



UNIVERSIDAD ANDINA "SIMON BOLIVAR"

SEDE CENTRAL

CURSO DE MAESTRIA EN "SALUD PÚBLICA"

**"CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS ALIMENTARIAS Y SU RELACIÓN
CON LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA EN ALIMENTOS.
SUCRE: (JUNIO 2004 - JUNIO 2005)."**

**Tesis presentada para obtener el Grado
Académico de Magíster en "Salud Pública"**

ALUMNA : Lic. Giovanna Jessi Gutierrez Arandia

**SUCRE – BOLIVIA
AÑO 2006**



UNIVERSIDAD ANDINA "SIMON BOLIVAR"

SEDE CENTRAL

CURSO DE MAESTRIA EN "SALUD PÚBLICA"

**"CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS ALIMENTARIAS Y SU RELACIÓN
CON LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA EN ALIMENTOS.
SUCRE: (JUNIO 2004 - JUNIO 2005)."**

**Tesis presentada para obtener el Grado
Académico de Magíster en "Salud Pública"**

ALUMNO : Lic. Giovanna Jessi Gutierrez Arandia

TUTOR : MSc. Ing. Javier Tapia

**SUCRE – BOLIVIA
AÑO 2005**

DEDICATORIA

A mí querida familia, mis padres, hermanos y esposo por ayudarme al logro de una de mis metas y por ser las personas mas importantes de mi vida, pues siempre estuvieron a mi lado y siempre permanecerán en mis recuerdos.

AGRADECIMIENTO

A Dios por su infinito amor.
A la Universidad Andina "Simón Bolívar" por
haberme acogido en sus aulas.
A mi tutor por su paciencia y apoyo en la elaboración de este trabajo.
A mis docentes por el cariño y los conocimientos Impartidos.
A mis compañeros y amigos por su apoyo incondicional.

RESUMEN

La alimentación es una necesidad básica y como es natural, los consumidores desean que los gobiernos y proveedores estén suministrando alimentos inocuos y de buena calidad.

El presente estudio planteó la interrogante: ¿Existe relación entre el cumplimiento de normas alimentarias y la calidad microbiológica de alimentos listos para el consumo ofertados en la ciudad de Sucre?; con la finalidad de dar respuesta al problema se definió como objetivo del estudio la determinación del Cumplimiento de las Normas Alimentarias y su relación causal con la Calidad Microbiológica en alimentos listos para el consumo, ofertados en la ciudad de Sucre.

El tipo de diseño realizado fue de enfoque cuantitativo, descriptivo, transversal de prevalencia retrospectivo; la población de estudio fue de 628 locales de expendio de alimentos de diferente tipo, el tamaño de muestra es de 200 locales seleccionados en forma aleatoria previa distribución proporcional. El método utilizado fue de carácter experimental, el procesamiento de las muestras buscó la identificación y recuento de microorganismos.

Analizados los resultados se encontró que existía asociación entre las diferentes variables independientes en su categoría fuera de norma, **OR>1,00**; por tanto son factores predisponentes de la mala calidad microbiológica de los alimentos; mientras que estas mismas variables independientes en su categoría en norma se constituyeron en factor de protección de la calidad microbiológica de alimentos. **OR<1**. Por otra parte relación entre el cumplimiento de Normas y la calidad Microbiológica presentó significancia estadística (**p<0,05**) solamente en la relación de algunas variables en determinados locales, se interpreta como una confirmación de las medidas de riesgo, y en aquellos no existió significancia estadística (**p>0,05**) como resultados del azar.

En conclusión el estudio demostró la existencia de asociación causal entre el incumplimiento de Normas y la Calidad Microbiológica de alimentos, mientras que el cumplimiento de normas se constituyó en factor de protección.

Palabras clave: Calidad Sanitaria de Alimentos

INDICE

I. INTRODUCCION.....	1
1.1. Problema.....	3
1.1.1. Definición del Problema.....	3
1.1.2. Planteamiento del Problema	3
1.1.3. Justificación del Problema.....	4
1.2. Objetivos.....	4
1.2.1. Objetivo General.....	4
1.2.2. Objetivos Específicos.....	4
II. MARCO REFERENCIAL.....	5
2.1. Contexto.....	5
2.2. Marco Teórico.....	7
2.2.1. El Derecho a la Alimentación.....	10
2.2.2. Alimento.....	10
2.2.2.1. Clasificación de los Alimentos.....	10
2.2.3. Alimento Seguro.....	11
2.2.4. Alimento Inseguro.....	12
2.2.5. Cadena Alimentaria.....	12
2.2.5.1. Riesgo en la Cadena Alimentaria.....	12
2.2.5.1.1. En la Producción.....	12
2.2.5.1.2. En el Transporte.....	13
2.2.5.1.3. En el Almacenamiento.....	13
2.2.5.1.4. En el Procesamiento.....	13
2.2.5.1.5. En la Conservación.....	14
2.2.5.1.6. En la Comercialización.....	14
2.2.5.1.7. En el Consumo.....	14
2.2.6. Contaminación de Alimentos.....	14
2.2.7. Intoxicación Alimenticia.....	15
2.2.8. Infecciones Transmitidas por Alimentos.....	15

2.2.9. Toxiinfecciones Alimentarias.....	15
2.2.10. Calidad de los Alimentos.....	15
2.2.10.1. Medios que tenemos para conocer la Calidad de los Alimentos.....	16
2.2.11. Programas FAO/OMS (Food and Agricultura Organization /Organización Mundial de la Salud).....	16
2.2.11.1. Importancia del Codex Alimentarius en la Seguridad Alimentaria y el Comercio de Alimentos.....	16
2.2.12. Codex Alimentario.....	17
2.2.13. Norma de Alimentos (ALINORMAS 01/36).....	17
2.2.13.1. NORMA CHILENA.....	18
2.2.13.1.1. NORMA CHILENA.....	18
2.2.13.2. Manipulador de Alimentos.....	18
2.2.13.2.1. Manipulación de los Alimentos en el Proceso de Elaboración.....	19
2.2.13.2.2. Principios en que se Basa la Conservación de Alimentos.....	20
2.2.13.2.2.1. Métodos de Conservación de Alimentos.....	21
2.2.13.3. Aspectos Básicos en los Establecimientos de Alimentos.....	22
2.2.13.3.1. Requisitos Sanitarios para la Elaboración de Alimentos.....	22
2.2.14. Ciclo epidemiológico.....	23
2.2.14.1. Tipos de Contaminantes.....	24
2.2.15. Aspectos Generales de Diferentes Microorganismos Patógenos.....	27
2.2.15.1. Factores de Crecimiento.....	27
2.2.15.1.1. Nutrientes.....	27
2.2.15.1.2. Temperatura.....	27
2.2.15.1.3. pH	28
2.2.15.1.4. Actividad Acuosa.....	28
2.2.15.1.5. Humedad.....	28

2.2.15.2. AEROBIOS MESOFILOS TOTALES.....	29
2.2.15.3. STAPHYLOCOCCUS AUREUS.....	30
2.2.15.3.1. Características Fisiológicas.....	30
2.2.15.3.2. Patogenia.....	31
2.2.15.3.3. Alimentos Comúnmente Implicados.....	31
2.2.15.4. ESCHERICHIA COLI.....	31
2.2.15.4.1. Características Fisiológicas.....	33
2.2.15.4.2. Patogenia.....	33
2.2.15.4.3. Alimentos Comúnmente Implicados.....	34
2.2.15.5. CLOSTRIDIUM PERFRINGENS.....	34
2.2.15.5.1 Características Fisiológicas.....	35
2.2.15.5.2. Patogenia.....	36
2.2.14.5.3. Alimentos Comúnmente Implicados.....	39
2.2.15.6. BACILLUS CEREUS.....	36
2.2.15.6.1. Características Fisiológicas.....	37
2.2.15.6.2. Patogenia.....	37
2.2.15.6.3 Alimentos Comúnmente Implicados.....	38
2.2.15.7. SALMONELLA.....	38
2.2.15.7.1 Características Fisiológicas.....	38
2.2.15.7.2. Patógenia.....	39
2.2.15.7.3. Alimentos Comúnmente Implicados.....	40
2.3. Hipótesis.....	41
2.4. Delimitaciones.....	41
III. MARCO METODOLOGICO.....	42
3.1 Tipo y diseño de la Investigación.....	42
3.2 Variables.....	42
3.2.1. Identificación y clasificación.....	42
3.2.2. Definición, operacionalización, jerarquización e instrumentalización de variables.....	43
3.3. Instrumentos para recolección de la información.....	46
3.4. Población y Muestra.....	47

3.5. Recolección de Información.....	49
3.6. Procesamiento de Muestras.....	50
3.6.1. Métodos y Técnicas Experimentales.....	50
3.6.2. Preparacion de la Muestra para el Análisis.....	50
3.6.2.1. Equipos y Materiales.....	50
3.6.2.2. Diluyentes.....	50
3.6.2.3. Consideraciones Generales.....	51
3.6.3. Preparación de la Muestra para el Análisis de Microorganismos.....	52
3.6.3.1. Recuento de Bacterias Aerobias Mesófilas Totales.....	53
3.6.3.2. Recuento de Coniformes totales.....	54
3.6.3.3. Recuento de Escherichia coli.....	55
3.6.3.4. Recuento de Staphylococcus aureus.....	56
3.6.3.5. Recuento de Clostridium perfringens.....	57
3.6.3.6. Recuento de Bacillus cereus.....	58
3.6.3.7. Detección de la Salmonella.....	59
3.7. Limitaciones del estudio.....	60
3.8. Análisis de Resultados.....	60
3.9. Conclusiones y Recomendaciones.....	61
IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y RECOMENDACIONES.....	62
4. Medidas de frecuencia (Tablas, simples, gráficos e interpretaciones).....	62
4.1. Contaminación de los alimentos por diferentes Tipos de Microorganismos Considerando los tipos de Locales.....	62
4.2. Alimentos susceptibles a la contaminación.....	74
4.3. Tablas de Doble Entrada.....	84
4.4. Tablas de Resultados.....	94
4.5. Conclusiones.....	118
4.6. Recomendaciones.....	119

BIBLIOGRAFIA

CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS ALIMENTARIAS Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA EN ALIMENTOS. SUCRE: (JUNIO 2004 - JUNIO 2005).

I. INTRODUCCIÓN

Los alimentos juegan un papel importante en la transmisión de enfermedades de origen alimentario y constituyen un problema de salud pública. Se considera como la mayor causa de mortalidad en países subdesarrollados, en vías de desarrollo como también en países industrializados. La magnitud del impacto socio-económico que generan estas enfermedades es difícil de medir, más aún cuando muchos casos ni siquiera son informados.

Se han descrito alrededor de 200 enfermedades de transmisión alimentaria, cuya etiología incluye bacterias, virus, hongos, parásitos, productos químicos y toxinas de origen vegetal o animal y también la manipulación de alimentos por parte de los individuos constituye un factor de transmisión. Dentro de las bacterias causantes de enfermedades de origen alimentario se destacan; *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, bacterias descritas por la Organización Mundial de la Salud como “una nueva y significativa amenaza a la Salud Pública”.

La preparación y venta de comidas y productos de repostería para el consumo inmediato, ofertados en restaurantes, pensiones locales matutinos, broasterías, hamburgueserías, pizzerías, confiterías y mercados en general, ofrecen ciertas ventajas al consumidor, como son la rapidez con que se sirven, la posibilidad de comerlos de inmediato y la apariencia apetitosa que presentan.

En Bolivia en el año 1999 seis laboratorios nacionales: INLASA La Paz, LIVEDECO de Cochabamba, CEANID de Tarija, ITA de Sucre y LABROD

de Santa Cruz hicieron una detección de Coliformes fecales en los alimentos y compilando los resultados de todos los laboratorios se obtuvo el siguiente detalle: De 53 muestras de comida rápida, 16% resultaron positivos para Coliformes fecales.

La Dirección de Control Sanitario y Zoonosis del municipio de La Paz en fecha 6 de Mayo de 2002 realizó un análisis en 86 mercados de toda la urbe. El director de esa unidad, Juan Zoto, informó que los investigadores tomaron 2.500 muestras de alimentos listos para consumir o los que se usan para preparar comidas, como lechugas o pollos crudos, y detectaron que el 62 por ciento de los alimentos preparados, o por preparar, que se expenden en los mercados de la ciudad de La Paz están contaminados debido a que son manipulados de manera antihigiénica y sólo el 38 por ciento de los productos eran manipulados higiénicamente. Vale decir que todos los demás eran productos o alimentos no aptos para su consumo. Obviamente que estaban yendo en desmedro de la salud pública, afectando con problemas de ingestión alimentaria a los ciudadanos. Según el especialista, las causas de esta situación se encuentran principalmente en los malos hábitos de higiene de las vendedoras, como consecuencia del inadecuado manejo de los alimentos, algunos productos están contaminados principalmente con coliformes totales (suciedad) y coliformes fecales (heces de animales y humanos). Estos elementos se presentan precisamente cuando se manipula mal una comida.

En Chuquisaca existen muy pocos datos de las toxiinfecciones que se suceden, los datos que se logran conseguir son aislados dando una información sesgada, puesto que no representan la realidad total de la población; tampoco existe la entidad que se ocupe de registrar, compilar y difundir los datos recolectados a nivel departamental.

1.1. Problema

1.1.1. Definición del Problema

La gran mayoría de los Bolivianos no le damos la importancia necesaria a la calidad de los alimentos que consumimos, en términos generales, no somos exigentes antes de comer y estamos en riesgo de contraer serios daños a nuestra Salud, por tanto; el consumo de alimentos en la ciudad de Sucre, es capaz de causar patologías en los consumidores. Una actividad importante es el expendio de alimentos ofertados en restaurantes, pensiones, locales matutinos, broasterías, hamburgueserías, pizzerías, confiterías, snacks, kioscos y mercados en general. Estos deben brindar un buen servicio en cuanto a calidad, seguridad e higiene ya que existe una fuerte relación entre la salud y el desarrollo económico, para lo cual estos alimentos deben ser permanentemente controlados para asegurar la inocuidad del alimento y velar por la protección de la vida y de la salud de las personas.

Sin embargo no es raro observar que turistas y visitantes extranjeros, a pesar de tomar precauciones, sufren desordenes estomacales como consecuencia de haber ingerido alimentos con una carga microbiana superior a las que sus defensas pueden contrarrestar.

Otro aspecto a destacar, es que Sucre es una ciudad universitaria donde la gran parte de la población es estudiantil, que consume sus alimentos en lugares de expendio público; motivo fundamental para realizar un control exhaustivo.

1.1.2. Planteamiento del Problema

¿Existe relación entre el cumplimiento de normas alimentarias y la calidad microbiológica de alimentos listos para el consumo ofertados en la ciudad de Sucre?

1.1.3. Justificación del Problema

Una actividad importante es el expendio de alimentos ofertados en todo tipo de locales y mercados en general. Estos deben brindar un buen servicio en cuanto a calidad, seguridad e higiene ya que existe una fuerte relación entre salud y desarrollo económico para lo cual estos alimentos deben ser permanentemente controlados para asegurar la inocuidad del alimento y velar por la protección de la vida y de la salud de las personas.

Las enfermedades asociadas a los alimentos afectan, significativamente a la salud de la población y a su bienestar y tiene consecuencias económicas negativas para los individuos, familias, negocios, regiones y el país en general, (a lo cual se suma que el 75 % de los hogares Bolivianos sufren pobreza).

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Determinar el Cumplimiento de las Normas Alimentarias y su relación causal con la Calidad Microbiológica en alimentos listos para el consumo, ofertados en la ciudad de Sucre.

1.2.2. Obejtivos Especificos

- Establecer si cumplen la calidad microbiológica de los alimentos listos para el consumo que son ofertados.
- Establecer la calidad microbiologica de alimentos según cumplimiento de Normas referidas al uso de Ropa de trabajo, Educación sanitaria, Servicios Básicos, Disponibilidad de ambientes minimos, ademas de Manipulador.

- Establecer la relación causal existente entre el Codex alimentarius y calidad microbiológica de alimentos

II.MARCO REFERENCIAL

2.1. Contexto

La ciudad de Sucre, capital constitucional de Bolivia. Está ubicada en la región sur del país. A 65°20` de longitud Oeste, un poco al margen del eje central urbano nacional (La Paz – Cochabamba – Santa Cruz).

Sucre conserva la esencia de los periodos históricos, de la República. Demoliciones y modificaciones realizadas en el siglo XIX aun en el XX la cambiaron definitivamente y le dieron la serena elegancia que tiene en la actualidad. Es de esta manera que el centro de la ciudad está declarada como Patrimonio Cultural de la humanidad por la UNESCO y este privilegio merece todos los esfuerzos que se puedan realizar para su correspondiente preservación, mantenimiento y puesta en valor.

La principal entidad que habrá de velar por salvaguardar y ampliar la riqueza arquitectónica – urbana es por mandato legal e indiscutible obligación de la Honorable Alcaldía Municipal de Sucre.

a) Contexto Social

- Población.- Según el censo nacional de población y vivienda del año 2001 la población total es 215 778 habitantes, la cual se puede dividir de la siguiente manera:

Población masculina 103.361 hab.

Población femenina 112. 417 hab.

Donde la tasa anual de crecimiento es de 3, 70%.

b) Contexto Cultural

Sucre por constituirse en un hito cultural no solo por la historia que la precede sino por su riqueza urbana y artística presenta muchas potencialidades como ser:

Clima benigno, estructura urbana colonial, patrimonio cultural, histórico, sede del Poder Judicial y Ministerio Público los cuales benefician a las actividades culturales y artísticas.

c) Contexto Económico Productivo

Industria.- El nivel de desarrollo industrial en Sucre, es todavía bajo y a baja escala, de propiedad personal o familiar. Sin embargo, su participación regional es importante. Cubre los rubros de alimentos, bebidas, vestido y vivienda.

Artesanía.- Sucre es un centro importante de artesanías en el país. La gama de producción es amplia: dulces, tejidos, ropa, platería, muebles, materiales de construcción

Turismo.- Sucre es una ciudad de uso y potencial turístico, derivado de sus funciones administrativas, culturales, características históricas y patrimoniales que canalizan las corrientes turísticas externas e internas.

Comercio.- El desarrollo del comercio en Sucre se constituye en una prolongación de las actividades comerciales del eje La Paz – Santa Cruz. Las actividades comerciales formales o informales ocupan a la mayor parte de la población sucreña y se reparten en todas las escalas sociales.

d) Contexto Físico

El paisaje natural de Sucre está constituido esencialmente por dos cerros (Sica – Sica y Churuquilla) y el conjunto de quebradas y serranías que cruzan y bordean la ciudad.

Clima.- Según los índices hídrico y humedad estimados para el ciclo anual (29.30 y 0.51% respectivamente), se puede clasificar al área en que se encuentra la ciudad de Sucre y sus alrededores como de clima semiárido, el promedio de asoleamiento es de 7.6 Horas/sol/mes; la temperatura media de 19° C; la precipitación pluvial anual, 7760 mm; la humedad es de 54%.

2.2. Marco Teórico

Cada proceso o manipulación influye tanto cualitativamente como cuantitativamente en la composición de la flora que sobrevive a aquellos y en la que se desarrolla tras el procesado del alimento, manipulación y almacenamiento.

La naturaleza específica de este hábitat influye en el tipo de alteración, que si favorece la supervivencia o el crecimiento de microorganismos patógenos. Rara vez se emplea un único procedimiento de conservación de un determinado alimento; generalmente se aplica una combinación de agentes físicos y químicos, los que, por sus interacciones, proporcionan la estabilidad de los alimentos.

Uno de los descubrimientos del hombre se refiere a las bajas temperaturas que aumentan la vida útil de los alimentos. Probablemente el hombre primitivo observó que los canales de los animales sacrificados se mantenían en buenas condiciones para su consumo durante más tiempo si se mantenían en cuevas. Al mismo tiempo, el hombre, sin

saberlo utilizaba agentes distintos al frío para prolongar la vida útil de caza.

Al mejorar el nivel de vida cambiaron los hábitos de las personas, se popularizaron las salas de cine, se dispuso de más restaurantes atrayentes, donde servían alimentos con frecuencia precocinados, se popularizaron los platos con carnes elaboradas y los pasteles rellenos de crema, preparados con anticipación a su consumo.

Posteriormente casi todos participan en la alimentación comunal, porque se crearon los restaurantes públicos, comedores populares en fábricas, colegios y oficinas, el hábito de la alimentación comunal crecía con los años. Las naciones como conjunto no estaban preparadas para este cambio tan apreciable. Las cocinas de las cantinas que solían trabajar con rapidez, carecían de un diseño adecuado y no estaban preparadas para el número de comidas que servían.

Cocinas destinadas originalmente para servir un determinado número de porciones se vieron forzadas a duplicar o incluso a triplicar dicho número, algunas veces con un equipo limitado y personal inadecuado. Al mismo tiempo, pocas personas que estaban al frente de estos establecimientos proveedores de comidas conocían las precauciones imprescindibles para la preparación y distribución de comidas y productos de repostería en gran escala.

Actualmente en algunos países, los gobiernos hacen lo posible por evitar la contaminación alimentaría y reducir los índices de intoxicación alimentaría, pues son muchos los factores que condicionan el desarrollo de enfermedades a través de los microorganismos hasta llegar al consumidor y factores como el almacenamiento deficiente, falta de educación del personal que manipula los alimentos y otros; hacen que los conviertan en inadecuados para la salud.

El Ministerio de Salud, a través de los Servicios Departamentales de Salud, ejerce labores de control sanitario en bares, restaurante y hoteles siendo actualmente su instrumento la inspección sanitaria.

En Sucre la Honorable Alcaldía Municipal, la Intendencia Municipal y la policía urbana efectúan solo un control de fiscalización en los diferentes tipos de locales y comedores colectivos. No existe una reglamentación técnica y jurídica referida a la manipulación de alimentos. El reglamento de Espectáculos Públicos es la única referencia sobre algunos requisitos generales de apertura que deben tener los locales de expendio de alimentos, diversión y bares.

El Reglamento Sanitario de Alimentos y Bebidas vigente data del año 1959 y define las condiciones y requisitos de infraestructura e instalaciones que los distintos centros de elaboración, fabricación y comercialización de alimentos y bebidas deben satisfacer para su autorización y funcionamiento.

Esta situación ha dado lugar a que estas entidades opten solo la política de fiscalizar sin educar. Es decir, se supone que las normas básicas de higiene son perfectamente conocidas por los manipuladores.

Desafortunadamente no se sabe por que motivo el aspecto de la formación y la educación del manipulador se omite cuando las experiencias de otros países nos muestran que los esfuerzos deben ser dirigidos a este objetivo.

La información resultante del presente estudio servirá de importante base referencial para futuros estudios, y también para el diseño de programas de intervención referidos al problema.

Iniciando este proceso de cumplimiento de las Normas Alimentarias y su relación con la Calidad Microbiológica de los Alimentos se coadyuvará en

la provisión de alimentos inocuos y de calidad nutritiva aceptable al consumidor.

2.2.1. El Derecho a la Alimentación

Los alimentos son básicos en nuestra vida, nuestra salud y nuestras facultades físicas y mentales dependen de los alimentos que consumamos y de cómo los comemos. De ahí que los alimentos se conviertan en uno de los principales determinantes de la salud de las personas.

Garantizar este derecho es una responsabilidad de los gobiernos para lo cual utilizan varias estrategias, desde las legislativas hasta las de medidas de información y educación sanitaria.

2.2.2. Alimento

Alimento o producto alimenticio a quedado reservado, de forma común, a cualquier sustancia o producto destinado a ser ingerido por los seres humanos o con probabilidad de serlo tanto si han sido procesados entera o parcialmente, como sino. El reglamento se extiende, por tanto el concepto de alimento a todas aquellas sustancias, ingredientes, materias primas, aditivos y nutrientes ingeridos por el ser humano a través del tracto gastrointestinal cuya función es aportar al consumidor, en condiciones de completa seguridad, los nutrientes y la energía necesaria a su metabolismo vital. En la nueva definición común adoptada se consideran alimentos a las bebidas.

2.2.2.1. Clasificación de los Alimentos

Podemos clasificar a los alimentos desde diversos puntos de vista, pero en este caso lo haremos desde dos aspectos fundamentales por su interés.

1.- *Por su facilidad de descomposición:*

a) Estables o no perecederos. En este grupo se encuentran los que no se alteran a menos que se manipulen en forma descuidada. Ej. azúcar, harina, granos, etc.

b) Semiperecederos. si son manipulados en forma apropiada pueden permanecer sin alteración un largo período de tiempo. Ej.: papas, nueces y frutas secas.

c) Perecederos se descomponen rápidamente a menos que se usen métodos especiales de conservación. Ej. leche, carnes, frutas, pescado y huevo.

2.- *Por su función y nutriente principal:*

a) Alimentos constructores y reparadores. Son fuente de proteínas (animal y vegetal) y su función principal en el organismo es construir y reparar los tejidos, integrar los sistemas hormonales y enzimáticos, y mantener la estructura celular.

b) Alimentos energéticos, que aportan carbohidratos y grasas, utilizados por el organismo como fuente de energía.

c) Alimentos reguladores. Son aquellos constituidos en particular por vitaminas y minerales, indispensables para el metabolismo.

