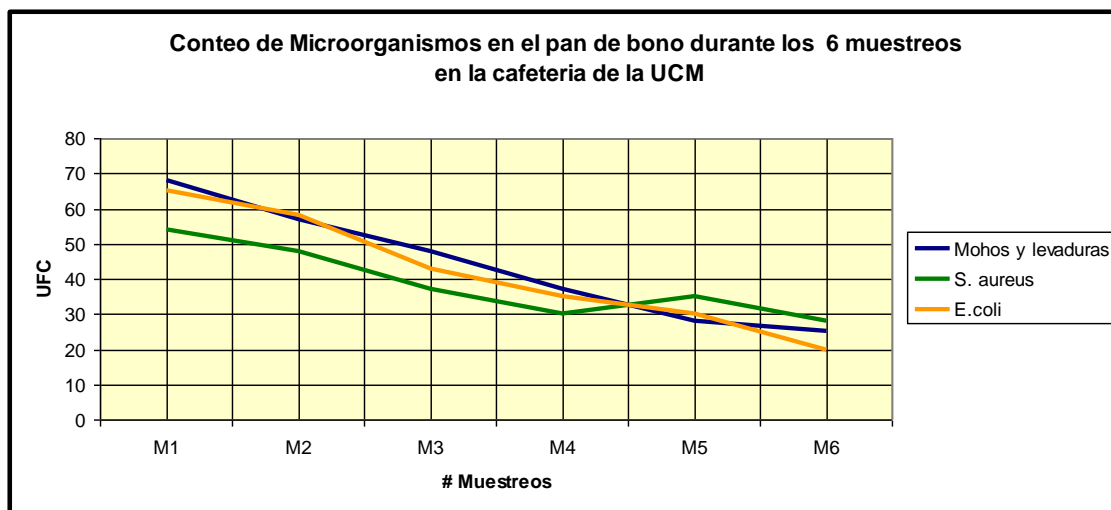
Gráfico N° 12. Conteo de microorganismos en el pan de arequipe durante los seis muestreos.



Presentó crecimiento de *E. coli*, mohos y levaduras, *S. aureus*, y aerobios mesófilos con mayor carga microbiológica, aunque, todos se encuentran dentro del rango permitido, su presencia se debe a las malas condiciones higiénicas en el momento de su elaboración. Cabe resaltar, que una vez se tomaron las medidas adecuadas y se comenzó a implementar las buenas prácticas de manufactura la carga microbiológica bajo.

En el año 2011 Iriarte evaluó la calidad microbiológica de varios alimentos comercializados en diferentes establecimientos, en donde describe cada uno de los microorganismos más frecuentes implicados en la contaminación de esos productos y que además, provocan enfermedades, fueron *E. coli*, *S. aureus*, coliformes, aerobios mesófilos, que afecta principalmente en ensaladas de frutas y verduras, huevos, productos de pastelería, jamón, pollo, queso, arepas rellenas, empanadas y cremas heladas. Resalta que es posiblemente debido a una inadecuada implementación de las BPM y mala manipulación del producto en su proceso. (Iriarte, 2011).

Gráfico N° 13. Conteo de microorganismos en el pan de bono durante los seis muestreos.

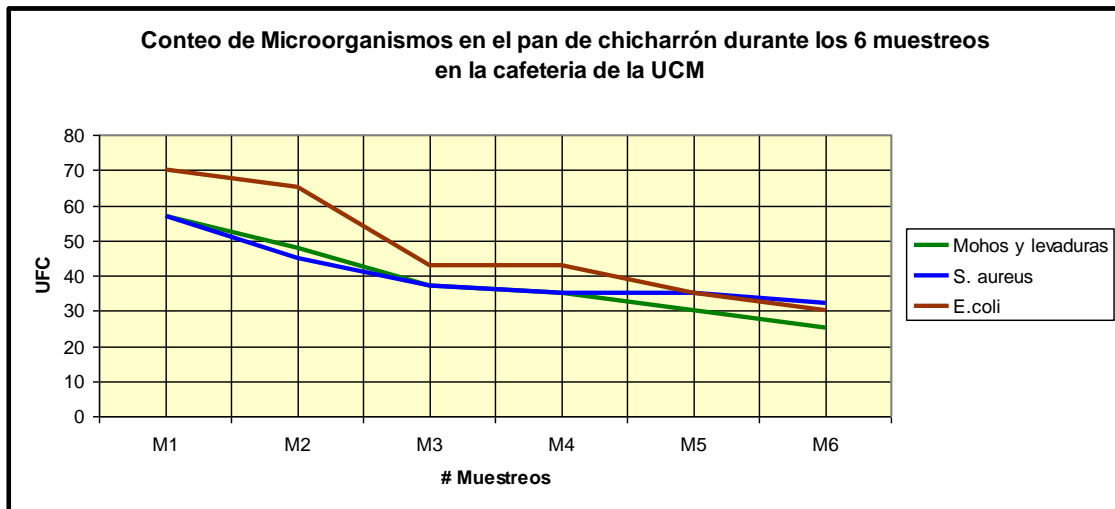


Mohos y levaduras presentaron mayor crecimiento que los otros tipos de microorganismos, pero dentro del rango aceptado. Además, es importante resaltar que la implementación de las BPM fue de gran utilidad por disminuyó notablemente el crecimiento de microorganismos.

Salgado y Castro en el 2007 describen que la aplicación de las BMP es muy importante en establecimientos para evitar la contaminación y crecimiento de microorganismos que alteran los alimentos y provocan ETAs en el consumidor. (Salgado y Castro, 2007).

En otro estudio Bracho y colaboradores en el 2012 hacen énfasis en el manipulador de alimentos, el cual es de gran importancia para evitar la contaminación de microorganismos que pueden ser un riesgo para la salud del consumidor. Determinaron la incidencia de *Salmonella* y *Shigella* en personas encargadas de alimentos, hubo crecimiento de ambos lo que indica una inadecuada desinfección y malas prácticas de higiene. (Bracho y colaboradores, 2012).

