



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN**  
**ALIMENTOS**



---

**“ESTUDIO DE LAS CONDICIONES SANITARIAS Y LOS AGENTES MICROBIOLÓGICOS INVOLUCRADOS EN LOS ALIMENTOS PREPARADOS A BASE DE CARNE DE RES EN COMEDORES DEL MERCADO MAYORISTA DE LA CIUDAD DE AMBATO”**

---

**Perfil de Proyecto de Investigación Previo a la Obtención del  
Titulo de Ingeniero en Alimentos.**

**POR: Juan Carlos Hurtado Medina**

**TUTOR: Ing. M.Sc. Mario Paredes**

**Ambato – Ecuador 2007**



## HOJA DE AUTORÍA

Quien suscribe Yo, Hurtado Medina Juan Carlos, identificado con cédula de identidad N° 150076280-0

Declaro que los planteamientos y criterios emitidos en mi investigación:

“Estudio de las condiciones sanitarias y los agentes microbiológicos involucrados en los alimentos preparados a base de carne de res en comedores del mercado Mayorista de la ciudad de Ambato”, así como las ideas, planteamientos, análisis, contenidos, conclusiones y propuesta, es de exclusiva responsabilidad del autor.

---

Juan Carlos Hurtado Medina

**CI. 150076280-0**

## CERTIFICADO DE RESPALDO

En mi calidad de Docente de la Universidad Técnica de Ambato en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

### **Certifico:**

Que he prestado mi aprobación colaboración y seguimiento del Proyecto de Investigación cuyo Título designado es:

“Estudio de las condiciones sanitarias y los agentes microbiológicos involucrados en los alimentos preparados a base de carne de res en comedores del mercado Mayorista de la ciudad de Ambato”

Realizado por el Sr. Hurtado Medina Juan Carlos, previo a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos.

Ambato diciembre 11, 2007

.....  
**Ing. M.Sc. Mario Paredes**

**Tutor.**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS  
SÉPTIMO SEMINARIO DE GRADUACIÓN**



**FORMULARIO DE EVALUACIÓN DEL PERFIL DEL PROYECTO DE  
INVESTIGACIÓN**

**COORDINADOR DEL SÉPTIMO SEMINARIO DE GRADUACIÓN:**

**FECHA:**

**TÍTULO:**

**EJECUTANTE:**

**FECHA DE INICIACIÓN DE TRABAJO:**

**LUGAR DE EJECUCIÓN:**

**AVANCE DE ACUERDO AL CRONOGRAMA:**

**PORCENTAJE DE AVANCE:**

**ACTIVIDADES DESARROLLADAS:**

**COMENTARIOS:**

**OBSERVACIONES:**

**TUTOR DEL PERFIL**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS**  
**FORMULARIO DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DEL SÉPTIMO SEMINARIO DE GRADUACIÓN**



<b>PROMOCIÓN:</b>		<b>FECHA:</b>	
<b>TEMA:</b>			
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE:</b>			
		<b>EVALUACIÓN</b>	
		<b>APROBADO</b>	<b>REALIZAR AJUSTES</b>
<b>Preliminares</b>			
<b>Introducción</b>			
<b>CAPÍTULO I.- EL PROBLEMA</b>			
<b>Tema</b>			
<b>Planteamiento del problema</b>			
<b>Contextualización (macro, meso, micro)</b>			
<b>Análisis crítico del problema</b>			
<b>Prognosis</b>			
<b>Formulación del problema (variables independiente y dependiente)</b>			
<b>Delimitación del objeto de investigación (temporal y espacial)</b>			
<b>Justificación de la investigación</b>			
<b>Objetivos de la investigación (general y específicos)</b>			
<b>CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO</b>			
<b>Antecedentes investigativos</b>			
<b>Fundamentación ( filosófica, teórica, legal, otras)</b>			
<b>Categorías fundamentales (términos básicos, super y subordinación conceptual)</b>			
<b>Hipótesis (variables independiente y dependiente)</b>			
<b>CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA</b>			
<b>Enfoque (cualitativo y cuantitativo)</b>			
<b>Modalidades y tipos de investigación</b>			
<b>Métodos y técnicas de investigación</b>			
<b>Población y muestra</b>			
<b>Operacionalización de variables</b>			
<b>Recolección de la información (plan)</b>			
<b>CAPÍTULO IV.- MARCO ADMINISTRATIVO</b>			
<b>Cronograma de actividades</b>			
<b>Recursos (materiales, humanos y presupuesto de operacionalización)</b>			
<b>CAPÍTULO V.- ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>			
<b>Análisis de resultados</b>			
<b>Interpretación de datos</b>			
<b>Verificación de la hipótesis (matemática)</b>			
<b>CAPÍTULO VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>			
<b>Conclusiones</b>			
<b>Recomendaciones</b>			
<b>MATERIALES DE REFERENCIA</b>			
<b>Bibliografía</b>			
<b>Anexos</b>			
<b>RECOMENDACIONES PARA REESTRUCTURAR EL PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>			
<b>CALIFICACIÓN: Números:</b>		<b>Letras:</b>	
<b>NOMBRE DEL DOCENTE CALIFICADOR:</b>			
<b>FIRMA DEL DOCENTE :</b>			



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS**



## **SÉPTIMO SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

### **APROBACIÓN DEL CALIFICADOR DEL PERFIL**

En mi calidad de calificador del perfil apruebo (con mención honorífica y/o recomendación para su publicación) el informe de investigación, sobre el tema: **“Estudio de las condiciones sanitarias y los agentes microbiológicos involucrados en alimentos preparados a base de carne de res en comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato”** del señor: Hurtado Medina Juan Carlos, alumno del Séptimo Seminario de Graduación.

Ambato, 20 de diciembre del 2007

Por constancia firma

**Arq. Leonidas Garcés**  
**DOCENTE FCIAL**

## DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación va dedicado a tres personajes importantes en mi vida, que gracias a su apoyo incondicional me ha permitido seguir la carrera de Ingeniería en Alimentos y cumplir con mis sueños.

Le doy gracias a la vida por contar con mi padre, personaje ejemplar de admiración y respeto. A mi madre que a pesar de que Dios me la quitó cuando era niño, aún tengo grabado en mi mente los mejores momentos que he pasado con ella y me ha dado fuerza para seguir adelante. Por último a mi abuelita Herminia que ha hecho las veces de una madre, que sabe escuchar mis problemas y dar consejos valiosos que los he asimilado concientemente.

## **AGRADECIMIENTO**

A todos los profesores quienes han sido los que me han ayudado en la Formación Académica y Profesional, que en el transcurso de todos estos años de estudio han sido un aporte valioso para cumplir con mis metas y objetivos.

## **INDICE**



**PRELIMINARES**

Portada.....	i
Hoja de autoría.....	ii
Certificado de respaldo.....	iii
Formulario de evaluación del tutor.....	iv
Formulario de evaluación y calificación.....	v
Aprobación del calificador del perfil.....	vi
Dedicatoria.....	vii
Agradecimiento.....	viii
Resumen Ejecutivo.....	

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
--------------------------	----------

**CAPITULO I. EL PROBLEMA**

1.1 Tema.....	2
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.2.1 Contextualización.....	2
1.2.1.2 Macro.....	2
1.2.1.3 Meso.....	3
1.2.1.4 Micro.....	4
1.2.2 Análisis crítico del problema.....	5
1.2.2.1 Árbol de problemas.....	5
1.2.2.2 Relación causa-efecto.....	6
1.2.3 Prognosis.....	6
1.2.4 Formulación del problema.....	6
1.2.5 Delimitación.....	7
1.2.5.1 Delimitación temporal.....	7

1.2.5.2 Delimitación espacial.....	7
1.2.6 Justificación de la investigación.....	8
1.2.7 Objetivos de la investigación.....	9
1.2.7.1 Objetivo general.....	9
1.2.7.2 Objetivos específicos.....	9
<b>CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>10</b>
2.1 Antecedentes investigativos.....	10
2.1.1 Marco histórico.....	10
2.2 Fundamentación.....	15
2.2.1 Filosófica.....	15
2.2.2 Teórica.....	16
2.2.3 Legal.....	19
2.3 Categorías fundamentales.....	22
2.3.1 Términos básicos.....	22
2.3.2 Super y subordinación conceptual.....	24
2.4 Hipótesis.....	26
2.4.1 Variables independiente y dependiente.....	26
<b>CAPITULO III. METODOLOGÍA</b>	
3.1 Enfoque.....	27
3.2 Modalidad básica de la investigación.....	27
3.3 Tipos de investigación.....	27
3.3.1 Investigación de campo.....	28
3.3.2 Investigación bibliográfica.....	28
3.4 Métodos de investigación.....	28
3.4.1 Método inductivo.....	28
3.4.2 Método analítico.....	29
3.5. Técnicas de la investigación.....	29
3.5.1 Observación de campo.....	29
3.5.1 Encuesta.....	29

3.5.2 Análisis de documentos.....	30
3.6 Población y muestra.....	30
3.7. Operacionalización de variables.....	31
3.7.1 Operacionalización de la variable independiente.....	31
3.7.2 Operacionalización de la variable dependiente.....	31
3.8 Recolección de la información.....	37
3.8.1 Plan para la recolección de información.....	37
3.8.2 Procesamiento y análisis de la información.....	38

#### **CAPITULO IV. MARCO ADMINISTRATIVO**

4.1 Recursos.....	39
4.1.1 Institucionales.....	39
4.1.2 Humanos.....	39
4.1.3 Materiales.....	39
4.1.4 Presupuesto de operación.....	40
4.2 Cronograma de actividades.....	41

#### **CAPITULO V. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

5.1 Análisis de los resultados.....	42
5.2 Interpretación de datos.....	47
5.3 Verificación de la hipótesis.....	68

#### **CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

6.1 Conclusiones.....	70
6.2 Recomendaciones.....	72

## INDICE DE TABLAS Y/O FIGURAS

<b>Tabla 1.</b> Especificaciones microbiológicas establecidas para diversos alimentos.....	22
<b>Tabla 2.</b> Literal a). Cocina o local donde se elaboran los alimentos.	42
<b>Tabla 3.</b> Literal b). Equipos y Útiles de trabajo.....	43
<b>Tabla 4.</b> Literal b). Equipos y Útiles de trabajo.....	43
<b>Tabla 5.</b> Literal c). Manipuladores de alimentos.....	44
<b>Tabla 6.</b> Literal d). Otras características.....	44
<b>Tabla 7.</b> Tabulación de datos de las preguntas 1, 2 y 3.....	45
<b>Tabla 8.</b> Tabulación de datos de las preguntas 4 y 5.....	45
<b>Tabla 9.</b> Tabulación de datos de las preguntas 6 y 7.....	46
<b>Figura 1.</b> Transmisión directa de microorganismos del hombre a los alimentos.....	11
<b>Figura 2.</b> Transmisión de microorganismos al alimento, por diversas vías.....	12

## GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Protegido contra la entrada de insectos y otros animales	47
<b>Gráfico 2.</b> Dispone de lavamanos con dotación completa .....	48
<b>Gráfico 3.</b> Posee agua potable .....	48
<b>Gráfico 4.</b> Utiliza agua caliente para limpieza de utensillos y equip.	49
<b>Gráfico 5.</b> Posee recipiente de basura con tapa y está cerrado ...	49
<b>Gráfico 6.</b> Estado de limpieza adecuado .....	50
<b>Gráfico 7.</b> Estado adecuado de instalaciones ( diseño, dimensiones)	50
<b>Gráfico 8.</b> Posee evacuación de agua residuales .....	51
<b>Gráfico 9.</b> Recipientes de residuos alejado suficientemente de aliment.	51
<b>Gráfico 10.</b> Posee equipo adecuado ( resistente íntegro, sin oxidaciones, etc.).....	52
<b>Gráfico 11.</b> Estado de limpieza de equipos .....	52

<b>Gráfico 12.</b> Estado de limpieza de útiles .....	53
<b>Gráfico 13.</b> Superficies de trabajo lisas, anticorrosiva, en buen estado	53
<b>Gráfico 14.</b> Posee material adecuado de limpieza y desinfección de útiles y equip. de trabajo.....	54
<b>Gráfico 15.</b> Dispone de ropa adecuada y limpia .....	54
<b>Gráfico 16.</b> Utiliza prenda de cabeza en elaboración de alimentos	55
<b>Gráfico 17.</b> Los hábitos higiénicos son adecuados .....	55
<b>Gráfico 18.</b> Existen servicios higiénicos que puedan utilizar los trabajadores y con dotación adecuada .....	56
<b>Gráfico 19.</b> Posee almacenamiento adecuado de materias primas sin frío .....	57
<b>Gráfico 20.</b> Cámaras de materias primas refrigeradas correcta y congeladas .....	57
<b>Gráfico 21.</b> Posee termómetro de control y temperatura correcta .	58
<b>Gráfico 22.</b> Productos elaborados se conservan adecuadamente separados de las materias primas.....	58
<b>Gráfico 23.</b> Los vegetales crudos se lavan adecuadamente .....	59
<b>Gráfico 24.</b> Los alimentos se protegen con vitrinas .....	59
<b>Gráfico 25.</b> Se conserva en frío cremas, salsas, natas, etc.....	60
<b>Gráfico 26.</b> Los productos alimenticios están colocados en forma que prevenga riesgos de contaminación.....	60
<b>Gráfico 27.</b> Las sustancias peligrosas (detergentes, desinfectantes) se almacenan adecuadamente.....	61
<b>Gráfico 28.</b> ¿Cocina alimentos a base de carne de res?.....	62
<b>Gráfico 29.</b> ¿Dónde compra Ud. la carne de res?.....	63
<b>Gráfico 30.</b> La carne que a Ud le venden, considera que es de buena calidad (características propias de la carne fresca).....	63
<b>Gráfico 31.</b> ¿Qué menú(s) prepara Ud. a base de carne de res en el desayuno durante la semana?.....	64
<b>Gráfico 32.</b> ¿Cuántos platos vende Ud. diariamente a base de carne de res durante el desayuno?.....	65
<b>Gráfico 33.</b> ¿Qué menú prepara Ud. a base de carne de res en el almuerzo durante la semana?.....	65

<b>Gráfico 34.</b> ¿Cuántos platos vende Ud. diariamente a base de carne de res durante el almuerzo?.....	66
---	----

## **MATERIALES DE REFERENCIA**

Bibliografía.....	73
Anexos.....	75
<b>Anexo 1:</b> Encuesta 1.....	75
<b>Anexo 2:</b> Encuesta 2.....	78
<b>Anexo 3:</b> Agentes microbiológicos involucrados en platos preparados a base de carne de res.....	81
<b>Anexo 4:</b> Normas Oficiales mexicanas para el análisis microbiológico de alimentos preparados a base de carne de res.....	84
<b>Anexo 5:</b> Imágenes de los comedores del Mercado Mayorista ....	94
<b>Anexo 6:</b> Plan de Gestión De Reestructuración y Limpieza de los comedores del Mercado Mayorista .....	98

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Para conocer la situación sanitaria de los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato, se realizó un estudio de las condiciones sanitarias de estos establecimientos y los agentes microbiológicos involucrados en los alimentos preparados a base de carne de res para determinar los posibles riesgos de ETAS existentes. Se utilizaron los métodos inductivo y deductivo de la inspección sanitaria en 30 comedores que en base al diagnóstico de las condiciones sanitarias de estos comedores, se procedieron al análisis respectivo y conocer el estado que se encuentran dichos establecimientos. Las técnicas de investigación fueron presentadas en base a encuestas ( Cuestionario 1, Anexo 1) y ( Cuestionario 2, Anexo 2).

También se utilizó una cámara fotográfica digital para indicar los establecimientos y condiciones sanitarias (Anexo 5) y en base a la presentación de un cuadro en función de la causa que origina la contaminación microbiológica (Anexo 3), se procedió a indicar métodos de análisis microbiológicos de los alimentos preparados a base de carne de res ( Anexo 4)

Los resultados obtenidos demostraron que la gran mayoría de los comedores no presentan protección contra la entrada de animales, no disponen de lavamanos con dotación completa, en su estructura (falta de espacio y aseos sanitarios) y equipamiento, problemas en la conservación y limpieza de superficies, equipos y útiles empleados, no poseen termómetro de control para la elaboración de alimentos y no disponen de servicios higiénicos adecuados y con dotación completa. Además el personal que manipula y elabora alimentos no dispone de ropa limpia y adecuada.