2.2.3. Alimento Seguro

Es aquel alimento que es sano, que no excede un nivel aceptable de riesgo asociado a organismos patógenos o peligros químicos y físicos.

Cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana.

2.2.4. Alimento Inseguro

Se refiere al potencialmente nocivo o contaminado para la salud y a los inadecuados para el consumo humano.

2.2.5. Cadena Alimentaria

Son las etapas por las que transita todo alimento desde su fuente de producción, pasando por las etapas de procesamiento, almacenamiento, transporte y comercialización hasta ser consumido.

2.2.5.1. *Riesgo en la Cadena Alimentaria*

En este largo camino, y en cada una de sus etapas, se presentan situaciones en las cuales los alimentos se pueden contaminar, se los denomina “RIESGOS”, y es necesario saber reconocerlos para poder actuar y controlar sus consecuencias.

2.2.5.1.1. *En la Producción*

La materia prima es la primera etapa donde se contamina el alimento por ejemplo. La carne contaminada cuando el animal ha sido alimentado con productos que contienen sustancias tóxicas (basura), cuando la crianza de los animales se hace en condiciones higiénicas inadecuadas como puede ser la presencia de parásitos como la triquina. Los vegetales, las frutas, hortalizas etc contaminadas con el uso de plaguicidas u otras sustancias.

2.2.5.1.2. *En el Transporte*

En el caso en el que el vehículo en el cual se trasladan los alimentos no tiene un depósito en buenas condiciones:

- a) De salubridad (es húmedo, contaminado) es sucio.
- b) Cuando se transportan productos que requieren frío, sin contar con cámara de refrigeración adecuada.
- c) Cuando los alimentos están en contacto unos con otros, sin la clasificación y separación apropiadas.

2.2.5.1.3. *En el Almacenamiento*

- a) Si en el lugar donde se guardan alimentos no existe suficiente ventilación o buena higiene.
- b) Si los productos no están seleccionados, distribuidos y separados adecuadamente, alimentos crudos (Ej. : carne, quesos) de alimentos cocidos: Ej. : salchichas, carnes frías etc.
- c) Si los alimentos almacenados se encuentran cerca de productos tóxicos (DDT, kerosén, etc.), basura o de los servicios higiénicos.

2.2.5.1.4. *En el Procesamiento*

- a) Si la higiene y el estado de salud del manipulador no es la adecuada.
 - no se lava las manos luego de entrar al baño.
 - si tiene enfermedades infecto contagiosas, tose o estornuda sobre los alimentos.
- b) Si existe contaminación cruzada y desorden en la preparación de alimentos.
- c) Cuando no se ha hervido el agua para la preparación de alimentos.
- d) Si la higiene de los utensilios, cubiertos, vajillas no es buena.

2.2.5.1.5. *En la Conservación*

- a) Si se dejan los alimentos sin protección (tapas, vitrinas, mallas, etc.).
- b) Si no se mantienen en el refrigerador aquellos alimentos que lo necesiten
- c) Si se exponen al medio ambiente, permitiendo la llegada de insectos, moscas y roedores.

2.2.5.1.6. *En la Comercialización*

Si se expenden en:

- Lugares cercanos a basurales.
- En el suelo.
- Sin refrigeración (alimentos perecederos).
- Cerca de lugares de crianza de animales.

2.2.5.1.7. *En el Consumo*

- a) Si se tocan y consumen los alimentos con las manos sucias.
- b) Después de utilizar los servicios higiénicos sin habérselas lavado.
- c) Si se come en lugares donde hay focos infecciosos (polvo, basura, moscas, perros, etc.).
- d) Si los utensilios que se utilizan para comer no están bien lavados.

2.2.6. *Contaminación de Alimentos*

Se entiende como la alteración o daño que alguna sustancia produce en la pureza o el estado de los alimentos al efecto experimentado por este y que supone su inseguridad especialmente para salud de las personas.

2.2.7. Intoxicación Alimenticia

Se produce como consecuencia de la ingestión de los alimentos en los que hay sustancias tóxicas de origen biótico o no. Es decir estamos en presencia de una intoxicación propiamente dicha en la que es posible reconocer la sustancia toxica responsable del cuadro clínico.

Puede tratarse de la presencia de toxinas producidas por microorganismos presentes en el alimento, aunque estos gérmenes sean o no patógenos para el ser humano. (1,98).

2.2.8. Infecciones Transmitidas por Alimentos

Se deben a la presencia de microorganismos patógenos que colonizan el alimento, se multiplican e invaden el organismo o el propio alimento desencadenando un cuadro típico de la infección correspondiente sin que se evidencie la producción de ningún tipo de toxina por parte del germen. (1,98).

2.2.9. Toxiinfecciones Alimentarias

Se originan al ingerir alimentos en los que hay microorganismos patógenos que además de multiplicarse e invadir el organismo producen toxinas. En muchas ocasiones se habla tanto de infecciones transmitidas por los alimentos como de toxiinfecciones alimentarias para ser referencia a cuadros clínicos ocasionados por microorganismos. (1,98).

2.2.10. Calidad de los Alimentos

La calidad es un conjunto de cualidades de que goza un alimento, que lo hace apto para el consumo y que responde a las características físicas, químicas y biológicas por normas establecidas con el fin de mantener las propiedades de un alimento inocuo.(13,18).

2.2.10.1. Medios que tenemos para conocer la Calidad de los Alimentos

Todos los alimentos tienen propiedades o características que nos facilitan el reconocimiento de su calidad, son las llamadas propiedades organolépticas de los alimentos, y estas son aquellas que podemos percibir con la ayuda de nuestros sentidos (vista- color y apariencia, gusto-sabor, tacto-textura, oído-sonido, y olfato-sabor).

2.2.11. Programas FAO/OMS (Food and Agriculture Organization /Organización Mundial de la Salud).

La Comisión del Codex Alimentarius, órgano encargado de preparar el Codex Alimentarius, ofrece a todos los países una oportunidad única para unirse a la comunidad internacional en la formulación y armonización de normas alimentarias y la promoción de su aplicación mundial. También les permite contribuir a la elaboración de códigos que regulan las prácticas de higiene para la producción, manipulación y elaboración de alimentos, y la formulación de recomendaciones relativas al cumplimiento de esas normas, así como otros aspectos de importancia para los alimentos.

2.2.11.1. Importancia del Codex Alimentarius en la Seguridad Alimentaria y el Comercio de Alimentos

Este tema, fue presentado por el Consultor Nacional de la FAO, donde se destacaron los siguientes aspectos. La seguridad alimentaria es la situación en la que todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades nutricionales y preferencias alimentarias a fin de llevar una vida activa y sana (Cumbre Mundial sobre la Alimentación, Roma, 1996).

2.2.12. Codex Alimentario

El Codex Alimentario es un compendio de Normas Alimentarias redactado por una comisión Internacional que fue creada en 1962 dentro de un programa conjunto FAO/OMS (Food and Agricultura Organization /Organización Mundial de la Salud). Su carácter es de tipo consultivo.

Estas normas alimentarias tienen varias finalidades:

- Proteger la salud de los consumidores.
- Asegurar el establecimiento de unas prácticas equitativas en el comercio de los productos alimentarios.
- Adecuar las normas y el código de practicas, una vez que éstas hayan sido aceptadas por los gobiernos, publicarlas en un Codex Alimentario ya sea como normas regionales o mundiales.
- Contiene además pautas relativas a la higiene y calidad nutricional de los alimentos, normas microbiológicas, disposiciones sobre aditivos alimentarios, contaminantes plaguicidas, muestreo etc.

2.2.13. Norma de Alimentos (ALINORMAS 01/36)

Programa FAO/OMS sobre Normas Alimentarias Codex Alimentarius. 24*
Periodo de Sesiones Ginebra, 2-7 de Julio de 2001.

Proyecto de Código de Practicas de Higiene Revisado Apéndice II para la
Elaboración y Venta de Alimentos de Listos para el Consumo

* (Código Regional-America Latina y el Caribe- CAC/R.C.P. 43-1997). (En el trámite 8 del procedimiento).

* (Código Internacional - CAC/R.C.P. 1-1969 rev. 31997). 11, parrafo 32.

En Bolivia no se disponen de Normas Microbiológicas para el analisis de alimentos listos para el consumo, por esta razón, para calificar un producto de esta naturaleza se debe recurrir a normas de países vecinos.

En este trabajo se utiliza los límites microbiológicos de las Normas Chilenas. Adoptados y reconocidos por la Red Nacional de Laboratorios de Control de Alimentos y Bebidas de Bolivia.

2.2.13.1. NORMA CHILENA

Cuadro N° 2.2.14.1

Norma Chilena para Alimentos listos para el Consumo Inmediato

PARÁMETROS	VALORES REFERENCIALES
Aerobios Mesofilos Totales	500 000 UFC/g ó ml
Coliformes totales	1 000 NMP/g ó ml
Staphylococcus aureus	100 UFC/g ó ml
Escherichia coli	Ausencia
Bacillus cereus	500 UFC/g ó ml
Clostridium perfringens	500 UFC/g ó ml
Salmonella	Ausencia en 25 g

Fuente.- Norma Chilena

2.2.13.1.1. NORMA CHILENA

Cuadro N° 2.2.14.1.1.

Norma Chilena para Masas con Relleno y/o Coberturas.

PARÁMETROS	VALORES REFERENCIALES
Aerobios Mesofilos Totales	500 000 UFC/g ó ml
Staphylococcus aureus	100 UFC/g ó ml
Escherichia coli	Ausencia
Salmonella	Ausencia en 25 g

Fuente.- Norma Chilena

2.2.13.2. Manipulador de Alimentos

Es aquella persona encargada del manejo de los alimentos, desempeñando un papel en la aplicación de medidas higiénicas durante toda la cadena alimentaria, es decir desde el manejo de la materia prima,

almacenaje, elaboración, expendio, hasta el desecho de los restos alimenticios.

Un conocimiento básico de las Buenas Prácticas de Manufactura-BPM, es la aplicación de acciones estandarizadas y sin riesgo para la salud en todo lo concerniente al proceso de producción y elaboración, donde se encuentran las materias primas, equipos, utensilios y envases, incluye principalmente el control de la salud de los operarios, las operaciones estandarizadas de limpieza y sanitización.

Pero además debe conocer todo el proceso de preparación y conservación de los alimentos respetando las exigencias culinarias, gastronómicas, sanitarias y nutritivas que permitan que el alimento llegue al consumidor en las mejores condiciones de calidad.(3)

2.2.13.2.1. Manipulación de los Alimentos en el Proceso de Elaboración

Cada manipulador de alimentos debe ser Certificado con un carnet de Salud otorgado por la autoridad de la Honorable Alcaldía Municipal de Sucre de la sección Espectáculos Públicos, el cual debe estar siempre vigente y a la vista para dar mayor seguridad al consumidor. Por que...

- i. El carnet de salud, indica que estamos sanos: sin enfermedades infecto contagiosas.
- ii. El consumidor preferirá los alimentos preparados y servidos por una persona sana.
 - Todo manipulador de alimentos recibirá un adiestramiento básico en materia de higiene de los alimentos.

- No podrán manipular alimentos aquellas personas que padezcan de infecciones o lesiones dérmicas, otitis, rinitis o conjuntivitis, u otras infecciones agudas respiratorias o gastrointestinales.
- Los manipuladores usarán un vestuario adecuado a su puesto de trabajo, que debe mantenerse limpio.
- Mantendrán un buen aseo personal, uñas cortas y limpias, cabello recogido y cubierto con gorro o pañuelo. Durante su labor no usarán prendas u objetos que constituyan riesgo de contaminación para el alimento.
- En el área de elaboración no se podrá fumar, comer, hablar encima de los alimentos o realizar cualquier otra práctica no higiénica.
- El manipulador de alimentos no podrá realizar a la vez tareas de limpieza de pisos o locales y equipos o utensilios.
- Limpieza y desinfección al final de cada jornada de labor:
 1. Física (ausencia de desperdicios y materias extrañas)
 2. Química (adecuada selección de detergentes y desinfectantes utilizados). (3)

2.2.13.2.2. Principios en que se Basa la Conservación de Alimentos

- 1.-Prevención o retraso de la actividad microbiana.
- 2.-Prevención o retraso de la auto descomposición del alimento.

3.-Prevención de las alteraciones por insectos, roedores o causas mecánicas.

2.2.13.2.2.1. Métodos de Conservación de Alimentos

1. Empleo de altas temperaturas:

- Pasteurización (temperatura < 100 °C)
- Ebullición (temperatura de 100 °C)
- Esterilización (temperatura > 100 °C)

2. Empleo de bajas temperaturas:

- Refrigeración (0 - 15 °C)
- Congelación
 - Rápida (-18 °C en 3 horas)
 - Lenta (-32 °C entre 3 y 12 horas)

3. Desección o deshidratación:

- Desección propiamente dicha (natural)
- Deshidratación (desección artificial)

4. Fermentación:

- Conversión de azúcares a ácidos por la acción de microorganismos e imposibilidad de las bacterias alterantes y patógenas de crecer en el medio resultante

5. *Curado*: (para conservación de productos cárnicos):

- Se utiliza sal común, azúcar, vinagre y nitrato o nitrito de sodio.

6. *Salazón*:

- Destruye microorganismos o inhibe la acción enzimática.

2.2.13.3. Aspectos Básicos en los Establecimientos de Alimentos

1. Localización correcta del establecimiento aplicando las Buenas Prácticas.
2. Diseño, construcción y disposición adecuados del edificio y de los equipos.
3. El personal debe reunir las características de idoneidad necesarias.
4. Higienización de las instalaciones:
 - programa de limpieza y desinfección
 - orden en los locales, libres de objetos que puedan favorecer la contaminación. (2)

2.2.13.3.1. Requisitos Sanitarios para la Elaboración de Alimentos

a) Establecimientos

- Estarán situados en zonas exentas de olores objetables, humo, polvo y otros contaminantes, y no expuestos a inundaciones.
- Deben ser de construcción sólida y mantenerse en buen estado.
- Sus características permitirán la separación de las operaciones susceptibles de causar contaminación cruzada.

b) Zonas de Elaboración

- Los pisos y paredes en la zona serán de materiales impermeables, no absorbentes, lavables, antideslizantes y atóxicos Además, las paredes tendrán colores claros y hasta una altura apropiada para las operaciones deberán ser lisas y sin grietas, fáciles de limpiar y desinfectar.

- Los techos se construirán de manera que se impida la acumulación de suciedad, Las ventanas y otras aberturas permitirán la limpieza con facilidad.
- Las instalaciones en esta zona poseerán sistemas de ventilación e iluminación apropiados.

c) Instalaciones Sanitarias

- Se dispondrá de abastecimiento de agua potable.
- El sistema de evacuación de aguas residuales y pluviales se mantendrá en buen estado de funcionamiento.
- Se contará con locales para el vestuario y el aseo personal de los trabajadores, los que deben tener las instalaciones necesarias.
- El número de inodoros, urinarios, lavamanos, duchas y taquillas se ajustará a las regulaciones establecidas por la autoridad sanitaria.

d) Equipos y Utensilios.-

- Deben ser de un material que no transmita sustancias tóxicas, olores y sabores, ser no absorbentes y resistentes a la corrosión.
- Debe evitarse el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente.
- Todo el equipo y los utensilios deberán estar diseñados y contruidos de modo que permitan una completa limpieza. (2).

2.2.14. CICLO EPIDEMIOLOGICO

¿Qué es un alimento contaminado?

Es todo alimento que contenga gérmenes patógenos, sustancias químicas o radiactivas, toxinas o parásitos capaces de producir o transmitir enfermedades al hombre o a los animales. Es un alimento que ha sufrido

un deterioro, perdiendo sus características organolépticas, es decir, en su olor, color, sabor, textura propia del producto.

2.2.14.1. Tipos de Contaminantes

a) Contaminantes Inanimados, éstos se dividen en físicos y químicos.

. **Físicos:** Se encuentra el polvo, piedras, astillas, paja, la radiación..

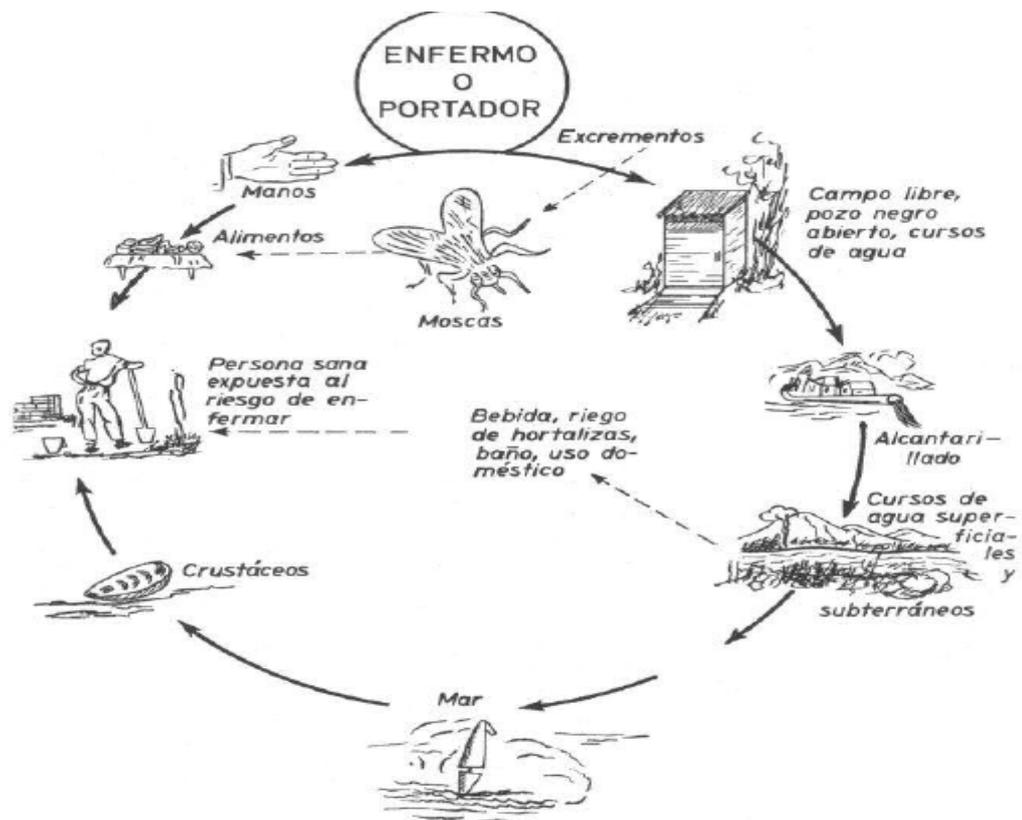
. **Químicos:** Están los insecticidas, detergentes y metales pesados.

b) Contaminantes Animados, son los llamados contaminantes biológicos.

. **Biológicos:** Pueden considerarse a las bacterias y sus toxinas, los parásitos, los hongos y sus toxinas, y los virus.

Los contaminantes se los encuentran en el aire contaminado, aguas servidas, basura, manos sucias, saliva de personas enfermas, eposiciones (heces fecales), cabellos, insectos, roedores, heridas infectadas, utensilios contaminados y animales enfermos.

Los contaminantes llegan a los alimentos cuando la producción, elaboración, preparación y almacenaje de los alimentos se realizan en espacios y ambientes no adecuados, en presencia de basura, cucarachas, moscas, roedores o animales domésticos.



Fuente.- *Ingeniería sanitaria aplicada al Saneamiento y la salud Pública:*
Francisco Unda Opazo

¿Qué es una Enfermedad de Transmisión Alimentaria (ETA)?

Es una enfermedad que implica la pérdida de la salud debido a la ingestión de alimentos contaminados.

E CICLO EPIDEMIOLOGICO FECAL-ORAL DE UNA ENFERMEDAD TRANSMITIDA POR ALIMENTOS (E.T.A.)



Fuente.- Codex Alimentarius

¿La contaminación afecta nuestra salud ?

La contaminación microbiológica de los alimentos, puede producirse por la presencia de varios tipos de parásitos, bacterias, virus, hongos y sus toxinas, que producen enfermedades denominadas de origen alimentario.

Se caracterizan por presentar dolor abdominal, diarrea, vómitos y/o fiebre que puede conducir a deshidratación, shock y muerte.

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (ORIGEN BACTERIANO)

1.- Intoxicación Estafilocócica: Enterotoxina producida por *Staphylococcus*

aureus.

2.- Infección *Escherichia coli* enteropatogena: algunos invasivos otros enterotoxigenicas.

3.- Infección por *Clostridium perfringens*: enterotoxina liberada durante la esporulación en el tracto intestinal.

4.- Infección por *Bacillus cereus*, gastroenteritis: exoenterotoxina liberada durante la lisis de *Bacillus cereus* en el tracto intestinal.

5.- Salmonelosis: endotoxina de *Salmonella*. (4)

2.2.15. Aspectos Generales de Diferentes Microorganismos Patógenos

2.2.15.1. Factores de Crecimiento

2.2.15.1.1. Nutrientes

Los microorganismos necesitan, agua, fuentes energéticas, nitrógeno, sales minerales y eventualmente oxígeno como factores de crecimiento para su desarrollo son capaces de utilizar los alimentos para conseguir todos estos efectos esenciales de energía, si un microorganismo no puede usar un componente que es mayoritario en la composición de un determinado alimento, estará en desventaja respecto a otros que si son capaces de emplearlo.

Así la concentración de nutrientes indispensables puede determinar la velocidad de crecimientos de un microorganismo.

Los productos alimenticios contienen, en general, todos los nutrientes precisos para el desarrollo de microorganismos, pero las diferencias de composición que se observan ejercen un efecto selectivo sobre su flora microbiana (1,67)

2.2.15.1.2. Temperatura

La temperatura es uno de los factores fundamentales que influyen en el crecimiento de los microorganismos ya sea de forma directa, por las alteraciones que sufre el germen a diferentes temperaturas, o de forma indirecta puesto que los cambios de temperatura repercuten en una gran

parte de los factores analizados en esta unidad incrementando o disminuyendo su eficacia por eso es el principal parámetro en la conservación de los alimentos.

Cada organismo presenta una **temperatura óptima** a la cual sus funciones metabólicas, su capacidad de crecimiento tiene un rendimiento máximo. Por encima y por debajo de ella existen márgenes de temperatura dentro de los que es posible una proliferación y una actividad significativa del germen.(1,73)

2.2.15.1.3. pH

El hecho de que el medio en el que se desarrolla un microorganismo tiene una gran influencia en la estabilidad de macromoléculas como enzimas, proteínas, o en iones, por ello no es de extrañar que el crecimiento y el metabolismo de los gérmenes esté determinado por el pH. (1,67)

2.2.15.1.4. Actividad Acuosa

Desde hace mucho tiempo se sabe que existe relación entre el contenido en agua de un alimento y su alterabilidad. También se ha observado que diferentes alimentos con el mismo contenido en agua difieren considerablemente en cuanto a su susceptibilidad a la alteración. Esto significa que el contenido en agua, por si solo, no es un indicador fiable de la alterabilidad del alimento.

Esta inadecuación se puede atribuir a las diferencias de intensidad con que las moléculas de agua se asocian a los constituyentes del alimento, por tanto, a su capacidad para intervenir de una forma significativa en los procesos degradativos, como lo son el crecimiento de microorganismos o las reacciones hidrolíticas. Para poder ponderar adecuadamente estos factores se acuñó la denominación *actividad del agua*. (1,70)

2.2.15.1.5. Humedad

La presencia de una menor o mayor cantidad de agua en el alimento condicionan muchas de sus características: Estado físico, presencia o

ausencia de microorganismos, etc. Además el agua disponible es un buen catalizador para diferentes relaciones de alteración de ahí que sea uno de los factores físicos que más cuidadosamente habrá que controlar. (1,32)

2.2.15.2. AEROBIOS MESOFILOS TOTALES

La mayoría de los alimentos (excepto los fermentados) deben ser considerados como inadecuados para el consumo cuando contienen un gran número de microorganismos aun cuando estos microorganismos no sean conocidos como patógenos.

1.- Recuentos altos en alimentos estables a menudo indican materias primas contaminadas o tratamiento no satisfactorio desde el punto de vista sanitario la presencia de un número elevado de *Bacterias Aerobias Mesofilas* que crecen a temperatura corporal o próxima a ella, significa que pueden haber se dado condiciones favorables a la multiplicación de los microorganismos patógenos de origen humano o animal.

2.- Cuando la alteración de los alimentos es debida al desarrollo en ellos de microorganismos la causa más frecuente de alteración, deben esperarse en los mismos recuentos elevados. Los niveles de población precisos para producir modificaciones organolépticas ostensibles varían ampliamente según el tipo de alimento y de modo particular, la clase de microorganismo.

En el momento en que la descomposición puede ser detectada por el olor, gusto o aspecto, la mayoría de los alimentos contienen más de 10^6 microorganismos por gramo. Algunos alimentos pueden ya ser inaceptables cuando contienen 10^7 bacterias por gramo.

Las *Bacterias Aerobias Mesofilas* pueden ser consideradas generalmente como organismos indicadores. Estas crecen en placa agar a $30 - 37^{\circ}\text{C}$ en general, el recuento de la flora Aerobia Mesófila es una prueba para conocer las condiciones de salubridad de algunos alimentos. (5, 5-6)

2.2.15.3. STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Los Estafilococos (del griego Staphile = Racimo) son cocos grampositivos inmóviles, aerobios y anaerobios facultativos, caracterizados en que se agrupan de forma irregular en racimo, producen coagulasa o fermentan el manitol. Son bacterias que forman parte de la flora normal de la piel y mucosa e interviniendo en procesos patógenos diversos, sobre todo en infecciones supuradas e intoxicaciones alimentarias.