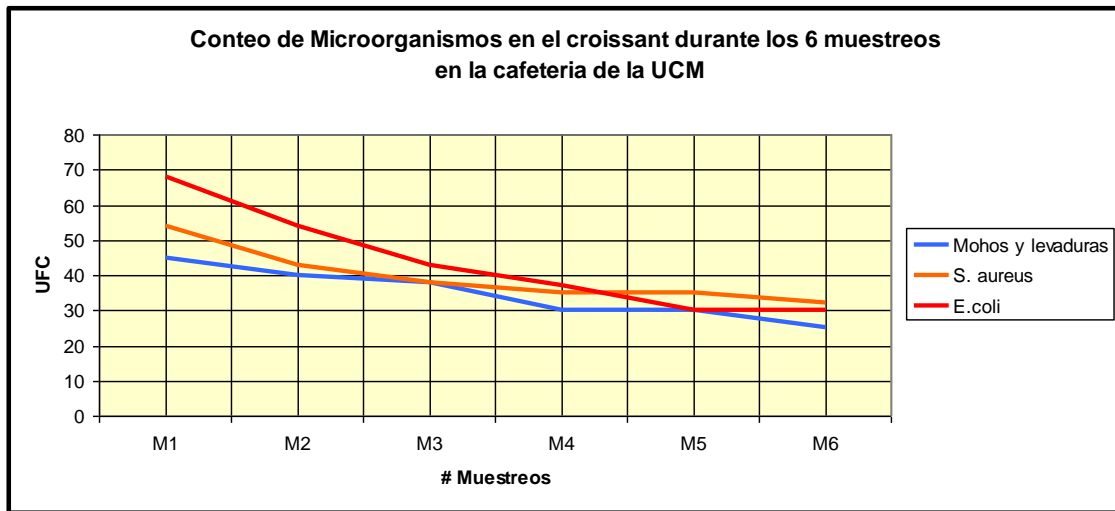
Gráfico N° 14 Conteo de microorganismos en el pan de chicharrón durante los seis muestreos.



Describe la presencia de los diferentes microorganismos en el análisis del pan de chicharrón, tuvo mayor crecimiento *E. coli* en comparación con *S. aureus*, y los hongos. Sin embargo, los microorganismos están dentro del rango aceptado. Se observa además, que durante cada muestreo la carga microbiana era mejor, debido a la implementación de las buenas prácticas de manufactura.

Beneson en el estudio realizado en el año 2007 describe que la legislación alimentaria busca garantizar la inocuidad de los alimentos con el fin de asegurar la ingesta de los mismos en el consumidor, que todo depende de las buenas prácticas de manufacturas durante todo el proceso de producción. (Beneson, 2007).

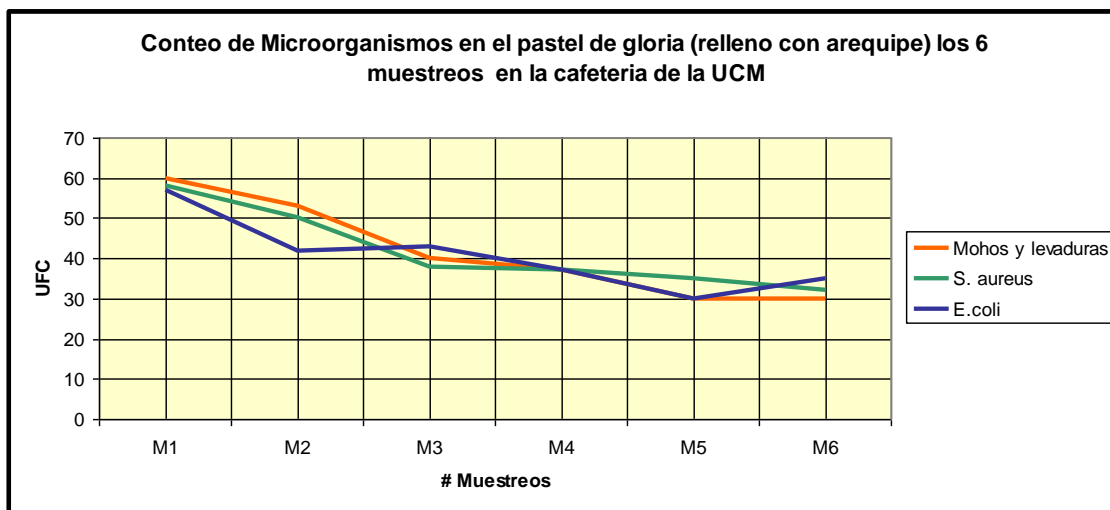
Gráfico N° 15. Conteo de microorganismos en el croissant durante los seis muestreos.



Describe los diferentes microorganismos presentes en el análisis del croissant durante los seis muestreos, presentando mayor crecimiento *E. coli* con 68 UFC, seguido de *S. aureus* con 55 UFC y mohos y levaduras con 45 UFC. Sin embargo, los tipos de microorganismos están dentro del rango aceptado. Es importante resaltar que al iniciar con la implementación de las BPM mejoró notablemente la calidad microbiológica del producto.

En su estudio Madigan en el 2004 describen que los microorganismos presentes en alimentos que presentan una alta carga microbiana son considerados como indicadores de contaminación alimentaria. Entre ellos se encuentran *S. aureus* quien crece rápidamente en derivados lácteos, *Salmonella* spp, en embutidos de carne y pollo, los mohos y levaduras en frutas y verduras especialmente, provocando un riesgo para la salud. (Madigan, 2004).

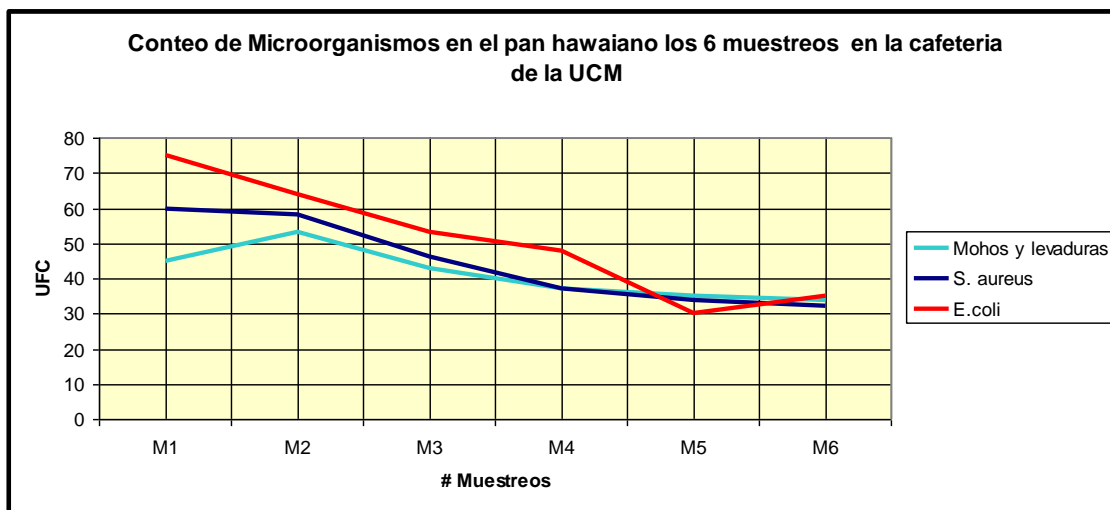
Gráfico N° 16. Conteo de microorganismos en el en el pastel gloria (relleno con arequipe) durante los seis muestreos.