Este estudio ha elaborado una propuesta sobre Plan de Gestión de Reestructuración y Limpieza (Anexo 6), tanto en la mejora de las

condiciones higiénico sanitarias de los establecimientos del sector de la restauración, como en el desarrollo de unas prácticas correctas de manipulación de los alimentos y una formación adecuada en higiene alimentaria.



## INTRODUCCIÓN

Los comedores colectivos son aquellos establecimientos público o privados, cuya actividad es la de facilitar comidas que se consumen en el mismo, incluyendo los comedores dotados de cocina propia como los que carecen de ella, tengan o no instalaciones al aire libre (1).

Uno de los factores que en mayor medida afectan a la Salud Pública es la higiene de los alimentos, especialmente en los comedores colectivos, ya que cada vez es mayor el porcentaje de personas que realizan diariamente alguna comida fuera del hogar (2). Una correcta higiene de los alimentos está determinada por multitud de factores: condiciones de obtención de los mismos, características de los medios empleados para su transporte, temperaturas y condiciones de conservación, estructura de los locales donde se manipulan los alimentos, etc., destacando entre todos ellos la higiene de las prácticas de los manipuladores de alimentos (2). La presencia de roedores, insectos y animales como perros que pueden transmitir enfermedades si se les permite el acceso al departamento de servicio alimenticio.

La higiene de los alimentos tiene como principal objetivo, la inocuidad sanitaria de aquellos y la disminución ó exclusión de influencias que perjudiquen la calidad de dichos alimentos.(3). Y un buen índice de su calidad higiénica, es su calidad microbiológica, además de un buen indicador de las incorrectas manipulaciones efectuadas en los productos alimenticios (1). En este estudio se pretende conocer las condiciones sanitarias y los agentes microbiológicos involucrados en alimentos preparados a base de carne de res en los comedores del mercado Mayorista de la ciudad de Ambato para determinar la situación actual de dichos establecimientos, tal es el caso de las condiciones de estructura de los locales, limpieza-desinfección, conservación de alimentos, manipuladores, condiciones de la materia prima y los factores del posible origen de contaminación y/o proliferación.

# **CAPITULO I**

## **EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Tema**

Estudio de las condiciones sanitarias y los agentes microbiológicos involucrados en los alimentos preparados a base de carne de res en comedores del mercado Mayorista de la ciudad de Ambato

### **1.2 Planteamiento del problema**

#### **1.2.1 Contextualización**

##### **1.2.1.2 Macro**

El INPPAZ – OPS/OMS, en el año 2002 menciona que la mayoría de las ETAS se producen en casas de familia y hace la siguiente disquisición, con respecto al lugar donde se producen las ETAS en Latinoamérica:

- 32% en viviendas.
- 17% en comedores.
- 9% en escuelas.
- 8% en restaurantes.
- 6% en hospitales.
- 3% en la calle
- 25% en otros

En cuánto a los principales productos alimenticios involucrados, dice que:

- 31% Pescados y Mariscos

- 23% Carnes en general.
- 11% Aguas.
- 6% Aves.
- 6% Lácteos
- 2% Huevos y Mayonesas

Elaboración del alimento:

- 63% elaboración comercial.
- 18% elaboración institucional.
- 5% Domicilio
- 11% sin datos.

Como vemos, la cuestión sigue siendo preocupante para todos, aunque a veces se tiene la sensación que no lo es para las autoridades, salvo cuando sus intereses son afectados por la aparición de un brote o este se hace público en los medios.

Si tenemos en cuenta que la O.M.S/OPS afirma que en “Latinoamérica, el Caribe y África se reportan solo el 25 al 30% de la causas”, vemos que el panorama es realmente serio.

### **1.2.1.3 Meso**

El Ecuador comparte con la mayoría de los países de América Latina las características del “mundo en desarrollo” con una economía inestable y una crisis económica con problemas de salud y saneamiento ambiental (4)

La contaminación de alimentos y las ETAS siguen incrementándose en el país, debido a que el control es tan negligente en este aspecto.

La educación de los manipuladores basada en la corrección de hábitos inadecuados es la única salida viable para cambiar el estado actual de vulnerabilidad del comercio de alimentos en bocas de expendio.

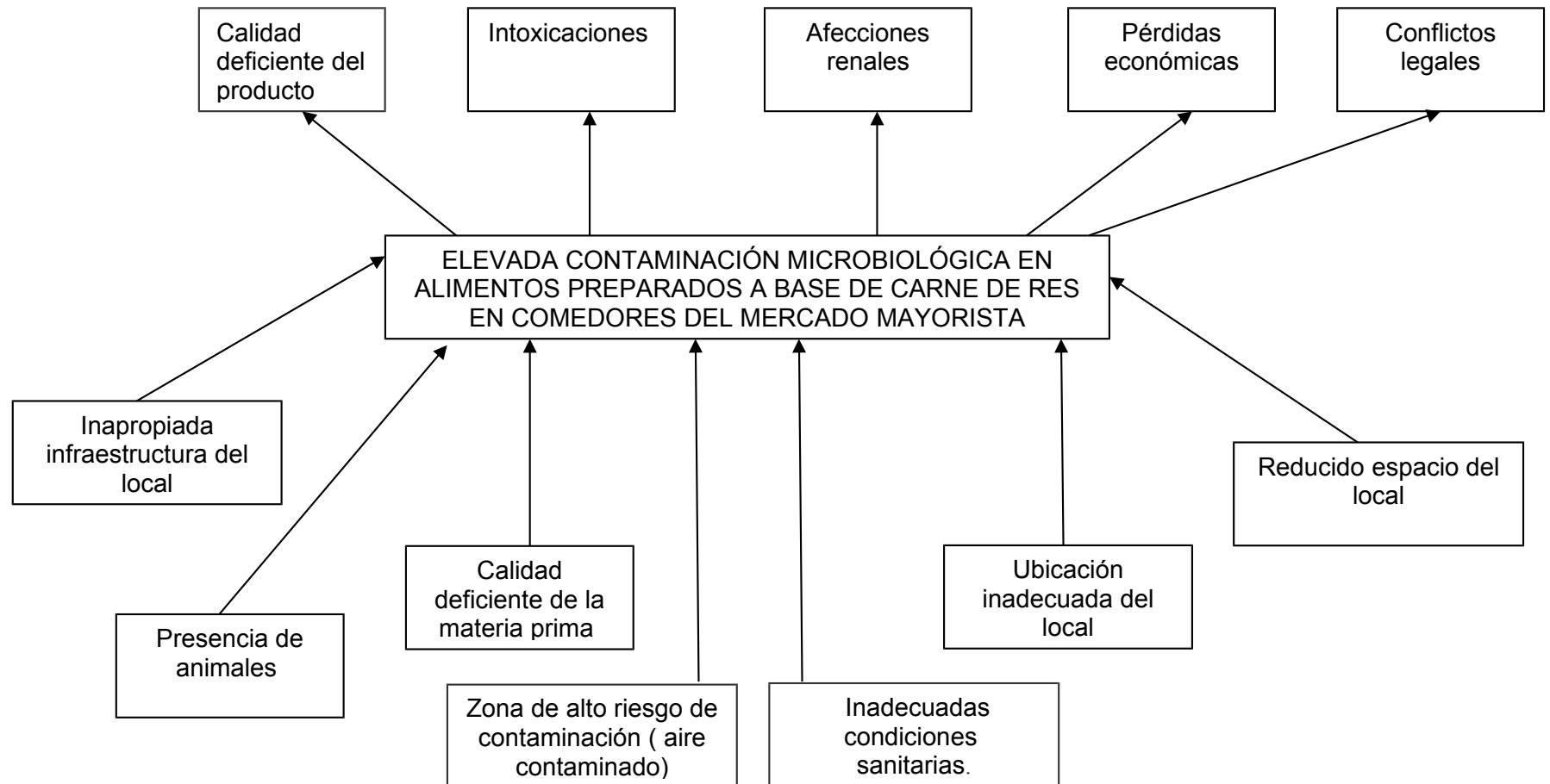
#### **1.2.1.4 Micro**

Algunos estudios realizados por diferentes instituciones a nivel nacional reportan la deficiente calidad microbiológica de los alimentos y el peligro para la salud del consumidor. (4)

Sin embargo el Consejo Cantonal de Ambato a través de la Dirección de Servicios Públicos y Dirección de Higiene en el Reglamento Interno de funcionamiento del Mercado Central, ha tomado medidas sobre los riesgos epidemiológicos de los alimentos y condiciones de los comedores, poniendo en manifiesto en el Capítulo III de los Usuarios y Arrendatarios en el Artículo 17 de la Conservación de Alimentos.

## 1.2.2 Análisis crítico del problema

### 1.2.2.1 Árbol de problemas



### **1.2.2.2 Relación causa-efecto**

#### **Causa**

Inadecuadas condiciones sanitarias de los comedores. **(VI)**

#### **Efecto**

Elevada contaminación microbiológica en alimentos preparados a base de carne de res. **(VD)**

### **1.2.3 Prognosis**

Debido a la importancia de las condiciones sanitarias y la identificación de los agentes microbiológicos involucrados en alimentos preparados a base de carne de res de los comedores del mercado Mayorista de la ciudad de Ambato, se quiere proponer acciones encaminadas a mejorar la calidad higiénica de los alimentos y las condiciones microbiológicas para reducir las deficiencias existentes, tales como:

- Condiciones de infraestructura del local
- Incorrectas manipulaciones de los alimentos
- Inadecuados hábitos de limpieza y desinfección
- Conservación de alimentos.

### **1.2.4 Formulación del problema**

¿De qué manera las inadecuadas condiciones sanitarias inciden en la elevada contaminación microbiológica en alimentos preparados a base de carne de res en comedores del mercado Mayorista de la ciudad de Ambato en el período Septiembre - Noviembre del 2007?

- Inadecuadas condiciones sanitarias. **(VI)**
- Elevada contaminación microbiológica de alimentos preparados a base de carne de res **(VD)**
- Los comedores del mercado Mayorista de la ciudad de Ambato **(VO)**
- El período Septiembre - Noviembre del 2007 **(DT)**

### **1.2.5 Delimitación**

#### **1.2.5.1 Delimitación temporal**

La presente investigación se realizará en el período Julio - Diciembre del 2007.

#### **1.2.5.2 Delimitación espacial**

**Campo** : Alimentos  
**Área** : Microbiológica  
**Aspecto** : Proyecto de Investigación

El presente estudio de investigación se realizará en los comedores del mercado Mayorista de la ciudad de Ambato ( Av. Bolivariana y Julio Jaramillo ).

### **1.2.6 Justificación de la investigación**

Debido a que en las condiciones sanitarias de los comedores del mercado Mayorista de la ciudad de Ambato, existen graves lagunas sobre la situación actual, la escasa información sobre ETAS en estos establecimientos y una falta generalizada de control de alimentos, sobre todo de aquellos que son preparados a base de carne de res que requieren una adecuada manipulación y limpieza del lugar de preparación.

Por ello, el presente estudio pretende conocer el grado de contaminación de los alimentos preparados a base de carne de res, analizar las causas de dicha contaminación y mejorar la situación sanitaria de los establecimientos, permitiendo elevar el nivel de salud en la población.

Además, la importancia de evaluar las circunstancias y condiciones conducentes a amenazas higiénicas y mermas de la calidad de alimentos preparados para evitar alteraciones sanitarias y asegurar la calidad de estos alimentos.



## **1.2.7 Objetivos de la investigación**

### **1.2.7.1 Objetivo general**

- Realizar un estudio de las condiciones sanitarias de los comedores del mercado Mayorista de la ciudad de Ambato y los agentes microbiológicos involucrados en los alimentos preparados a base de carne de res para determinar los posibles riesgos de ETAS existentes.

### **1.2.7.2 Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico de las condiciones sanitarias de los comedores del mercado Mayorista que preparan comidas a base de carne de res para determinar el estado en que se encuentran dichos establecimientos.

- Indicar métodos de análisis microbiológicos en muestras de alimentos de platos preparados a base de carne de res que más se consume para conocer el grado de contaminación de estos alimentos.
- Proponer un Plan de Gestión de Reestructuración y Limpieza de los comedores del mercado Mayorista para el mejoramiento de las condiciones sanitarias.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes investigativos**

##### **2.1.1 Marco histórico**

Uno de los problemas sanitarios más frecuentes que puede afectar a la salud del consumidor, sean estas por comidas o bebidas son las enfermedades transmitidas por los alimentos.

#### **Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAS)**

##### **¿Cómo se producen?**

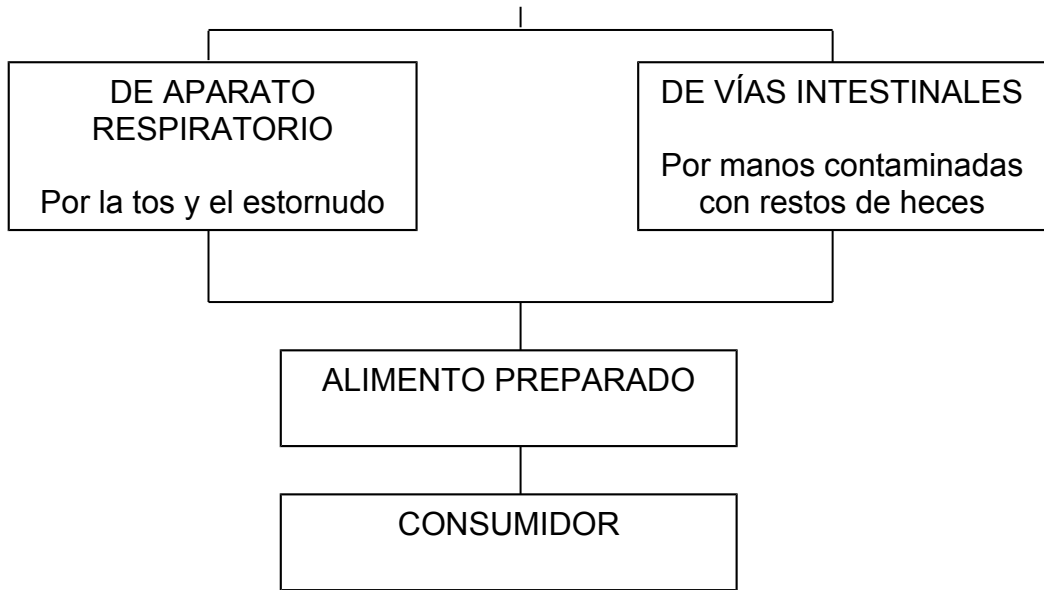
Las ETAS son producidas por el consumo de alimentos y bebidas contaminadas. Esta contaminación casi siempre es causada por

microorganismos (bacterias, virus, hongos y parásitos) presentes en las bebidas, comidas y en el agua. Son invisibles al ojo humano y sólo son advertidos en el microscopio. Es importante destacar que una contaminación alimentaria que deriva de las ETAS, podría haber sido evitada con la correcta manipulación de los alimentos y bebidas. La mayoría de los microorganismos producen sustancias tóxicas y/o infecciones que afectan nuestra salud aunque también existen otras toxinas que no provienen de un microorganismo, sino de una sustancia química, como por ejemplo los pesticidas, y que pueden enfermarnos.(5)