-Toxinas. La enterotoxina es una proteína termoestable, resistente al calor y a la acción de las enzimas intestinales, se fijan a los receptores nerviosos del tubo digestivo produciendo náuseas, vómitos y diarrea, por acción de la toxina sobre el centro del vómito.

Se conocen 6 enterotoxinas (A, B, C, C2, D y E), que se identifican por inmunodifusión la A, B, y D son las importantes y mejor conocidas. La enterotoxina A y D producen la mayoría de las intoxicación alimenticia y la B parece asociada con cuadros de enterocolitis. (6)

En el presente trabajo no se hará la investigación de las toxinas elaboradas por *Staphylococcus áureos* vehiculada por alimentos, solamente se hará el Recuento de *Staphylococcus áureos*.

2.2.16.3.1. Características Fisiológicas

Las intoxicaciones alimenticias Staphylocóccicas de origen bacteriano, son el resultado del consumo de alimentos fuertemente contaminados con ciertos tipos de *Staphylococcus aureus* que producen una sustancia tóxica o venenosa en los alimentos. La toxina se forma en los gérmenes en crecimiento en el alimento antes de ser ingerido éste y no después de que penetra en el aparato digestivo. (1,11). Anexo (2)

2.2.15.3.2. Patogenia

Los manipuladores de alimentos afectados de lesiones de la piel o portadores de *Staphylococcus aureus* pueden contaminar los alimentos y producir enteritis.

Las enterotoxinas estimulan también el peristaltismo intestinal y tienen un efecto sobre el sistema nervioso central, que se manifiesta con vómitos intensos asociados a enfermedades gastrointestinales.

La intoxicación alimentaria estafilocócica es resultado de la contaminación de alimentos por un portador humano, comienza a manifestarse de una a 6 horas generalmente, después de consumido el alimento. Aunque la enfermedad rara vez es mortal, los casos graves pueden complicarse, presentándose a veces deshidratación y shock. El enfermo suele reponerse en unas 24 horas, aunque en algún caso la recuperación puede durar varios días. (7)

2.2.15.3.3. Alimentos Comúnmente Implicados

- ✓ Jamón y productos análogos
- ✓ Artículos de pastelería Ej. Rellenos con crema o natillas, flanes.
- ✓ Ensalada de patatas
- ✓ Carnes y aves
- ✓ Pasteles de carne
- ✓ Leche, queso, natillas.

2.2.15.4. ESCHERICHIA COLI

El Género *Escherichia* comprende una sola especie, *Escherichia coli* constituida por enterobacterias móviles que fermentan la lactosa (Bacilos Coliformes), la glucosa con producción de gas y que presenta una respuesta característica al grupo de pruebas IMViC.

Son bacilos cortos gramnegativos anaerobios o aerobios facultativos, tienen forma de bastoncillos, su habitud natural es en el tubo intestinal del hombre y animales.

Ciertas cepas de *Escherichia coli* pueden causar enteritis o gastroenteritis por cuatro mecanismos diferentes que dan como resultado cuatro síndromes clínicos.

1.- Las cepas enterotoxigénicas forman enterotoxinas termolábiles y/o termoestables que producen una diarrea secretora (“ diarrea del viajero”). La adherencia de las células bacterianas al epitelio intestinal es un requisito para la producción de toxinas. La producción de toxinas está medida por plásmidos y con mayor frecuencia involucra a los serogrupos 06, 015, 0124, 0136, 0143, 0145, y 0147 de *Escherichia coli*.

La ingesta con agua o los alimentos de una dosis de (10^7 o 10^8) facilita su adherencia en las microvellosidades de las células epiteliales del intestino delgado, la toxina producida se fija en el receptor celular (gangliosido) estimulando la adenilciclase que produce un aumento de secreción de líquido y electrolitos (cloro y sodio) a la luz intestinal, en consecuencia se produce una diarrea, cuadro que puede variar desde formas leves a graves con diarrea líquida. Por lo general, el cuadro se resuelve espontáneamente y no precisa la administración de antibióticos.

2.- Las cepas enteropatógenicas causan síndromes diarreicos sobre todo en lactantes y niños pequeños durante los meses de verano, habitualmente están involucrados los serogrupos 06, 08, 025, 0111, y 0124.

3.- Las cepas enteroinvasivas son capaces de entrar en las células epiteliales intestinales y producir una diarrea inflamatoria similar a la causada por especies de *Shigella*. Estas cepas pueden sospecharse cuando se observa sangre, moco y neutrófilos segmentados, a menudo se trata de serogrupos 028, 0112, 0115, 0145 y 0147; se cree que las cepas invasivas alojan plásmidos de factores de virulencia.

4.- La colitis hemorrágica es un síndrome reconocido hace poco, probablemente secundario a daño por toxinas de células endoteliales vasculares, lo que produce una diarrea hemorrágica en humanos.

En el presente trabajo no se hará la investigación de las toxinas elaboradas por *Escherichia coli* vehiculada por alimentos, solamente se hará el Recuento de *Escherichia coli*. (6)

2.2.15.4.1. Características Fisiológicas

Los niños adquieren la infección por contagio directo en las casas de maternidad y también por ingestión de alimentos contaminados. Se cree que en las personas adultas los síntomas son desencadenados por el consumo de alimentos que contienen grandes dosis de *Escherichia coli* enteropatógena.

Los microorganismos pueden llegar a las cocinas con muchos alimentos crudos y contaminar fácilmente los alimentos cocinados mediante los procedimientos corrientes, como son las manos, las superficies, los recipientes utensilios y otros equipos, también pueden hallarse en el agua.

Los excrementos humanos pueden desempeñar también un papel en la difusión durante los brotes epidémicos. (1, 115). Anexo (2)

2.2.15.4.2. Patogenia

Las manifestaciones infecciosas por *Escherichia coli* dependen del sitio de infección y no se pueden distinguir por los síntomas o los signos de los procesos causados por otras bacterias, a) *Escherichia coli* es la causa más común de infección de vías urinarias, constituye cerca del 90% en mujeres jóvenes, b) *Escherichia coli* enterotoxígena es causante de la diarrea del viajero que puede ocurrir por diversos mecanismos, c) *Escherichia coli* puede llegar a la sangre y producir sepsis cuando son insuficientes las defensas del huésped, d) *Escherichia coli* es una de las

causas principales de meningitis en los lactantes produce cerca del 40 % de los casos de meningitis en neonatales. (9).

2.2.15.4.3. Alimentos Comunmente Implicados

- ✓ Alimentos sin cocción (verduras)
- ✓ Salsa
- ✓ Carnes de cerdo, de pollo
- ✓ Empanadas
- ✓ Frutas
- ✓ Jamón y queso
- ✓ Alimentos importados

2.2.15.5. CLOSTRIDIUM PERFRINGENS

Del Género *Clostridium* es un bacilo grampositivo bastante grueso, recto con los extremos cuadrados presentándose solo o en parejas; las esporas muy raras de ver, son grandes, ovales, centrales o subterminales, deformantes, no posee cilios por lo que es inmóvil. Son anaerobios estrictos, crecen a temperaturas intermedias, aunque pueden hacerlo en un rango bastante amplio.

El *Clostridium perfringens* ejerce su acción patógena merced a la producción de múltiples sustancias tóxicas o enzimáticas.

Sintetiza 12 toxinas histotóxicas, 1 enterotoxina y 3 sustancias enzimáticas. Las histotóxicas se denominan con letras griegas (alfa, beta, epsilon e iota); en relación con las 4 toxinas letales más importantes se dividen en 5 tipos: A, B, C, D y E, estos diferentes tipos están asociados con cuadros específicos del hombre y los animales.

Para el hombre son importantes los tipos A (gangrena gaseosa, toxiinfección alimentaria) y C (enteritis necrotizante).

Clostridium perfringens tipo A tiene un periodo de incubación breve de (8 a 24 horas), productor de enterotoxina.

Clostridium perfringens tipo C productor de toxina beta, es una enfermedad rara se caracteriza por un proceso necrotizante agudo en el intestino delgado, que se manifiesta por dolor abdominal diarrea y sock.

Cuando se ingiere un alimento que contiene un gran número de *Clostridium perfringens* esporulan en el intestino delgado y se produce la liberación de esta endotoxina, hay alteración de la permeabilidad con pérdidas de agua, Na y Cl, y la absorción de glucosa lo que provoca la aparición de diarreas con dolor abdominal. (8)

2.2.15.5.1. Características Fisiológicas

El *Clostridium perfringens* es un organismo común hallado frecuentemente en excrementos de personas y animales, en carnes, aves crudas y en otros alimentos, incluidos productos deshidratados. Pueden sobrevivir al calor y a la deshidratación por medio de esporas que persisten en estado de latencia en los alimentos, suelo y polvo. La enfermedad se presenta tras la ingestión de alimentos intensamente contaminados con *Clostridium perfringens* que se han multiplicado a partir de las esporas que sobreviven al cocinado; el calor las activa para que germinen. La multiplicación se produce cuando el enfriado es lento y dilatado y se mantienen templados en cocinas o cantinas.

Es variable la capacidad de las esporas para el calor. Algunas estirpes de *Clostridium perfringens* pueden sobrevivir a horas de ebullición, otras solamente unos pocos minutos. Algunas esporas pueden sobrevivir en alimentos hervidos, guisados, cocinados al vapor, braseados e incluso asados, particularmente cuando se cocinan al por mayor. Después del cocinado, las esporas germinan fácilmente para convertirse en bacterias que se multiplican rápidamente en condiciones favorables incluidas

temperaturas de hasta 50 °C, el crecimiento resulta escaso por debajo de 15 °C. (1,120). Anexo (2)

2.2.15.5.2. Patogenia

El *Clostridium perfringens* produce diferentes toxinas de tipo A y C que son la principal causa de intoxicación alimentaria, produce una enterocolitis necrosante en adultos y puede tener una mortalidad elevada en los niños; está implicada una notable hipersecreción en el yeyuno e íleon con la pérdida proteica hacia la luz del intestino. Parece, pues que sólo actúa en la mucosa intestinal, aumentando la permeabilidad, vasodilatación y movilidad intestinal, provoca pérdida de agua y electrolitos (cloro y sodio), e inhibe la absorción de la glucosa se señala también como el agente causal de una forma mas grave de intoxicación alimentaria. (7)

2.2.15.5.3. Alimentos Comunmente Implicados

- ✓ Carnes de pollo , pavo, cerdo
- ✓ Salsas cremosas.
- ✓ Chorizos
- ✓ Pescados cocinados
- ✓ *Pasteles*

2.2.15.6. BACILLUS CEREUS

Es un germen, abundante en la naturaleza. Se encuentra frecuentemente en el suelo, polvo, vegetales cereales. En condiciones normales y cuando su número es limitado, no se considera patógeno; sin embargo, es capaz de producir enfermedad en el hombre.

Bacillus cereus del Género Bacillus, son bacilos formadores de esporas termorresistentes, es normalmente móvil por flagelos peritricos aunque existen variantes inmóviles, grampositivos, catalasas positivas y oxidasa

negativo. Es aerobio, aunque sobre medios complejos puede cultivarse en anaerobiosis, *Bacillus cereus* no fermenta el manitol, pero si fermenta la glucosa la sacarosa y el glicerol. Dos toxinas son responsables de la enfermedad clínica: Una toxina emética , que produce vómitos y una enterotoxina, asociada con diarrea.

Bacillus cereus se producen a partir de las toxinas elaboradas por los esporos que germinan, como consecuencia de una refrigeración inadecuada y el posterior recalentamiento de alimentos cocinados. (8)

2.2.15.6.1. Características Fisiológicas

Algunas esporas sobreviven a la cocción y posteriormente germinan dando origen a bacilos que en alimentos cocinados mantenidos en ambientes templados se multiplican y producen toxinas.

La conservación de los alimentos procesados o precocinados ricos en proteínas o fécula y con humedad abundante, en condiciones de refrigeración no adecuadas es el factor esencial que permite la multiplicación del microorganismo.(1, 124). Anexo (2)

2.2.15.6.2. Patogenia

Dos toxinas son responsables de la enfermedad clínica: Una toxina emética que produce vómitos y una enterotoxina que produce diarrea. El síndrome emético (duración de 1 a 5 horas) o del vomito que desde un punto de vista clínico se parece a la intoxicación alimentaría *Staphylocóccica* ha sido asociado con una toxina termoestable de *Bacillus cereus*

El síndrome diarreico (duración de 24 horas) periodo de incubación de 10 a 12 horas, clínicamente semejante a la intoxicación alimentaría producida por *Clostridium perfringens* es causada por una toxina termolábil que produce dolor abdominal y diarrea acuosa. (7)

2.2.15.6.3. Alimentos Comúnmente Implicados

- Puré de papas
- Leche fresca, pasteurizada, en polvo
- Carne
- Vegetales
- Harina de maíz, platos a base de cereales
- Arroz cocido y frito
- Gelatinas

2.2.15.7. SALMONELLA

Del Género *Salmonella* son bacilos normalmente móviles merced a la posesión de flagelos peritricos o inmóviles, no esporulados, gramnegativos aero-anaerobios facultativos, producen ácido y a menudo gas durante la fermentación de la D-glucosa o de otros hidratos de carbono, oxidasa negativos. Forman colonias típicas sobre medios de cultivo sólidos y poseen características bioquímicas y serológicas definidas.

Las *Salmonellas* no forman parte de las bacterias toxigenicas, sino más bien de las entero-invasivas. La liberación de endotoxinas sucede cuando se produce la lisis de las células bacterianas. (8)

2.2.15.7.1 Características Fisiológicas

Los microorganismos del grupo *Salmonella* provocan intoxicaciones alimenticias mediante infecciones; es decir, por invasión del cuerpo. Llegan a los alimentos directa o indirectamente desde los excrementos animales en el momento del sacrificio, también excrementos humanos, o de aguas polucionadas por descarga de alcantarillas; también pueden ser transferidos en la cocina desde alimentos crudos a los cocinados por las manos, utensilios, superficies o por otro equipo.

Es mas probable que se presente la enfermedad cuando los gérmenes son ingeridos en gran número; una posible contaminación de los alimentos por un pequeño número de bacilos puede no ser peligrosa. Cuando tenga posibilidad de multiplicarse en el alimento, es decir, si el alimento ligeramente contaminado permanece durante varias horas en un ambiente templado, entonces se desarrollará un número suficiente de bacterias para provocar síntomas en el consumidor.

La aparición de la enfermedad se suele producir de 6 a 36 horas después de ingerido el alimento, aunque el periodo de incubación puede ser más largo. La duración de la enfermedad, de 1 a 7 días.(1, 102). Anexo (2)

2.2.15.7.2. Patogenia

En toda infección los organismos entran por vía bucal produciendo tres tipos de enfermedades.

a) Gastroenteritis

Puede estar producida por todas las *Salmonellas* con la excepción de *Salmonella typhi* y *Salmonella paratyphi*.

Los síntomas comienzan después de uno a tres días de incubación, no hay invasión sanguínea. Donde las manifestaciones varían de una diarrea leve a fulminante acompañada de fiebre, náusea y vómitos.

La frecuencia de esta intoxicación ha aumentado en la mayoría de los países, especialmente en los desarrollados que consumen dietas hiperproteicas.

b) Fiebre Intestinal

Producida por:

<i>Salmonella typhi</i>	Fiebre tifoidea
<i>Salmonella parathypi</i>	Fiebre paratifoidea.

Estos microorganismos se caracterizan por su virulencia. Al llegar las bacterias al intestino colonizan principalmente el íleon y el ciego, se adhieren a las células de la mucosa, penetran por un mecanismo semejante a la fagocitosis, e invaden el epitelio y la lámina propia, donde se multiplican y producen una reacción inflamatoria (capacidad enteroinvasiva), que va seguida de la activación de la adenilciclase, con pérdida de agua y electrolitos y hay producción de diarrea

La Fiebre tifoidea es la enfermedad que progresa a través de un periodo temprano de fiebre hasta alcanzar 39-40°C asociada con anorexia y cefaleas.

c) Septicemia

Producida por.-

Salmonella choleraesuis

En ocasiones, la infección se manifiesta por fiebre alta sin signos de localización, que puede persistir durante varias semanas.

Una vez en el intestino delgado pasa a la sangre y puede causar.

- ✓ Supuraciones, meningitis, osteomielitis y abscesos. (9)

2.2.15.7.3. Alimentos Comúnmente Implicados

Los alimentos implicados más frecuentemente son los que se mantienen sin refrigerar.

- ✓ AGUAS contaminadas a menudo da lugar a epidemias explosivas
- ✓ MARISCOS por aguas contaminadas.
- ✓ HUEVOS de gallinas infectadas
- ✓ COCO seco especialmente el rallado
- ✓ CARNE y sus productos provenientes de animales infectados o por contaminación con heces por roedores o por el hombre, algunos

productos cárnicos se mantienen a temperatura ambiente permitiendo la multiplicación de *las Salmonellas*.

- ✓ COMIDAS RECALENTADAS DEL DÍA ANTERIOR que se mantienen sin refrigerar lo mismo que en conservas enlatadas que se contaminaron después de abierto el frasco y están sin refrigerar.
- ✓ ENSALADAS en general, verduras de dudoso origen de cultivo también lechuga, perejil, apio, hortalizas, zanahoria y rabano que se consumen crudas
- ✓ MAYONESA con más frecuencia la de origen casero.
- ✓ Leche, y derivados lácteos.

2.3. Hipótesis

Existe relación entre el cumplimiento de normas alimentarios y la calidad microbiológica de alimentos listos para el consumo ofertados en la ciudad de Sucre.

2.4. Delimitaciones

El presente estudio ha sido realizado en la ciudad de Sucre, zona urbana, en los locales que contaban con registro en La Dirección de Ingresos de la Honorable Alcaldía Municipal de Sucre. Las muestras corresponden al período comprendido entre Junio 2004 a Junio 2005.

El alcance científico fue a conocer la relación existente entre el cumplimiento de normas alimentarias que figuran en el Codex Alimentarius y su relación con la calidad microbiológica de los alimentos listos para consumo ofertados en la ciudad de Sucre.

III. MARCO METODOLOGICO

3.1 Tipo y Diseño de la Investigación

El enfoque del presente trabajo es de carácter cuantitativo, observacional, descriptivo, de corte transversal, en el que se buscaron simultáneamente la variable de exposición y el efecto producido por esta variable.

Según definición los estudios descriptivos de corte transversal estudian y describen la distribución de la frecuencia, prevalencia y las características más importantes del evento en estudio.

El estudio fué cuantitativo, porque permitió medir frecuencias y prevalencias, distribuciones porcentuales e indicadores de las variables estudiadas; permitió también la medición de la relación entre el cumplimiento de normas sanitarias de conservación y manipuleo de alimentos y la calidad de estos, para lo que se recurrió al empleo de determinadas herramientas estadísticas.

Es transversal porque permitió el estudio simultáneamente de la exposición al cumplimiento de normas sanitarias sobre producción de alimentos y la calidad final de estos en una población perfectamente definida.

3.2. Variables

Las variables se presentan también en cuadros en el Anexo (3.)

3.2.1. Identificación y clasificación

Variable Dependiente :

Calidad Microbiológica de Alimentos

Variables Independientes:

Cumplimiento de Normas

1. *Ropa de Trabajo*

2. *Educación Sanitaria.*

3. *Diponibilidad de Servicios Básicos*

4. *Distribución de. Ambientes*

5. *Manipulador*

3.2.2. Definición, operacionalización, jerarquización e instrumentalización de variables

Variable Dependiente:

Variable: Calidad Microbiologica

Definición Conceptual. La calidad es un conjunto de cualidades que goza un alimento, que lo hace apto para el consumo y que responde a las características físicas, químicas y biológicas por normas establecidas con el fin de mantener las propiedades de un alimento inocuo.

Inocuo.- (Un alimento que no debe dañar la salud de la persona que lo ingiere).

Definición Operacional. Según el Codex Alimentarius. Normas Chilenas.

Categorías. A) En Norma
B) Fuera de Norma

Indicadores. Proporciones según resultado de conteo.

Instrumentalización. a)Cuestionarios
b)Formularios
c)Registros
d)Cultivos en laboratorio por tipo de microorganismo a identificar .

Variable Independiente:

Variable 1. Ropa de Trabajo

Definición Conceptual. Vestimenta adecuada para proteger los alimentos de los contaminantes.

Definición Operacional. Según Norma del Codex Alimentarius

Categorías. A) En Norma
B) Fuera de Norma

Indicadores. Proporciones según resultado.

Instrumentalización. A) Cuestionario
B) Tablas para la recolección de información donde se transcribio los datos obtenidos.

Variable 2. Educación Sanitaria

Definición Conceptual. Conocimiento de las Buenas Prácticas de Manipulación.

Definición Operacional. Según Norma del Codex Alimentarius

Categorías. A) Con Educación Sanitaria

B) Sin Educación Sanitaria

Indicadores. Proporciones según resultado.

Instrumentalización. A) Cuestionario

B) Tablas para la recolección de información donde se transcribio los datos obtenidos.

Variable 3. Disponibilidad de Servicios Básicos

Definición Conceptual. Accesibilidad a al abastecimiento de agua potable y a los sistemas de alcantarillado.

Definición Operacional. Según Norma del Codex Alimentarius

Categorías. A) Dispone de agua y alcantarillado

B) No Dispone

Indicadores. Proporciones según resultados.

Instrumentalización. A) Cuestionario

B) Tablas para la recolección de información donde se transcribio los datos obtenidos.

Variable 4. Distribución de Ambientes

Definición Conceptual. Accesibilidad de áreas adecuadas y exclusivas.

Definición Operacional. Según Norma del Codex Alimentarius

Categorías. A) Dispone de todos los ambientes

B) No Dispone

Indicadores. Proporciones según resultados.

Instrumentalización. A) Cuestionario
B) Tablas para la recolección de información donde se Transcribio los datos obtenidos.

Variable 5. Manipulador

Definición Conceptual. Es aquella persona encargada del manejo de los alimentos, desempeñando un papel en la aplicación de medidas higiénicas durante toda la cadena alimentaría.

Definición Operacional. Según el Codex Alimentarius

Categorías. A) En Norma
B) Fuera de Norma

Indicadores. Proporciones según resultados.

Instrumentalización. A) Cuestionario
B) Tablas para la recolección de información donde se transcribio los datos obtenidos.

3.3. Instrumentos para recolección de la información

Para el cumplimiento de esta actividad se diseñó específicamente un cuestionario, con la finalidad de recoger información referida a cada una de las variables seleccionadas para el estudio.

Por otra, para la recolección de muestras de alimentos se utilizó recipientes descartables previamente esterilizados.

3.4. Población y Muestra

La población participante en el estudio fue la totalidad de locales dedicados al expendio y comercialización de alimentos de diferente tipo, el universo alcanzo a 628 locales legalmente establecidos

Criterios de Inclusión: Se incluyó en el estudio solamente a locales de oferta de comidas y productos de repostería que contaban con registro en La Dirección de Ingresos de la Honorable Alcaldía Municipal de Sucre.

Criterios de Exclusión: Se excluyó a locales que no contaban con registro en La Dirección de Ingresos de la Honorable Alcaldía Municipal de Sucre.

Cuadro N° 3.4.
NÚMERO DE LOCALES REGISTRADOS EN LA DIRECCIÓN
DE INGRESOS DE H.A.M. EN LA CIUDAD DE
SUCRE (JUNIO 2004-JUNIO 2005).

Tipo de Local	Número locales Registrados	Proporción
Pensiones	183	28.07
Mercados	125	19.17
Hamburguesias Snack	75	11.50
Restaurants	73	11.20
Locales callejeros	60	9.20
Broasterias	59	9.05
Confiterias	45	6.90
Locales Matutinos	32	4.91
TOTAL	652	100,00

Fuente.- HAM.

Para la determinación de la muestra a ser estudiadas, y por tartarse de locales de diferentes características, se realizó una estratificación según tipo de alimento comercializado, de esta manera se consideraron 7 estratos, los criterios de estratificación fueron los siguientes:

- Tipo de alimentos comercializados.
- Según infraestructura requerida.
- Según accesibilidad económica de la población usuaria.
- Según normas sanitarias.

Una vez que se definió la población por estratos, se procedió a la determinación del tamaño de la muestra para el universo de los 628 locales seleccionados, para esto se procedió a la utilización de la fórmula estadística para poblaciones finitas:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- N = Total de la población (628)
- $Z_{\alpha}^2 = 1.96^2$ (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)
- d = precisión (en este caso deseamos un 2,5%).

Aplicada la fórmula de acuerdo a las condicionantes que se indican se obtuvo una muestra de:

n = 200 unidades muestrales

Posteriormente se procedió a la distribución porcentual de la muestra según el tipo de local, obteniéndose la distribución según tipo de local que se muestra en el cuadro 3.4.1.

Cuadro N° 3.4.1.