Presentó crecimiento de los 3 microorganismos evaluados en el pastel gloria (relleno con arequipe), teniendo mayor crecimiento mohos y levaduras seguidas de *S. aureus* y *E. coli* quien tuvo el menor crecimiento. A lo largo del proceso de análisis del producto se noto que al implementar las BPM fue disminuyendo la calidad microbiológica del producto.

Ramos afirma en el estudio realizado en el año 2007 que las *S. aureus* y levaduras al igual que los hongos participan en la descomposición de los alimentos elaborados a base de leche y se encuentran entre los productos con perdida económica alta y que un exceso de ellos se considera como un indicador de la falta de las BPM. (Ramos, 2007).

Gráfico N° 17. Conteo de microorganismos en el pan hawaiano durante los seis muestreos.



Presentó crecimiento de *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, mohos y levaduras en la muestra de pan hawaiano durante los 6 muestreos, Sin embargo, todos se encontraron dentro de la carga microbiana de acuerdo a los marcos legales establecidos. Las buenas prácticas implementadas durante todo el proceso mejoró la calidad microbiológica del pan.

Lo que concuerda con Neria en el estudio realizado en el 2006 demuestra que los alimentos elaborados a base de queso y levadura proliferan la contaminación de *S. aureus*, mohos y levaduras especialmente en condiciones inadecuadas de almacenamiento y manipulación, generando al alimento alteración microbiológica. (Neria, 2006).

❖ **Determinación de *Salmonella Spp.***

Al realizar los primeros muestreos en la cafetería de la UCM y sus respectivos análisis microbiológicos se evidenció el crecimiento de *salmonella spp*, en la arepa con carne y el desayuno, sin embargo cuando se empezó a implementar el plan de mejoramiento y las acciones correctivas, disminuyó notablemente el crecimiento de la bacteria en los productos mencionados.

Al finalizar el periodo del análisis microbiológico no se encontraron colonias típicas del microorganismo en 25g de alimento, lo que asegura un alimento en buenas condiciones higiénicas y de buena calidad, así mismo apto para consumo humano y no representa un riesgo para la salud, ya que, aparentemente cumple con los parámetros microbiológicos establecidos para *Salmonella spp*

❖ **Determinación de *Listeria monocytogenes***

Después de realizada la siembra en Cromogenico *Listeria* y pasado el tiempo de incubación necesario para verificar si hubo o no crecimiento de este microorganismo en la arepa con carne y el desayuno, hay que señalar que no hubo crecimiento en ninguna de las muestras de alimentos analizadas en la cafetería de la UCM.

5.2 Diagnostico Inicial:

La inspección visual se realizó en el mes de marzo del 2015, para llevar a cabo la fase 2 dentro del diagnóstico y plan de mejoramiento en las buenas prácticas de manufactura en la cafetería de la UCM.

Los resultados se calificaron según los siguientes parámetros:

Tabla. 3. Diagnostico inicial de las condiciones higiénico-sanitarias de la cafetería UCM.

0%-40% Malo

41%-60% Regular

61%-80% Bueno

81%-100 Muy bueno

Ítem	Aspectos a Verificar	% DE CUMPLIMIENTO						Puntaje Obtenido
		0%	20%	40%	60%	80%	100%	
1.0	Edificación e instalaciones							
1.2	Localización y accesos				X			60%
1.3	Disposición de residuos sólidos			X				40%
1.4	Condiciones específicas en el área de elaboración				X			60%
2.0	Personal manipulador de alimentos							
2.1	Estado de salud					X		80%
2.2	Educación y capacitación				X			60%
2.3	Utilización de las concentraciones adecuadas de detergentes y desinfectantes.			X				40%
2.4	Prácticas higiénicas y medidas de protección		X					20%
3.0	Condiciones de saneamiento							
3.1	Manejo y disposición de residuos sólidos.				X			60%

3.2	Limpieza y desinfección.			X				40%
3.0	Requisitos higiénicos de recibo, proceso y distribución							
4.1	Equipo y Utensilios				X			60%
4.2	Materias primas e insumos					X		80%
4.3	Almacenamiento			X				40%
5.0	Aseguramiento y control de la calidad							
5.1	Verificación de documentos y presentación		X					20%

5.2.1 Observaciones:

Al realizar la inspección visual en la cafetería de la UCM representado en la tabla 2. Que evalúa las condiciones higiénico-sanitarias en que se encontraba la cafetería antes de iniciar con el plan de mejoramiento, ayudó a obtener de forma exacta el porcentaje del diagnóstico. Además, se evidenció la falta de programas de saneamiento (limpieza y desinfección, residuos sólidos) educación continua al personal, y manuales de BPM.

Las condiciones que fueron consideradas críticas por tener un bajo desempeño se les aplicó acción correctiva, encaminadas a mejorar, con el fin, de garantizar el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura.

La verificación de documentos y procedimientos se encontró en un nivel del 20%, por la falta de actualización de información necesaria sobre el proceso de producción y otras operaciones de planta que se relacionan con la seguridad e higiene general del proceso y producto, también, faltaba establecer estándares de calidad claros y tenerlos documentados para que fueran institucionales de la cafetería, y de esta manera todos trabajen por el cumplimiento de ellas.

La limpieza y desinfección tuvieron un nivel del 40%, (mala) porque no se encontró un registro en la cafetería que demostrara como debe manejarse este programa, los operarios no tenían claro como llevar a cabo este proceso para cada sitio o utensilio, ya que, no se contaba con la información de productos y elementos que están involucrados en las actividades de limpieza y desinfección. Por último, este programa no contaba con la flexibilidad y eficacia suficiente para enfrentar posibles contaminaciones en áreas, equipos y utensilios.