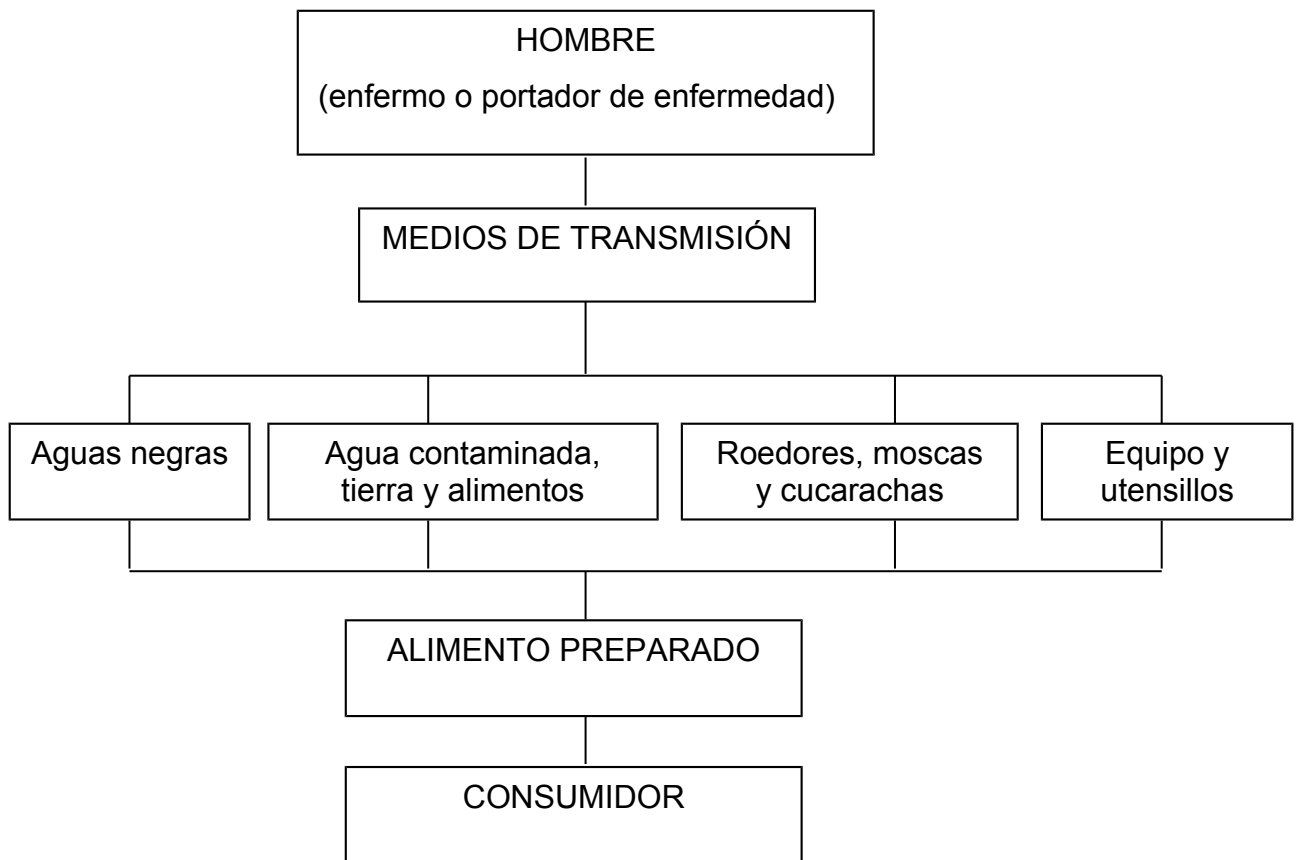
### **Transmisión de gérmenes patógenos a los alimentos**

El alimento puede transmitir gérmenes patógenos de una persona a otra, en gran parte porque pasan de una a otra a través de objetos sucios, tales como dinero, perillas de puertas, pasamanos, tazas comunes para beber, y otros semejantes. Las enfermedades respiratorias son transmitidas comúnmente por descargas bucales y nasales, cuando se tose y estornuda, como se puede observar en la Figura 1, la transmisión directa de microorganismos del hombre a los alimentos.(6). Son fuentes también las manos y los pañuelos sucios, las cucharas para probar que son utilizadas más de una vez sin limpiarse. Los males intestinales y la hepatitis infecciosa pueden transmitirse a los alimentos y a otras personas, si el manipulador no se lava las manos, o no se lava completamente después de ir al baño. Otras rutas de transmisión se puede observar en la Figura 2. (6)

HOMBRE: manejador de alimentos (enfermo o portador de enfermedad)
--



**Figura 1. Transmisión directa de microorganismos del hombre a los alimentos**



**Figura 2. Transmisión de microorganismos al alimento, por diversas vías.**

**Envenenamiento e infecciones alimenticias causadas por bacterias**

Se caracterizan por una forma violenta de trastornos del estómago y los intestinos (gastroenteritis), que resulta de la ingestión de alimentos. El envenenamiento alimenticio bacteriano es resultado del manejo inadecuado. El tiempo que transcurre entre la ingestión y la aparición de los síntomas (llamado período de incubación) puede variar. (6)

La violencia de los síntomas, que son la náusea, el vómito y los retortijones en el estómago y los intestinos, es también variable. El período de incubación y la intensidad del malestar depende de: (6)

1. El tipo de organismo causante de la enfermedad
2. La susceptibilidad de la persona; los muy jóvenes, los ancianos, los enfermos y los débiles son más susceptibles.
3. El número de bacterias o la cantidad de toxinas ingeridas.

**¿Cómo reconocemos las ETAS?**

La “flojera de estómago” es un signo de alarma que nos informa que estamos frente a una ETA, producida por una infección o intoxicación alimentaria. Ambas pueden presentar los mismos síntomas. Los más comunes son vómitos, dolores abdominales, diarrea y/o fiebre. Por lo general, aparecen a las pocas horas de haber consumido el alimento contaminado o hasta tres días después. Aunque en algunos casos como la hepatitis A, la enfermedad se hace evidente recién a los 30 días. (5)

Excepto que afecten a un gran número de personas a la vez, la mayoría de las ETAS pasan inadvertidas para quien la padece. Es decir, no se relaciona la “flojera de estómago” con el hecho de haber ingerido alimentos contaminados. Sin embargo, sería muy importante hacerlo no sólo para identificar la procedencia de las ETAS, sino porque algunas de ellas, como el botulismo o la hepatitis, pueden provocar mucho más que una diarrea y convertirse en causa de muerte. (5)

### **Principales causas de las ETAS**

Es importante destacar que si bien el responsable directo de una ETA es el microorganismo que contamina un alimento o bebida, la responsabilidad indirecta está en las manos de quien los manipula, elabora y conserva. Sólo así comprenderemos que las principales causas de estas enfermedades derivan de la manipulación, elaboración, conservación incorrecta y de la higiene insuficiente o deficiente de los alimentos. De esta manera, se facilita y propicia el ingreso del agente contaminante al alimento o bebida.(5)

Las principales causas de contaminación son las siguientes: (5)

1. Enfriamiento inadecuado.
2. Preparación o elaboración con demasiada anticipación al consumo.
3. Almacenamiento inadecuado.
4. Conservación a temperatura ambiente.
5. Cocción insuficiente.
6. Conservación en caliente inadecuada.
7. Higiene personal insuficiente o deficiente.
8. Higiene insuficiente o deficiente del lugar donde se preparan o almacenan alimentos
9. Contaminación cruzada.
10. Uso de ingredientes o de agua de origen dudoso

### **Principios de control de la transmisión**

Los principios de control de la transmisión de enfermedades a través del alimento son:(5)

1. Las personas enfermas o transmisoras de enfermedades contagiosas no deben manejar comestibles.
2. Todo manipulador de alimentos debe observar las reglas de la higiene personal. Debe lavarse perfectamente las manos después de estornudar, toser e ir al baño.
3. El abastecimiento de comestibles tiene que proceder de fuentes no contaminadas

Es preciso controlar estrictamente a los roedores e insectos en los establecimientos de servicio alimenticio. Además el equipo y utensilios que se utilicen en la preparación y servicio de los alimentos deben conservarse siempre en condiciones sanitarias. (6)

## **2.2 Fundamentación**

### **2.2.1 Filosófica**

Las comidas y bebidas que ingerimos diariamente satisfacen nuestro apetito y nos aportan las proteínas, hidratos de carbono, grasas, vitaminas y minerales, es decir, todos los nutrientes que necesitamos para mantenernos saludables y realizar nuestras actividades normalmente. Pero hay que tener cuidado, todo lo bueno que nos aportan puede verse alterado cuando los alimentos contienen toxinas o microorganismos que afectan tanto la calidad nutritiva como lo placentero del acto de comer. Es fundamental conocer algunas reglas básicas en el manejo de los alimentos para no ser responsables involuntarios de una enfermedad de transmisión alimentaria. (5)

Ejercer nuestra responsabilidad es conocer, cumplir y hacer respetar las normas y prácticas para la higiene y manipulación de los alimentos. La finalidad es evitar un mal para todos: la contaminación de los alimentos que puede causar enfermedades.



En definitiva deben tomar conciencia de los problemas que pueden ocasionar a la salud del consumidor, especialmente aquellas personas que están en mayor contacto con los alimentos:(5)

- propietarios de restaurantes, servicios de buffetes y bares
- cocineros
- ayudantes de cocina
- lavaplatos
- meseros
- vendedores de comestibles
- personas que participan en el transporte,carga,
- descarga y/o almacenamiento de alimentos
- amas de casa

### **2.2.2 Teórica**

Las condiciones sanitarias de los alimentos, está determinada por multitud de factores durante su transformación, almacenamiento, manipulación y suministro al consumidor que puede afectar seriamente a la salud, por ello es preciso conocer las condiciones de estructura, equipos y útiles de trabajo, limpieza, materia prima, elaboración y conservación de los alimentos en los comedores que elaboran comidas preparadas.(7)

La conducta a seguir para proteger la salud del consumidor se orienta ante todo a eliminar las amenazas existentes contra dicha salud. En la actualidad se centra cada vez más la higiene de los alimentos en detectar la posibilidad de amenaza de riesgos potenciales. (3)

## **Manipulación Higiénica de los Alimentos**

En las disposiciones de las Normas de Prevención Sanitaria, se describen las normas imperantes en las comarcas federales alemanas. Sus principales aspiraciones pueden reunirse en dos directrices maestras:(7)

1. Prevenir las contaminaciones
2. Reducir el peligro de las contaminaciones que se presentan inevitablemente

La realización de estos puntos necesita medidas adecuadas y un control eficaz.

## **Locales y utensilios necesarios**

Salvo en algunas excepciones, los alimentos deben ser manipulados en locales cerrados y estos locales al igual que los objetos que entren en contacto con los alimentos, deben ser utilizados para le fin mencionado, en donde no deben servir para vivir, dormir u otros fines.  
(7)

Los mercados, mercados cubiertos y mercados callejeros deben considerarse en el aspecto higiénico con especial atención. También aquí resulta fundamentalmente procurar que los alimentos de origen animal fácilmente alterable y amenazado de contaminación sean tratados con precaución.(6)

Los objetos de empleo necesario deben poderse limpiar con facilidad, y, si es preciso desinfectarse.

### **Agua**

El agua utilizada en los establecimientos de alimentación debe ser de calidad potable. Esto no solo se refiere al empleo de agua directamente en la elaboración de alimentos, sino también a la limpieza de pisos, utensillos, equipos y lavado de manos.(7)

### **Personal**

La BSG y disposiciones complementarias (legislación RFA) regulan que personal tiene la obligación de someterse a reconocimientos clínicos y bacteriológicos reguladores. No debe descuidar la higiene de la ropa, los trajes deben estar limpios y utilizar gorras para cubrirse el cabello.

### **Limpieza y Desinfección**

Para diversos productos está previsto que sean limpiados y en casos preciso, desinfectados los utensillos empleados en su elaboración.(7)

### **Manipulación de Alimentos**

En las instalaciones de grandes comedores (**Terbeck, 1977; Hobbs y Gilbert, 1978**) deben adoptarse medidas especiales. Su importancia aparece clara si se piensa que en un tiempo razonable, un empleado por lo menos realiza cada día una comida fuera de su casa. La higiene de locales y personas se completa con estrictas normas higiénicas en el manejo de alimentos.

### **Control**

Los requisitos para llevar un control claro son: claridad del curso de producción, control de materia prima, estandarización de recetas, y vigilancia de su exacto cumplimiento. Se puede hacer también controles bacteriológicos de los alimentos preparados.(6)

#### **2.2.3 Legal**

Según una definición de la Comisión del Código Alimentario de la Junta FAO/OMS(1968), la higiene de los alimentos comprenden las “prevenciones y medidas necesarias en la preparación, manipulación, almacenamiento y venta de alimentos para garantizar productos intachables, sanos y adecuados para el consumo humano” (3)

El Ilustre Consejo Cantonal de Ambato, de acuerdo con la Municipalidad, por medio de la Dirección de Servicios Públicos y Dirección de Higiene pone en manifiesto en el Capítulo III de los

Usuarios y Arrendatarios del Mercado Central de la ciudad de Ambato en el Artículo 17 de la Conservación de Alimentos:

Según el riesgo epidemiológico los alimentos se dividen en alto, mediano y bajo riesgo, por lo que deberán ser manejados, expuestos y expendidos adecuadamente y debe mostrar una imagen permanente de higiene, orden y limpieza.

Los alimentos que se expendirán en el mercado serán aptos para el consumo humano y deberán cumplir los siguientes requisitos: (8)

- Serán limpios
- Organolépticamente agradables (olor, sabor y textura).
- Libre de sustancias químicas, físicas, extrañas, y microorganismos patógenos y sus toxinas.
- Exhibir registro sanitario actualizado.

En los casos comprobados de que los alimentos no reúnan los requisitos establecidos en este capítulo y sean nocivos para la salud pública, éstos serán decomisados y destruidos.

Dentro de este Artículo, se define para los comedores:(8)

- Son aquellos puestos destinados a la preparación y consumo de alimentos.
- Se utilizarán platos, vasos, cubiertos y otros utensilios desechables, los mismos que no podrán ser reutilizados bajo ningún concepto para servir los alimentos y se mantendrán en una vitrina protegida con vidrio o malla.

La cocina, los pisos y los muebles (bancos, mesas, sillas) deben lavarse y limpiarse diariamente, para mantenerlos limpios e higiénicos. Las mesas deben estar cubiertas de un material que permita una fácil limpieza

### **Temperatura ideal de los microorganismos en los alimentos preparados**

Algunos microorganismos presentes después de cocinarse multiplican a niveles tóxicos durante el enfriamiento.

Los alimentos cocinados hay que mantenerlos calientes hasta su consumo o refrigerarlos. La mayoría de los virus y bacterias no sobreviven por encima de 60 °C ni por debajo de los 6 °C, pero se sienten satisfechos a temperatura ambiente (entre 6 °C y 59 °C). Por eso, no deje comida en la olla sobre la cocina de un día para otro ni descongele un alimento dejándolo sobre el mesón: mientras el centro siga congelado, la periferia puede estar a temperatura ambiente y ser blanco de contaminación. Descongele dentro de la refrigeradora. Guarde comida para ser consumida más tarde o al día siguiente, dentro de la refrigeradora.(5)

### **Especificaciones microbiológicas**

En la vigilancia de las condiciones sanitarias, es necesario el análisis microbiológico con medios de cultivo de los alimentos preparados, de manera especial en alimentos preparados a base de carne de res, como uno de las alternativas de consumo.

En la siguiente tabla se encuentran las especificaciones microbiológicas establecidas para diversos alimentos.

**Tabla 1. Especificaciones microbiológicas establecidas para diversos alimentos.**

<b>NOMBRE DEL PRODUCTO</b>	<b>DETERMINACIONES</b>	<b>LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE</b>
Ensaladas verdes, crudas o de frutas	Mesofilos aerobios UFC/g Coliformes totales NMP/g	150000 100
Salsas y purés cocidos	Mesofilos aerobios UFC/g Coliformes totales NMP/g	5000 50
Alimentos cocinados a base de carne de mamíferos, aves, pescados	Mesofilos aerobios UFC/g Coliformes totales NMP/g	150000 menos de 10

NOM-093-SSA1-1994; Límites microbiológicos de la ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods).