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA MUESTRA SEGÚN EL TIPO DE LOCAL

TIPOS DE LOCAL	POBLACION DE LOCALES REGISTRADOS	MUESTRA DISTRIBUIDA DE FORMA PROPORCIONAL	%
Pensiones	183	51	27.87%
Mercado	125	37	29.60%
Hamburg. Snack	75	30	40.00%
Restaurants	73	25	34.25%
Locales callejeros	60	19	31.67%
Broasterias	59	14	23.73%
Confiterías	45	14	31.11%
Locales matutinos	32	10	31.25%
TOTAL	652	200	100,00%

Conocido el tamaño de la muestra, y su distribución porcentual según el tipo de local. La selección de los locales participantes en el estudio se realizó en forma aleatoria, para lo que se utilizó el programa EXCEL en su opción análisis de datos generación de números aleatorios.

3.5. Recolección de Información

La información fue recogida inicialmente mediante la aplicación del cuestionario diseñado para esta actividad en forma directa al encargado del local, paralelamente se procedió a la observación directa de las condiciones sanitarios del local y del personal que prestaba servicios en el.

Simultáneamente se procedió a la recolección de la muestra de alimentos en los recipientes esterilizados, los que fueron almacenados en sistemas de refrigeración hasta el momento del análisis de laboratorio.

3.6. Procesamiento de Muestras.

3.6.1. Métodos y Técnicas Experimentales

Los métodos de análisis para la determinación de los distintos parámetros microbiológicos se detallan a continuación, indicando el objetivo y el Método de referencia de la Norma.

Nota.- No existe Normas Bolivianas que regulen los alimentos de consumo inmediato, por esta razón se han tomado los límites microbiológicos de Chile. Estos límites son adoptados y reconocidos por la Red Nacional de Laboratorios de Control de Alimentos y Bebidas.

3.6.2. Preparacion de la Muestra para el Analisis

Describir los pasos a seguir para la preparación de la muestra y su procesamiento en el laboratorio. *NORMA BOLIVIANA 645 -95.*

3.6.2.1. Equipos y Materiales

- Stomacher
- Agitador de tubos Vortex
- Estufa para secado de utensilios
- Campana de flujo laminar
- Varillas de Drigalski
- Tubos de ensayo, de vidrio con tapa rosca.
- Bandejas plásticas estériles
- Bolsas polietileno estériles para introducir las en el stomacher
- Cuchillos, tenedores, bisturí, de acero inoxidable.

3.6.2.2. Diluyentes

- Agua Peptonada al 0,1 %
- Agua peptonada tamponada
- Tween 80

3.6.2.3. Consideraciones Generales

El material y equipo a utilizar debe estar convenientemente preparado, identificado y listo para su uso.

1. Al recibir la muestra en el laboratorio, debe procederse a su debida identificación.
2. Comenzar el análisis lo más pronto posible: las muestras recibidas deben ser conservadas, adecuadamente hasta el momento del análisis no más de 24 horas.
3. Todos los aparatos y utensilios a utilizar deben estar estériles.
4. Cuando se abra el recipiente con la muestra debe evitarse cualquier tipo de contaminación externa.
5. Cuando el alimento este envuelto en papel celofán, cartón u otro material, este deberá limpiarse con algodón humedecido con desinfectante (alcohol 95 %) el cual debe ser eliminado (evaporado).
6. De la muestra global tomar por cuarteo una muestra trabajo; picar homogeneizar con el fin de asegurar un reparto uniforme de los microorganismos. En el caso de alimentos grasos usar el Tween.
7. Procurar reducir al mínimo el tiempo que el alimento a ser ensayado permanezca en contacto con el aire.
8. Pesar 25 gr. En una bolsa de polietileno tarada y añadir 225 ml de diluyente
9. Introducir la muestra en el Stomacher y mezclar durante 60 seg.
10. Proceder cuanto antes al análisis de la muestra utilizando el sobrenadante (se debe evitar de morar mas de minutos una vez que el diluyente entra en contacto con la muestra).
11. All tener 25 g de la muestra más 225 ml del diluyente que es el agua peptonada peptonada (caso de Salmonella el

diluyente será agua peptonada tamponada) se obtiene una dilución 10-1.

Nota.- Al obtener la dilución 10 -1 pipetear 1 ml en un tubo de 9 ml de diluyente; de este modo se obtiene la dilución 10 -2. Agitar esa dilución utilizando el mezclador de tubos Vortex por 30 seg. Repetir esta operación utilizando las diluciones progresivamente más elevadas para preparar las diluciones necesarias para el análisis del alimento.

3.6.3. Preparacion de la Muestra para el Analisis de Microorganismos

3.6.3.1. Recuento de Bacterias Aerobias Mesófilas Totales

Tabla N° 3.6.3.1.1

Norma, Método y Principio de Método para el Recuento de Aerobios Mesofilos Totales

Microorganismo	Norma	Método	Principio del Método
<p>1.- Recuento de Bacterias Aerobias Mesófilas</p>	<p>NORMA BOLIVIANA 655 -95 Siembra en profundidad, Agar PCA, durante 48 h. Los resultados se expresan en Unidades Formadoras de Colonias por gramo, (UFC/g).</p>	<p>Recuento de Bacterias Aerobias Mesófilas considera como indicador del grado de contaminación de los alimentos en cualquier etapa del proceso de producción, también se utiliza como indicador de la vida útil de un producto</p>	<p>El método se basa en la hipótesis de que las bacterias que contiene una muestra mezclada con un medio de cultivo (agar) forman cada una, colonias visibles y separadas. Después de incubar las placas a 35°C a 37°C durante 48 horas. Se calcula el número de <i>Bacterias Mesófilas</i> por gramo de la muestra de alimento, basándose en el número de colonias desarrolladas por gramo de la muestra de alimento Basándose en el número de colonias desarrolladas en cajas de Petri, elegidas con disoluciones que den resultados significativos.</p>

Ref.- Codex Alimentarius

3.6.3.2. Recuento de Coliformes Totales

Tabla N° 3.6.3.2.1
Norma, Método y Principio de Método para el Recuento de
Coliformes Totales

Microorganismo	Norma	Método	Principio del Método
2.- RECUESTO DE COLIFORMES TOTALES	<p>NORMA BOLIVIANA 657 – 95</p> <p>Método del Número más Problema.</p> <p>Recuento Presuntivo de Coliformes totales en caldo lauril triptosa, a 35°C, durante 24 a 48h.</p> <p>Recuento confirmativo de Coliformes totales en caldo bilis verde brillante lactosa al 2% a 35°C, durante 24 a 48 h.</p> <p>Los resultados se expresan en Número más Probable por gramo (NMP/g).</p>	<p>La detección y recuento de <i>Bacterias Coliformes Totales</i>.</p> <p>Son buenos indicadores de un proceso o de un estado sanitario inadecuado. La presencia de estos microorganismos en cantidades mayores al mínimo establecido indica:</p> <p>Mala manipulación y/o procesamiento del alimento.</p> <p>Mayor probabilidad de encontrar bacterias patógenas como <i>Salmonella</i> y otros.</p>	<p>El método se basa en la propiedad que tiene los microorganismos Coliformes de fermentar la lactosa con producción de ácido y de desprendimiento de gas, a una temperatura de 35°C a 37°C durante 24 a 48 horas.</p> <p>Consiste en un ensayo presuntivo en lauril sulfato triptosa, seguida de una prueba confirmativa.</p> <p>El ensayo se realizará siguiendo la técnica serial de 9 tubos.</p>

Ref.- Codex Alimentarius

3.6.3.3. Recuento de Escherichia Coli en Placa

Tabla N° 3.6.3.3.1
Norma, Método y Principio de Método para el Recuento de
Escherichia Coli

Microorganismo	Norma	Método	Principio del Método
<p align="center">3.-RECUESTO DE ESCHERICHIA COLI EN PLACA</p>	<p>NORMA BOLIVIANA 657 – 95</p> <p>Siembra en Superficie, Agar Mac Conkey y Agar EMB, A 35°C, durante 24h..</p> <p>Los resultados se expresan en Unidades Formadoras de Colonias por gramo, (UFC/g).</p>	<p>Detección y recuento de Escherichia coli.</p> <p>Mala manipulación del alimento.</p> <p>Se utiliza como microorganismo indicador de la contaminación de origen fecal reciente.</p>	<p>El método consiste en colocar 1 ml. del alimento homogeneizado de las diluciones decimales a cajas petri, en un medio selectivo. Después de una incubación de 24 horas, a 37°C se cuenta el número de colonias características.</p>

Ref.- Codex Alimentarius

3.6.3.4. Recuento de Staphylococcus Aureus

Tabla N° 3.6.3.4.1

Norma, Método y Principio de Método para el Recuento de Staphylococcus Aureus

Microorganismo	Norma	Método	Principio del Método
<p>4.- RECUESTO</p> <p>DE</p> <p>STAPHYLOCOCCUS</p> <p>AUREUS</p>	<p>NORMA BOLIVIANA 656 – 95</p> <p>Siembra en Superficie, Agar Biparker, a 35°C, durante 24 a 48 h.</p> <p>Confirmación de la presencia de S. Aureus con la prueba de la coagulasa.</p> <p>Los resultados se expresan en Unidades formadoras de Colonias por gramo, (UFC/g).</p>	<p>La presencia de Stapylococcus aureus en un alimento se interpreta, como indicativo de contaminación a partir de la piel, boca y fosas nasales de los manipuladores de alimentos, materiales equipos sucios.</p>	<p>Este método consiste en extender 0,1 ml. De alimento homogeneizado de las diluciones decimales subsiguientes sobre la superficie de Agar Baird Parker, se forman colonias negras rodeadas de zonas claras características de. Stapylococcus aureus Como procedimiento confirmatorio para determinar la identidad de Staphylococcus aureus, el método utiliza la prueba de coagulasa, producida por el Staphylococcus aureus que coagula el plasma humano .</p>

Ref.- Codex Alimentarius

3.6.3.5. Recuento de Clostridium Perfringens

Tabla N° 3.6.3.5.1
Norma, Método y Principio de Método para el Recuento de
Clostridium Perfringens

Microorganismo	Norma	Método	Principio del Método
5.-RECUESTO DE CLOSTRIDIUM PERFRINGENS	<p><i>NO SE TIENE MÉTODO PROPUESTO POR LAS NORMAS BOLIVIANAS.</i></p> <p>MÉTODO USADO ES DEL MANUAL DE TÉCNICAS ANALÍTICAS PARA ALIMENTOS, VOL. 1 MICROBIOLOGÍA INSTITUTO DE SALUD PUBLICA DE CHILE. 1999.</p> <p>Los resultados se expresan en Unidades Formadoras de Colonias por gramo, (UFC/g).</p>	<p>La contaminación con el Clostridium perfringens puede ocurrir durante la manipulación o bien tras el proceso térmico ó a partir de las esporas que sobreviven al proceso térmico.</p>	<p>Recuperación de <i>Clostridium perfringens</i> de alimentos utilizando un método de siembra, en medios selectivos que contienen inhibidores de otros microorganismos, sulfitos y sales de hierro para aprovechar la propiedad de sulfitorreducción liberando SH₂ que, al reaccionar con el hierro, produce sulfuro de hierro de color negro, que se deposita alrededor de las colonias.</p>

Ref.- Codex Alimentarius

3.6.3.6. Recuento de Bacillus Cereus

Tabla N° 3.6.3.6.1

Norma, Método y Principio de Método para el Recuento de Bacillus Cereus

Microorganismo	Norma	Método	Principio del Método
<p>6.- RECUESTO DE BACILLUS CEREUS</p>	<p><i>NO SE TIENE MÉTODO PROPUESTO POR LAS NORMAS BOLIVIANAS.</i></p> <p>MÉTODO DEL COMPENDIUM OF METHODS FOR MICROBIOLOGICAL EXAMINATION OF FOODS; THIRD EDITION. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. 1994.</p> <p>Los resultados se expresan en Unidades Formadoras de Colonias por gramo, (UFC/g).</p>	<p>La presencia de <i>Bacillus cereus</i> en los alimentos nos indica:</p> <p>Que la temperatura de conservación de los alimentos es inadecuada ya que los problemas surgen al conservar los alimentos a temperatura ambiente.</p>	<p>EL recuento de <i>Bacillus cereus</i> se realizará basándose en proporcionar al germen ciertas condiciones para que manifieste sus propiedades: yema de huevo para demostrar la acción de lecitinasa y su falta de acción sobre algunos azúcares (manitol).</p>

Ref.- Codex Alimentarius

3.6.3.7. Detección de la Salmonella

Tabla N° 3.6.3.7.1
Norma, Método y Principio de Método para el Recuento de la
Salmonella

Microorganismo	Norma	Método	Principio del Método
7.- DETECCIÓN DE LA SALMONELLA	<p>NORMA BOLIVIANA 659 – 95</p> <p>Pre-enriquecimiento: caldo lactosado.</p> <p>Enriquecimiento caldo tetrionato y caldo selenito.</p> <p>Búsqueda de Salmonella en agar sulfito bismuto, a 35°C, durante 24 a 48 h.</p> <p>Los resultados se expresan como Ausencia ó Presecia en 25 gramos.</p>	<p>Investigar la presencia de <i>Salmonella</i> en alimentos contaminados con bacterias vivas. Estos alimentos pueden ser contaminados en cualquier fase del proceso, desde las materias primas hasta productos terminados.</p>	<p>La detección de Salmonella se la realiza mediante cinco etapas sucesivas:</p> <p>* - <u>Preenriquecimiento</u></p> <p>* <u>Enriquecimiento</u></p> <p>* <u>Aislamiento</u></p> <p>* <u>Confirmación</u></p> <p>* <u>Identificación Serológica</u></p>

Ref.- Codex Alimentarius

Los anteriores cuadros presentan el resumen de normas, métodos y principios de los métodos utilizados para el recuento microbiológico de los alimentos en estudio, la norma completa se encuentra en el Anexo (4.)

3.7. Limitaciones del Estudio

La investigación se realizó en los diferentes tipos de locales que expenden alimentos en la ciudad de Sucre.

Se han constituido como limitantes importantes en el proceso de investigación del presente trabajo.

- La insuficiente información estadística de los centros de salud del Gobierno Municipal de Sucre, SEDES, Hospitales y Clínicas privadas como públicas referente a Enfermedades de Transmisión Alimentaria.
- La inexistencia de personal capacitado como Inspectores Sanitarios.
- Una limitante importante es la falta de acceso a la información referente al registro de los locales que cumplan con las Normas Alimentarias.
- La falta de colaboración de los encuestados, ya que los dueños de los diferentes tipos de locales, manipuladores de alimentos y consumidores no desean responder a las preguntas.

3.8. Análisis de Resultados

El análisis de resultados se realizó en dos etapas:

La primera que correspondió al análisis univariante o descriptivo, para lo que se utilizó tablas de frecuencias.

La segunda etapa referida al análisis Bivariante consistió en la determinación de la razón de prevalencias y la significancia estadística, se utilizó tablas de doble entrada y el programa Epidata.

3.9. Conclusiones y Recomendaciones

Las conclusiones se refirieron a los hallazgos mas importantes que arrojó la investigación realizada, de igual manera se tomó en cuenta los objetivos establecidos al inicio de la investigación

En cuanto a las recomendaciones, estas fueron el resultado de las conclusiones del estudio y de la hipótesis y objetivos diseñados para el estudio.

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4. Medidas de frecuencia (Tablas, simples, gráficos e interpretaciones).

4.1. Contaminación de los Alimentos por Diferentes Tipos de Microorganismos Considerando los Tipos de Locales

CUADRO N° 4.1.

DISTRIBUCIÓN DE LOCALES DE EXPENDIO DE ALIMENTOS QUE FUERON MUESTREADOS. EN LA CIUDAD DE SUCRE (JUNIO2004-JUNIO2005).

TIPOS DE LOCAL	N° DE LOCALES REGISTRADOS	N° DE MUESTRAS	PORCENTAJE
PENSIONES	183	51	25.5%
MERCADO	125	37	18.50%
HAMB. SNACK	75	30	15.00%
RESTAURANTES	73	25	12.50%
LOCALESCALLEJEROS	60	19	9.50%
BROASTERIAS	59	14	7.00%
CONFITERIAS	45	14	7.00%
LOCALES MATUTINOS	32	10	5.00%
TOTAL	652	200	100,00%

Se recogió un total, de 200 muestras de diferentes locales, las mismas que fueron distribuidas de la siguiente manera: 51 muestras para pensiones, 37 muestras de los mercados, 30 muestras de hamburgueserías y snacks, 25 muestras de restaurantes, 19 muestras de ventas callejeras, 14 muestras para broasterias y confiterías y 10 muestras de locales matutinos.

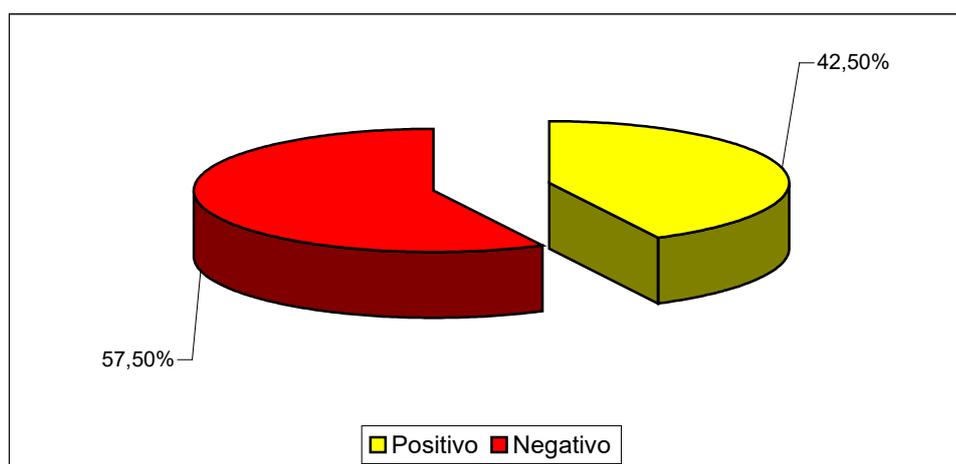
CUADRO N° 4.1.1.

NÚMERO DE MUESTRAS POR PARÁMETRO A ANALIZAR, SUCRE (JUNIO2004-JUNIO2005).

MICROORGANISMO	N° DE MUESTRAS	PARAMETROS
A.M.T.	200 u.	500 000 UFC/g ó ml
C. T.	200 u.	1 000 NMP/g ó ml
E. coli	200 u.	Ausencia
S. aureus	200 u.	100 UFC/g ó ml
Salmonella	200 u.	Ausencia en 25 g
C. perfringens	200 u.	500 UFC/g ó ml
B. cereus	200 u.	500 UFC/g ó ml

4.1.2. Recuento de Aerobios Mesófilos Totales

Resultado de Laboratorio	Frecuencias	
	N°	%
Positivo	85	42,50
Negativo	115	57,50
Totales	200	100,00



De las 200 muestras analizadas, se puede observar que 42.50% (85) presentaron recuentos superiores a las 500.000 UFC/g (unidades formadoras de colonias por gramo) , que es el valor máximo admisible establecido por las Normas Chilenas que fueron adoptadas por el estudio,

es decir fueron positivas, el 57,50% (115) restante correspondió a muestras negativas con un recuento inferior a 500.000 UFC/g.

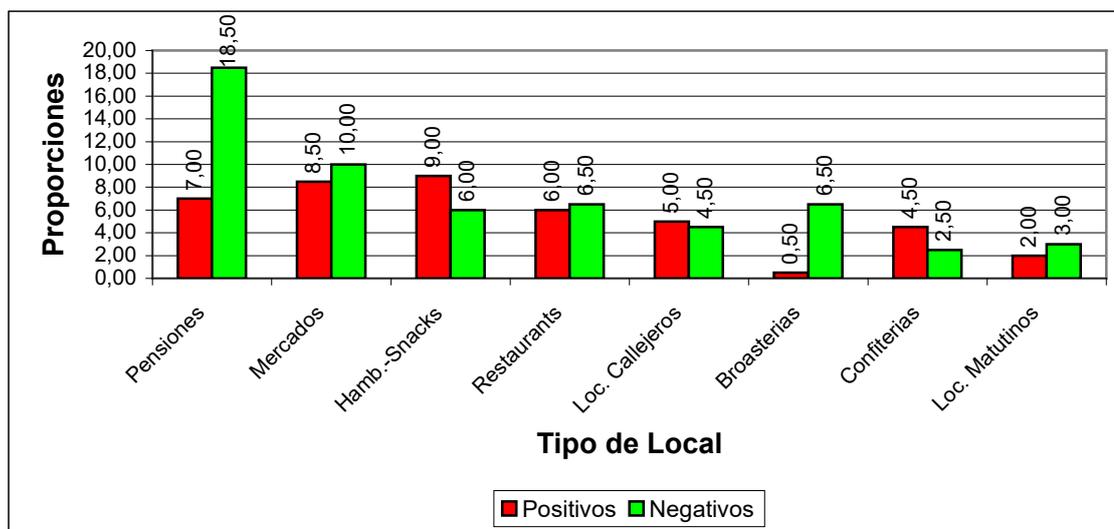
Tabla N° 4.1.2.

PROPORCIÓN DE MUESTRAS FUERA DE NORMA RESPECTO A LOS AEROBIOS MESOFILOS TOTALES, POR TIPO DE LOCALES. SUCRE (JUNIO2004-JUNIO2005)

Tipo De Local	Muestras analizadas				Total de Muestras Analizadas	
	Muestras Positivas		Muestras Negativas			
	N°	%	N°	%	N°	%
Pensiones	14	7,00	37	18,50	51	25,50
Mercados	17	8,50	20	10,00	37	18,50
Hamb.-Snacks	18	9,00	12	6,00	30	15,00
Restaurants	12	6,00	13	6,50	25	12,50
Loc. Callejeros	10	5,00	9	4,50	19	9,50
Broasterias	1	0,50	13	6,50	14	7,00
Confiterias	9	4,50	5	2,50	14	7,00
Loc. Matutinos	4	2,00	6	3,00	10	5,00
Total	85	42,50	115	57,50	200	100,00

GRAFICO N° 4.1.2.1.

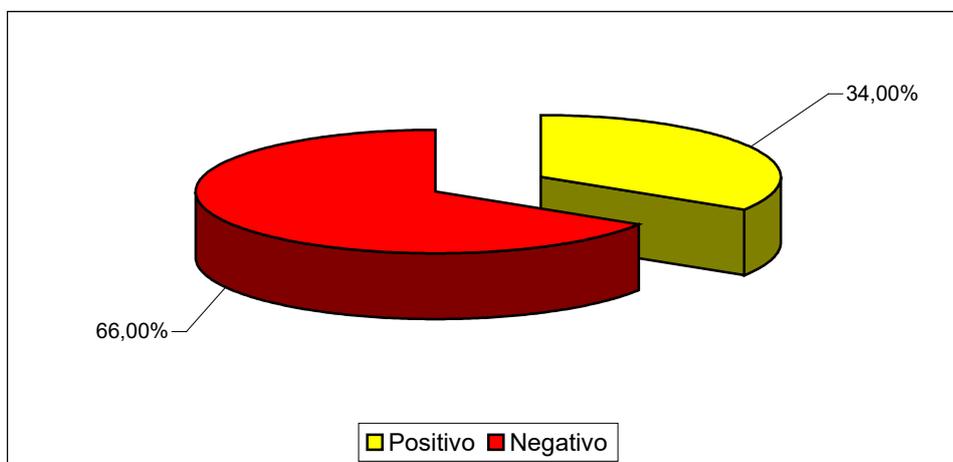
PROPORCIÓN DE MUESTRAS FUERA DE NORMA RESPECTO A LOS AEROBIOS MESOFILOS TOTALES, POR TIPO DE LOCALES. SUCRE (JUNIO2004-JUNIO2005)



La mayor frecuencia relativa de muestras positivas por aerobios mesófilos totales se registro en hamburgueserías – Snacks con un 9,00% (18), en segundo lugar se ubicó las muestras provenientes de mercados con 8,50% (17), por el contrario la menor frecuencia se presentó en broasterias con un 0,50% (1)

4.1.3. Coliformes Totales

Resultado de Laboratorio	Frecuencias	
	N°	%
Positivo	68	34,00
Negativo	132	66,00
Totales	200	100,00

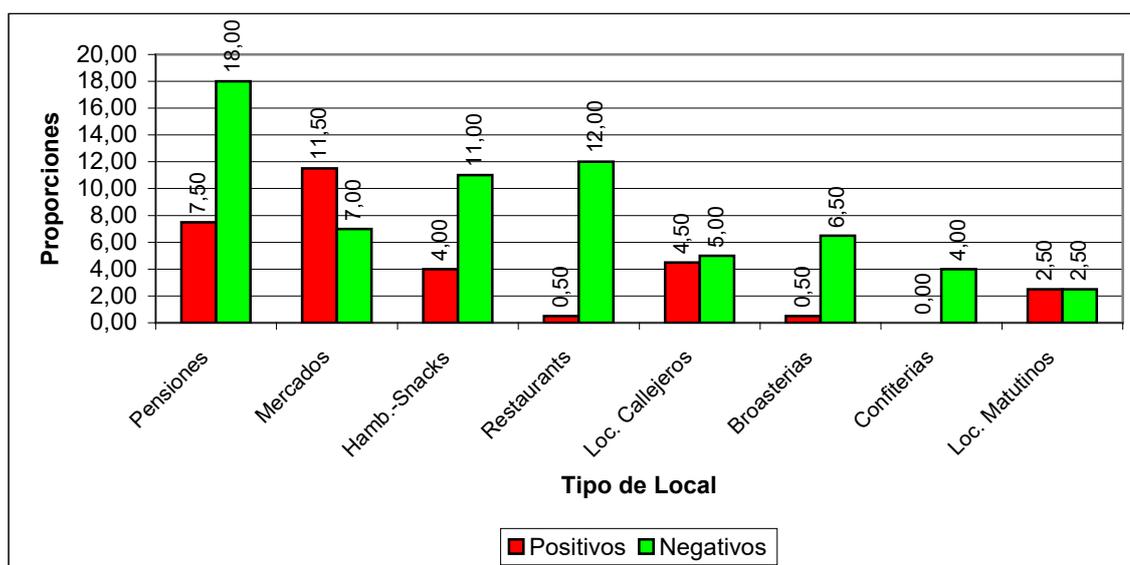


De 200 muestras analizadas, se puede observar que el 34,00% (68), en el caso de los *Coliformes Totales* tuvieron recuentos superiores al valor máximo admisible establecido en las Normas (1 000 NMP/g).