Por ello, los equipos y utensilios tuvieron el 60% (regular) de cumplimiento, otra causa derivaba de las máquinas que tienen tiempo en la cafetería por lo que no se encontraban en buen estado, se observó deterioro en algunos de ellos y otros no eran los indicados según el decreto 3075/97, por lo que no eran del todo seguro para elaborar los alimentos, no había una estipulación para mantenimientos de algunos equipos lo que disminuye la calidad en los productos.

Por esta razón, se llevo a cabo la realización de capacitaciones, las cuales fueron fundamentales para evitar que el manipulador al estar en contacto directo con el alimento lo contaminara, además que en cierta medida la normatividad se cumpliría por parte de los operarios. El personal manifestó no haber sido capacitado con las BPM, por tanto se presentaban muchos incidentes.

5.3 Plan de Mejoramiento

De acuerdo al diagnóstico detallado, (tabla, 2) todos los aspectos que conforman y corresponden con lo requerido por el decreto 3075/97, necesitan de una vigilancia contigua, ya que la idea es cumplir con el 80%-100% de implementación y mejorar en cada principio los recursos de la cafetería UCM como lo es, documentación, manejo de materia prima, personal y por supuesto BPM. Con el fin, de lograr cumplir con el porcentaje aceptable y apto en cuanto a las condiciones higiénico-sanitarias, se tendrá en cuenta las capacitaciones a los manipuladores y las acciones correctivas después del diagnóstico, para aumentar la calidad de los productos durante todo el proceso de elaboración una vez se presente la implementación de las BPM.

De acuerdo a lo anterior y teniendo como prioridad la evaluación del plan de mejoramiento y partiendo del diagnostico de las condiciones en las que se encontraba la cafetería con los resultados de la Tabla 2. Puntaje de los ítems evaluados, se procedió a diseñar el siguiente Plan de mejoramiento

Figura 1. Diseño plan de mejoramiento.

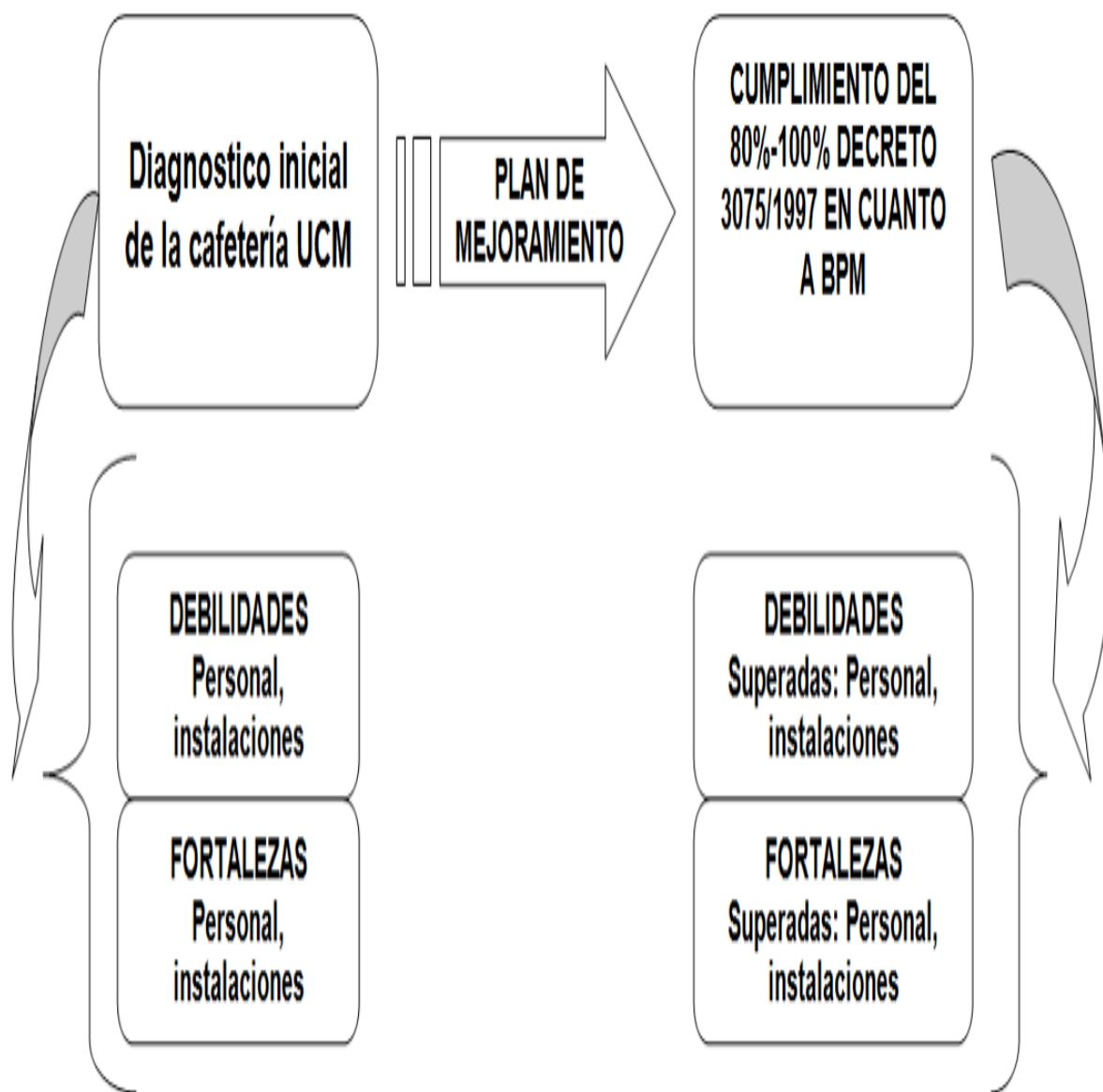


Tabla 4. Diagnostico inicial de las debilidades y fortalezas de la cafetería UCM.

DIAGNOSTICO	
DEBILIDADES	FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ No cuenta con el espacio suficiente para evitar contaminación por residuos sólidos. Además, los recipientes no son usados adecuadamente. ❖ No cuenta con drenajes de agua adecuados. ❖ Le falta iluminación en el área de producción. ❖ Dentro del área no se maneja seguimiento a las actividades involucradas en las medidas de bioseguridad de los empleados. ❖ Almacenamiento inadecuado de alimentos lo que podría ocasionar contaminación cruzada entre producto terminado. ❖ Falta de capacitación sobre las BPM. ❖ Deficiencia en la limpieza y desinfección, uso inadecuado de la dosificación. ❖ La verificación de documentos y procedimientos es deficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Cuenta con los recipientes para llevar acabo la recolección de residuos sólidos. ❖ Personal a disposición para aprender todo lo referente a las BPM. ❖ Insumos necesarios para el producto terminado. ❖ El personal se encuentra en buen estado de salud. ❖ Pisos y paredes en buen estado. ❖ Ventanas y ventilación adecuadas para una mejor labor. ❖ Se evidencia un buen inventario de elementos generales almacenados tanto de limpieza como materia prima.