## **2.3 Categorías fundamentales**

### **2.3.1 Términos básicos**

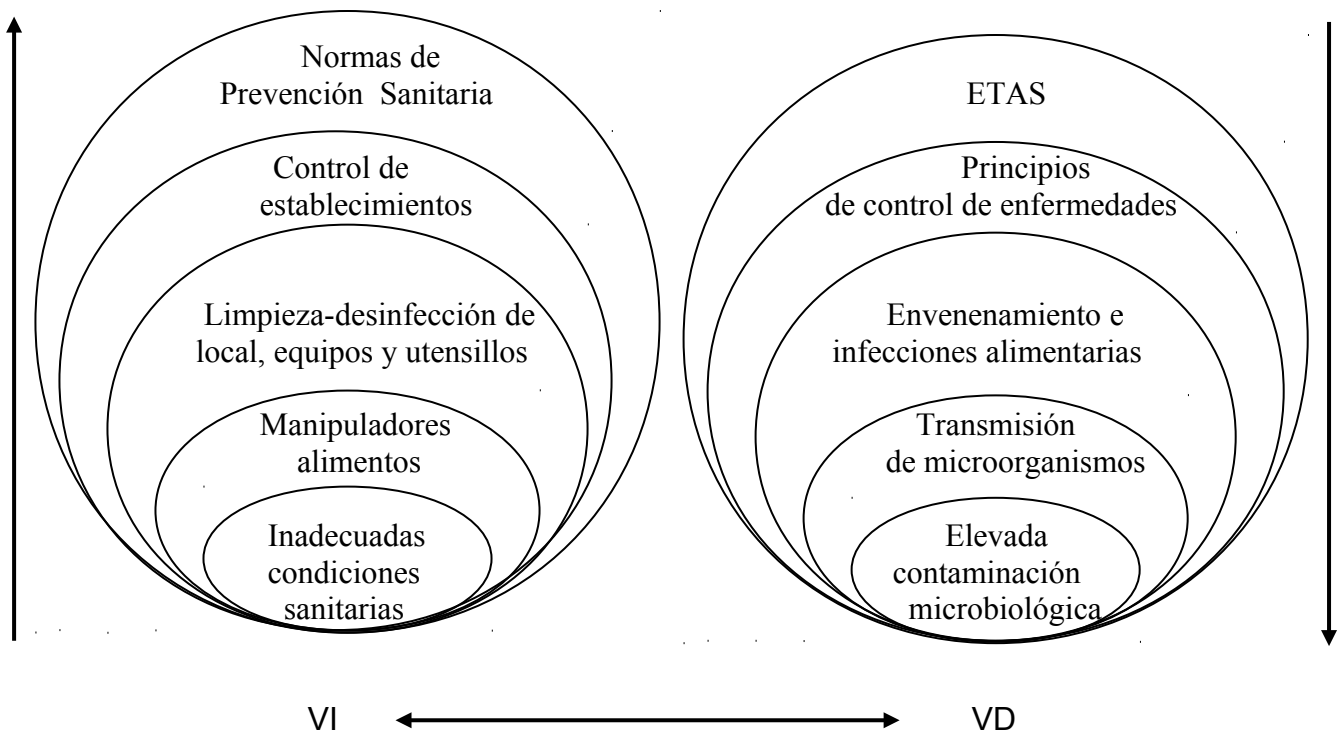
- Condiciones sanitarias
- Agentes microbiológicos indicadores
- Comedores colectivos

- Microbiología de alimentos
- ETA ( Enfermedades transmitidas por alimentos )
- Preparación de alimentos
- Manipulación de alimentos
- Conservación de alimentos
- Control de alimentos
- Salud del consumidor
- Estructura de los locales
- Limpieza y desinfección de locales y utensilios
- Disposiciones complementarias del personal
- Agua
- Contaminación cruzada
- Causas de contaminación de alimentos
- Envenenamiento e Intoxicaciones alimentarias
- Riesgo epidemiológico de alimentos
- Normas de prevención sanitaria



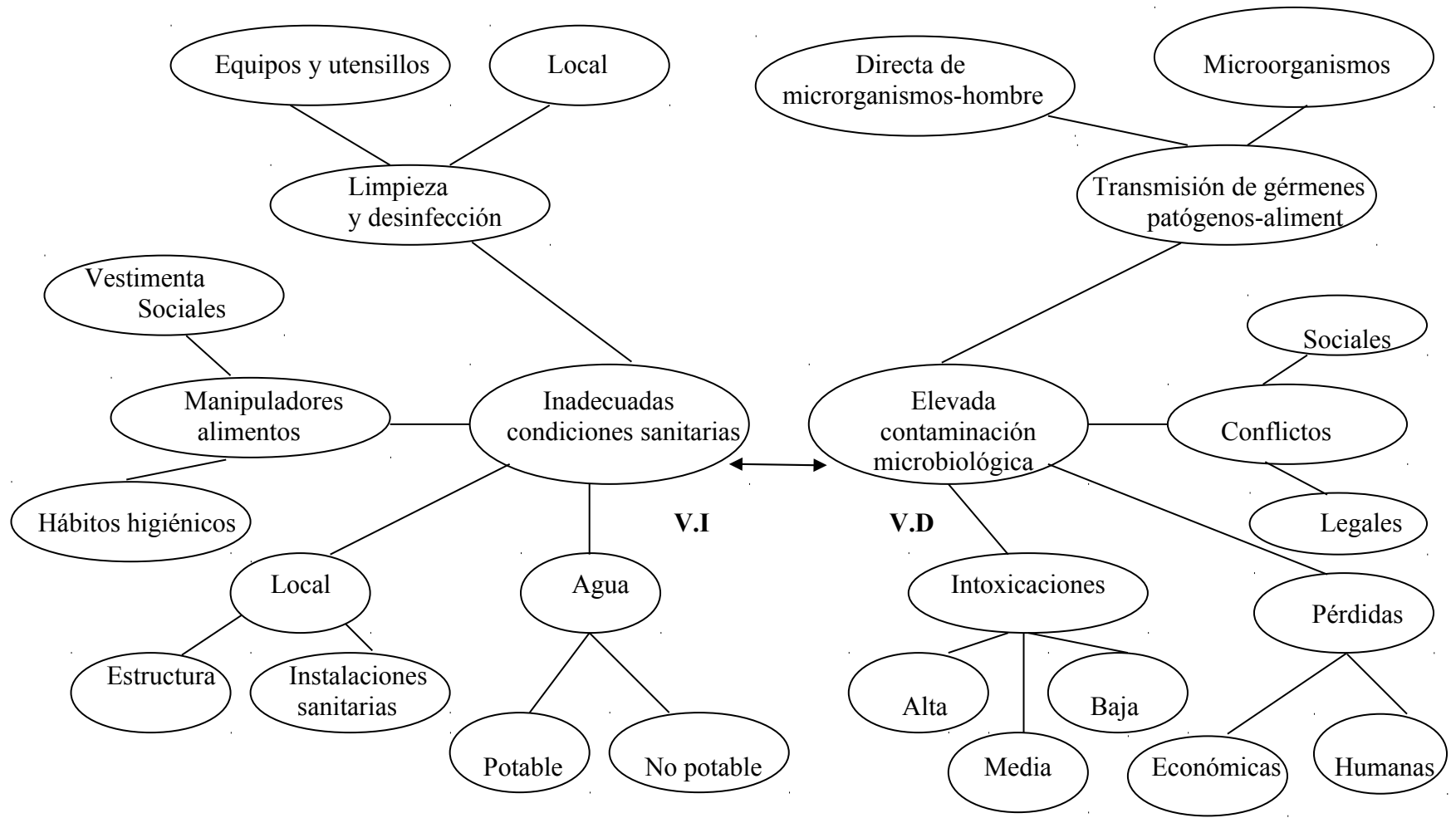
### 2.3.2 Super y subordinación conceptual

#### Superordenación conceptual





**Subordenación conceptual**



## **2.4 Hipótesis**

¿La principal consecuencia de la elevada contaminación microbiológica en alimentos preparados a base de carne de res, son las inadecuadas condiciones sanitarias de los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato?

### **2.4.1 Variables independiente y dependiente**

#### **Variable independiente**

Inadecuadas condiciones sanitarias. **(VI)**

#### **Variable dependiente**

Elevada contaminación microbiológica. **(VD)**

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 Enfoque**

El presente proyecto de investigación, se trata de un estudio de las condiciones sanitarias de los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato y los agentes microbiológicos involucrados en alimentos preparados a base de carne de res de mayor consumo, que de acuerdo al diagnóstico de las condiciones sanitarias de dichos establecimientos se podrá indicar que tipos microorganismos pueden contaminar estos alimentos y los respectivos análisis que deben realizarse. Por tanto, el trabajo es cualitativo, como cuantitativo.

#### **3.2 Modalidad básica de la investigación**

El diseño de este proyecto investigativo es proponer un Plan de Reestructuración y Limpieza de los comedores dedicados a dispersar alimentos preparados a base de carne de res en el Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato para el mejoramiento de las condiciones sanitarias y el manejo adecuado de este tipo de alimentos (Anexo 6).

#### **3.3 Tipos de investigación**

La necesidad de conocer en qué condiciones se encuentran los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato y los

alimentos preparados dedicados a dispersar a base de carne de res, se basará en los siguientes tipos de investigación.

### **3.3.1 Investigación de campo**

El presente trabajo es un estudio observacional descriptivo “in situ”, que permite realizar claramente un diagnóstico de las condiciones sanitarias de los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato.

### **3.3.2 Investigación bibliográfica**

El proyecto pretende recopilar información, de los microorganismos que pueden contaminar alimentos preparados a base de carne de res, de acuerdo a las condiciones sanitarias que se encuentran los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato e indicar los respectivos análisis microbiológicos que deben realizarse en este tipo de alimentos.

Además conocer Normas de Prevención Higiénico-Sanitarias del local, equipos y utensilios, personal, control de plagas, manipulación, conservación de alimentos y estudios previos realizados por otros países.

## **3.4 Métodos de investigación**

### **3.4.1 Método inductivo**

Se realizará el proyecto de investigación a partir del diagnóstico de las condiciones sanitarias de los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato.

### **3.4.2 Método analítico**

En base al método inductivo permitirá conocer el estado en que se encuentran los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato.

## **3.5. Técnicas de la investigación**

### **3.5.1 Observación de campo**

El presente proyecto está basado en un estudio observacional descriptivo, por lo que se utilizará una cámara fotográfica para indicar las condiciones sanitarias en que se encuentran los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato que preparan alimentos a base de carne de res. Anexo 5

### **3.5.1 Encuesta**

Para el diagnóstico de las condiciones sanitarias de los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato se utilizará el Cuestionario 1, Anexo 1, basado en un cuestionario del Anexo 1 en el “Estudio microbiológico y condiciones sanitarias de los comedores no

permanentes en Albacete” de España que fue confeccionado por diferentes profesionales de los Servicios Oficiales Veterinarios de Sanidad.

Así también, se utilizará el Cuestionario 2, Anexo 2, para indicar los platos preparados a base de carne de res de mayor consumo en estos establecimientos.

### **3.5.2 Análisis de documentos**

Basados en la información secundaria, se indicarán métodos de análisis microbiológicos en platos preparados a base de carne de res, de acuerdo al diagnóstico de las condiciones sanitarias de los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato. (Anexo 4)

### **3.6 Población y muestra**

El presente proyecto realizará un diagnóstico de las condiciones sanitarias de los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato que preparan alimentos a base de carne de res.

El total de los locales que preparan alimentos en general en este Mercado son 48, los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

- 8 locales, a lado de la Nave E
- 15 locales, entre las Naves F - H
- 15 locales, entre las Naves C – B
- 1 local, junto a la Nave C
- 1 local, junto a la Nave D
- 2 locales, junto a la Nave H



- 6 locales, a lado del Control de la salida de vehículos

El total de los locales que preparan alimentos a base de carne de res son 30, ya que 18 locales ubicados entre las Naves F- H , C – B y E preparan desayunos en que no se incluye alimentos preparados a base de carne de res.

Para determinar el tamaño muestral se aplicara la formula probabilística estratificada para poblaciones finitas:

$$n = (Z^2 * P * Q * N) / (e^2 * (N - 1) + Z^2 * P * Q)$$

Donde:

Z = Nivel de Confianza. = 1.96 (95%)

P = Probabilidad Positiva = 50%

Q = Probabilidad Negativa. = 50%

e = Error de Estimación = 3%

N = Segmento meta / Universo o población = 33

De acuerdo a la formula se deben realizar 29 encuestas. Debido a que la población no es grande se procederá a efectuar las encuestas en los 30 locales de este Mercado.

El cuestionario de la encuesta se encuentra en el Anexo N° 2.

### **3.7. Operacionalización de variables**

#### **3.7.1 Operacionalización de la variable independiente**

Inadecuadas condiciones sanitarias

#### **3.7.2 Operacionalización de la variable dependiente**

Elevada contaminación microbiológica de alimentos preparados a base de carne de res

**Variable independiente:** Inadecuadas condiciones sanitarias

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Las inadecuadas condiciones sanitarias se conceptúa como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Incumplimiento de las medidas necesarias para garantizar la seguridad y salubridad de la correcta higiene de los alimentos</li> <li>- Incorrectas manipulaciones, limpieza, elaboración y conservación de alimentos.</li> </ul>	<p>Localización de los comedores en 4 secciones:</p> <p>Entrada de vehículos al Mercado</p>	<p>A lado de la NAVE E, los comedores no cuentan con las suficientes condiciones sanitarias para el expendio de alimentos preparados</p>	<p>¿Por qué?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación de los locales. Fotografías del lugar. ( Anexo 5 )</li> <li>- Diagnóstico de los comedores de esta Sección que preparan alimentos a base de carne de res. Cuestionario 1( Anexo 1)</li> </ul>

--	--	--	--	--

**Variable independiente:** Inadecuadas condiciones sanitarias (Continuación)

<b>CONCEPTUALIZACIÓN</b>	<b>CATEGORÍAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ITEMS BÁSICOS</b>	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b>
--------------------------	-------------------	--------------------	----------------------	--------------------------------

<p>Las inadecuadas condiciones sanitarias se conceptúa como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Incumplimiento de las medidas necesarias para garantizar la seguridad y salubridad de la correcta higiene de los alimentos</li> <li>- Incorrectas manipulaciones, limpieza, elaboración y conservación de alimentos.</li> </ul>	<p>Entre las Naves F- H ; B - C</p>	<p>Los comedores no cuentan con las condiciones sanitarias necesarias para el expendio de alimentos preparados</p>	<p>¿Por qué?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación de los locales. Fotografías del lugar. ( Anexo 5 )</li> <li>- Diagnóstico de los comedores de esta Sección que preparan alimentos a base de carne de res. Cuestionario 1( Anexo 1)</li> </ul>
	<p>Junto las Naves C, D, y H</p>	<p>Los comedores no cuentan con las condiciones sanitarias necesarias para el expendio de alimentos preparados</p>	<p>¿Por qué?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación de los locales. Fotografías del lugar. ( Anexo 5 )</li> <li>- Diagnóstico de los comedores de esta Sección que preparan alimentos a base de carne de res. Cuestionario 1( Anexo 1)</li> </ul>

**Variable independiente:** Inadecuadas condiciones sanitarias (Continuación)

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Las inadecuadas condiciones sanitarias se conceptúa como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Incumplimiento de las medidas necesarias para garantizar la seguridad y salubridad de la correcta higiene de los alimentos</li> <li>- Incorrectas manipulaciones, limpieza, elaboración y conservación de alimentos.</li> </ul>	<p>Salida de vehículos del Mercado</p>	<p>A lado del control de la salida de vehículos, los comedores no cuentan con las condiciones sanitarias necesarias para el expendio de alimentos preparados</p>	<p>¿Por qué?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación de los locales. Fotografías del lugar. ( Anexo 5 )</li> <li>- Diagnóstico de los comedores de esta Sección que preparan alimentos a base de carne de res. Cuestionario 1( Anexo 1)</li> </ul>

**Variable dependiente:** Elevada contaminación microbiológica

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>La elevada contaminación microbiológica se conceptúa como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de microorganismos presentes en los alimentos que sobrepasan los límites establecidos por Normas Institucionales.</li> <li>- Tipos de microorganismos que so causantes de la alteración o deterioro de los alimentos.</li> </ul>	<p>Transmisión por microorganismos patógenos</p>	<p>- En base a las condiciones sanitarias de los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato</p>	<p>¿ De qué manera ?</p>	<p>Encuesta de alimentos que preparan a base de carne de res. Cuestionario 2. Anexo 2</p> <p>Cuadro en función de la causa que origina la contaminación microbiológica en alimentos preparados a base de carne de res Anexo 3.</p> <p>Presentación de Métodos de análisis microbiológicos Anexo 4.</p>



**Variable dependiente:** Elevada contaminación microbiológica (Continuación)

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>La elevada contaminación microbiológica se conceptúa como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de microorganismos presentes en los alimentos que sobrepasan los límites establecidos por Normas Institucionales.</li> <li>- Tipos de microorganismos que so causantes de la alteración o deterioro de los alimentos.</li> </ul>	<p>Transmisión por microorganismos mesófilos</p>	<p>- En base a las condiciones sanitarias de los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato</p>	<p>¿De qué manera?</p>	<p>Encuesta de alimentos que preparan a base de carne de res. Cuestionario 2. Anexo 2</p> <p>Cuadro en función de la causa que origina la contaminación microbiológica en alimentos preparados a base de carne de res Anexo 3.</p> <p>Presentación de Métodos de análisis microbiológicos Anexo 4.</p>



### **3.8 Recolección de la información**

Metodológicamente para **Herrera E. y Col. (2002: 174-178 y 183-185)**, la construcción de la información se opera en dos fases: plan para la recolección de información y plan para el procesamiento de información.