TABLA N° 4.1.3.
PROPORCIÓN DE MUESTRAS FUERA DE NORMA RESPECTO A LA
CONTAMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES POR TIPO DE LOCALES.
SUCRE (JUNIO2004-JUNIO2005).

Tipo de Local	Muestras analizadas				Total de Muestras Analizadas	
	Muestras Positivas		Muestras Negativas		N°	%
	N°	%	N°	%		
Pensiones	15	7,50	36	18,00	51	25,50
Mercados	23	11,50	14	7,00	37	18,50
Hamb.-Snacks	8	4,00	22	11,00	30	15,00
Restaurants	1	0,50	24	12,00	25	12,50
Loc. Callejeros	9	4,50	10	5,00	19	9,50
Broasterias	1	0,50	13	6,50	14	7,00
Confiterias	6	3,00	8	4,00	14	7,00
Loc. Matutinos	5	2,50	5	2,50	10	5,00
Total	68	34,00	132	66,00	200	100,00

GRAFICO N°4.1.3.1.
PROPORCIÓN DE MUESTRAS FUERA DE NORMA RESPECTO A LA
CONTAMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES POR TIPO DE LOCALES.
SUCRE (JUNIO2004-JUNIO2005).

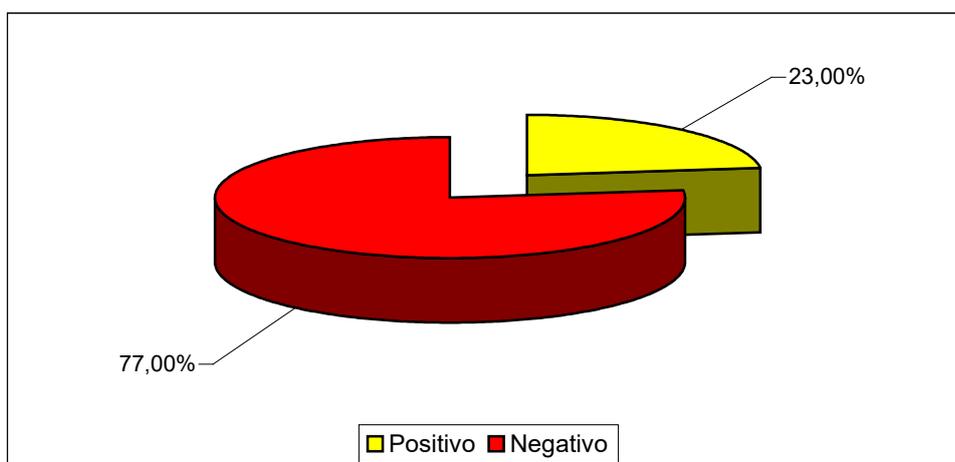


Los locales que registraron el mayor porcentaje en muestras no conformes fueron los mercados con 11,50%, seguidos por las pensiones con un 7.50%, 4,5% de los locales callejeros, un 4,00% ham/snacks y

locales matutinos 2,50% en oposición a las broasterías y restaurantes con 0,5% , y las confiterías que no registraron muestras positivas 0,0%.

4.1.4. Escherichia coli

Resultado de Laboratorio	Frecuencias	
	Nº	%
Positivo	23	11,50
Negativo	177	88,50
Totales	200	100,00

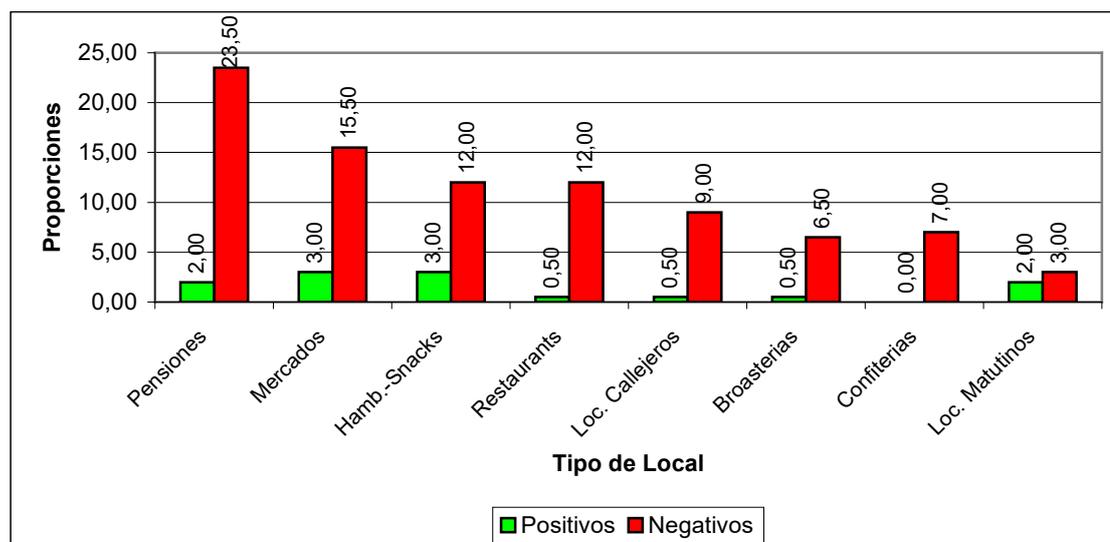


Asimismo, de 200 muestras analizadas se observó 23 muestras positivas significando que un 23,00% tuvieron recuentos de Escherichia coli superiores a cero que es el valor establecido por la Norma que establece Ausencia de E.coli.

TABLA N° 4.1.4.
PROPORCIÓN DE MUESTRAS FUERA DE NORMA
RESPECTO A LA CONTAMINACIÓN POR ESCHERICHIA COLI POR,
TIPO DE OCALES.
SUCRE (JUNIO 2004-JUNIO 2005).

Tipo de Local	Muestras analizadas				Total de Muestras Analizadas	
	Muestras Positivas		Muestras Negativas			
	N°	%	N°	%	N°	%
Pensiones	4	2,00	47	23,50	51	25,50
Mercados	6	3,00	31	15,50	37	18,50
Hamb.-Snacks	6	3,00	24	12,00	30	15,00
Restaurants	1	0,50	24	12,00	25	12,50
Loc. Callejeros	1	0,50	18	9,00	19	9,50
Broasterias	1	0,50	13	6,50	14	7,00
Confiterias	0	0,00	14	7,00	14	7,00
Loc. Matutinos	4	2,00	6	3,00	10	5,00
Total	23	11,50	177	88,50	200	100,00

GRAFICO N°4.1.4.1.
PROPORCIÓN DE MUESTRAS FUERA DE NORMA RESPECTO A LA
CONTAMINACIÓN POR ESCHERICHIA COLI POR, TIPO DE
LOCALES.
SUCRE (JUNIO 2004-JUNIO 2005).

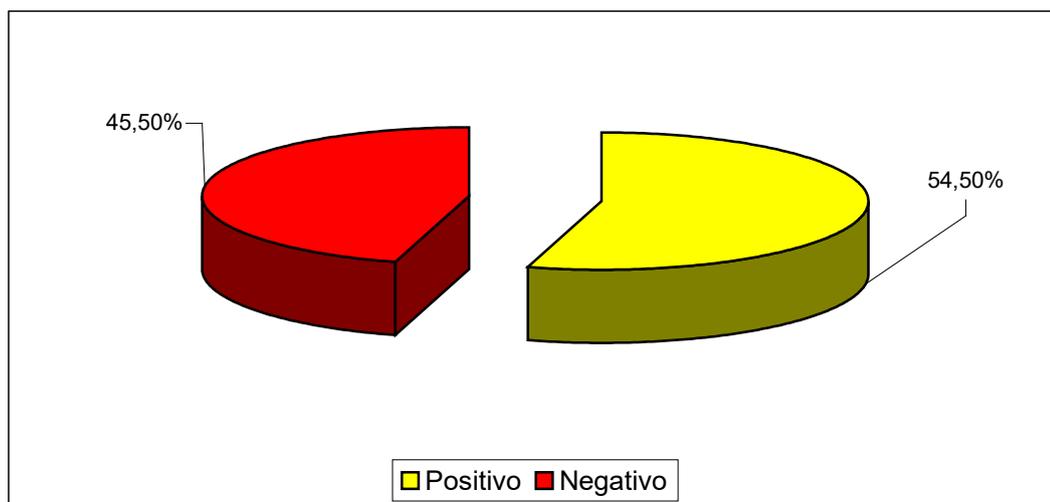


Algunos de los tipos de locales que presentaron valores no conformes en Coliformes Totales, confirmaron la presencia de contaminación fecales

observó la presencia de Escherichia coli en Mercados, hamb/snacks con un 6,00%, las pensiones y locales matutinos un 4,00%, a diferencia de las confiterías con 0% de presencia de contaminación fecal.

4.1.4. Recuento de Staphylococcus Aureus

Resultado de Laboratorio	Frecuencias	
	Nº	%
Positivo	109	54,50
Negativo	91	45,50
Totales	200	100,00



De las 200 muestras analizadas, se puede observar que un 54, 50% tuvieron recuentos superiores a las 100 UFC/g (unidades formadoras de colonias), que es el valor máximo admisible establecido en las Normas

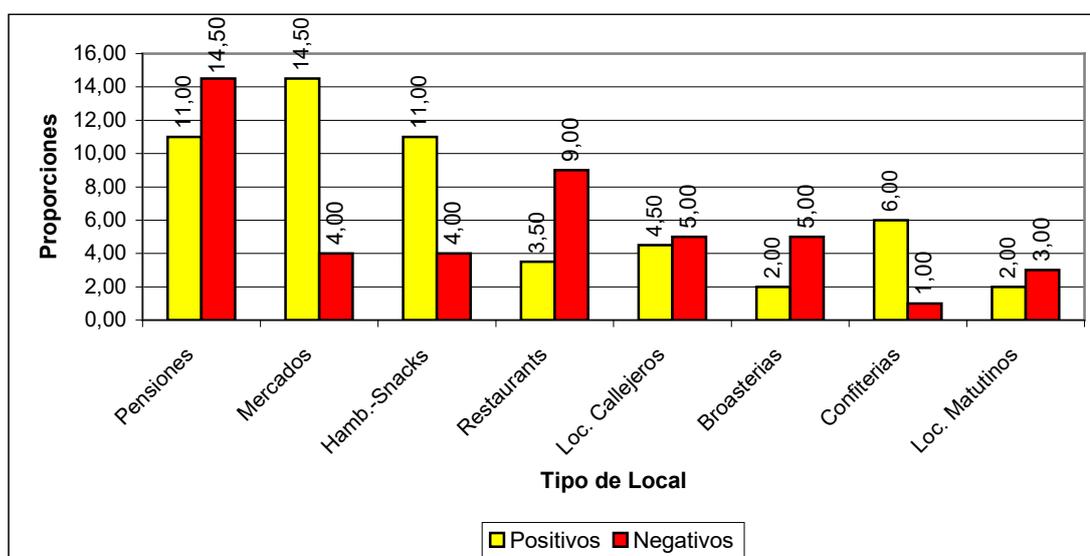
TABLA N° 4.1.5.

PROPORCIÓN DE MUESTRAS FUERA DE NORMA RESPECTO A LOS STAPHYLOCCUS AUREUS, POR TIPO DE LOCALES. SUCRE (JUNIO 2004-JUNIO 2005).

Tipo de Local	Muestras analizadas				Total de Muestras Analizadas	
	Muestras Positivas		Muestras Negativas			
	N°	%	N°	%	N°	%
Pensiones	22	11,00	29	14,50	51	25,50
Mercados	29	14,50	8	4,00	37	18,50
Hamb.-Snacks	22	11,00	8	4,00	30	15,00
Restaurants	7	3,50	18	9,00	25	12,50
Loc. Callejeros	9	4,50	10	5,00	19	9,50
Broasterias	4	2,00	10	5,00	14	7,00
Confiterias	12	6,00	2	1,00	14	7,00
Loc. Matutinos	4	2,00	6	3,00	10	5,00
Total	109	54,50	91	45,50	200	100,00

GRAFICO N° 4.1.5.1.

PROPORCIÓN DE MUESTRAS FUERA DE NORMA RESPECTO A LOS STAPHYLOCCUS AUREUS, POR TIPO DE LOCALES. SUCRE (JUNIO 2004-JUNIO 2005).

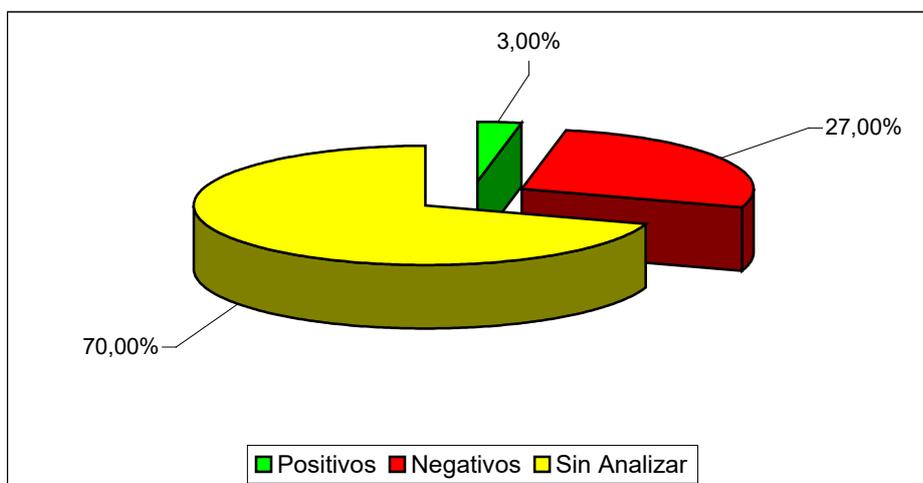


En el siguiente orden, se muestran los tipos de locales que presentan una mayor incidencia de muestras no conformes en los recuentos de *Staphylococcus aureus*.

Los productos de repostería que se ofertan en los mercados presentan 14.5 %, los snacks/hamburgueserías y pensiones un 11,00%, seguidos de las confiterías con 6,00%, los locales callejeros 4,50%, los restaurantes con 3,50%; finalmente se encuentran las broasterías y los locales matutinos con 2,00% respectivamente.

4.1.6. Clostridium Perfringens

Resultado de Laboratorio	Frecuencias	
	Nº	%
Positivo	6	3,00
Negativo	54	27,00
Sin Analizar	140	70,00
Totales	200	100,00



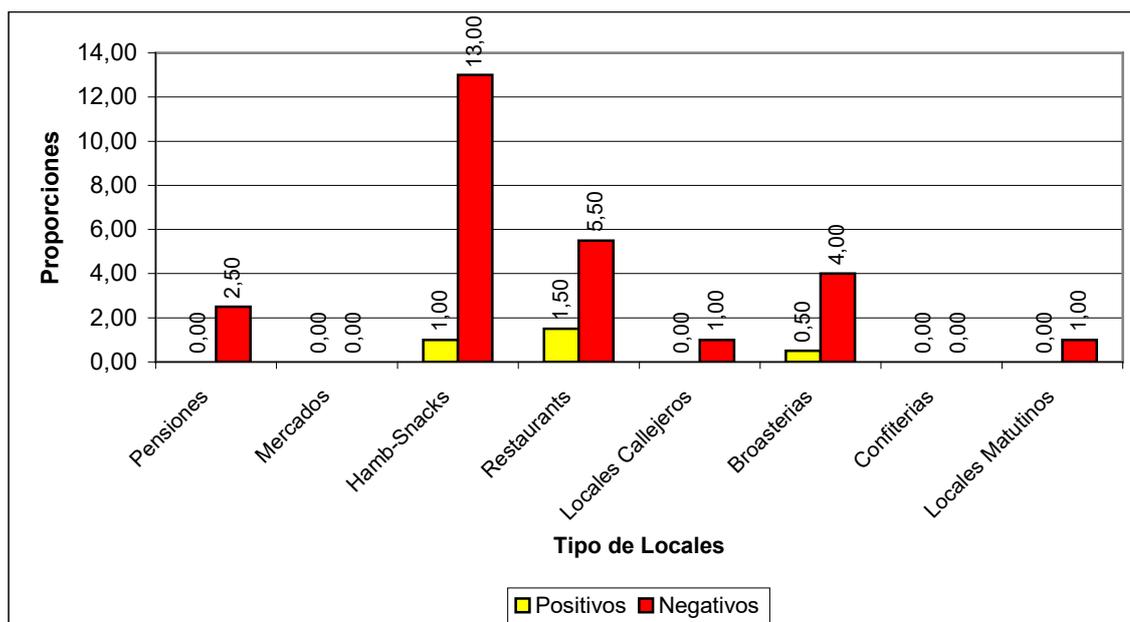
De las 200 muestras analizadas, se puede observar que un 3% son muestras positivas con un recuento de 500 UFC/g (unidades formadoras de colonias), que es el valor máximo admisible establecido en las Normas.

**TABLA N° 4.1.6.
PROPORCION DE MUESTRAS FUERA DE NORMA RESPECTO A
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS, POR TIPO DE LOCALES.
SUCRE (JUNIO 2004-JUNIO 2005).**

Tipo de Local	Muestras Analizadas				Muestras No Analizadas		Total de Muestras Analizadas	
	Muestras Positivas		Muestras Negativas					
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Pensiones	0	0,00	5	2,50	46	23,00	51	25,50
Mercados	0	0,00	0	0,00	37	18,50	37	18,50
Hamb.-Snacks	2	1,00	26	13,00	2	1,00	30	15,00
Restaurants	3	1,50	11	5,50	11	5,50	25	12,50
Loc. Callejeros	0	0,00	2	1,00	17	8,50	19	9,50
Broasterias	1	0,50	8	4,00	5	2,50	14	7,00
Confiterias	0	0,00	0	0,00	14	7,00	14	7,00
Loc. Matutinos	0	0,00	2	1,00	8	4,00	10	5,00
Total	6	3,00	54	27,00	140	70,00	200	100,00

TABLA N° 4.1.6.1

**PROPORCION DE MUESTRAS FUERA DE NORMA RESPECTO A
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS, POR TIPO DE LOCALES.
SUCRE (JUNIO 2004-JUNIO 2005).**



De las muestras obtenidas de los 200 locales que fueron seleccionados, se pudo analizar solamente el 30,00 (60), de las cuales el 3,00% (6) fueron positivas y el 27,00% (54) fueron negativas, el 70,00% restante

(140) no se analizaron por ser muestras de alimentos en los cuales difícilmente se puede registrar la presencia de Clostridium Perfringes

4.1.7. Bacillus Cereus

No se obtuvieron muestras positivas que determinen la presencia de este microorganismo en los alimentos, ofertados en la ciudad de Sucre.

4.1.8. Salmonella

No se obtuvieron muestras positivas para identificar la presencia de este microorganismo en los alimentos, ofertados en la ciudad de Sucre.

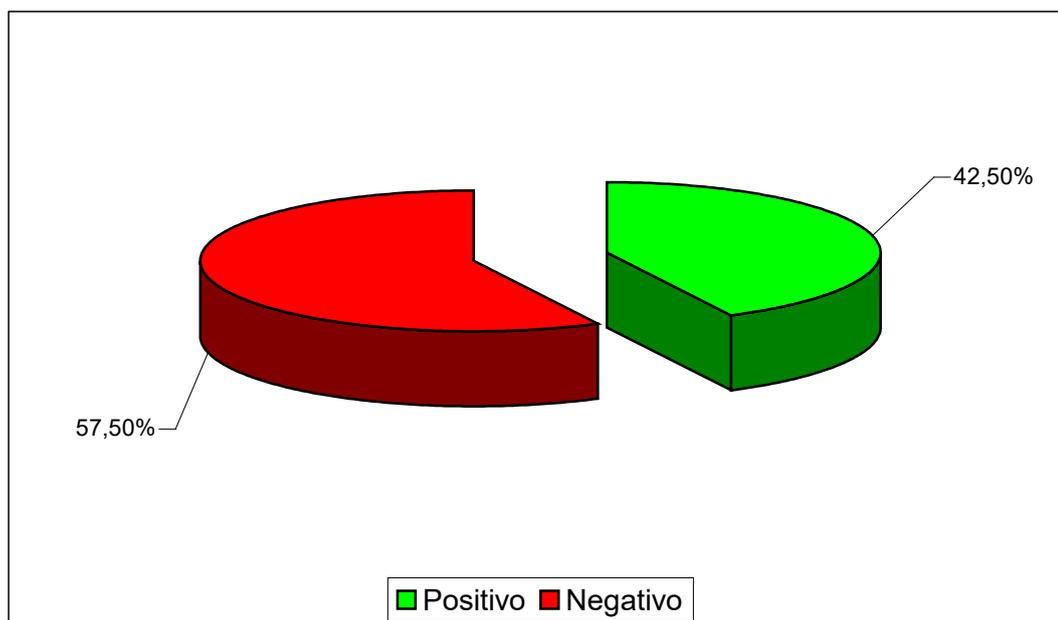
4.2. Alimentos susceptibles a la contaminación

4.2.1. Tipos de Alimentos más susceptibles de Contaminación por Distintos Tipos de Microorganismos

Se ha calculado el porcentaje de muestras no conformes, siempre comparando con las Normas adoptadas por la Red. Nacional de Laboratorios de Control de Alimentos y Bebidas.

4.2.2 Alimentos Contaminados por Aerobios Mesofilos Totales

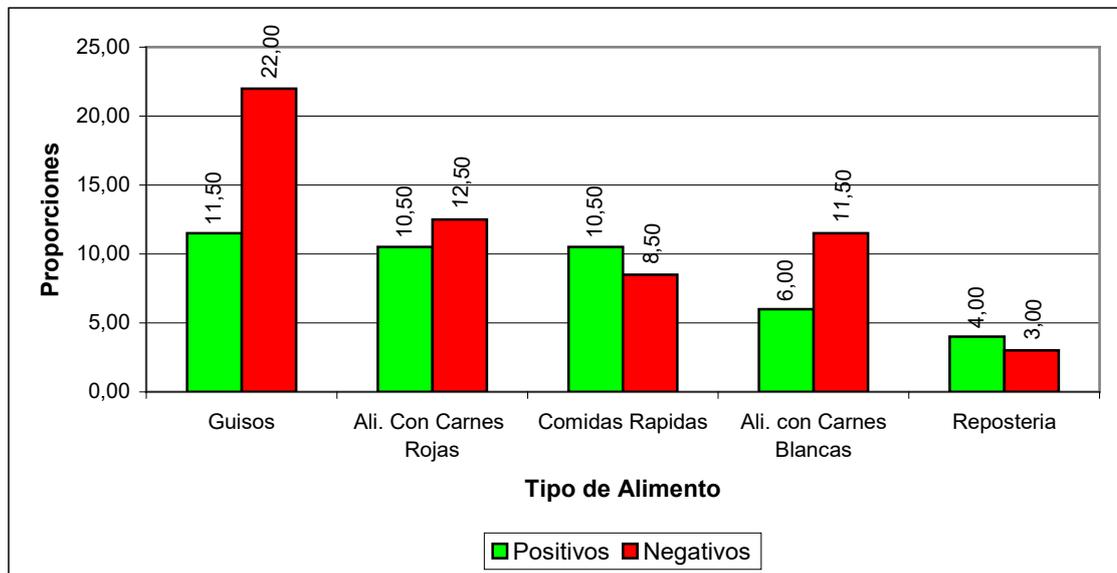
Resultado de Laboratorio	Frecuencias	
	Nº	%
Positivo	85	42,50
Negativo	115	57,50
Totales	200	100,00



**TABLA N° 4.2.2.
ALIMENTOS CONTAMINADOS POR AEROBIOS MESOFILOS
TOTALES. SUCRE (JUNIO 2004-JUNIO 2005).**

Tipo de Alimento	Muestras analizadas				Total de Muestras Analizadas	
	Muestras Positivas		Muestras Negativas			
	N°	%	N°	%	N°	%
Guisos/arroz/ensal	23	11,50	44	22,00	67	33,50
Ali. Con Carnes Rojas	21	10,50	25	12,50	46	23,00
Comidas Rapidas	21	10,50	17	8,50	38	19,00
Ali. con Carnes Blancas	12	6,00	23	11,50	35	17,50
Reposteria	8	4,00	6	3,00	14	7,00
Total	85	42,50	115	57,50	200	100,00

**GRAFICO N° 4.2.2.1
ALIMENTOS CONTAMINADOS POR AEROBIOS MESOFILOS
TOTALES. SUCRE (JUNIO 2004-JUNIO 2005).**



Los guisos/arroz/ensaladas tienen mayor proporción de contaminación con un 11,5% seguido por los alimentos con carnes rojas y la comida rápida con 10%, los alimentos con carnes blancas con 12%, y los productos de repostería con 4%. De las 200 muestras analizadas 42,50% son muestras positivas con Aerobios Mesofilos Totales.