Tabla. 5. Descripción y formulación del plan de mejora- Beneficios esperados, de la cafetería UCM.

PLAN DE MEJORA	BENEFICIOS ESPERADOS
Capacitar al personal sobre como deben ser recolectados los residuos sólidos y la mejor manera de llevar la implementación adecuada para elaborar los productos.	Que los empleados adquieran el conocimiento adecuado respecto a la dotación a usar y la disposición de los residuos sólidos. Además, que de esta forma se le da cumplimiento al Decreto, a su vez, concientizar el por qué, de su buen uso.
Elaboración de un Cuadro de Requerimientos de dotación respecto a puestos de trabajo en la cafetería de la UCM	
Fortalecimiento para llevar acabo la documentación de los registros e Identificación de los productos utilizados.	Para que se lleve un mayor control al registrar de forma organizada todos los productos que se utilizan y así poder identificarlos.
Fortalecimiento para llevar acabo la documentación de los registros de limpieza (unificarlos) Programa de limpieza y desinfección.	Que el personal a cargo de cada área implemente de forma correcta una limpieza y desinfección de acuerdo a la dosificación adecuada. Con el fin, de evitar contaminar las áreas de procesos, equipos y utensilios, distribución y todo aquello que requiere el proceso de limpieza y desinfección. Además mantener en buen estado rejillas para evitar a roedores y acumulación de agua
Registro de las capacitaciones alusivas al tema sanitario.	
Ajustes en los procedimientos y cambio en el diseño de las rejillas sanitarias.	
Marcación de zonas y uso de elementos	La idea es Recalcar al manipulador sobre el correcto uso de los elementos de protección en BPM y de esta forma cumplir con los requisitos de la normativa.
Marcación de insumos	Que se lleve un orden en el área de productos de insumos y así ser mas organizados.
Poder separa el almacenamiento de la materia prima y el de producto terminado.	Cumplir con la normatividad, tener mejor organización y evitar contaminación cruzada de los alimentos.

Cabe resaltar que en el trascurso del desarrollo de cada actividad se establecieron indicadores que permitieron evaluar en un periodo determinado las mejoras propuestas para la solución de los puntos críticos establecidos en los ítems iniciales.

5.3.4 Plan de Mejoramiento en edificación e instalaciones

Para la planeación y realización de este plan de mejoras fue necesario identificar las deficiencias encontradas en la cafetería de la UCM, de esta forma

se implementaron medidas de reorganización de las instalaciones y posibles mejoras para aumentar el cumplimiento de la normativa, dio a conocer al personal administrativo propuestas para controlar los residuos sólidos, cambiar rejillas y aumentar la iluminación.

5.3.4.1 Plan de saneamiento

❖ Plan de mejoramiento limpieza y desinfección

El cumplimiento del plan de limpieza y desinfección es de gran importancia y fue fundamental para garantizar la calidad de los productos y disminuir los riesgos inherentes al proceso de producción. El plan de mejoramiento involucro a todas las personas de la empresa; conteniendo los procedimientos a seguir, procurando un adecuado manejo de las materias primas durante el proceso hasta el producto final.

- ✓ Se describió la limpieza y/o desinfección de los equipos, utensilios, superficies, ambientes y operarios de la planta de proceso. También se tuvo en cuenta las áreas de proceso, los diferentes productos allí utilizados.
- ✓ Se diseñaron formatos de control para las diferentes actividades que allí se realizan.

Posteriormente para su implementación se tuvo en cuenta la investigación realizada en una investigación complementaria del semillero SIMA. Donde se realizó la validación de diferentes desinfectantes comerciales para determinar cuál era el adecuado para las superficies de la cafetería de la UCM.

5.3.5 Plan de mejoramiento en la capacitación del personal

El objetivo principal de este plan de mejoramiento fue desarrollar capacitaciones continuas y permanentes para el personal manipulador que trabaja en la cafetería de la UCM, el cual se llevo acabo para informar y concientizar a los manipuladores acerca de la importancia de la higiene no solo a nivel personal, si no también como operarios, con el fin de evitar contaminación en los alimentos al momento de prepararlos.

- ✓ Se realizaron carteles alusivos al lavado de manos antes de preparar cada alimento.
- ✓ Se les informó acerca de la indumentaria adecuada para manipular los alimentos.
- ✓ La idea era fomentar la educación sanitaria en los manipuladores.

Se tuvo en cuenta la información proporcionada de la investigación realizada en paralelo por el semillero SIMA, donde los manipuladores fueron evaluados con los siguientes exámenes:

- ✓ KOH de uñas
- ✓ Coprológico seriado
- ✓ Frotis de garganta
- ✓ Frotis de manos para análisis microbiológico de operarios.

Una vez obtenidos los resultados se realizaron las capacitaciones a los manipuladores. Teniendo en cuenta temas relacionados al plan de saneamiento, ETA's, conceptos concernientes a los alimentos, sus características, forma de manipularlo y las medidas necesarias para evitar contaminación.

5.4 Diagnostico final

Este se realizó teniendo en cuenta los resultados obtenidos de las diferentes fases durante el desarrollo de la investigación (programa de limpieza y desinfección y programa de capacitación e higiene de manipuladores de alimentos de la UCM). Además de los resultados hallados en el análisis de los últimos muestreos realizados en la cafetería de la UCM. Considerando los aspectos que se mencionan a continuación.

Tabla. 6. Diagnostico final de las condiciones higiénico-sanitarias de la cafetería UCM.