#### **3.8.1 Plan para la recolección de información**

Este plan contempla estrategias metodológicas requeridas por los objetivos e hipótesis de investigación, de acuerdo con el enfoque escogido, considerando los siguientes elementos:

- Definición de los sujetos: personas u objetos que van a ser investigados.
- Selección de las técnicas a emplear en el proceso de recolección de información.
- Instrumentos seleccionados o diseñados de acuerdo con la técnica escogida para la investigación.
- Selección de recursos de apoyo (equipos de trabajo).
- Explicitación de procedimientos para la recolección de información, cómo se va a aplicar los instrumentos, condiciones de tiempo y espacio, etc.

### **3.8.2 Procesamiento y análisis de la información**

#### **Procesamiento**

- Revisión crítica de la información recogida; es decir limpieza de información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.
- Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis: manejo de información, estudio estadístico de datos para presentación de resultados.
- Representaciones gráficas.
- Los datos se procesaran utilizando los paquetes informáticos Word y Excel

#### **Análisis e interpretación de resultados**

- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
- Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente.

- Comprobación de hipótesis.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

## **CAPITULO IV**

### **MARCO ADMINISTRATIVO**

#### **4.1 Recursos**

##### **4.1.1 Institucionales**

Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos

##### **4.1.2 Humanos**

Investigador	Juan Hurtado
Director del Perfil	Ing. Mario Paredes

##### **4.1.3 Materiales**

- Bibliografía e Información Técnica
- Cámara fotográfica digital
- Computadora
- Impresora

- Suministros de oficina (hojas, esferos, tinta, otros.)
- Preparación del proyecto
- Publicación

#### 4.1.4 Presupuesto de operación

<b>RECURSOS HUMANOS</b>			
<b>CONCEPTO</b>	<b>UTA</b>	<b>GRADUANDO</b>	<b>OTROS</b>
Director	350 USD		
Graduando		100 USD	
<b>SUBTOTAL</b>	350 USD	100 USD	
<b>RECURSOS MATERIALES</b>			
Bibliografía e Información Técnica		50 USD	
Cámara Fotográfica digital		250 USD	
Computadora		600 USD	
Impresora		150 USD	
Suministros de oficina		100 USD	
Preparación del proyecto		50 USD	
Publicación		60 USD	
Imprevistos		60 USD	
<b>SUBTOTAL</b>		1320 USD	
<b>TOTAL</b>	350 USD	1420 USD	
		<b>GRAN TOTAL</b>	1770 USD









## CAPITULO V

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 5.1 Análisis de los resultados

##### Datos obtenidos

Para la tabulación de datos se utilizaron los Cuestionarios 1 y 2

#### CUESTIONARIO 1: CONDICIONES SANITARIAS DE LOS COMEDORES DEL MERCADO MAYORISTA DE LA CIUDAD DE AMBATO

Tabla 2. Literal a). Cocina o local donde se elaboran los alimentos.

UBIC.	A LADO SECCIÓN F		ENTRE SECCIONES F – H , C – B		A LADO CONTROL SALIDA VEHIC.		JUNTO A SECCIONES C, D Y H		TOTAL	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	0	6	0	14	0	6	4	0	4	26
2	0	6	0	14	0	6	2	2	2	28
3	6	0	14	0	6	0	4	0	30	0
4	2	4	0	14	0	6	1	3	3	27
5	1	5	2	12	0	6	2	2	5	25
6	4	2	6	8	1	5	2	2	13	17
7	6	0	14	0	5	1	3	1	28	2
8	6	0	14	0	6	0	4	0	30	0

9	2	4	3	11	0	6	1	3	6	24
---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	----

**Tabla 3. Literal b). Equipos y Útiles de trabajo**

UBICAC.	A LADO SECCIÓN F		ENTRE SECCIONES F – H , C – B		A LADO CONTROL SALIDA VEHIC.		JUNTO A SECCIONES C, D Y H		TOTAL	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	6	0	14	0	6	0	4	0	30	0
2*	...	...	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3*	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	6	0	14	0	6	0	4	0	30	0
5	5	1	8	6	2	4	2	2	17	13

**Nota:** Para las preguntas 2\* y 3\*, cuyas respuestas son B: bueno, R: regular, y M: malo, se procede a la Tabla 3.

**Tabla 4. Literal b). Equipos y Útiles de trabajo**

UBIC.	A LADO SECCIÓN F			ENTRE SECCIONES F – H , C – B			A LADO CONTROL SALIDA VEHIC.			JUNTO A SECCIONES C, D Y H			TOTAL		
	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M
PREG. 2*	0	5	1	0	8	6	0	2	4	0	2	2	0	17	13
3*	0	4	2	0	4	10	0	1	5	0	2	2	0	11	19

Tabla 5. Literal c). Manipuladores de alimentos

UBICAC.	A LADO SECCIÓN F		ENTRE SECCIONES F - H , C - B		A LADO CONTROL SALIDA VEHIC.		JUNTO A SECCIONES C, D Y H		TOTAL	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	2	4	2	12	1	5	1	3	6	24
2	1	5	4	10	3	3	2	2	10	20
3	2	4	5	9	1	5	1	3	9	21

Tabla 6. Literal d). Otras características

UBICAC.	A LADO SECCIÓN F		ENTRE SECCIONES F - H , C - B		A LADO CONTROL SALIDA VEHIC.		JUNTO A SECCIONES C, D Y H		TOTAL	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	0	6	0	14	0	6	0	4	0	30
2	4	2	8	6	1	5	2	2	15	15
3	6	0	12	2	5	1	4	0	27	3
4	0	6	0	14	0	6	0	4	0	30
5	2	4	3	11	1	5	0	4	6	24
6	1	5	2	12	0	6	3	1	6	24
7	0	6	0	14	0	6	0	4	0	30
8	4	2	11	3	5	1	3	1	23	7
9	3	3	1	13	0	6	3	1	7	23
10	6	0	10	4	5	1	3	1	24	6

**CUESTIONARIO 2:**  
**ALIMENTOS PREPARADOS A BASE DE CARNE DE RES EN LOS**  
**COMEDORES DEL MERCADO MAYORISTA DE LA CIUDAD DE**  
**AMBATO**

**Tabla 7. Tabulación de datos de las preguntas 1, 2 y 3**

PREGUNTAS	1		2				3	
	SI	NO	TERC	TIEN	SUP	OTRO	SI	NO
A LADO SECCIÓN F	6	2	4	1	1	0	4	2
ENTRE SECCIONES F – H , C– B	14	16	12	2	0	0	12	2
A LADO CONTROL (SAL. VEHIC.)	6	0	6	0	0	0	5	1
JUNTO SECCIONES C, D Y H	4	0	4	0	0	0	4	0
<b>TOTAL</b>	30	18	26	3	1	0	25	5

**Tabla 8. Tabulación de datos de las preguntas 4 y 5**

PREGUNTAS	4							5		
	a	b	c	d	e	f	g	a	b	c
A LADO SECCIÓN F	2	0	0	2	0	0	2	47	28	0
ENTRE SECCIONES F – H , C– B	5	0	0	4	1	0	4	142	37	6
A LADO CONTROL (SAL. VEHIC.)	4	1	0	1	0	0	0	59	16	0
JUNTO SECCIONES C, D Y H	2	0	0	1	1	0	0	27	15	5
<b>TOTAL</b>	13	1	0	8	2	0	6	275	96	11

Tabla 9. Tabulación de datos de las preguntas 6 y 7

PREGUNTAS	6									7				
	a	b	c	d	e	f	g	h	a	b	c	d	e	
A LADO SECCIÓN F	1	1	0	0	0	0	4	0	39	78	15	39	0	
ENTRE SECCIONES F-H , C-B	0	3	0	3	0	1	7	0	106	231	46	95	0	
A LADO CONTROL (SALVEHIC.)	0	1	0	2	0	0	3	0	75	57	0	42	0	
JUNTO SECCIONES C, D y H	0	0	1	0	0	0	3	0	28	45	6	64	4	
<b>TOTAL</b>	1	5	1	5	0	1	17	0	248	411	67	190	4	



## 5.2 Interpretación de datos

### CUESTIONARIO 1

#### CONDICIONES SANITARIAS DE LOS COMEDORES DEL MERCADO MAYORISTA DE LA CIUDAD DE AMBATO

**Literal a) Cocina o local donde se elaboran los alimentos**

#### GRÁFICO 1.



Se puede observar que del total de los comedores, es decir 30 que preparan alimentos a base de carne de res en el Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato, 4 locales si están protegidos contra la entrada de insectos y otros



animales; mientras que 26 locales no están protegidos, debido al fácil acceso de entrada de animales a la cocina (perros).

### GRÁFICO 2.



Debido a que la estructura de la gran mayoría de los locales tienen espacio reducido, 28 locales no disponen de lavamanos con dotación completa, y solo 2 locales presentan lavamanos con dotación completa (dispensadores de jabón, toallas limpiadoras desechables)

### GRÁFICO 3.



Todos los 30 establecimientos del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato que preparan alimentos a base de carne de res disponen de suficiente agua potable.

**GRÁFICO 4.**



Para la limpieza de utensilios y equipos, 3 comedores si utilizan agua caliente (92 °C) para esta actividad; mientras que 27 comedores no utilizan agua caliente para la limpieza.

**GRÁFICO 5.**



Los locales que poseen recipientes de basura con tapa y está cerrado son 5, mientras que 25 locales no presentan adecuados recipientes para la basura.

**GRÁFICO 6.**



El estado adecuado de limpieza de la cocina, 13 locales cumplen con este requisito, y 17 locales no tienen correcto estado de limpieza en la cocina

**GRÁFICO 7.**



28 comedores indican que las instalaciones de la cocina se encuentran en buen estado y solo 2 comedores no presentan un estado adecuado de sus instalaciones ( fugas de agua en la tubería del lavadero )

### GRÁFICO 8.



Todos los 30 locales poseen evacuación de aguas residuales que son indispensables para evitar y reducir algún riesgo de contaminación en la cocina.

### GRÁFICO

9.



Se observa que la gran mayoría de los locales, es decir 26 locales no tienen los recipientes de residuos alejados de los alimentos preparados por lo que los locales tienen espacio reducido; mientras que 4 locales si mantienen alejados los residuos de los alimentos preparados

**Literal b) Equipos y útiles de trabajo**

**GRÁFICO 10.**



Todos los 30 locales poseen equipos adecuados para la elaboración de alimentos

**GRÁFICO 11.**



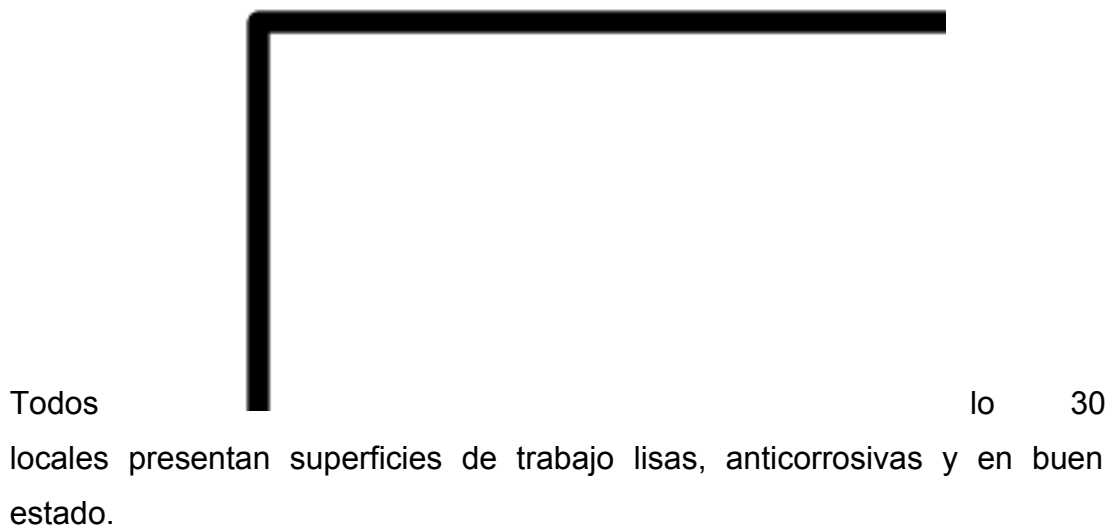
que 17 comedores presentan un regular estado de limpieza de sus equipos, y 13 comedores presentan un mal estado de limpieza de los equipos.

**GRÁFICO 12.**



El estado de limpieza de los útiles de los comedores, ninguno presenta un correcto estado de limpieza; mientras que 11 comedores presentan un regular estado de limpieza y 19 comedores que representan más de la mitad del total de comedores, tienen un mal estado de limpieza de los útiles.

**GRÁFICO 13.**



**GRÁFICO 14.**



Se puede observar que 17 locales poseen material adecuado de limpieza y desinfección de útiles y equipos de trabajo y 13 locales no poseen el material adecuado, que representan menos de la mitad del total de los establecimientos

**Literal c) Manipuladores de alimentos**

**GRÁFICO 15.**

De los


comedores que preparan alimentos a base de carne de res, 6 expendedores si disponen de ropa limpia y adecuada para la manipulación de alimentos; mientras que la gran mayoría, es decir 24 locales no disponen los expendedores de ropa limpia y adecuada.

**GRÁFICO 16.**



Según el gráfico, indica que en 10 locales, los expendedores utilizan prenda de cabeza para elaborar y manipular los alimentos, y 20 locales que representa la mayoría, los expendedores no utilizan prenda de cabeza para elaborar dichos alimentos.

**GRÁFICO 17.**



Los hábitos  
higiénicos son  
adecuados en 9 comedores, mientras que no son adecuados en 21 comedores, lo que indica que hay una elevada contaminación microbiológica en la manipulación y elaboración de alimentos a base de carne de res.

**Literal d) Otras características**

**GRÁFICO 18.**

En los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato, los trabajadores no disponen de servicios higiénicos con dotación completa por lo que pueden contaminar fácilmente los alimentos preparados.

**GRÁFICO 19.**

Se puede decir que la mitad de los comedores, 15 poseen almacenamiento adecuado de las materias primas sin frío y la otra mitad de los locales, 15 no cumplen con el almacenamiento adecuado de las materias primas.

#### **GRÁFICO 20.**



La gran mayoría de los comedores que son 27 locales presentan correctamente almacenados las materias primas que requieren de refrigeración y solo 3 locales no presentan correctamente refrigeradas sus materias primas.

#### **GRÁFICO 21.**



Se puede apreciar que ninguno de los comedores utilizan termómetro para preparar alimentos a base de carne de res, indicando que no llevan un control adecuado de la temperatura de cocción de los alimentos

**GRÁFICO 22.**



Debido a circunstancias anteriores como el caso de la infraestructura reducida de los locales, solo 6 locales presentan los productos adecuadamente conservados y separados de las materias primas; mientras que 24 locales no cumplen con este requisito.

### GRÁFICO 23.



En el lavado de los vegetales, 6 locales si cumplen con este requisito; mientras que 24 locales no llevan un adecuado lavado de vegetales a pesar que disponen de suficiente agua potable.

### GRÁFICO 24.



En los 30 comedores encuestados, no disponen de vitrinas para proteger los alimentos debido a que el espacio no es disponible para su colocación

**GRÁFICO 25.**



La gran mayoría de los comedores, que representan 23 locales si cumplen con la conservación en frío de salsas, cremas y natas; mientras que 7 locales no cumplen con la conservación adecuada del mismo.

**GRÁFICO 26.**



7 locales indican que los alimentos preparados están colocados de tal forma que previenen algún riesgo de contaminación y en los 27 locales, los alimentos no están colocados de tal forma que prevenga riesgo de contaminación

#### GRÁFICO 27.



La gran mayoría de los locales, 24 tienen correctamente almacenado los detergentes y desinfectantes para la limpieza de los locales; mientras que 6 locales no tienen almacenado adecuadamente estas sustancias peligrosas que pueden contaminar los alimentos

**CUESTIONARIO 2****ALIMENTOS PREPARADOS A BASE DE CARNE DE RES EN LOS  
COMEDORES DEL MERCADO MAYORISTA DE LA CIUDAD DE  
AMBATO****GRÁFICO 28.**

En el Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato, de acuerdo al gráfico presentado se puede indicar que existen 30 establecimientos en el que se incluye platos preparados a base de carne de res, mientras que los 18 locales preparan alimentos en el que no se incluye platos preparados a base de carne de res.