4.2.3. Alimentos Contaminados por Coliformes Totales

Resultado de Laboratorio	Frecuencias	
	N°	%
Positivo	68	34,00
Negativo	132	66,00
Totales	200	100,00

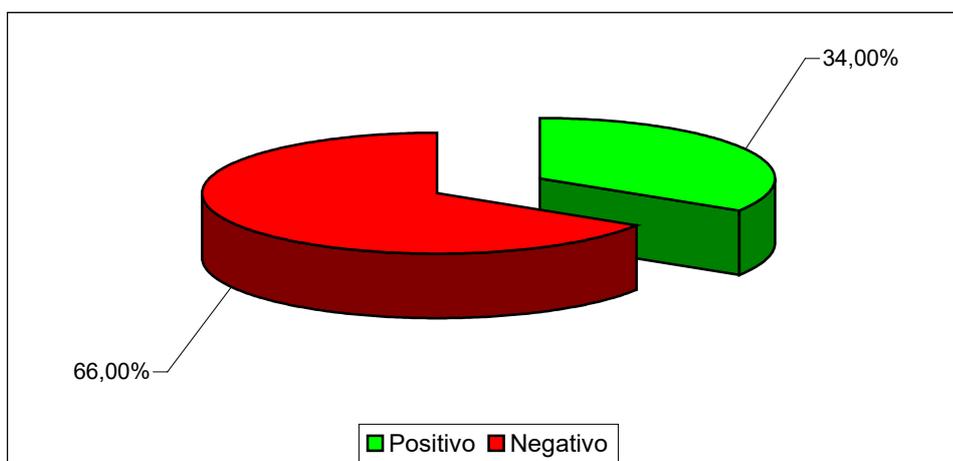
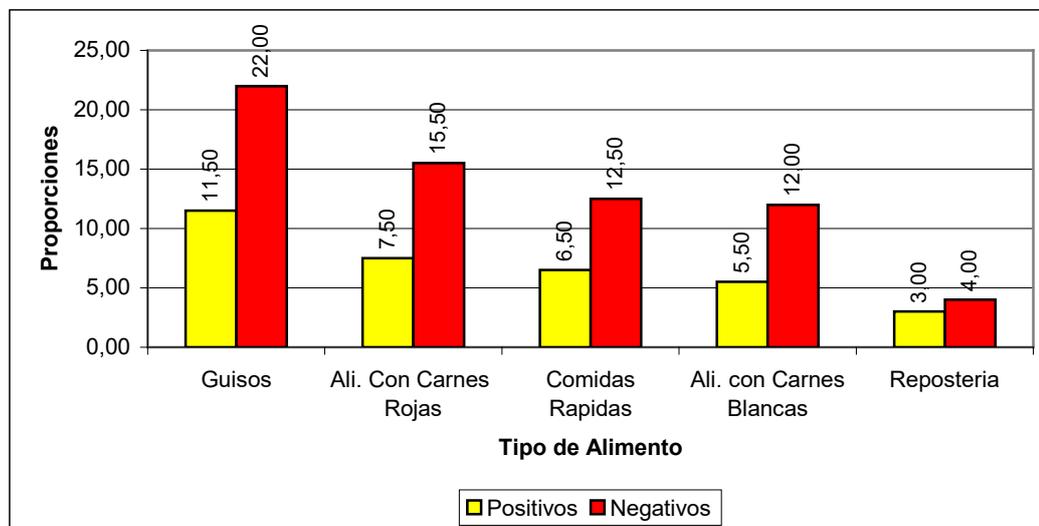


TABLA N°4.2.3.
ALIMENTOS CONTAMINADOS POR COLIFORMES TOTALES.
SUCRE (JUNIO 2004-JUNIO 2005).

Tipo de Alimento	Muestras analizadas				Total de Muestras Analizadas	
	Muestras Positivas		Muestras Negativas		N°	%
	N°	%	N°	%		
Guisos/arroz/ensal.	23	11,50	44	22,00	67	33,50
Ali. Con Carnes Rojas	15	7,50	31	15,50	46	23,00
Comidas Rapidas	13	6,50	25	12,50	38	19,00
Ali. Con Carnes Blancas	11	5,50	24	12,00	35	17,50
Reposteria	6	3,00	8	4,00	14	7,00
Total	68	34,00	132	66,00	200	100,00

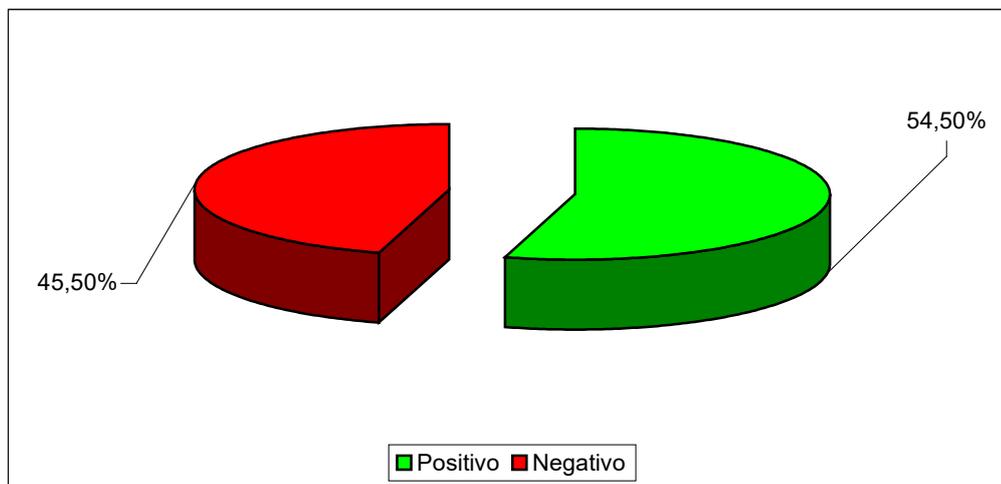
GRAFICO N°4.2.3.1
ALIMENTOS CONTAMINADOS POR COLIFORMES TOTALES.
SUCRE (JUNIO 2004-JUNIO 2005).



De 200 muestras la presencia de Coliformes Totales es un 34% de muestras positivas presenta mayor contaminación los guisos/arroz/ensaladas con un 11,5%, alimentos con carnes rojas 7,5% en oposición a los productos de repostería con 3%

4.2.4. Alimentos Contaminados por Staphylococcus Aureus

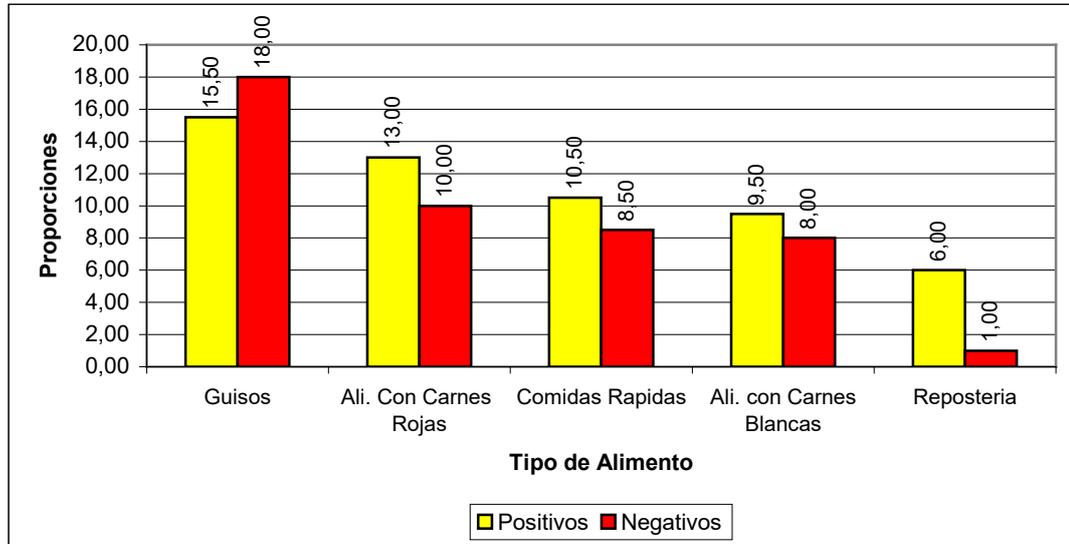
Resultado de Laboratorio	Frecuencias	
	Nº	%
Positivo	109	54,50
Negativo	91	45,50
Totales	200	100,00



**TABLA N° 4.2.4.
ALIMENTOS CONTAMINADOS POR STAPHYLOCOCCUS AUEREUS.
SUCRE (JUNIO 2004-JUNIO 2005).**

Tipo de Alimento	Muestras analizadas				Total de Muestras Analizadas	
	Muestras Positivas		Muestras Negativas		Nº	%
	Nº	%	Nº	%		
Guisos/arroz/ensalada	31	15,50	36	18,00	67	33,50
Ali. Con Carnes Rojas	26	13,00	20	10,00	46	23,00
Comidas Rápidas	21	10,50	17	8,50	38	19,00
Ali. con Carnes Blancas	19	9,50	16	8,00	35	17,50
Repostería	12	6,00	2	1,00	14	7,00
Total	109	54,50	91	45,50	200	100,00

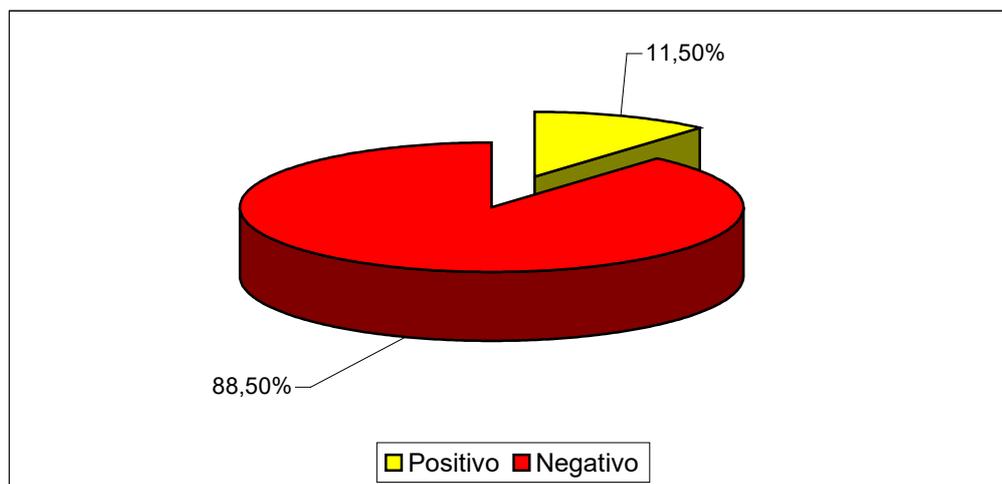
GRAFICO N° 4.2.4.1
ALIMENTOS CONTAMINADOS POR STAPHYLOCOCCUS AUEREUS.
SUCRE (JUNIO 2004-JUNIO 2005).



Los alimentos contaminados con mayor proporción son los guisos/arroz/ensaladas 15%, alimentos con carnes rojas 13% y con menor proporción los productos de repostería con 6%. De las 200 muestras analizadas 54,50% son muestras positivas con Staphylococcus aureus.

4.2.5. Alimentos Contaminados por Escherichia Coli

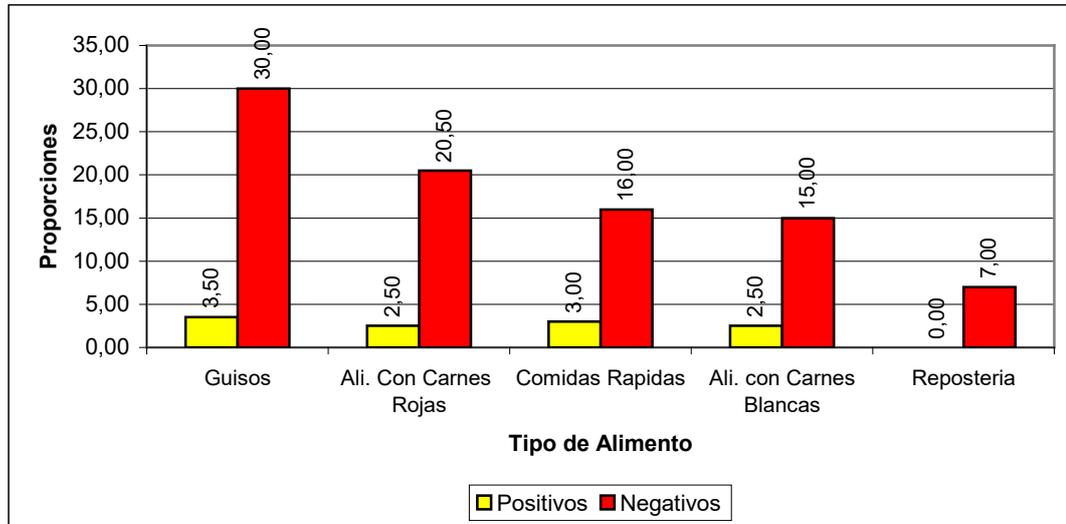
Resultado de Laboratorio	Frecuencias	
	Nº	%
Positivo	23	11,50
Negativo	177	88,50
Totales	200	100,00



**TABLA N° 4.2.5.
ALIMENTOS CONTAMINADOS POR ESCHERICHIA COLI.
SUCRE (JUNIO 2004-JUNIO 2005).**

Tipo de Alimento	Muestras analizadas				Total de Muestras Analizadas	
	Muestras Positivas		Muestras Negativas			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Guisos/arroz/ensal.	7	3,50	60	30,00	67	33,50
Ali. Con Carnes Rojas	5	2,50	41	20,50	46	23,00
Comidas Rápidas	6	3,00	32	16,00	38	19,00
Ali. con Carnes Blancas	5	2,50	30	15,00	35	17,50
Repostería	0	0,00	14	7,00	14	7,00
Total	23	11,50	177	88,50	200	100,00

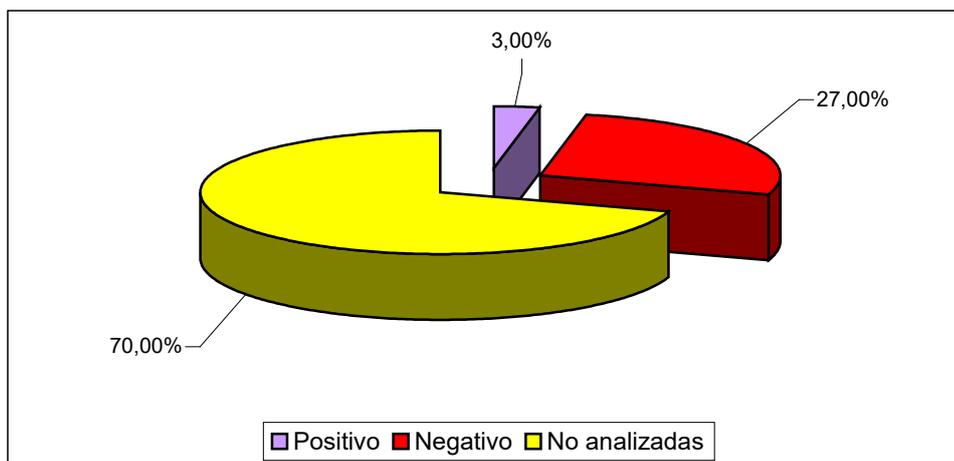
GRAFICO N° 4.2.5.1
ALIMENTOS CONTAMINADOS POR ESCHERICHIA COLI.
SUCRE (JUNIO 2004-JUNIO 2005).



La presencia de *Escherichia coli* se encuentra en 11,50% de muestras positivas de 200 muestras analizadas, con mayor proporción de en los guisos/arroz/ensaladas 3,5%, comida rapida con 3%, en oposición a los productos de repostería con 0% .

4.2.6. Alimentos Contaminados por Clostridium perfringens

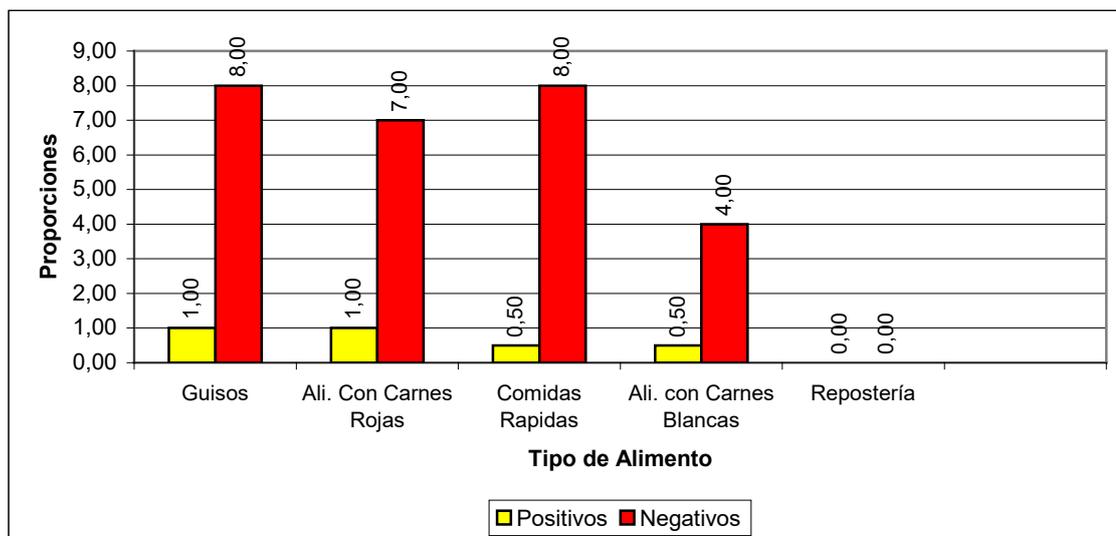
Resultado de Laboratorio	Frecuencias	
	Nº	%
Positivo	6	3,00
Negativo	54	27,00
Sin Analizar	140	70,00
Totales	200	100,00



**TABLA N° 4.2.6.
ALIMENTOS CONTAMINADOS POR CLOSTRIDIUM PERFRINGENS.
SUCRE (JUNIO 2004-JUNIO 2005).**

Tipo de Alimento	Muestras analizadas				Total de Muestras No Analizadas		Total de Muestras Analizadas	
	Muestras Positivas		Muestras Negativas		Nº	%	Nº	%
	Nº	%	Nº	%				
Guisos/arroz/ensal.	2	1,00	16	8,00	49	24,50	67	33,50
Ali. Con Carnes Rojas	2	1,00	14	7,00	30	15,00	46	23,00
Comidas Rapidas	1	0,50	16	8,00	21	10,50	38	19,00
Ali. Con Carnes Blancas	1	0,50	8	4,00	26	13,00	35	17,50
Repostería	0	0,00	0	0,00	14	7,00	14	7,00
Total	6	3,00	54	27,00	140	70,00	200	100,00

GRAFICO N° 4.2.6.1
ALIMENTOS CONTAMINADOS POR CLOSTRIDIUM PERFRINGENS.
SUCRE (JUNIO 2004-JUNIO 2005).



De 200 muestras la presencia de Clostridium perfringens es 3.0% de muestras positivas, y presentan mayor contaminación los guisos/arroz/ensaladas y alimentos con carnes rojas con 1.0% en oposición a las comidas rapidas y alimentos con carnes blancas 0.5%, en posición a los productos de repostería con 0%

4.3. Tablas de doble entrada-cruce de variables

Tabla N° 1
Calidad Microbiológica de Alimentos en Diferentes Tipos de Locales,
según Ropa de Trabajo. Sucre (Junio 2004-Junio 2005)

Ropa de Trabajo (Variables Independientes)	Calidad Microbiológica				Totales	
	En Norma		Fuera de Norma			
	N°	%	N°	%	N°	%
1.- Pensiones						
En Norma	18	35,29	12	23,53	30	58,82
Fuera de norma	5	9,80	16	31,37	21	41,18
	23	45,09	28	54,9	51	100
2.- Mercados						
En Norma	7	18,92	9	24,32	16	43,24
Fuera de norma	2	5,41	19	51,35	21	56,76
	9	24,33	28	75,67	37	100
3.-Hambur.-Snacks						
En Norma	6	20,00	6	20,00	12	40,00
Fuera de norma	1	3,33	17	56,67	18	60,00
	7	23,33	23	76,67	30	100
4.- Restaurantes						
En Norma	8	32,00	3	12,00	11	44,00
Fuera de norma	2	8,00	12	48,00	14	56,00
	10	40	15	60	25	100
5.- Locales Callejeros						
En Norma	3	15,79	2	10,53	5	26,32
Fuera de Norma	1	5,26	13	68,42	14	73,68
	4	21,05	15	78,95	19	100
6.- Broastrias						
En Norma	5	35,71	1	7,14	6	42,86
Fuera de Norma	2	14,29	6	42,86	8	57,14
	7	50	7	50	14	100
7.- Confiterias						
En Norma	4	28,57	1	7,14	5	35,71
Fuera de Norma	1	7,14	8	57,14	9	64,29
	5	35,71	9	64,28	14	100
8.- Locales Matutinas						
En Norma	2	20,00	1	10,00	3	30,00
Fuera de Norma	1	10,00	6	60,00	7	70,00
	3	30,00	7	70,00	10	100,00

El uso de Ropa de Trabajo fuera de norma presentó la mayor frecuencia de calidad microbiológica de alimentos en norma en brostaterias con 14,29% y en locales matutinos con 10,00%; y calidad de alimentos fuera de norma en locales callejeros con 68,42% y en locales matutinos 60,00%

por el contrario el uso de ropa de trabajo en norma registró las mayores frecuencias de calidad de alimentos en norma en broasterias con 35,71% y pensiones con 35,29%; la calidad de alimentos fuera de norma se registró en mercados con 24,32% y pensiones con 23,53%.

Grafico N° 1.1.
Calidad Microbiológica de Alimentos en Diferentes Tipos de Locales, según Ropa de Trabajo.
Sucre (Junio 2004-Junio 2005)

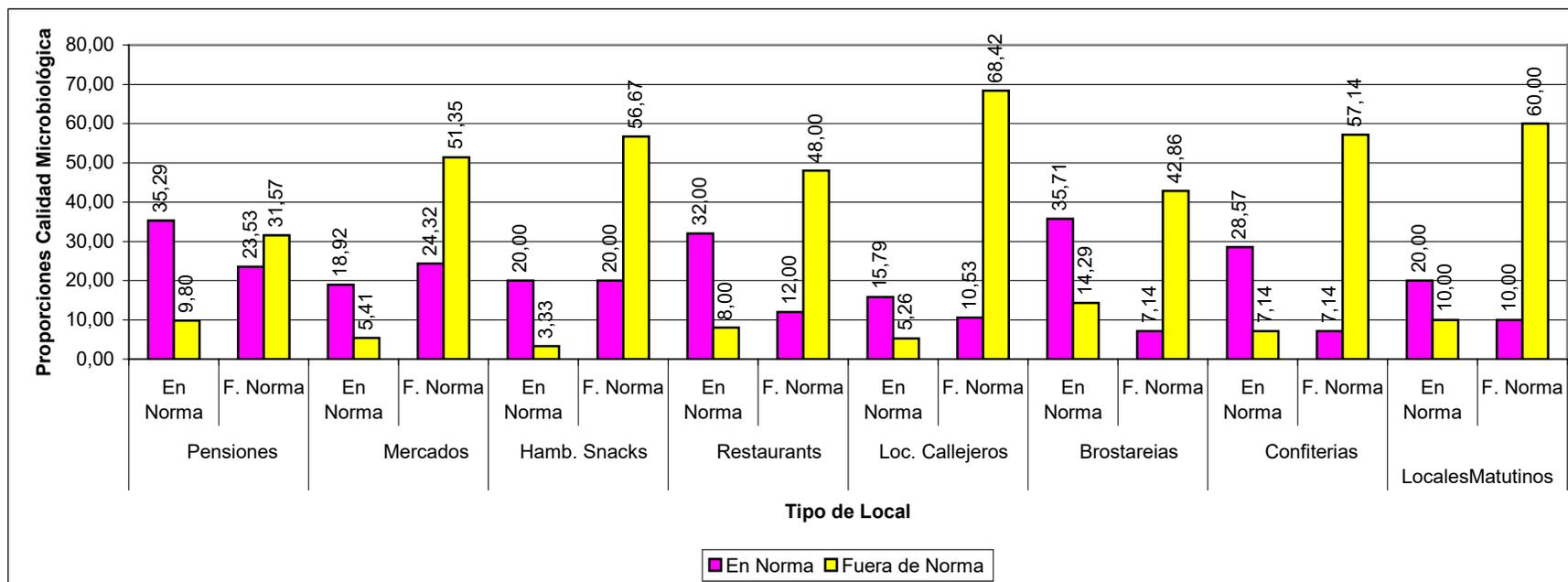


Tabla N° 2
Calidad Microbiológica de Alimentos en Diferentes Tipos de Locales,
según Educación Sanitaria. Sucre (Junio 2004-Junio 2005)

Educación Sanitaria (Variables Independientes)	Calidad Microbiológica				Totales	
	En Norma		Fuera de Norma		N°	%
	N°	%	N°	%		
1.- Pensiones						
Con Educación Sanitaria	16	31,37	1	1,96	17	33,33
Sin Educación Sanitaria	7	13,73	27	52,94	34	66,67
	23	45,10	28	54,90	51	100,00
2.- Mercados						
Con Educación Sanitaria	8	21,62	6	16,22	14	37,84
Sin Educación Sanitaria	1	2,70	22	59,46	23	62,16
	9	24,32	28	75,68	37	100,00
3.- Hambur.-Snacks						
Con Educación Sanitaria	6	20,00	7	23,33	13	43,33
Sin Educación Sanitaria	1	3,33	16	53,33	17	56,67
	7	23,33	23	76,67	30	100,00
4.- Restaurantes						
Con Educación Sanitaria	8	32,00	2	8,00	10	40,00
Sin Educación Sanitaria	2	8,00	13	52,00	15	60,00
	10	40,00	15	60,00	25	100,00
5.- Locales Callejeros						
Con Educación Sanitaria	3	15,79	4	21,05	7	36,84
Sin Educación Sanitaria	1	5,26	11	57,89	12	63,16
	4	21,05	15	78,95	19	100,00
6.- Broastrias						
Con Educación Sanitaria	4	28,57	1	7,14	5	35,71
Sin Educación Sanitaria	3	21,43	6	42,86	9	64,29
	7	50,00	7	50,00	14	100,00
7.- Confiterías						
Con Educación Sanitaria	3	21,43	1	7,14	4	28,57
Sin Educación Sanitaria	2	14,29	8	57,14	10	71,43
	5	35,71	9	64,29	14	100,00
8.- Locales Matutinas						
Con Educación Sanitaria	1	10,00	1	10,00	2	20,00
Sin Educación Sanitaria	2	20,00	6	60,00	8	80,00
	3	76,67	7	70,00	10	100,00

La Educación Sanitaria; sin educación sanitaria presentó la mayor frecuencia de calidad microbiológica de alimentos en norma en brostaterias con 21,43% y en locales matutinos con 20,00%; y calidad de alimentos fuera de norma en locales callejeros con 68,42% y en locales matutinos con 60,00%.