0%-40% Malo

41%-60% Regular

61%-80% Bueno

81%-100 Muy bueno

Ítem	Aspectos a Verificar	% DE CUMPLIMIENTO						Puntaje Obtenido
		0%	20%	40%	60%	80%	100%	
1.0	Edificación e instalaciones							
1.2	Localización y accesos					X		80%
1.3	Disposición de residuos sólidos					X		80%
1.4	Condiciones específicas en el área de elaboración				X			60%
2	Personal manipulador de alimentos							
2.1	Estado de salud					X		80%
2.2	Educación y capacitación						X	100%
2.3	Utilización de las concentraciones adecuadas de detergentes y desinfectantes.					X		80%
2.4	Prácticas higiénicas y medidas de protección					X		100%
3.0	Condiciones de saneamiento							
3.1	Manejo y disposición de residuos					X		80%

	sólidos.							
3.2	Limpieza y desinfección.					X		80%
4.0	Requisitos higiénicos de recibo, proceso y distribución							
4.1	Equipo y Utensilios					X		80%
4.2	Materias primas e insumos						X	100%
4.3	Almacenamiento				X			60%
5.0	Aseguramiento y control de la calidad							
5.1	Verificación de documentos y presentación				X			40%

Una vez finalizó el estudio y la realización del plan de mejoramiento se realizó el segundo perfil higiénico-sanitario:

- ✓ Permitió evidenciar las mejoras que se produjeron en cafetería de la UCM tras el trabajo realizado.
- ✓ Demostró el aumento en los porcentajes de las características físicas y de producción de la empresa, y ciertas mejoras en las falencias que impedían cumplir con el programa de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
- ✓ El porcentaje de cumplimiento final aumento notablemente en los diferentes principios encontrándose las mejoras más significativas en las condiciones de saneamiento y Personal manipulador de alimentos.
- ✓ Aún hay deficiencia en la verificación de documentación y presentación, debió a la falta de manuales completos sobre las BPM.

6. CONCLUSIONES

- ❖ Los planes de mejoramiento, respecto a la implementación de las BPM (buenas prácticas de manufactura) fueron adoptadas significativamente por los manipuladores en la cafetería de la UCM y ayudaron para mejorar las condiciones higiénico- sanitarias en la cafetería y de esta manera se redujo la contaminación microbiológica y la prevención de las ETAs, generando seguridad, calidad y confianza a todos los consumidores tanto externos como interno.
- ❖ Al realizar el análisis microbiológico de los diferentes productos que se elaboran en la cafetería de la UCM, se logro determinar que cada producto elaborado contiene una cantidad de microorganismos y que muchos de ellos en el primer muestreo se encontraban fuera del rango permisible, debido a la inadecuada manipulación y al mal manejo de las buenas prácticas de higiene.
- ❖ Se evidencio el aumento en los porcentajes de las características de producción de la empresa, y ciertas mejoras en las falencias que impedían cumplir con el programa de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
- ❖ Los alimentos más contaminados en el estudio realizado fueron todos aquellos elaborados a base de pollo y salchichas (chori-pollo, pastel de pollo, empanada de pollo), debido quizá a la mala conservación y manipulación. Además el pollo es un producto perecedero por lo que pudo haber sido contaminado por un tiempo prolongado a la elaboración.
- ❖ Los alimentos menos contaminados fueron los elaborados a base de pan (pan de arequipe, pan chicharrón, croissant) son alimentos menos susceptibles si se tiene una temperatura adecuada y poca humedad.

7. RECOMENDACIONES

- Sensibilizar en forma permanente a los manipuladores involucrados en la producción y manipulación de alimentos y a los consumidores, en buenas prácticas de manufactura como estrategia fundamental para prevenir significativamente las enfermedades transmitidas por alimentos.
- Implementar los programas completos de limpieza y desinfección, manejo integrado de plagas, control de agua potable, manejo de residuos sólidos.
- Capacitaciones en el manejo higiénico de alimentos y seguridad alimentaria de la cafetería UCM.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Amado, L., Sandoval, N. (2010). Tesis. elaboración y actualización de la documentación de buenas prácticas de manufactura para la empresa colombiana de pan Colpan S.A.” Bogotá, Colombia.
- Albarracín, F., Carrascal, A. (2005). Manual de buenas practicas de manufactura para microempresas lácteas. Editorial Javeriana. Bogotá.
- Bayona, M., (2009). Evaluación microbiológica de alimentos adquiridos en la vía pública en un sector del norte de Bogota. Bogota. Rev. Udactual.divulg.cient. Vol. 12, N°2, Pág. 9-12.
- Borbolla, M., Vidal, Ma., Piña, O., Ramírez, I., Vidal, J. (2004). Contaminación de los alimentos por *Vibrio cholerae*, coliformes fecales, *Salmonella*, hongos, levaduras y *Staphylococcus aureus* en Tabasco durante 2003. México. Salud en Tabasco, Vol. 10, núm. 2, pp. 221-232 Disponible en Web: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48710206>
- BENENSON, A. (2007). Intoxicaciones alimentarias. Manual para el control de las enfermedades transmisibles. Decimosexta edición. Argentina. Revista Argentina de Microbiología. Vol. 41: Pág. 251-260
- Bracho, M., Muñoz, M., Gómez, M., Márquez, A., Ávila, A., Castillo M. (2012). Prevalencia de *Salmonella* y *Shigella* en manipuladores de alimentos. Venezuela. Rev. MULTICIENCIAS, Vol. 12, N° Extraordinario, Pág. (295 - 299)
- Camacho, A., Giles, M., Ortegón, A., Palao, M., Serrano, B., Velázquez, A., (2009). Técnicas para el Análisis Microbiológico de Alimentos. UNAM. México. 2ª ed. Facultad de Química. Disponible en Web:

http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/TecnicBasicas-Colif-tot-fecales-Ecoli-NMP_6529.pdf

- Calderón, G. (2007). Estudio de csao-enfermedades transmitidas por alimentos. Salvador. FAO. Rev. Latinoam Patol Clin Med Lab; 61 (1): 28-40. disponible en web: <http://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2014/pt141e.pdf>.
- Castillo, B. y Chávez A. (2008). Implementación de la documentación de las buenas prácticas de manufactura y establecimiento de los manuales de procedimiento de las pruebas fisicoquímicas en la planta de enfriamiento. Bogotá. Colombia. Disponible en Web. <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis132.pdf>
- Cervantes, C.,* García, R., Salazar, P. (2014). Características generales del *Staphylococcus aureus*. México. Rev. Latinoam Patol Clin Med Lab; 61 (1): 28-40. disponible en web: <http://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2014/pt141e.pdf>.
- Collazos, J. y Páez, H. (2003). Diagnostico del sistema de análisis y puntos críticos de control microbiológico en una industria de envases para una futura implementación del sistema HACCP. Tesis pregrado. Bogota. Universidad Javeriana. Depto, microbiología. Pág. 65-82.
- Decreto 1567 de 1998. Bogotá. Colombia. Disponible en Web. <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1246>
- Delgado, C., Ruth, L., Maurtua, D. (2003). Evaluación bacteriológica de quesos frescos artesanales comercializados en Lima, Perú, y la supuesta acción bactericida de *Lactobacillus spp.* Perú. Rev. Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health 14(3).