**GRÁFICO 29.**

Se puede apreciar que la carne para la preparación de alimentos, 26 locales que representan la gran mayoría, compran en tercenas, 3 locales compran en tiendas, y 1 en supermercados indicando que el factor importante es el precio para la compra de esta materia prima.

**GRÁFICO 30.**



Los propietarios de los 25 comedores indican que la carne que compran (terceras, tiendas y supermercados) es de buena calidad; es decir consideran que tienen excelentes características, propias de la carne; mientras que 5 propietarios de los comedores consideran que la carne que le venden no es de buena calidad en relación a las características propias de la carne.

**GRÁFICO 31.**



13 locales indican que preparan a la semana un solo menú para el desayuno a base de carne de res en el literal (a) que corresponde a la Opción 1 (Arroz, carne al jugo de tomate, con café, té o jugo de frutas), 8 locales indican que preparan 2 menues a la semana que corresponde al literal (d) en el que indican las opciones 1 y 2 de los literales (a) ya indicado y (b) que corresponde a lo siguiente ( Arroz ,carne al jugo con legumbres , con café, té o jugo de frutas); mientras que 2 locales preparan el literal (e) que corresponde a la Opción 3 (Otros platos a base de carne de res) . Solo 1 local preparan el literal (b) ya indicado y 6 locales no elaboran ningún menú a base de carne de res para el desayuno que es el literal (g)

### GRÁFICO 32.



Considerando el/los menú(es) que preparan para el desayuno los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato, se puede decir que venden diariamente un total de 275 platos el literal (a) que corresponde a la Opción 1 (Arroz, carne al jugo de tomate, con café, té o jugo de frutas),

96 platos el literal (b) que corresponde a la Opción 2 (Arroz ,carne al jugo con legumbres , con café, té o jugo de frutas) y 11 platos el literal (c) que corresponde a la Opción 3 (Otros platos a base de carne de res)

### GRÁFICO 33.



18 locales indican que preparan 2 menues a base de carne de res a la semana de los cuales 17 locales indican que preparan el literal (g) que corresponde a las Opciones 2 y 4 , la Opción 2 consta (sopa, arroz, carne frita, jugo de frutas), la Opción 4 consta (sopa, arroz, chuleta, ensalada, jugo de frutas) y 1 local indica que prepara el literal (f) que corresponde a las Opciones 1 y 2 , la Opción 1 consta (sopa, arroz, carne al jugo de tomate, jugo de frutas), la Opción 2 consta (sopa, arroz, carne frita, ensalada, jugo de frutas).

12 locales indican que preparan 1 menú a base de carne de res a la semana de los cuales 5 locales indican que preparan el literal (b) en el que indica la opción 2 ya mencionada ; así como también 5 locales indican que preparan a la semana 1 menú que corresponde al literal (d) en el que indica la opción 4 ya mencionada ; 1local prepara el literal (a) que

corresponde a la Opción 1 ya mencionado; 1 local prepara el literal (c) que corresponde a la Opción 3 (sopa, arroz, carne apanada, ensalada, jugo de frutas) y los literales (e) y (h) no elaboran ningún local.

#### GRÁFICO 34.



Considerando el/los menú(es) que preparan para el almuerzo los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato, se puede decir que venden diariamente un total de 411 platos el literal (b) que corresponde a la Opción 2 (sopa, arroz, carne frita, ensalada, jugo de frutas), 248 platos el literal (a) que corresponde a la Opción 1 (sopa, arroz, carne al jugo de tomate, jugo de frutas), 190 platos el literal (d) que corresponde a la Opción 4 (sopa, arroz, chuleta, ensalada, jugo de frutas); 67 platos el literal (c) que corresponde a la Opción 3 (sopa, arroz, carne apanada, ensalada, jugo de frutas) y 4 platos el literal (e) que corresponde a la Opción 5 (Otros platos preparados a base de carne de res).

En base a la interpretación realizada del Cuestionario 1 (Diagnóstico de las Condiciones Sanitarias de los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato), se puede indicar que los agentes microbiológicos involucrados en platos preparados a base de carne de res en función de las evidencias que se presentaron, la causa que origina la contaminación son: mesófilos aerobios y coliformes , *Salmonella*, y Enterobacterias como *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* que se encuentran en el Anexo 3

De acuerdo al Cuestionario 2 (Platos preparados a base de carne de res en los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato) , se puede indicar que los platos que más se venden y por consiguiente los de mayor consumo tanto en el desayuno como en el almuerzo son:

- Arroz con carne al jugo de tomate, con café, té o jugo de frutas
- Sopa , arroz con carne frita, ensalada, jugo de frutas
- Sopa , arroz con chuleta, ensalada, jugo de frutas

Por lo tanto se procede a indicar los métodos de análisis microbiológicos para microorganismos mesófilos y aerobios fecales, *Salmonella*, *E. coli* y *S. aureus* que se indican los análisis microbiológicos respectivos de acuerdo a las Normas Mexicanas ( Anexo 4)

### **5.3 Verificación de la hipótesis**

La verificación de la hipótesis se realizará mediante el método estadístico Chi Cuadrado, cálculos que se presentan a continuación:

**Ho:** ¿La principal consecuencia de la elevada contaminación microbiológica en alimentos preparados a base de carne de res, son las

inadecuadas condiciones sanitarias de los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato?

PREGUNTAS	SI	NO	TOTAL
Dispone de ropa adecuada y limpia	6	24	30
Los hábitos higiénicos son adecuados	9	21	30
<b>TOTAL</b>	15	45	60

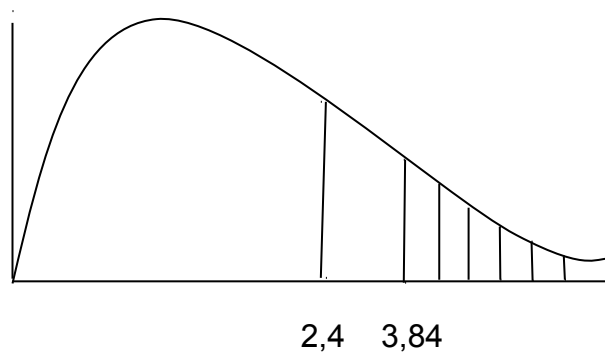
$$X^2 = \frac{N(AD - BC)}{KLMN}$$

$$X^2 = \frac{60(6 * 21 - 24 * 9)}{30 * 30 * 15 * 15}$$

$$X^2 = 2,4$$

$$\sigma = (2 - 1)(2 - 1) = 1$$

$$X^2_{0,05} = 3,84$$



Se puede observar que  $\chi^2 < \chi_{0,05}^2$ , es decir  $2,4 < 3,84$  de tal manera de aceptamos la hipótesis nula, de que la diferencia no es significativa. Por lo tanto la principal consecuencia de la elevada contaminación microbiológica en alimentos preparados a base de carne de res, son las inadecuadas condiciones sanitarias de los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato.

## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **6.1 Conclusiones**



- El presente estudio de las Condiciones Sanitarias y los Agentes Microbiológicos involucrados en platos preparados a base de carne de res en los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato, permitió conocer las deficiencias que presentan los locales y los posibles riesgos de ETAS existentes.
  
- El total de los locales que preparan alimentos a base de carne de res son 30, que de acuerdo a las interpretaciones del Cuestionario 1, los locales presentan en su gran mayoría graves deficiencias en la protección contra la entrada de animales, no disponen de lavamanos con dotación completa, en su estructura (falta de espacio y aseos sanitarios) y equipamiento, problemas en la conservación y limpieza de superficies, equipos y útiles empleados, no poseen termómetro de control para la elaboración de alimentos y no disponen de servicios higiénicos adecuados y con dotación completa. La conservación y protección de los alimentos es incorrecta y la elaboración es realizada por personal poco calificado sanitariamente, lo cual indica que el riesgo de contaminación es elevado.
  
- Para indicar los respectivos análisis microbiológicos en platos preparados a base carne de res, como se presentan en los Cuestionarios 1 y 2; se recogieron todas las evidencias necesarias (Anexo3), las que fueron estudiadas, comprobando que los microorganismos involucrados en estos alimentos como mesófilos y coliformes, *Escherichia coli*, *Samonella* y *Staphylococcus aureus* deben ser analizados de acuerdo al método adecuado,

concluyendo en una declaración de validez esperada. Para ello se utilizaron las Normas Mexicanas publicadas en el Diario Oficial de la Federación (NOM-110-SSA1-1994, NOM-092-SSA1-1994, NOM-112-SSA1-1994, NOM-115-SSA1-1994, NOM-114-SSA1-1994). (Anexo 4)

- Se realizó un Plan de Reestructuración y Limpieza de los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato en donde se presentan los procedimientos de manipulación adecuado, la infraestructura e instalaciones de los locales, la vestimenta necesaria para la manipulación y elaboración de alimentos, métodos de limpieza de pisos, equipos y utensilios de trabajo, y el almacenamiento de sustancias peligrosas (detergentes y desinfectantes). De acuerdo a estos procedimientos se puede indicar el mejoramiento de las condiciones sanitarias de estos establecimientos y la disponibilidad de alimentos preparados a base de carne de res sanos y seguros para la comunidad.

## **6.2 Recomendaciones**

- El control de los elementos estructurales y de equipamiento, el aforo del establecimiento con respecto al espacio disponible en la cocina y mejorar la formación sanitaria de los manipuladores en la conservación, preparación y limpieza de alimentos.
- Establecer un método de inspección que facilite la observación de los hábitos de manipulación de alimentos y un protocolo de inspección que refleje dichos extremos.
- Extender este tipo de estudio a las actuaciones que se lleva a cabo en los Programas de Vigilancia Control de diversos sectores alimentarios.

## MATERIALES DE REFERENCIA

### Bibliografía

1. Pedregal, F; García M y col. 2002. “Estudio microbiológico y condiciones sanitarias de los comedores no permanentes en Albacete-España”. Dirección General de Epidemiología. Dirección de Vigilancia Epidemiológica de Albacete.
2. Pérez, M; Belmonte, S y Martínez, J. 1998.” Estudio microbiológico de los alimentos elaborados en comedores colectivos de alto riesgo”. Revista Española de Salud Pública 1998:72:67-75
3. Curtis, M; Franceschi, O; Castro, N. 2000.”Determinación de la calidad microbiológica de alimentos servidos en comedores de empresas privadas”. Archivos Latinoamericanos de Nutrición Vol. 50 N° 2, 2000.
4. Proaño, E. 2004 “Evaluación microbiológica de las carnes de res y chanco que se expenden en los mercados de ciudad de Ambato”. Perfil de Proyecto de Investigación. UTA. FCIAL. Ambato – Ecuador pp.2, 20
5. Dirección de Salud e Higiene de la Municipalidad de Guayaquil 2004.“Curso de Higiene y Manipulación de alimentos” <http://www.curso/manipulación/higiene/IM.Guayaquil.htm>” (14/11/2007)

6. Longree, B. 1972. "Técnicas Sanitarias en el manejo de los alimentos". Edit, Pax- México. pp. 48-55, 60-68.
7. Hans-Jürgen, S. 1981. " Introducción a la Higiene de los alimentos" Edit. Acribia Alemania pp.140-147.
8. Ilustre Consejo Cantonal de Ambato. 2005-art.126"  
[http://64.233.169.104/search?  
q=cache:uqb4b5k7MjAJ:www.ambato.gov.ec](http://64.233.169.104/search?q=cache:uqb4b5k7MjAJ:www.ambato.gov.ec)" (14/11/2007)

## ANEXO 1

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

**ENCUESTA1: DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS  
COMEDORES DEL MERCADO MAYORISTA DE LA CIUDAD DE AMBATO**

SECCIÓN: ..... COMEDOR N°  
.....

FECHA : .....

**A) COCINA O LOCAL DONDE SE ELABORAN LOS ALIMENTOS**

- |  |    |       |    |       |
|--|----|-------|----|-------|
| 1. Protegido contra la entrada de insectos y otros animales        | SI | ..... | NO | ..... |
| 2. Dispone de lavamanos con dotación completa                      | SI | ..... | NO | ..... |
| 3. Posee agua potable  | SI | ..... | NO | ..... |
| 4. Utiliza agua caliente para limpieza de utensillos y equip.      | SI | ..... | NO | ..... |
| 5. Posee recipiente de basura con tapa y está cerrado              | SI | ..... | NO | ..... |
| 6. Estado de limpieza adecuado                                     | SI | ..... | NO | ..... |
| 7. Estado adecuado de instalaciones ( diseño, dimensiones, etc.. ) | SI | ..... | NO | ..... |
| 8. Posee evacuación de agua residuales                             | SI | ..... | NO | ..... |
| 9. Recipientes de residuos alejado suficientemente de alimentos    |    |       |    |       |

SI ..... NO .....

**B) EQUIPOS Y UTILES DE TRABAJO**

1. Posee equipo adecuado ( resistente íntegro, sin oxidaciones, etc..)

SI ..... NO .....

2. Estado de limpieza de equipos BUENO ..... REGULAR .... MALO.....

3. Estado de limpieza de útiles BUENO ..... REGULAR .... MALO.....

4. Superficies de trabajo lisas, anticorrosiva, en buen estado SI ..... NO .....

5. Posee material adecuado de limpieza y desinfección de útiles y equip. de trabajo

SI ..... NO.....

**C) MANIPULADORES DE ALIMENTOS**

1. Dispone de ropa adecuada y limpia SI ..... NO.....

2. Utiliza prenda de cabeza en elaboración de alimentos SI ..... NO .....

3. Los hábitos higiénicos son adecuados SI ..... NO.....

**D) OTRAS CARACTERÍSTICAS**

1. Existen servicios higiénicos que puedan utilizar los trabajadores y con dotación adecuada SI ..... NO .....

2. Posee almacenamiento adecuado de materias primas sin frío

SI ..... NO .....

3. Cámaras de materias primas refrigeradas correcta y congeladas

SI ..... NO .....

4. Posee termómetro de control y temperatura correcta

SI ..... NO .....

5. Productos elaborados se conservan adecuadamente separados de las materias primas  
SI ..... NO .....
6. Los vegetales crudos se lavan adecuadamente  
SI ..... NO .....
7. Los alimentos se protegen con vitrinas  
SI ..... NO.....
8. Se conserva en frío cremas, salsas, natas, etc..  
SI ..... NO.....
9. Los productos alimenticios están colocados en forma que prevenga riesgos de contaminación  
SI ..... NO.....
10. Las sustancias peligrosas (detergentes, desinfectantes) se almacenan adecuadamente  
SI ..... NO.....



**ANEXO 2**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

**ENCUESTA 2: “ PLATOS PREPARADOS A BASE DE CARNE DE RES EN  
LOS COMEDORES D EL MERCADO MAYORISTA DE LA CIUDAD DE  
AMBATO”**

Sección: .....  
Nº.....

Comedor

Fecha: .....

**1. ¿Cocina alimentos a base de carne de res?**

Si  No

**2. Donde compra Ud. la carne de res?**

Tercenas  Tiendas  Supermercados

Otros

**3. La carne que a Ud le venden, considera que es de buena calidad  
(características propias de la carne fresca)**

Si

No

**4. ¿Qué menú(s) prepara Ud. a base de carne de res en el desayuno durante la semana?**

a) Opción 1 (Arroz, carne al jugo (tomate), con café, té o jugo de frutas)

b) Opción 2 (Arroz, carne con legumbres, con café, té o jugo de frutas)

c) Opción 3 (otros)

d) Opción 1,2

e) Opción 1,2,3

f) Otras opciones

g) Ninguno

**5. ¿Cuántos platos vende Ud. diariamente a base de carne de res durante el desayuno?**

a) Opción 1 (Arroz, carne al jugo (tomate), con café, té o jugo de frutas)

b) Opción 2 (Arroz, carne con legumbres, con café, té o jugo de frutas)

c) Opción 3 (otros)

**6. ¿Qué menú prepara Ud. a base de carne de res en el almuerzo durante la semana?**

a) Opción 1 (sopa, arroz, carne al jugo (tomate), jugo de frutas)

b) Opción 2 (sopa, arroz, carne frita, ensalada, jugo de frutas)

c) Opción 3 (sopa, arroz, carne apanada, ensalada, jugo de frutas)

d) Opción 4 (sopa, arroz, chuleta, ensalada, jugo de frutas)

e) Opción 5 (Otros)

- f) Opción 1,2
- g) Opción 2,4
- h) Otras opciones

**7. ¿Cuántos platos vende Ud. diariamente a base de carne de res durante el almuerzo?**

- a) Opción 1 (sopa, arroz, carne al jugo (tomate), jugo de frutas)
- b) Opción 2 (sopa, arroz, carne frita, ensalada, jugo de frutas)
- c) Opción 3 (sopa, arroz, carne apanada, ensalada, jugo de frutas)
- d) Opción 4 (sopa, arroz, chuleta, ensalada, jugo de frutas)
- e) Opción 5 (Otros)



**ANEXO 3**

**AGENTES MICROBIOLÓGICOS INVOLUCRADOS EN PLATOS PREPARADOS A BASE DE CARNE DE RES EN COMEDORES DEL MERCADO MAYORISTA DE LA CIUDAD DE AMBATO**

Nota: Para conocer los agentes microbiológicos en platos preparados a base de carne de res, se utilizaron las respectivas interpretaciones correspondientes al Cuestionario 1.