Por el contrario con educación sanitaria registró las mayores frecuencias de calidad de alimentos en norma en hamburgueserías-snacks con 23,33% y locales callejeros con 21,05%; la calidad de alimentos fuera de norma se registró en locales matutinos 60,00% y mercados con 59,46%.

Grafico N° 2.1
Calidad Microbiológica de Alimentos en Diferentes Tipos de Locales, según Educación Sanitaria.
Sucre (Junio 2004-Junio 2005)

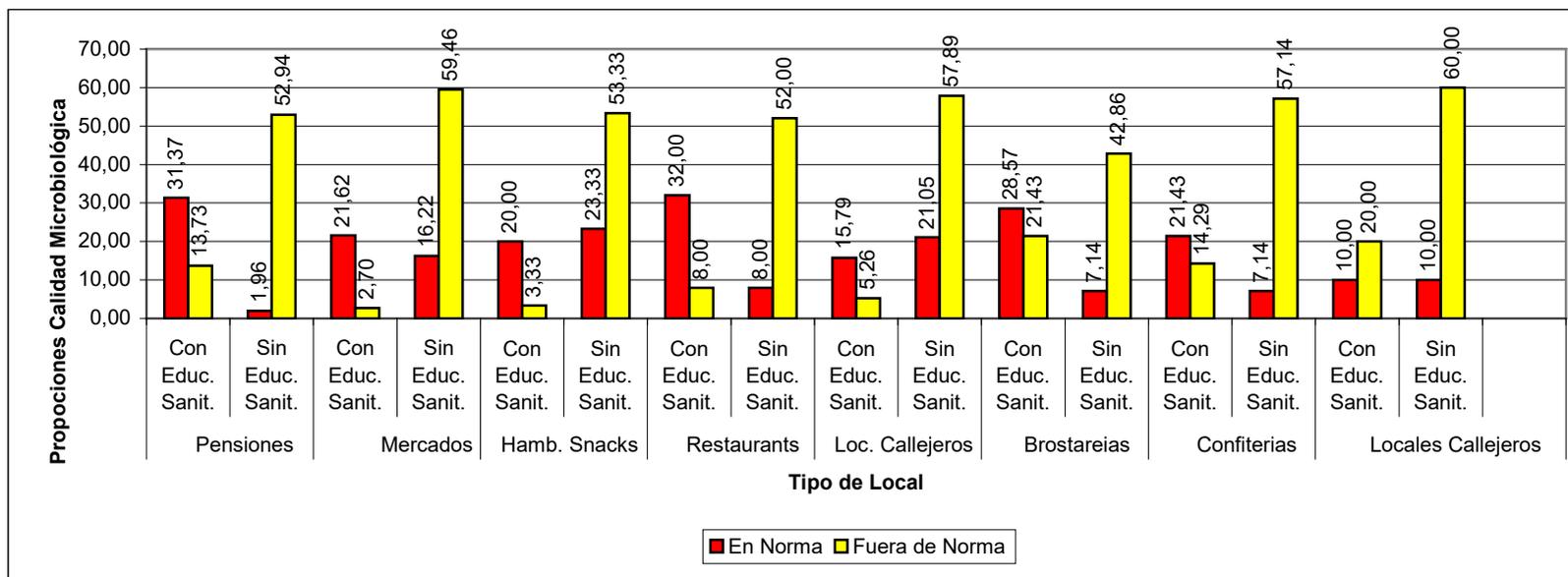


Tabla N° 3
Calidad Microbiológica de Alimentos en Diferentes Tipos de Locales,
según Servicios Básicos. Sucre (Junio 2004-Junio 2005)

Servicios Básicos (Variables Independientes)	Calidad Microbiológica				Totales	
	En Norma		Fuera de Norma			
	N°	%	N°	%	N°	%
1.- Pensiones						
Dispone (agua y alcant.)	16	31,37	6	11,76	22	43,14
No dispone	7	13,73	22	43,14	29	56,86
	23	45,10	28	54,90	51	100,00
2.- Mercados						
Dispone (agua y alcant.)	8	25,81	9	29,03	17	54,84
No dispone	1	3,23	19	61,29	20	64,52
	9	24,23	28	76,58	31	100,00
3.- Hambur-Snacks						
Dispone (agua y alcant.)	6	20,00	5	16,67	11	36,67
No dispone	1	3,33	18	60,00	19	63,33
	7	23,33	23	76,67	30	100,00
4.- Restaurantes						
Dispone (agua y alcant.)	9	36,00	5	20,00	14	56,00
No dispone	1	4,00	10	40,00	11	44,00
	10	40,00	15	60,00	25	100,00
5.- Locales Callejeros						
Dispone (agua y alcant.)	3	15,79	2	10,53	5	26,32
No dispone	1	5,26	13	68,42	14	73,68
	4	21,05	15	78,95	19	100,00
6.- Broastrias						
Dispone (agua y alcant.)	6	42,86	2	14,29	8	57,14
No dispone	1	7,14	5	35,71	6	42,86
	7	50,00	7	50,00	14	100,00
7.- Confiterias						
Dispone (agua y alcant.)	2	14,29	1	7,14	3	21,43
No dispone	3	21,43	8	57,14	11	78,57
	5	35,71	9	64,29	14	100,00
8.- Locales Matutinas						
Dispone (agua y alcant.)	1	10,00	2	20,00	3	30,00
No dispone	2	20,00	5	50,00	7	70,00
	3	30,00	7	70,00	10	100,00

La no disposición de Servicios Básicos presentó la mayor frecuencia de calidad microbiológica de alimentos en norma en confiterias con 21,43% y en locales matutinos con 20,00%; y calidad de alimentos fuera de norma en locales callejeros con 68,42%. Por el contrario la disposición de servicios

básicos en norma registró las mayores frecuencias de calidad de alimentos en norma en broasterias con 42,86% y restaurants con 36,00%; la calidad de alimentos fuera de norma se registró en mercados con 29,03% y locales matutinos y Restaurantes 20.00%

Grafico N° 3.1
Calidad Microbiológica de Alimentos en Diferentes Tipos de Locales, según Servicios Básicos.
Sucre (Junio 2004-Junio 2005)

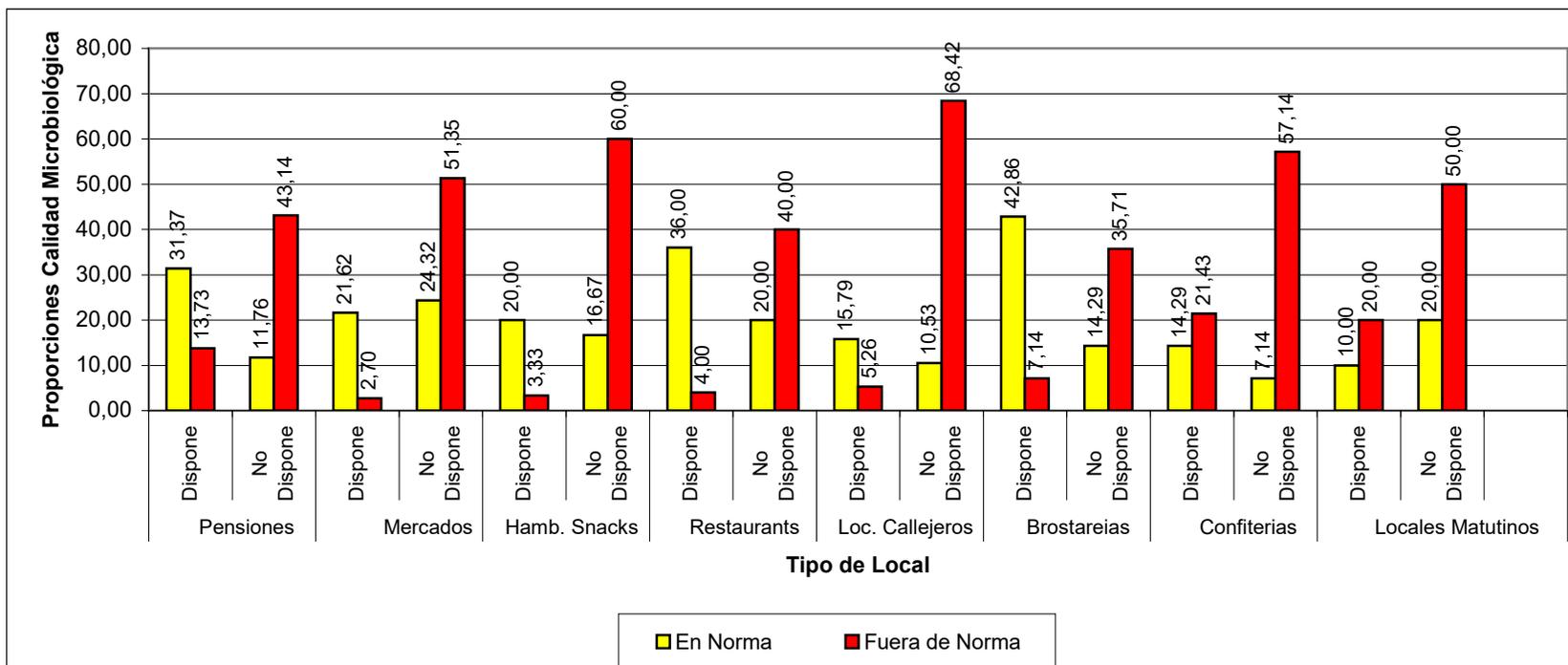


Tabla N° 4.
Calidad Microbiológica de Alimentos en Diferentes Tipos de Locales,
según Disponibilidad de Ambientes. Sucre (Junio 2004-Junio 2005)

Disponibilidad de Ambientes (Variables Independientes)	Calidad Microbiológica				Totales	
	En Norma		Fuera de Norma		N°	%
	N°	%	N°	%		
1.- Pensiones						
Dispone (comedor, baño, coc.)	19	37,25	3	5,88	21	41,18
No dispone	4	7,84	25	49,02	30	58,82
	23	45,10	28	54,90	51	100,00
2.- Mercados						
Dispone (comedor, baño, coc.)	6	16,22	7	18,92	13	35,14
No dispone	3	8,11	21	56,76	24	64,86
	9	24,32	28	75,68	37	100,00
3.- Hambur.-Snacks						
Dispone (comedor, baño, coc.)	6	20,00	7	23,33	13	43,33
No dispone	1	3,33	16	53,33	17	56,67
	7	23,33	23	76,67	30	100,00
4.- Restaurantes						
Dispone (comedor, baño, coc.)	9	36,00	5	20,00	14	56,00
No dispone	1	4,00	10	40,00	11	44,00
	10	40,00	15	60,00	25	100,00
5.- Locales Callejeros						
Dispone (comedor, baño, coc.)	3	15,79	2	10,53	5	26,32
No dispone	1	5,26	13	68,42	14	73,68
	4	21,05	15	78,95	19	100,00
6.- Broastrias						
Dispone (comedor, baño, coc.)	2	14,29	6	42,86	8	57,14
No dispone	5	35,71	1	7,14	6	42,86
	7	50,00	7	50,00	14	100,00
7.- Confiterias						
Dispone (comedor, baño, coc.)	2	14,29	1	7,14	3	21,43
No dispone	3	21,43	8	57,14	11	78,57
	5	35,71	9	64,29	14	100,00
8.- Locales Matutinas						
Dispone (comedor, baño, coc.)	2	20,00	5	50,00	7	70,00
No dispone	1	10,00	2	20,00	3	30,00
	3	30,00	7	70,00	10	100,00

Los locales que no disponen de Ambientes presenta la mayor frecuencia de calidad microbiológica de alimentos en norma en brostaterias con 35,71% y en confiterias 21,43%; y calidad de alimentos fuera de norma en locales callejeros con 68,42% y en confiterias 57,14% . Por el contrario el los locales que tienen

Disposición de ambientes se registró las mayores frecuencias de calidad de alimentos en norma en pensiones con 37,25% y restaurants con 36,00%; la calidad de alimentos fuera de norma se registró en locales matutinos con 50.00%.

Grafico N° 4.1.
Calidad Microbiológica de Alimentos en Diferentes Tipos de Locales, según Disponibilidad de Ambientes.
Sucre (Junio 2004-Junio 2005)

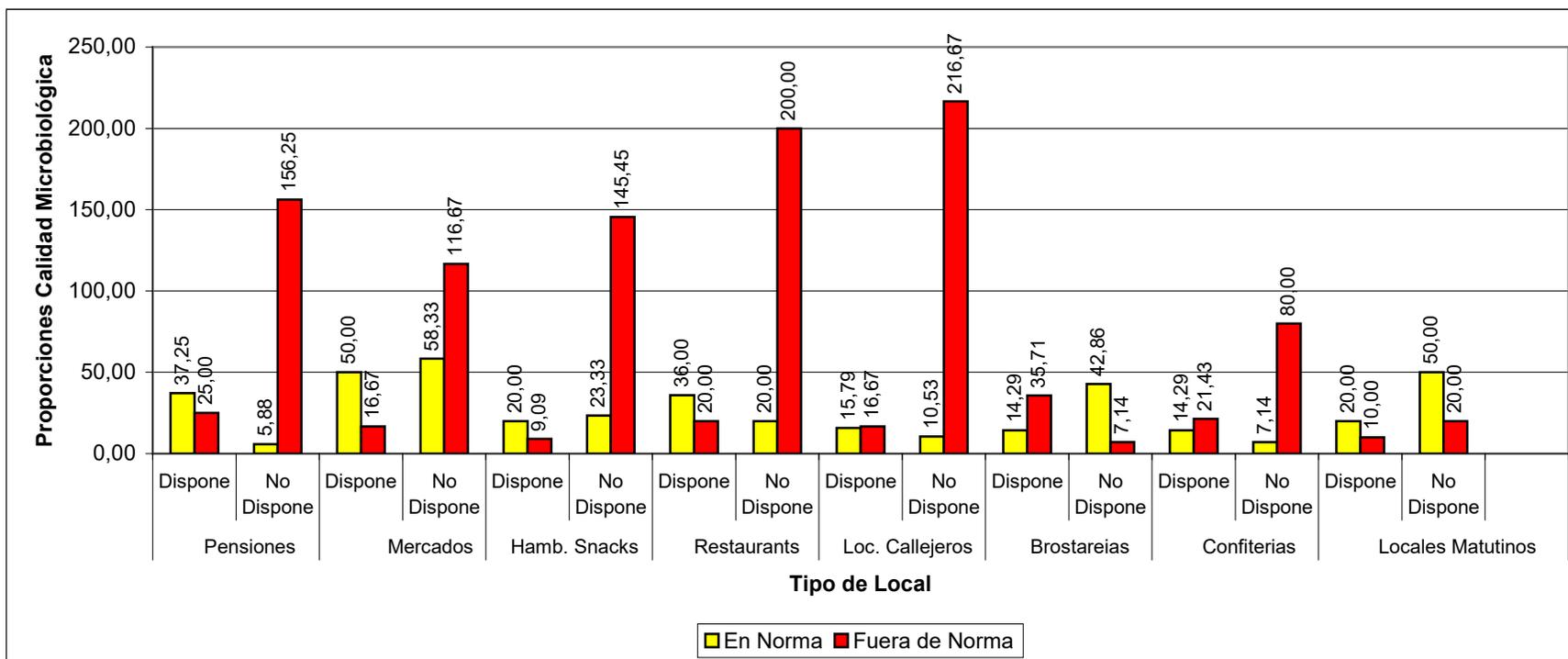


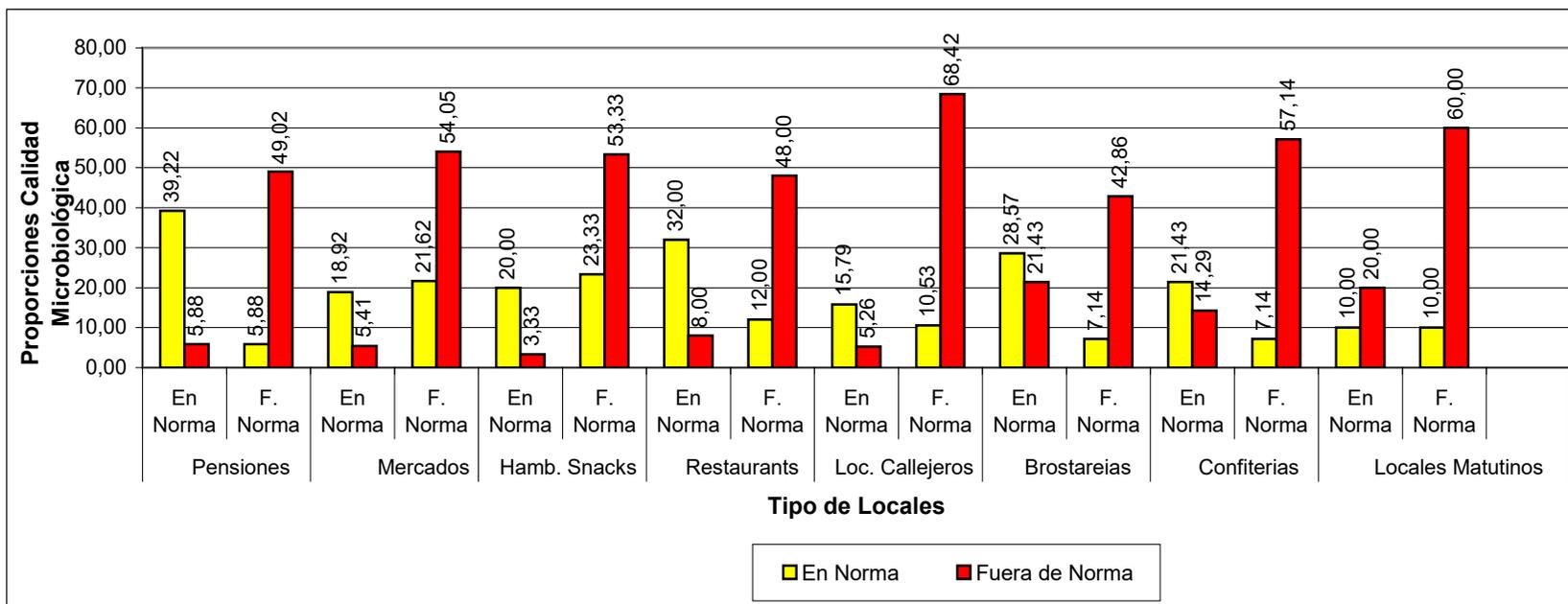
Tabla N° 5.
Calidad Microbiológica de Alimentos en Diferentes Tipos de Locales,
según el Manipulador. Sucre (Junio 2004-Junio 2005)

Manipulador (Variables Independientes)	Calidad Microbiológica				Totales	
	En Norma		Fuera de Norma		N°	%
	N°	%	N°	%		
1.- Pensiones						
En Norma	20	39,22	3	5,88	23	45,10
Fuera de norma	3	5,88	25	49,02	28	54,90
	23	45,10	28	54,90	51	100,00
2.- Mercados						
En Norma	7	18,92	8	21,62	15	40,54
Fuera de norma	2	5,41	20	54,05	22	59,46
	9	24,32	28	75,68	37	100,00
3.- Hambur.-Snacks						
En Norma	6	20,00	7	23,33	13	43,33
Fuera de norma	1	3,33	16	53,33	17	56,67
	7	23,33	23	76,67	30	100,00
4.- Restaurantes						
En Norma	8	32,00	3	12,00	11	44,00
Fuera de norma	2	8,00	12	48,00	14	56,00
	10	40,00	14	60,00	25	100,00
5.- Locales Callejeros						
En Norma	3	15,79	2	10,53	5	26,32
Fuera de Norma	1	5,26	13	68,42	14	73,68
	4	21,05	15	78,95	19	100,00
6.- Broastrías						
En Norma	4	28,57	1	7,14	5	35,71
Fuera de Norma	3	21,43	6	42,86	9	64,29
	7	50,00	7	50,00	14	100,00
7.- Confiterías						
En Norma	3	21,43	1	7,14	4	28,57
Fuera de Norma	2	14,29	8	57,14	10	71,43
	5	35,71	9	64,29	14	100,00
8.- Locales Matutinas						
En Norma	1	10,00	1	10,00	2	20,00
Fuera de Norma	2	20,00	6	60,00	8	80,00
	3	30,00	7	70,00	10	100,00

El Manipulador fuera de norma presentó la mayor frecuencia de calidad microbiológica de alimentos en norma en brostrías con 21,43% y en locales matutinos con 20,00%; y calidad de alimentos fuera de norma en locales callejeros con 68,42% y en locales matutinos con 60,00% . Por el contrario el

Manipulador en norma registró las mayores frecuencias de calidad de alimentos en norma en pensiones con 39,22% y restaurants con 32,00%; la calidad de alimentos fuera de norma se registró en hamburgueserías-snacks con 23,33% y mercados con 21,62%.

Gráfico N° 5.1
Calidad Microbiológica de Alimentos en Diferentes Tipos de Locales, según el Manipulador.
Sucre (Junio 2004-Junio 2005)



4.4. ANALISIS DE RESULTADOS

**CUADRO N° 1
RESUMEN DE RESULTADOS EN PENSIONES
AÑO 2004**

Variables	Prevalen	Razón Prevalen	χ^2	Odds Ratio	Intervalos de confianza (95%)	P
<u>1.- Ropa de Trabajo</u>						
a. En Norma	0,400000	0,525000	6,5345	0,208333	0,318672 0,864918	0,0106
b. Fuera de Norma	0,761905	1,904762	6,5345	4,800000	1,156178 3,138026	0,0106
<u>2.-Nivel de instrucción</u>						
a. Con Educ. Sanit.	0,058824	0,285714	1,8532	0,241071	0,038176 2,138314	0,1734
b. Sin Educ. Sanit.	0,262136	4,456311	3,3717	5,684211	0,647568 30,666583	0,0663
<u>3.- Servicios Básicos</u>						
a. Dispone	0,272727	0,359504	11,9285	0,119318	0,176292 0,733122	0,0006
b. No Dispone	0,758621	2,781609	11,9285	8,380952	1,364030 5,672420	0,0006
<u>4.- Dispon. Ambientes</u>						
a. Dispone todos	0,136364	0,158182	26,6088	0,025263	0,054713 0,457319	0,0000
b. No dispone	0,862069	6,321839	26,6088	39,583333	2,186660 18,277031	0,0000
<u>5.-Manipulador</u>						
a. En Norma	0,130435	0,146087	29,6457	0,018000	0,050462 0,422920	0,0000
b. Fuera de Norma	0,892857	6,845238	29,6457	55,555556	2,364512 19,816894	0,0000

La variable Ropa de Trabajo presentó la mayor prevalencia de calidad microbiológica de las muestras provenientes de pensiones cuyos manipuladores no cumplían con las normas vigentes, la **Pr = 76,19%** indica que de cada cien muestras de alimentos provenientes de pensiones en las cuales no se cumplía con normas en la ropa de trabajo, 76 presentaron contaminación microbiológica fuera de norma. La mayor razón de prevalencia se presentó en locales en los cuales su personal no cumplía con normas de ropa de trabajo, la **RP = 1,90**; indica que por cada muestra con mala calidad microbiológica proveniente de locales donde se cumplían normas, se registro 1,9 (2) muestras de la misma calidad provenientes de locales en los cuales la ropa de trabajo se encontraba fuera de norma. Esta variable presentó una significancia estadística de **p=0,0106<0,05**; por tanto se puede concluir la existencia de relación entre la ropa de trabajo y la calidad microbiológica de los alimentos, es decir el

incumplimiento de normas referidas a la ropa de trabajo se constituye en factor predisponente para la contaminación microbiológica de los alimentos. Esta variable presenta asociación en su categoría fuera de norma con un **OR=4,80>1**; valor que significa que los manipuladores con ropa fuera de norma presentaron 4,80 veces mas la probabilidad de que los alimentos que manipularon se encuentren con contaminación microbiológica, la categoría ropa de trabajo en norma registró un valor de **OR = 0,21<1** por tanto la ropa de trabajo en norma se constituye en factor de protección.