- Delgado, E., Díaz, P. (2006). Tesis. Elaboración y documentación de limpieza y desinfección de los laboratorios del departamento de microbiología de la pontifica Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Espino, L. (2006). Recuento de bacterias aerobias mesófilas totales en canales bovinas mediante el método de hisopado en un camal de Lima Metropolitana. Perú. Disponible en Web: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/758/1/espino_sr.pdf
- FAO, Calderón, G. (2010). Estudio de caso – Enfermedades Transmitidas por Alimentos en El Salvador. Salvador. Disponible en Web: <http://www.fao.org/3/a-i0480s/i0480s03.pdf>
- Feldman, P. (2005). Programa de calidad de los alimentos argentinos. SAGPYA. Secretaria de agricultura, ganadería, peca y alimentos. Argentina. Pág., 1-6
- Gil, A., Morón, A., Gaesrted, Y. (2010). Calidad microbiológica en frutas de conchas comestibles expandidas en mercados populares de los municipios Valencia y San Diego, estado Carabobo, Venezuela. Venezuela. Rev. Sociedad Venezolana de Microbiología Vol. 30 Pág. 24-28
- Hernández, A., Valdovinos, I., Puente, E., Méndez, H., Orozco, E., Flores, M., Gonzáles, C., Rodrigues, I., López, J., (2007). Determinación de la calidad microbiológica de los alimentos que se venden en establecimientos fijos y ambulantes de una institución de nivel superior. México.
- HUERTAS, R. (2009). Bienes y servicios. Método para la determinación de *Staphylococcus aureus* en alimentos. ASM Press, Washington, D.C. Pág. 557-577.
- Icontec. (2005). NTC 1363 de 2005. Pan. Requisitos generales. Disponible en Web. <http://es.scribd.com/doc/50094848/NTC1363>

- Icontec. (2007). NTC 267. Harina de Trigo.. Bogotá. Colombia. Disponible en Web. <http://es.slideshare.net/jamesdays/ntc267-10552898>
- INSTITUTO NACIONAL DE SALUD (2011). WWW.INS.GOV.CO/2011.
- Iriarte, M (2011). Calidad bacteriológica de comidas listas para su consumo, preparadas y distribuidas en la isla de Margarita (Venezuela), período 1991-2009. Venezuela. Rev. del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. v.42 n.2
- JAY, J. (2009). Microbiología moderna de los alimentos. 4ª ed. Ed. Acribia. Zaragoza, España. pp. 19-27, 106-108, 441-475.
- Jurado, H., Monsalvo, C., Ramirez, C., Bolivar, B., (2011). Efecto de Bioconservación de Carne Molida de Cerdo Tipo Hamburguesa con Lactobacillus Acidophilus Cepa ATCC 4356 y Staphylococcus Carnosus NRRLO2. Colombia. Escuela de Ingeniería de Alimentos. Universidad del Valle. Vol.16 N°. 16 disponible en web: <http://www.alimentoshoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/view/90/84::pdf>
- MADIGAN, M., Martinko, J., Parker, J. (2004). Brock. Biología de los Microorganismos. 10a ed. Ed. Prentice Hall. Madrid, España. pág. 122, 352, 400-402, 991.
- Marin, B. (2013). Tesis. Diagnostico de las buenas practicas de manufactura en la sección de panificación del supermercado mercacentro no. 4 de la ciudad de Ibagué, para la implementación de un plan de mejoramiento según decreto 3075 de 1997. Ibagué, Colombia.
- Méndez, V., Valencia, C. (2009). Diseño y elaboración de un programa para el manejo integrado de plagas y residuos sólidos en la panadería

Panamparo dentro del marco de las buenas practicas de manufactura. Tesis de grado. Bogota. Universidad Javeriana.

- Miranda, C. y Rojo, MD. (2007). *Clostridium perfringens*: infecciones de piel y tejidos blandos. Granada. Control Calidad SEIMC. Vol. 1: Pág. 1-10
- Montilla, M., Scorza, J., Rojas, E. (2010). Reducción de la flora contaminante en alimentos mediante tratamiento con microondas. Venezuela. Rev. Del instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. Vol. 41. N° 2.
- MORRIS, W., FERNÁNDEZ, M. (2009). Toxinas de *Clostridium perfringens*. Argentina. Revista Argentina de Microbiología. Vol. 41: Pág. 251-260.
- NERIA, P. (2006) evaluación de la capacidad inhibitoria de cepas de bacterias acidolacticas aisladas de productos lácteos. Tesis de licenciatura en Química de Alimentos. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- NORMA TÉCNICA NTC-ISO COLOMBIANA 22000 del 2005. disponible en Web. <http://www.biotropico.com/web/download/Reglamentos/NTC-ISO%2022000.pdf>
- Pelayo, M., (2007). Bacterias patógenas en alimentos. Ciencia y tecnología de alimentos. Eroski Consumer. Disponible en Web: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2007/07/24/28327.php#sthash.1qpiWih7.dpuf>
- Pla, M. (2015). Tesis de grado. Diseño de un plan de mejoramiento (BPM) en la industria de licores del valle. Cali. Departamento de gestión y control de la calidad.

- Parra, M., Durango, J., Máttar, S. (2002). Microbiología, patogénesis, epidemiología, clínica y diagnóstico de las infecciones producidas por *salmonella*. Colombia. Revista MVZ Córdoba, Vol. 7, núm. 2, pp. 187-200
- PERIAGO, M. (2007). Higiene, Inspección Y Control Alimentario Tema 1: Microbiología E Higiene De Los Alimentos. . Colombia. Revista MVZ Córdoba, Vol. 7, núm. 2, pp. 187-200.
- RAMOS 2007. aislamiento, identificación y caracterización de bacterias ácido lácticas para la elaboración de queso crema tropical. Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco. Periférico Carlos A. Molina km. 3.5 Ap. 24. Ciudad de Cárdenas, estado de Tabasco.
- Rodríguez, C. (2009). Tesis de grado. Implementar y desarrollar un plan de saneamiento en una planta productora de alimentos productos rápidos LTDA. Bogotá, Colombia.
- Rodríguez, G., Duque, C. (2012). Tesis de grado. Propuesta de mejora de un sistema de buenas prácticas de manufactura para una empresa de alimentos. Universidad ICESI. Cali.
- ROJAS, C Y VARGAS, P. (2008). Bacteriocinas: sustituto de preservantes tradicionales en la industria alimentaria. Tecnología en marcha, Vol. 21-2.
- Salgado, A., Jiménez, M., (2012). Método de control de crecimiento microbiano en el pan. México. Temas selectos de ingeniería de alimentos. Pág. 160-172
- Salgado, C., y Castro, R. (2007). Importancia de las buenas prácticas de manufactura en cafeterías y restaurantes. Rev. Vector, Volumen 2, Pág. 33 – 40. disponible en Web: http://vector.ucaldas.edu.co/downloads/Vector2_4.pdf