En el siguiente cuadro se indican grupos de microorganismos que se pueden diferenciar según la causa de contaminación.

GRUPOS DE MICROORGANISMOS	MICROORGANISMO(S) PRESENTES	DESCRIPCIÓN	CAUSA DE CONTAMINACIÓN
MICROORGANISMOS INDICADORES	Mesófilos , Coliformes y otros.	Señal de una incorrecta manipulación del alimento relacionado con la temperatura inadecuada de conservación de los mismos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En el literal C (Manipulación de Alimentos), del Cuestionario 1, la gran mayoría de locales (21 locales) los hábitos higiénicos de los trabajadores no son adecuados.</li> <li>- En el literal D (Otras Características), del Cuestionario 1, todos los locales (30 locales) no poseen termómetro de control para la elaboración y conservación de alimentos</li> </ul>

## Continuación del cuadro

GRUPOS DE MICROORGANISMOS	MICROORGANISMO(S) PRESENTES	DESCRIPCIÓN	CAUSA DE CONTAMINACIÓN
	<i>Escherichia coli</i>	Señal de una contaminación de origen fecal	- En el literal D (Otras Características), del Cuestionario 1, indican que los trabajadores de todos los comedores que

MICROORGANISMOS TESTIGOS DE FALTA DE HIGIENE			preparan alimentos a base de carne de res, no disponen de servicios higiénicos adecuados y con dotación completa.
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Señal de alimentos expuestos a manos o equipos contaminados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En el literal C (Manipulación de Alimentos), del Cuestionario 1, indican que en 21 comedores, los trabajadores no poseen los hábitos adecuados necesarios para manipular alimento; así también no disponen de ropa limpia y adecuada.</li> <li>- En el literal B (Equipos y útiles de Trabajo), del Cuestionario 1, 13 locales presentan un mal estado de limpieza de equipos.</li> </ul>

## Continuación del cuadro

GRUPOS DE MICROORGANISMOS	MICROORGANISMO(S) PRESENTES	DESCRIPCIÓN	CAUSA DE CONTAMINACIÓN
		Alimentos que	- En el literal D (Otras Características),

MICROORGANISMOS PATÓGENOS	<i>Salmonella</i>	no son correctamente lavados; manos lavadas superficialmente después de orinar o defecar.	del Cuestionario 1, indican que 26 locales, es decir la gran mayoría, no lavan correctamente los vegetales para los preparados de carne y ensaladas; así como también indican que los trabajadores de todos los comedores que preparan alimentos a base de carne de res, no disponen de servicios higiénicos adecuados y con dotación completa.
------------------------------	-------------------	---	---



## ANEXO 4

### NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-110-SSA1-1994, BIENES Y SERVICIOS. PREPARACIÓN Y DILUCIÓN DE MUESTRAS DE ALIMENTOS PARA SU ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.

#### 1. Procedimiento

##### 1.1 Preparación de la dilución primaria.

###### 1.1.1 A partir de muestras líquidas:

Para muestras líquidas no viscosas (agua, leche, refrescos, etc.) en las cuales la distribución de microorganismos es homogénea o fácilmente homogeneizable por medios mecánicos (agitación, etc.).

Para muestras congeladas de un alimento originalmente líquido o licuable, fundir por completo en baño de agua de 40 a 45°C un tiempo máximo de 15 minutos y homogeneizar agitando vigorosamente.

Para la parte líquida de una muestra heterogénea la cual sea considerada suficientemente representativa de la muestra total (por ejemplo la fase acuosa de grasas animales y vegetales).

**1.1.1.1** Agitar la muestra manualmente con 25 movimientos de arriba a abajo en un arco de 30 cm efectuados en un tiempo de 7 segundos. Tomar 1 ml de la muestra y diluir con 9 ml del diluyente el cual debe encontrarse a una temperatura similar a ésta, evitando el contacto entre la pipeta y el diluyente.

**1.1.1.2** Siempre que la cantidad de muestra lo permita, tomar alícuotas mayores, por ejemplo volúmenes de 10 u 11 ml, diluidos con 90 o 99 ml, de la misma forma que se describió anteriormente

###### 1.1.2 A partir de muestras sólidas o semisólidas.

Las muestras sólidas y semisólidas congeladas, deben descongelarse en refrigeración de 4 a 8°C durante 18 horas y no más de 24 horas antes de proceder a su análisis.

**1.1.2.1** Pesar una cantidad de 10 u 11 g de la muestra por analizar en un recipiente o bolsa plástica estériles de tamaño adecuado.

**1.1.2.2** Adicionar un volumen de 90 a 99 ml del diluyente llevado a una temperatura similar a la de la muestra.

**1.1.2.3** Operar la licuadora o el homogeneizador peristáltico de 1 a 2 minutos hasta obtener una suspensión completa y homogénea según se indique en la técnica correspondiente para cada alimento. Aún en los equipos más lentos, este tiempo no debe exceder de 2,5 minutos.

**1.1.2.4** Permitir que las partículas grandes se sedimenten, y transferir la cantidad deseada tomando de las capas superiores de la suspensión.

Cuando la dilución primaria es muy viscosa o pegajosa, adicionar más diluyente, lo cual debe tomarse en cuenta para las operaciones subsecuentes o expresión de resultados.

El homogeneizador peristáltico (Stomacher) puede no ser adecuado para algunos productos (por ejemplo, aquellos con partículas agudas o constituyentes que no se dispersen fácilmente). Debe ser utilizado sólo cuando exista evidencia (publicada o por ensayos comparativos) de que los resultados obtenidos no difieren significativamente con aquellos obtenidos con licuadora.

## **1.2 Preparación de las diluciones decimales adicionales.**

**1.2.1** Transferir 1 ml o un múltiplo, por ejemplo, 10 u 11 ml de la dilución primaria 1 + 9 (10-1), en otro recipiente conteniendo nueve veces el volumen del diluyente estéril a la temperatura apropiada, evitando el contacto entre la pipeta y el diluyente.

**1.2.2** Mezclar cuidadosamente cada botella de diluyente siempre de la misma manera que se describe en 8.1.1.1.

**1.2.3** La selección de las diluciones que se vayan a preparar y de aquellas que se van a inocular, dependen del número esperado de microorganismos en la muestra, con base a los resultados de análisis previos y de la información que se obtenga del personal de inspección que la haya colectado. En ausencia total de información, trabajar con las diluciones de la primera a la sexta.

**1.2.4** Utilizar pipetas diferentes para cada dilución inoculando simultáneamente las cajas que se hayan seleccionado. El volumen que se transfiera nunca debe ser menor al 10% de la capacidad total de la pipeta.

**1.2.5** Si la pipeta es terminal y se transfiere un volumen de líquido equivalente a su capacidad total, escurrir aplicando la punta de la pipeta una sola vez en una área de la caja Petri sin líquido.

**1.2.6** Mientras se afora el líquido de la pipeta, la punta de ésta debe apoyarse en el interior del cuello del frasco y mantenerla en posición vertical, para lo cual este último debe inclinarse lo necesario.

En estudios donde se busca la presencia o ausencia de una determinada especie de microorganismos en 0,1 ml o 0,1 g, no es necesario preparar diluciones mayores.

El criterio para seleccionar las diluciones a preparar de acuerdo con el número de microorganismos esperado es:

Para la técnica del número más probable utilizar tres tubos: donde sea posible demostrar el microorganismo en 10 ml de la dilución más alta.

Para la técnica de cuenta en placa, considerar aquellas en las que se puedan contar de 25 a 250 colonias en un mínimo de una de tres diluciones en el método de cuenta de bacterias aerobias en placa. En el caso de otros grupos microbianos, considerar el número especificado de colonias en la Norma Oficial Mexicana correspondiente.

### **1.3 Duración del procedimiento.**

En general, las diluciones de la muestra deben ser preparadas inmediatamente antes del análisis y éstas deben ser usadas para inocular el medio de cultivo dentro de los 20 minutos posteriores a su preparación.

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-112-SSA1-1994, BIENES Y  
SERVICIOS. DETERMINACIÓN DE BACTERIAS COLIFORMES. TÉCNICA  
DEL NÚMERO MÁS PROBABLE.**

## **1. Preparación de la muestra**

Las muestras deben prepararse y diluirse, siempre que sea posible, de acuerdo a la NOM-110-SSA1-1994. Preparación y Dilución de Muestras de Alimentos para su Análisis Microbiológico.

## **2. Procedimiento**

### **2.1 Para agua potable y hielo**

#### **2.1.1 Prueba presuntiva**

**2.1.1.1 Inoculación.** Agitar la muestra. Transferir volúmenes de 10 ml de muestra a cada uno de 5 tubos con 20 ml de caldo lactosado de mayor concentración y 1,0 ml y 0,1 ml de muestra a cada uno de los tubos de las series de 5 respectivamente con 10 ml de caldo lactosado de concentración sencilla o caldo lauril sulfato triptosa con púrpura de bromocresol. (Ver punto 6.1.2)

**2.1.1.2 Incubación.** Incubar los tubos a 35 °C. Examinar a las 24 ± 2 h y observar si hay formación de gas o la formación de gas no se observa en este tiempo, incubar por 48 ± 2 h.

#### **2.1.2 Prueba confirmativa**

De cada tubo que muestre formación de gas, tomar una azada y sembrar en un número igual de tubos con medio de confirmación, caldo lactosa lauril bilis verde brillante. Incubar a 35 ± 0,5 °C por 24 ± 2 horas o si la formación de gas no se observa en este tiempo, incubar por 48 ± 2 horas.

En esta Norma Oficial Mexicana, para el análisis de agua potable, agua purificada así como hielo, se emplea la serie de 5 tubos inoculados, 5 tubos con 10 ml, 5 tubos con 1 ml y 5 tubos con 0,1 ml, véase el cuadro 4.

## **2.2 Para alimentos.**

Preparar suficiente número de diluciones para asegurar que todos los tubos correspondientes a la última dilución rindan un resultado negativo.

### **2.2.1 Prueba presuntiva**

**2.2.1.1** Inoculación. Tomar tres tubos de medio de enriquecimiento de mayor concentración. Usar una pipeta estéril para transferir a cada tubo 10 ml de la muestra si es líquida o 10 ml de la dilución primaria inicial, en el caso de otros productos.

**2.2.1.1.1** Tomar tres tubos de concentración sencilla del medio selectivo de enriquecimiento. Usar una pipeta estéril para transferir a cada uno de estos tubos 1 ml de la muestra si es líquida o 1 ml de la dilución primaria en el caso de otros productos.

**2.2.1.1.2** Para las diluciones subsecuentes, continuar como se indica en el párrafo anterior, usando una pipeta diferente para cada dilución. Mezclar suavemente el inóculo con el medio.

**2.2.1.2** Incubación. Incubar los tubos a  $35 \pm 0,5$  °C por  $24 \pm 2$  horas y observar si hay formación de gas, en caso contrario prolongar la incubación hasta  $48 \pm 2$  horas.

### **2.2.2 Prueba confirmativa**

De cada tubo que muestre formación de gas, tomar una azada y sembrar en un número igual de tubos con medio de confirmación. Incubar a  $35 \pm 0,5$  °C por  $24 \pm 2$  horas o si la formación de gas no se observa en este tiempo, prolongar la incubación por  $48 \pm 2$  horas.

En esta Norma Oficial Mexicana se considera una combinación de tres tubos por cada dilución de la serie. Para algunos productos y siempre que se requiera una mayor precisión en los resultados, será necesario inocular una serie de cinco o diez tubos.

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-113-SSA1-1994, BIENES Y  
SERVICIOS. MÉTODO PARA LA CUENTA DE MICROORGANISMOS  
COLIFORMES TOTALES EN PLACA.**

**1. Preparación de la muestra**

La preparación de la muestra debe ser de acuerdo a lo establecido en la NOM-110-SSA1-1994 "Preparación y Dilución de Muestras de Alimentos para su Análisis Microbiológico".

**2. Procedimiento**

**2.1** Colocar en cajas Petri por duplicado 1 ml de la muestra líquida directa o de la dilución primaria, utilizando para tal propósito una pipeta estéril.

**2.2** Repetir el procedimiento tantas veces como diluciones decimales se requiera sembrar, utilizando una pipeta estéril diferente para cada dilución.

**2.3** Vertir de 15 a 20 ml del medio RVBA fundido y mantenido a  $45 \pm 1,0^{\circ}\text{C}$  en baño de agua. En el caso de utilizar cajas de Petri de plástico se vierte de 10 a 15 ml del medio. El tiempo transcurrido entre la preparación de la dilución primaria y el momento en que se vierte el medio de cultivo, no debe exceder de 20 minutos.

**2.4** Mezclar cuidadosamente el inóculo con el medio con seis movimientos de derecha a izquierda, seis movimientos en el sentido de las manecillas del reloj, seis movimientos en el sentido contrario al de las manecillas del reloj y seis de atrás para adelante, sobre una superficie lisa y nivelada. Permitir que la mezcla solidifique dejando las cajas Petri reposar sobre una superficie horizontal fría.

**2.5** Preparar una caja control con 15 ml de medio para verificar la esterilidad.

**2.6** Después de que está el medio completamente solidificado en la caja, verter aproximadamente 4 ml del medio RVBA a  $45 \pm 1,0^{\circ}\text{C}$  en la superficie del medio inoculado. Dejar que solidifique.

**2.7** Invertir las placas y colocarlas en la incubadora a  $35^{\circ}\text{C}$ , durante  $24 \pm 2$  horas.

**2.8** Después del periodo especificado para la incubación, contar las colonias con el contador de colonias.

**2.9** Seleccionar las placas que contengan entre 15 y 150 colonias. Las colonias típicas son de color rojo oscuro, generalmente se encuentran rodeadas de un halo de precipitación debido a las sales biliares.

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-114-SSA1-1994, BIENES Y  
SERVICIOS. MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DE (*Salmonella*)  
EN ALIMENTOS.**

## **1. Procedimiento**

### **1.1 Preparación de los alimentos para el aislamiento de *Salmonella***

Los siguientes métodos se basan en el análisis de 25 g de la muestra analítica en una proporción de 1:9 de muestra/caldo. Esta cantidad puede variarse siempre que se mantenga la misma proporción. Se recomienda una muestra de 25 g o más.

#### **1.1.1 Procedimiento general para la preparación de muestras**

Pesar asépticamente 25 g de la muestra en un vaso estéril de licuadora o en bolsa estéril para trabajar en homogeneizador peristáltico (stomacher). Adicionar 225 ml del medio de preenriquecimiento estéril (generalmente caldo lactosado, a menos que se indique otro) y licuar si es necesario durante un min. Transferir asépticamente la mezcla homogeneizada a un recipiente estéril de boca ancha con tapón de rosca y dejar reposar por 60 min a temperatura ambiente con la tapa bien enroscada. Mezclar bien y determinar el pH aproximado con papel pH. Ajustar, si es necesario, a un  $\text{pH } 6,8 \pm 0,2$  con hidróxido de sodio 1N o ácido clorhídrico 1N estériles. Mezclar y cubrir el recipiente enroscando suavemente la tapa.

Incubar  $24 \pm 2$  h a  $35^{\circ}\text{C}$ . Continuar como se indica en 1.2.1.

### **1.2 Aislamiento de *Salmonella***

**1.2.1** Cerrar firmemente el tapón de rosca de los matraces con los cultivos de preenriquecimiento y agitar suavemente, transferir respectivamente 1 ml de la mezcla a un tubo que contenga 10 ml de caldo tetrationato y a

otro con 10 ml de caldo selenito cistina. Como alternativa, en sustitución del caldo tetrionato puede emplearse el medio Vassiliadis-Rappaport.