- Tirado, J., Paredes, D., Velazquez, G., Torres, J. A. (2005) Crecimiento microbiano en productos cárnicos refrigerados. México. Ciencia y Tecnología Alimentaria, Vol. 5, núm. 1, pp. 66-76 disponible en Web: <http://www.redalyc.org/pdf/724/72450110.pdf>
- Torres, E., Pacheco., E. (2007). EVALUACIÓN NUTRICIONAL, FÍSICA Y SENSORIAL DE PANES DE TRIGO, YUCA Y QUESO LLANERO. Venezuela. Rev. Chilena de nutrición Vol. 34 N°.2 Pág. 133-141
- Uribe, C. y Suárez, M. (2006). Salmonelosis no tifoidea y su transmisión a través de alimentos de origen aviar. Colombia medica vol 37.Nº2 37: 151-158.
- Valero, K., Safadi, S., Bermúdez, A., Ávila, Y., Sandra, L., García, A. (2008). Compración de la calidad microbiológica de hamburguesa de pollo elaborada en forma artesanal e industrial. Venezuela. Rev. Cient. V. 18. N 5.
- VÁSQUEZ, S., SUÁREZ, H Y ZAPATA, S. (2009). Evaluación de bacteriocinas como medio protector para la biopreservación de la carne bajo refrigeración. Rev. Chilena de Nutrición. Vol. 36, N°3.
- ZEQUEIRA, Y. (2003). Biotecnología y Alimentos, Sociedad Española de Biotecnología. Temas en Tecnología de Alimentos. Volumen 1. CYTED. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Instituto Politécnico Nacional. Alfaomega Grupo Editor. México. 131–186.

9. GLOSARIO

- **Análisis microbiológico:** Se define como análisis microbiológico a cada uno de los procedimientos de laboratorio que se efectúan a una muestra, para evaluar la presencia o ausencia, tipo y cantidad de microorganismos.
- **Alimento-** Toda sustancia o mezcla de sustancias ingeribles para subsistir y poder generar energía y materia necesaria para la vida.
- **Alimento contaminado:** Alimento que contiene agentes y/o sustancias extrañas de cualquier naturaleza en cantidades superiores a las permitidas en las normas nacionales, o en su defecto en normas reconocidas internacionalmente.
- **Aislamiento.-** Obtención de cultivos puros de una especie.
- **Agar.-** Sustancia-coloide preparada de ciertas algas asiáticas, se emplea como medio de cultivo mezclando con sangre, suero, peptona, etc.
- **Anaerobia.-** Microorganismo que crece, vive y se desarrolla en ausencia completa de oxígeno
- **Aerobias.-** Microorganismo que puede vivir y desarrollarse en presencia de oxígeno libre.
- **BPM.-** Buenas prácticas de manufacturas.
- **Caldo Bilis Brillante,** se utiliza para detectar presencia de Coliformes Totales

- **Capacitación:** Es un proceso educativo a corto plazo, mediante el cual el personal adquiere habilidades que ayudan al logro de los objetivos de la organización.
- **Contaminación fecal.-**Contaminación mediante heces fecales.
- **Coliformes.-**Término colectivo que denota bacilos intestinales Gram. negativos que producen fermentación y algunas veces se refiere solo a bacilos entéricos Gram negativos que fermentan la lactosa. Coliformes totales Son microorganismos indicadores de contaminación.
- **Coliformes fecales-** Son microorganismos con una estructura parecida a una bacteria conocida como E.coli y se transmite por medio de excrementos.
- **Desinfección.-** Reducción del número de microorganismos presentes en una superficie o alimento vegetal, aun nivel que no de lugar a contaminación nociva mediante agentes químicos, métodos físicos o ambos.
- **Enfermedades infecciosas transmisibles.-** Se pueden propagar directamente desde el individuo infectado a través de la piel o membranas mucosas o indirectamente, cuando la persona infectada contamina el aire por medio de su respiración o un alimento.
- **ETA's.-** Enfermedades transmitidas por alimentos.
- **Esporas.-**Cuerpo ovalado refringente formado en el interior de las bacterias
- **Exotoxina.-**Excretada por las propias bacterias en crecimiento; pueden provocar enfermedades incluso cuando los microorganismos que las produjeron han sido eliminados

- **Higiene de los alimentos.-** Las medidas necesarias que se realicen durante el proceso de los alimentos y que aseguren la inocuidad de los mismos.
- **Inoculación.-** Introducción de microorganismos en medios de cultivo.
- **Inocuo.-** Aquello que no causa daño.
- **Intoxicación Alimentaria.-** Es la manifestación clínica de toxicidad (intoxicación) consecuente con la exposición a sustancias tóxicas vehiculizadas por los alimentos tanto sólidos como líquidos.
- **Inspección.-** Es el proceso para medir, examinar, comprobar o comparar una unidad de muestra en relación con unos requisitos presentes.
- **Manipulador de alimentos:** es toda persona que interviene directamente y, aunque sea en forma ocasional, en actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte y expendio de alimentos.
- **Muestra.-** Grupo de unidades o proporciones extraídas de un lote, que sirve para obtener la información necesaria que permita apreciar una o más de sus características.
- **Muestreo.-** Procedimiento establecido para tomar una porción representativa de un lote determinado en base a tratamientos estadísticos.
- **Patógeno.-** Productor o causante de enfermedad

- **Periodo de incubación.-** Es la demora entre el consumo de un alimento contaminado y la aparición de los primeros síntomas de enfermedad.
- **Toxina.** el término se emplea a menudo para referirse específicamente a proteínas producidas por ciertos animales y bacterias patógenas que son altamente tóxicas para otros organismos vivos.
- **UFC.-**Unidad formadora de colonias.