**1.2.2** Incubar de 18 a 24 h a 35°C o, para alimentos fuertemente contaminados a 42°C por el mismo periodo. Estriar los productos que fueron directamente enriquecidos en medios selectivos.

**1.2.3** Mezclar el tubo con caldo selenito cistina y estriar en agar xilosa lisina desoxicolato (XLD), agar verde brillante (VB) y una tercera caja con cualquiera de los medios selectivos adicionales (agar entérico Hektoen, agar Sulfito de Bismuto o Agar SS).

Efectuar el mismo procedimiento para el caldo tetrionato.

Incubar las placas  $24 \pm 2$  h a 35°C.

**1.2.4** Examinar las placas para investigar la presencia de colonias típicas de *Salmonella*, de acuerdo con las siguientes características:

Agar XLD: colonias rosas o rojas que pueden ser transparentes con o sin centro negro. En algunos casos las colonias pueden aparecer completamente negras.

Agar VB: colonias rojas o rosas que pueden ser transparentes rodeadas por medio enrojecido; las bacterias fermentadoras de la lactosa dan colonias amarillas.

Agar entérico Hektoen: colonias verdes o azulverdes con o sin centro negro. En algunos casos las colonias pueden aparecer completamente negras.

Agar Sulfito de Bismuto: las colonias típicas de *Salmonella* pueden ser cafés, grises o negras; con o sin brillo metálico. Generalmente el medio circundante (halo) es café, tornándose posteriormente negro. Algunas cepas producen colonias verdes sin la formación del halo oscuro. Si las placas no muestran colonias típicas o no se observa crecimiento, incubar 24 h adicionales.

Agar SS: colonias translúcidas, ocasionalmente opacas. Algunas colonias dan centro negro. Las colonias fermentadoras de la lactosa son rojas.



**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-115-SSA1-1994, BIENES Y  
SERVICIOS. MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DE  
(*Staphylococcus aureus*) EN ALIMENTOS.**

**1. Preparación de la muestra**

La preparación de la muestra se debe realizar de acuerdo a lo establecido en la NOM-110-SSA1-1994 "Preparación y Dilución de Muestras de Alimentos para su Análisis Microbiológico".

**2. Procedimiento**

**2.1** Utilizando diferentes pipetas de 1 ml para cada dilución, depositar 0,1 ml sobre la superficie de las placas de agar Baird-Parker.

**2.2** Distribuir el inóculo sobre la superficie del agar con varillas estériles de vidrio en ángulo recto, utilizando una para cada dilución.

**2.3** Mantener las placas en su posición hasta que el inóculo sea absorbido por el agar.

**2.4** Invertir las placas e incubar de 45 a 48 h a 35°C.

**2.5** Seleccionar las placas que tengan entre 15 y 150 colonias típicas de *Staphylococcus aureus*; si no es posible, seleccionar las placas de las diluciones más altas no obstante tengan más de 150 colonias.

**2.6** Cuando las placas tengan menos de 15 colonias típicas también pueden ser utilizadas y al informe se debe agregar la nota de "valor estimado".

**2.7** Las colonias típicas son negras, circulares, brillantes, convexas, lisas, de diámetro de 1 a 2 mm y muestran una zona opaca y un halo claro alrededor de la colonia.

**2.8** Seleccionar las colonias de acuerdo con el siguiente cuadro para realizar las pruebas de coagulasa y termonucleasa:

#### CUADRO

NUMERO DE COLONIAS	SOSPECHOSAS EN PLACA POR PROBAR
Menos de 50	3
51 a 100	5
101 a 150 o más	7

**2.9** Seleccionar el número de colonias y sembrar cada una en tubos con 0,5 ml de caldo de infusión cerebro-corazón.

**2.10** Incubar a 35°C durante 24 h.

**2.11** Inocular en la misma forma cepas conocidas de *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis* como testigos positivo y negativo.

**2.12** Después del periodo de incubación pasar con una pipeta de 1 ml, 0,3 ml de cada cultivo a otro tubo de 10 mm x 75 mm y conservarlo para la prueba de termonucleasa. El resto del cultivo se usa para la prueba de coagulasa.

#### **2.13 Prueba de coagulasa**

**2.13.1** Agregar a los 0,2 ml del cultivo anterior, 0,2 ml de plasma de conejo diluido volumen a volumen con solución salina estéril.

**2.13.2** Incubar en baño de agua de 35 a 37°C y observar durante 6 h a intervalos de 1 h; si no hay formación de coágulo, observar a las 24 h. Considerar positiva la prueba si hay formación de coágulo.

Para comprobar la coagulabilidad del plasma de conejo se añade una gota de cloruro de calcio al 5% a 0,5 ml de plasma reconstituido empleado, formándose un coágulo en 10-15 seg.

## **2.14 Prueba de termonucleasa**

**2.14.1** Calentar durante 15 min, 0,3 ml de cultivo en caldo de infusión cerebro-corazón en baño de agua hirviendo.

**2.14.2** Pasar una gota de cada cultivo por medio de una pipeta Pasteur a un orificio del medio, incluye testigo.

**2.14.3** Incubar a 35°C en cámara húmeda de 4 a 24 h.

**2.14.4** La aparición de un halo color rosa extendido de por lo menos 1 mm alrededor de la perforación se califica como positiva.

## **ANEXO 5**

### **IMÁGENES DE LOS COMEDORES DEL MERCADO MAYORISTA DE LA CIUDAD DE AMBATO**

#### **Diseño y Estructura de los locales**





### Comedores de lo locales



### Cocina y preparación de alimentos



**Pisos de la entrada a la cocina**



**Servicios higiénicos en mal estado**



## **ANEXO 6**

### **PLAN DE GESTIÓN DE REESTRUCTURACIÓN Y LIMPIEZA DE LOS COMEDORES DEL MERCADO MAYORISTA DE LA CIUDAD DE AMBATO**

El sector de la restauración de los comedores del Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato no ha estado regulado por diversas disposiciones de carácter específico, por lo que en base al Diagnóstico de las Condiciones Sanitarias de estos establecimientos y a la Resolución Ministerial N° 363-2005/MINSA se presenta a continuación el siguiente Plan de Reestructuración y Limpieza para la instalación y funcionamiento de los comedores dedicados a la preparación y distribución de comidas a base de carne de res.

#### **UBICACIÓN E INSTALACIONES**

##### **Ubicación**

Los establecimientos destinados al funcionamiento de comedores y servicios afines deben estar ubicados en lugares libres de plagas, humos, polvo, malos olores, inundaciones y de cualquier otra fuente de contaminación.

### **Estructuras Físicas**

Las edificaciones de los comedores o servicios afines deben ser de construcción sólida y los materiales que se empleen deben ser resistentes a la corrosión, lisos, fáciles de limpiar y desinfectar. Todas las edificaciones se mantendrán en buen estado de conservación e higiene. Asimismo, se cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Los **pisos** se construirán con materiales impermeables, inadsorbentes, lavables y antideslizantes, no deben tener grietas y serán fáciles de limpiar y desinfectar.
- b) Las **paredes** deben ser de materiales impermeables, inadsorbentes y lavables y serán de color claro. Deben ser lisas, sin grietas y fáciles de limpiar y desinfectar. Se mantendrán en buen estado de conservación e higiene.
- c) Los **techos** deben construirse y acabarse de manera que se impida la acumulación de suciedad y ser fáciles de limpiar.

## **DE LOS SERVICIOS**

### **Abastecimiento y Calidad de Agua**

El establecimiento deberá disponer de agua potable de la red pública, contar con suministro permanente y en cantidad suficiente para atender las actividades del establecimiento.

Los establecimientos que tengan su propio sistema de abastecimiento de agua, deben contar con la aprobación y vigilancia por parte del Ministerio de Salud.

### **Evacuación de Aguas Residuales**

El sistema de evacuación de aguas residuales debe mantenerse en buen estado de funcionamiento y estar protegido para evitar el ingreso de roedores e insectos al establecimiento. Los conductos de evacuación de aguas residuales deben estar diseñados para soportar cargas máximas, contar con trampas de grasa y evitar la contaminación del sistema de agua potable.

El piso del área de cocina debe contar con un sistema de evacuación para las aguas residuales que facilite las actividades de higiene.

### **Disposición de Residuos Sólidos**

Los residuos sólidos deben disponerse en recipientes de plástico, en buen estado de conservación e higiene, con tapa oscilante o similar que evite el contacto con las manos y deben tener una bolsa de plástico en el interior para facilitar la evacuación de los residuos.



Dichos recipientes deben colocarse en cantidad suficiente en la cocina, comedor, baños y otro lugar donde se generen residuos sólidos y, estar ubicados de manera que no contaminen los alimentos.

Para la eliminación de los residuos sólidos se debe contar con colector con tapa de tamaño suficiente, según el volumen producido, colocados en un ambiente destinado exclusivamente para este uso, de acceso fácil al servicio recolector. Este ambiente debe diseñarse de manera que se impida el acceso de plagas y se evite la contaminación del alimento y del entorno. Se deben lavar y desinfectar a diario los recipientes plásticos y la zona de almacenamiento de residuos.

### **Vestuarios y Servicios Higiénicos**

La vestimenta que deben utilizar los trabajadores debe ser limpia y adecuada. Además debe utilizar prenda de cabeza para la elaboración de los alimentos

En cada Sección de los comedores, los servicios higiénicos deben tener buena iluminación y ventilación y estar diseñados de manera que se garantice la eliminación higiénica de las aguas residuales.

Los inodoros, lavatorios y urinarios deben ser de material de fácil limpieza y desinfección. Los lavatorios estarán provistos de dispensadores con jabón líquido o similar y medios higiénicos para secarse las manos como toallas desechables o secadores automáticos de aire. Si se usaran toallas desechables, habrá cerca del lavatorio un número suficiente de dispositivos de distribución y recipientes para su eliminación.

Los servicios higiénicos deben mantenerse operativos, en buen estado de conservación e higiene.

## **DE LOS EQUIPOS Y UTENSILIOS**

### **Lavado y Desinfección**

Para el lavado y desinfección de la vajilla, cubiertos y vasos se debe tomar las siguientes precauciones:

- Retirar primero los residuos de comidas.
- Utilizar agua potable corriente, (caliente y fría) y detergente.
- Enjuagarlos con agua potable corriente.
- Después del enjuague se procederá a desinfectar con cualquier producto comercial aprobado por el Ministerio de Salud para dicho uso o, con un enjuague final por inmersión en agua a un mínimo de temperatura de 80° C por tres minutos.

Los equipos deben lavarse al final de la jornada, desarmando las partes removibles.

Todo menaje de cocina, así como las superficies de parrillas, planchas, azafates, bandejas, recipientes de mesas con sistema de agua caliente (baño maría) y otros que hayan estado en contacto con los alimentos, deben limpiarse, lavarse y desinfectarse por lo menos una vez al día.

## **DE LA RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS ALIMENTOS**

### **Recepción y Control de Alimentos**

El responsable de la recepción de las materias primas, ingredientes y productos procesados debe realizar con facilidad la evaluación sensorial y físico química mediante métodos rápidos, que le permitan decidir la aceptación o rechazo de los alimentos.

Los establecimientos deben registrar la información correspondiente a los alimentos que ingresan respecto de su procedencia, descripción, composición, características sensoriales, periodo de almacenamiento y condiciones de manejo y conservación.

### **Del Almacén de Frío**

En los equipos de refrigeración, la temperatura debe calcularse según el tamaño y cantidad de alimento almacenado, de tal manera que el alimento tenga una temperatura menor a 5° C al centro de cada pieza.

En caso de conservar alimentos congelados, el establecimiento debe contar con equipos de congelación para que los alimentos tengan una temperatura de -18° C al centro de cada pieza. Los alimentos que se reciben congelados deben almacenarse congelados.

### **Almacenamientos de materiales de limpieza**

Los productos químicos tales como detergentes, desinfectantes, pinturas, raticidas, insecticidas, combustible, entre otros, deben guardarse en un ambiente separado, seguro y alejado de los alimentos. El establecimiento no guardará en sus instalaciones materiales y equipos en desuso o inservibles como cartones, cajas, costalillos ú otros que puedan contaminar los alimentos y propicien la proliferación de insectos y roedores.

## **DE LA COCINA Y DEL COMEDOR**

La cocina debe estar ubicada próxima al comedor y debe tener fácil acceso al área de almacenamiento de las materias primas. El área de la cocina debe ser suficiente para el número de raciones de alimentos a preparar según la carga del establecimiento.

El diseño debe permitir que todas las operaciones se realicen en condiciones higiénicas, sin generar riesgos de contaminación cruzada y con la fluidez necesaria para el proceso de elaboración, desde la preparación previa hasta el servido.

## **PREPARACIÓN DE LOS ALIMENTOS**

### **Preparación Previa**

Las carnes, pescados, mariscos y vísceras se lavarán con agua potable corriente antes de someterlas al proceso de cocción, con la finalidad de reducir al máximo la carga microbiana. Las hortalizas, según corresponda, se lavarán hoja por hoja o en manojos bajo el chorro de agua potable, para lograr una acción de arrastre de tierra, huevos de parásitos, insectos y otros contaminantes.

El manipulador encargado del deshojado de las hortalizas se lavará y desinfectará las manos antes de esta operación; el deshojado se realizará antes de la desinfección y bajo el chorro de agua potable.

La desinfección de hortalizas y frutas posterior al lavado se efectuará con desinfectantes comerciales de uso en alimentos, aprobados por el Ministerio de Salud y, se seguirán las instrucciones del fabricante, luego se enjuagarán con agua potable corriente.

Los utensilios como cuchillos y tablas, entre otros, que se utilizan para corte, trozado, fileteado, etc, de alimentos crudos, deben ser exclusivos para tal fin y mantenerse en buen estado de conservación e higiene.

### **Descongelación**

La descongelación de alimentos puede realizarse en refrigeración, horno microondas o por inmersión (en envase hermético) en agua fría que corra en forma constante. Los alimentos descongelados deben ser transferidos inmediatamente a cocción.

La materia prima o el alimento que haya sido descongelado, debe utilizarse inmediatamente y de ninguna manera luego de descongelado se volverá a congelar.

**Proceso de Cocción**

Durante el proceso de cocción se verificará y registrará regularmente los tiempos y temperaturas alcanzados por los alimentos, de la forma siguiente:

- a) El grado de cocción de grandes trozos y enrollados de carnes y aves debe alcanzar en el centro de la pieza una cocción completa, lo cual se verificará al corte o con un termómetro para alimentos, la temperatura estará por encima de los 80°C.
- b) Las grasas y aceites utilizados para freír no deben estar quemados y deben renovarse inmediatamente cuando los cambios de color, olor y/o sabor sean evidentes.

**Conservación de Alimentos Preparados**

Las comidas preparadas parcialmente o precocidas, con el fin de terminarlos en el momento de su pedido, deben conservarse bien tapadas para evitar su contaminación.

**Recalentamiento de Comidas**

El recalentamiento de las porciones que se han mantenido en frío debe hacerse lo más rápido posible y hasta alcanzar una temperatura mínima de 74°C en el centro del alimento por al menos 30 segundos y servirse de inmediato.

Los alimentos recalentados que no se consuman se descartarán y no podrán regresar al refrigerador o congelador.

### **Contaminación Cruzada**

Para prevenir la contaminación cruzada en la cocina se aplicarán las siguientes medidas:

- a) Las materias primas y alimentos crudos que se almacenan en los equipos de frío estarán protegidos y se ubicarán por separado de los alimentos cocinados, precocidos y de consumo directo.
- b) El personal encargado de la manipulación de las materias primas se lavará y desinfectará las manos antes de entrar en contacto con alimentos preparados o listos para el consumo.
- c) Las tablas y utensilios que se empleen para efectuar la manipulación de los alimentos deben ser diferentes para los crudos y para los cocidos.
- d) Las mesas de trabajo deben lavarse y desinfectarse después de utilizarse con alimentos crudos.

### **SERVIDO DE COMIDAS**

La vajilla, cubiertos y vasos deben estar limpios, desinfectados y en buen estado de conservación e higiene. Se debe poner atención a su manejo de acuerdo a las siguientes indicaciones: los platos se tomarán por debajo o por los bordes, los vasos por las bases, los cubiertos por sus mangos y las tazas

por debajo o por las asas, procurando no tocar con los dedos la superficie que entrará en contacto con los alimentos o la boca de los comensales.