La variable Educación sanitaria en su categoría sin educación sanitaria presentó una alta prevalencia en la calidad microbiológica fuera de norma de los alimentos con **Pr = 86,67%**, en esta misma población la razón de prevalencia registrada fue **RP = 4,45**; indicador que significa de que por cada muestra de alimento fuera de norma proveniente de local con trabajadores con educación sanitaria se registraron **4, 45** muestras con mala calidad microbiológica proveniente de locales donde el personal no contaba con educación sanitaria. Esta variable presentó significancia estadística en su relación con la calidad microbiológica de los alimentos fuera de norma, es decir que el nivel de instrucción probablemente sea un factor predisponente a la mala calidad microbiológica de los alimentos, el valor fue de **p = 0,0106 <0,05**. Esta variable presentó asociación en su categoría sin educación sanitaria con un **OR= 5,68>1**; que significa que los manipuladores sin educación sanitaria presentaron una prevalencia de contaminación microbiológica de alimentos de 468% mas que los que tenían educación sanitaria, la categoría con educación sanitaria se constituyó en un factor de protección para la buena calidad microbiológica de alimentos, **OR=0,24<1**

La no disponibilidad de servicios básicos se constituyen en factor predisponente para que la muestras de alimentos no cumplan con las normas de calidad microbiológica de los alimentos, registraron una razón de prevalencia de **RP = 2,78**; significa una prevalencia de 178% mayor en relación a los alimentos provenientes de locales con cuentan con estos

servicios; esta categoría de la variable presentó significancia estadística en relación a la mala calidad microbiológica de los alimentos **P=0,0006<0,05**. La inexistencia de servicios básicos en este tipo de locales al presentar asociación **OR=8,38>1** se constituye en factor predisponente para la calidad mixcrobiológica de alimentos fuera de normal, por el contrario la disponibilidad de estos servicios es un factor de protección: **OR=0,12<1**

La disponibilidad de ambientes adecuados (cocina, baño y comedor) no constituyó factor de riesgo para la buena calidad microbiológica de los alimentos, por el contrario la no disponibilidad de estos ambientes se constituyó en el estudio en factor de riesgo para la calidad microbiológica de los alimentos; esto queda demostrado con **RP=6,32**; significa que la prevalencia originada por la exposición fue de 532% mas que la prevalencia de la no exposición. La variable disponibilidad de ambientes presente significancia estadística: **p = 0,0000 < 0,05**; por tanto los resultados encontrados posiblemente no son consecuencia del azar, sino que demuestran la existencia de relación entre las variables analizadas.

El manipulador de alimentos en pensiones resulta ser un factor importante en la calidad microbiológica de los alimentos, cuando cumple las normas, registra una baja prevalencia y una razón de prevalencia menor a uno, lo que significa que la prevalencia de exposición fue menor que la producida por la no exposición, por el contrario la exposición al incumplimiento de normas presente una **RP = 3,14>1**, por tanto la prevalencia originada por la exposición fue mayor en relación a la exposición, la **P=0,0000<0,05** representa la existencia de relación significativa entre el incumplimiento de norma de los manipuladores de alimentos y la mala calidad microbiológica de los mismos, por tanto es un factor predisponente.

CUADRO N° 2
RESUMEN DE RESULTADOS EN MERCADOS AÑO 2004

Variables	Prevalen	Razón Prevalen	χ^2	Odds Ratio	Intervalos de confianza (95%)	P
<u>1.- Ropa de Trabajo</u>						
a. En Norma	0,562500	0,621711	5,7791	0,135338	0,394891 0,978812	0,0162
b. Fuera de Norma	0,904762	1,608466	5,7791	7,388889	1,021647 2,532344	0,0162
<u>2.- Nivel de Instruc.</u>						
a. Con Educ. Sanit.	0,058824	0,074074	24,7477	0,016204	0,010978 0,499795	0,0000
b. Sin Educ. Sanit.	0,794118	13,500000	24,7477	61,714286	2,000822 91,087552	0,0000
<u>3.- Servicios Básicos</u>						
a. Dispone	0,272727	0,359504	11,9285	0,119318	0,176292 0,733122	0,0006
b. No Dispone	0,758621	2,781609	11,9285	8,380952	1,364030 5,672420	0,0006
<u>4.- Dispon Ambientes</u>						
a. Dispone todos	0,136364	0,158182	26,6088	8,380952	0,054713 0,457319	0,0000
b. No dispone	0,862069	6,321839	26,6088	39,583333	2,186660 18,277031	0,0000
<u>5.-Manipulador</u>						
a. En Norma	0,130435	0,146087	29,6457	0,018000	0,050462 0,422920	0,0000
b. Fuera de Norma	0,892857	6,845238	29,6457	55,555556	2,364512 19,816894	0,0000

La variable Ropa de Trabajo presentó una alta prevalencia de calidad microbiológica de las muestras fuera de norma en los mercados cuyos manipuladores no cumplían con las normas vigentes, la **Pr = 90,48%** indica que de cada cien muestras de alimentos provenientes de pensiones cuyos manipuladores no cuentan con ropa de acuerdo a norma 90 presentaron una calidad microbiológica fuera de norma. La mayor razón de prevalencia se presentó en locales en los cuales su personal no cumplía con normas de ropa de trabajo, la **RP = 1,60**; indica que por cada muestra con mala calidad microbiológica proveniente de locales donde se cumplían normas, se registro 1,60 (2) muestras de la misma calidad provenientes de locales en los cuales la ropa de trabajo se encontraba fuera de norma. Esta variable presentó una significancia estadística de **p=0,0162<0,05**; por tanto se puede concluir la existencia de relación entre la ropa de trabajo y la calidad microbiológica de los alimentos, es decir el incumplimiento de normas referidas a la ropa de trabajo se constituye en factor predisponente para la contaminación microbiológica de los alimentos. Por otra parte esta variable presentó un **OR=7,39>1**; que significa la existencia de asociación fuerte con la calidad microbiológica

fuera de norma de los alimentos, se puede interpretar como el hecho de que los manipuladores con ropa fuera de norma presentaron 7,39 veces más la probabilidad de que los alimentos que manipularon se encuentren con contaminación microbiológica, la categoría ropa de trabajo en norma registró un valor de **OR = 0,13 < 1** por tanto la ropa de trabajo en norma se constituye en factor de protección.

La variable Educación sanitaria presentó una alta prevalencia de calidad microbiológica fuera de norma en los locales cuyo personal no tenía educación sanitaria con **Pr = 79,41%**; en esta misma población la razón de prevalencia registrada fue **RP = 13,50**; indicador que significa de que por cada muestra de alimento fuera de norma proveniente de local con trabajadores con educación sanitaria se registraron **13,50** muestras con mala calidad microbiológica proveniente de locales donde el personal no contaba con educación sanitaria. Esta variable presentó significancia estadística en su relación con la calidad microbiológica de los alimentos fuera de norma, es decir que el nivel de instrucción probablemente sea un factor predisponente a la mala calidad microbiológica de los alimentos en los locales callejeros, el valor encontrado fue de **p=0,0000 < 0,05**. Los manipuladores sin educación sanitaria se constituyeron en factor predisponente para la mala calidad microbiológica de alimentos, puesto que la medida de asociación obtenida fue de **OR=61,7 > 1** que significa la existencia de asociación fuerte, la categoría con educación sanitaria se constituyó en un factor de protección para la buena calidad microbiológica de alimentos, **OR=0,02 < 1**

La no disponibilidad de servicios básicos se constituyen en factor predisponente para el no cumplimiento de normas de calidad microbiológica de los alimentos, registraron una razón de prevalencia de **RP = 2,76**; significa una prevalencia de 176% mayor en relación a los alimentos provenientes de locales con cuentan con estos servicios; esta categoría de la variable presentó significancia estadística en relación a la mala calidad microbiológica de los alimentos **P = 0,0006 < 0,05**. La categoría no disponibilidad de la variable en estudio registró un

OR=8,38>1; por tanto presentó asociación constituyéndose en factor de riesgo, por el contrario la disponibilidad de estos servicios es un factor de protección: **OR=0,12<1**

La disponibilidad de ambientes adecuados (cocina, baño y comedor) no constituyó factor de riesgo para la buena calidad microbiológica de los alimentos, por el contrario la no disponibilidad de estos ambientes se constituyó en el estudio en factor de riesgo para la calidad microbiológica de los alimentos; esto queda demostrado con **RP=6,32**; significa que la prevalencia originada por la exposición fue de 132% mas que la prevalencia de la no exposición. La variable disponibilidad de ambientes presente significancia estadística: **p = 0,0000 < 0,05**; por tanto los resultados encontrados no son consecuencia del azar, sino que significan la probabilidad de que la alta prevalencia registrada sea por acción del factor de exposición.

El manipulador de alimentos en los mercados también resulta ser un factor importante en la calidad microbiológica de los alimentos, cuando cumple normas registro una baja prevalencia y una razón de prevalencia menor a uno, lo que significa que la prevalencia de exposición fue menor que la producida por la no exposición, por el contrario la exposición al incumplimiento de normas presente una **RP = 6,84>1**, por tanto la prevalencia originada por la exposición fue mayor en relación a la prevalencia producida por la no exposición, la **P=0,0000<0,05** representa la existencia de relación significativa entre el incumplimiento de norma de los manipuladores de alimentos en mercados y la mala calidad microbiológica de los mismos, por tanto es un factor predisponente.

CUADRO N° 3
RESUMEN DE RESULTADOS EN HAMBURGUERIAS Y SNACKS
AÑO 2004

Variables	Prevalen	Razón Prevalen	χ^2	Odds Ratio	Intervalos de confianza (95%)	P
<u>1.- Ropa de Trabajo</u>						
a. En Norma	0,538462	0,572115	6,6786	0,072917	0,341118 0,959540	0,0098
b. Fuera de Norma	0,944444	1,888889	7,9503	17,000000	1,060997 3,362783	0,0048
<u>2.- Nivel de Instruc.</u>						
a. Con Educ. Sanit.	0,538462	0,572115	6,6786	0,072917	0,341118 0,959540	0,0098
b. Sin Educ. Sanit.	0,941176	1,747899	6,6786	13,714286	1,042166 2,931540	0,0098
<u>3.- Servicios Básicos</u>						
a. Dispone	0,454545	0,479798	9,4585	0,046296	0,248985 0,924579	0,0021
b. No Dispone	0,947368	2,084211	9,4585	21,600000	1,081574 4,016308	0,0021
<u>4.- Dispon. Ambientes</u>						
a. Dispone todos	0,538462	0,538462	6,6786	0,072917	0,341118 0,959540	0,0098
b. No dispone	0,941176	1,747899	6,6786	13,714286	1,042166 2,931540	0,0098
<u>5.-Manipulador</u>						
a. En Norma	0,538462	0,572115	6,6786	0,072917	0,341118 0,959540	0,0098
b. Fuera de Norma	0,941176	1,747899	6,6786	13,714	1,042166 2,931540	0,0098

La variable Ropa de Trabajo presentó una alta prevalencia de calidad microbiológica de las muestras fuera de norma en las hamburgueserías y snacks cuyos manipuladores no cumplían con las normas vigentes, la **Pr = 94,44%** indica que de cada cien muestras de alimentos provenientes de hamburgueserías y snacks cuyos manipuladores no cuentan con ropa de acuerdo a norma 94 presentaron una calidad microbiológica fuera de norma. La mayor razón de prevalencia se presentó en locales en los cuales su personal no cumplía con normas de ropa de trabajo, la **RP = 1,89**; indica que por cada muestra con mala calidad microbiológica proveniente de locales donde se cumplían normas, se registro 1,89 (2) muestras de la misma calidad provenientes de locales en los cuales la ropa de trabajo se encontraba fuera de norma. Esta variable presentó una significancia estadística de **p=0,0098<0,05**; por tanto se puede concluir la existencia de relación entre la ropa de trabajo y la calidad microbiológica de los alimentos, es decir el incumplimiento de normas referidas a la ropa de trabajo se constituye en factor predisponente para la contaminación microbiológica de los alimentos. Esta variable presenta asociación fuerte

con la calidad microbiológica de los alimentos fuera de norma, el valor obtenido fue de **OR= 17,00 > 1**; valor que significa que los manipuladores con ropa fuera de norma presentaron 17,00 veces mas la probabilidad de que los alimentos que manipularon se encuentren con contaminación microbiológica, la categoría ropa de trabajo en norma registró un valor de **OR = 0,07<1** por tanto la ropa de trabajo en norma se constituye en factor de protección.

La Educación sanitaria presentó una alta prevalencia de calidad microbiológica fuera de norma en los locales cuyo personal no tenía educación sanitaria con **Pr = 94,11%**; en esta misma población la razón de prevalencia registrada fue **RP = 1,75**; indicador que significa de que por cada muestra de alimento fuera de norma proveniente de local con trabajadores con educación sanitaria se registraron **1,75** muestras con mala calidad microbiológica proveniente de locales donde el personal no contaba con educación sanitaria. Esta variable presentó significancia estadística en su relación con la calidad microbiológica de los alimentos fuera de norma, es decir que el nivel de instrucción se constituye en factor predisponente para la mala calidad microbiológica de los alimentos en las hamburgueserías y snacks, el valor fue de **p = 0,0098 <0,05**. Esta variable presentó asociación en su categoría manipuladores sin educación sanitaria con un **OR= 13,71>1**; que significa que los manipuladores sin educación sanitaria presentaron una mayor prevalencia de contaminación microbiológica de alimentos en relación a los que tenían educación sanitaria, la categoría con educación sanitaria se constituyó en un factor de protección para la buena calidad microbiológica de alimentos, **OR=0,07<1**

La no disponibilidad de servicios básicos se constituyen en factor predisponente para el no cumplimiento de normas de calidad microbiológica de los alimentos, registraron una razón de prevalencia de **RP = 2,08**; significa una prevalencia de 108% mayor en relación a los alimentos provenientes de locales con cuentan con estos servicios; esta categoría de la variable presentó significancia estadística en relación a la

mala calidad microbiológica de los alimentos **P = 0,0021 < 0,05**. La no disponibilidad de servicios básicos en mercados presentar una medida de asociación **OR= 21,60 > 1** se constituye en factor predisponente para la calidad microbiológica de alimentos fuera de norma, por el contrario la disponibilidad de estos servicios es un factor de protección: **OR=0,05 < 1**

La disponibilidad de ambientes adecuados (cocina, baño y comedor) resulto ser un factor de protección para la buena calidad microbiológica de los alimentos, por el contrario la no disponibilidad de estos ambientes se constituyó en el estudio en factor de riesgo para la calidad microbiológica de los alimentos; esto queda demostrado con **RP=1,78**; significa que la prevalencia originada por la exposición fue de **78%** mas que la prevalencia de la no exposición. La variable disponibilidad de ambientes presente significancia estadística: **p = 0,0098 < 0,05**; por tanto los resultados encontrados no fueron consecuencia del azar, sino que significan la probabilidad de que la alta prevalencia registrada sea por acción del factor de exposición.

El manipulador de alimentos en las hamburgueserías y snacks también resulta ser un factor importante en la calidad microbiológica de los alimentos, cuando cumple normas registro una baja prevalencia y una razón de prevalencia menor a uno, lo que significa que la prevalencia de exposición fue menor que la producida por la no exposición, por el contrario la exposición al incumplimiento de normas presente una **RP = 1,74 > 1**, por tanto la prevalencia originada por la exposición fue mayor en relación a la no exposición, la **p=0,0098 < 0,05** representa la existencia de relación significativa entre el incumplimiento de norma de los manipuladores de alimentos en mercados y la mala calidad microbiológica de los mismos, por tanto es un factor predisponente.

CUADRO N° 4
RESUMEN DE RESULTADOS EN RESTAURANTS
AÑO 2004

Variables	Prevalen	Razón Prevalen	X ²	Odds Ratio	Intervalos de confianza (95%)	P
1.- Ropa de Trabajo						
a. En Norma	0,272727	0,318182	8,7662	0,062500	0,118415 0,854959	0,0031
b. Fuera de Norma	0,857143	3,142857	8,7662	16,000000	1,169647 8,444899	0,0031
2.- Nivel de Instruc.						
a. Con Educ. Sanit.	0,200000	0,230769	11,1111	0,038462	0,065762 0,809810	0,0009
b. Sin Educ. Sanit.	0,866667	4,333333	11,1111	26,000000	1,234857 15,206436	0,0009
3.- Servicios Básicos						
a. Dispone	0,357143	0,714286	0,6817	0,555556	0,312014 1,635198	0,4090
b. No Dispone	0,909091	2,545455	7,8193	18,000000	1,230113 5,267270	0,0052
4.- Dispon. Ambientes						
a. Dispone todos	0,357143	0,392857	7,8193	0,055556	0,189852 0,812933	0,0052
b. No dispone	0,909091	2,545455	7,8193	18,000000	1,230113 5,	0,0052
5.-Manipulador						
a. En Norma	0,272727	0,318182	8,7662	0,062500	0,118415 0,854959	0,0031
b. Fuera de Norma	0,857143	3,142857	8,7662	16,000000	1,169647 8,444899	0,0031

El uso de ropa de trabajo fuera de norma en los manipuladores de alimentos en restaurantes presentó una alta prevalencia de calidad microbiológica de las muestras fuera de norma, la **Pr = 85,71%** indica que de cada cien muestras de alimentos provenientes de Restaurantes cuyos manipuladores no cuentan con ropa de acuerdo a norma 86 presentaron una calidad microbiológica fuera de norma. La mayor razón de prevalencia se presentó en locales en los cuales su personal no cumplía con normas de ropa de trabajo, la **RP = 3,14**; indica que por cada muestra con mala calidad microbiológica proveniente de locales donde se cumplían normas, se registro **3,14 (2)** muestras de la misma calidad provenientes de locales en los cuales la ropa de trabajo se encontraba fuera de norma. Esta variable presentó una significancia estadística de **p=0,0031<0,05**; por tanto se puede concluir la existencia de relación entre la ropa de trabajo y la calidad microbiológica de los alimentos, es decir el incumplimiento de normas referidas a la ropa de trabajo se constituye en factor predisponente para la contaminación microbiológica de los alimentos. La medida de asociación presentó para la categoría ropa fuera de norma presentó un valor de **OR=16,00>1**; significa que los

manipuladores con ropa fuera de norma presentaron 16,00 veces mas la probabilidad de que los alimentos que manipularon se encuentren con contaminación microbiológica, por tanto la asociación registrada fue alta, la categoría ropa de trabajo en norma registró un valor de **OR = 0,06<1** por tanto la ropa de trabajo en norma se constituyó en factor de protección en el estudio.

La variable Educación sanitaria en su categoría sin educación sanitaria presentó una alta prevalencia de la calidad microbiológica fuera de norma de los alimentos con **Pr = 86,67%**, en esta misma población la razón de prevalencia registrada fue **RP = 4,33**; indicador que significa de que por cada muestra de alimento fuera de norma proveniente de local con trabajadores con educación sanitaria se registraron **4, 33** muestras con mala calidad microbiológica proveniente de locales donde el personal no contaba con educación sanitaria. Esta variable presentó significancia estadística en su relación con la calidad microbiológica de los alimentos fuera de norma, es decir que el nivel de instrucción probablemente sea un factor predisponente a la mala calidad microbiológica de los alimentos, el valor fue de **p = 0,0009 <0,05**. Los manipuladores sin educación sanitaria se constituyeron en factores de riesgo puesto que el valor de **OR=26>1** representa la existencia de asociación entre las variables en estudio, la categoría de manipuladores con educación sanitaria se constituyó en un factor de protección para la buena calidad microbiológica de alimentos, **OR=0,04<1**

La no disponibilidad de servicios básicos se constituyen en factor predisponente para el que la muestras de alimentos no cumplan con las normas de calidad microbiológica de los alimentos, registraron una razón de prevalencia de **RP = 2,54**; significa una prevalencia de 154% mayor en relación a los alimentos provenientes de locales con cuentan con estos servicios; esta categoría de la variable presentó significancia estadística en relación a la mala calidad microbiológica de los alimentos **P = 0,0052<0,05**. La inexistencia de servicios básicos en este tipo de locales es un factor de riesgo, puesto que la medida de asociación registró un

valor de un valor de **OR= 18,0>1** que significa la existencia de asociación fuerte; la disponibilidad de estos servicios es un factor de protección: **OR=0,12<1**

La disponibilidad de ambientes adecuados (cocina, baño y comedor) resulto ser un factor no predisponente para la mala calidad microbiológica de los alimentos, por el contrario la no disponibilidad de estos ambientes se constituyó en el estudio en factor de riesgo para la calidad microbiológica de los alimentos; esto queda demostrado con **RP=2,54**; significa que la prevalencia originada por la exposición fue de 154% mas que la prevalencia de la no exposición. La variable disponibilidad de ambientes presente significancia estadística: **p = 0,0052 < 0,05**; por tanto los resultados encontrados posiblemente son consecuencia del azar.

El manipulador de alimentos en restaurantes resulta ser un factor importante en la calidad microbiológica de los alimentos, cuando cumple normas registro una baja prevalencia y una razón de prevalencia menor a uno, lo que significa que la prevalencia de exposición fue menor que la producida por la no exposición, por el contrario la exposición al incumplimiento de normas presente una **RP = 3,14>1**, por tanto la prevalencia originada por la exposición fue mayor en relación a la exposición, la **P=0,0031<0,05** representa la existencia de relación significativa entre el incumplimiento de norma de los manipuladores de alimentos y la mala calidad microbiológica de los mismos, por tanto es un factor predisponente.

CUADRO N° 5
RESUMEN DE RESULTADOS EN LOCALES CALLEJEROS
AÑO 2004 - 2005

Variables	Prevalen	Razón Prevalen	X ²	Odds Ratio	Intervalos de confianza (95%)	P
<u>1.- Ropa de Trabajo</u>						
a. En Norma	0,400000	0,430769	6,1931	0,051282	0,145805 1,272674	0,0128
b. Fuera de Norma	0,928571	2,321429	6,1931	19,500000	0,785747 6,858477	0,0128
<u>2.- Nivel de Instruc.</u>						
a. Con Educ. Sanit.	0,571429	0,623377	3,1704	0,121212	0,320957 1,210748	0,0750
b. Sin Educ. Sanit.	0,916667	1,604167	3,1704	8,250000	0,825936 3,115678	0,0750
<u>3.- Servicios Básicos</u>						
a. Dispone	0,400000	0,430769	6,1931	0,051282	0,145805 1,272674	0,0128
b. No Dispone	0,928571	2,321429	6,1931	19,500000	0,785747 6,858477	0,0128
<u>4.- Dispon. Ambientes</u>						
a. Dispone todos	0,400000	0,430769	6,1931	0,051282	0,145805 1,272674	0,0128
b. No dispone	0,928571	2,321429	6,1931	19,500000	0,785747 6,858477	0,0128
<u>5.-Manipulador</u>						
a. En Norma	0,400000	0,430769	6,1931	0,051282	0,145805 1,272674	0,0128
b. Fuera de Norma	0,928571	2,321429	6,1931	19,500000	0,785747 6,858477	0,0128

La Ropa de Trabajo presentó la mayor prevalencia de calidad microbiológica de las muestras fuera de norma en los locales callejeros cuyos manipuladores no cumplieran con las normas vigentes, la **Pr = 92,85%** indica que de cada cien muestras de alimentos provenientes de pensiones cuyos manipuladores no contaban con ropa de acuerdo a norma 93 presentaron una calidad microbiológica fuera de norma. La mayor razón de prevalencia se presentó en locales en los cuales su personal no cumplía con normas de ropa de trabajo, la **RP = 2,32**; indica que por cada muestra con mala calidad microbiológica proveniente de locales donde se cumplían normas, se registro 2,32 (2) muestras de la misma calidad provenientes de locales en los cuales la ropa de trabajo se encontraba fuera de norma. Esta variable presentó una significancia estadística de **p=0,0128<0,05**; por tanto se puede concluir la existencia de relación entre la ropa de trabajo y la calidad microbiológica de los alimentos, es decir el incumplimiento de normas referidas a la ropa de trabajo se constituye en factor predisponente para la contaminación

microbiológica de los alimentos. La asociación registrada en la categoría ropa fuera de norma fue fuerte con un valor de **OR=19,50>1**; valor que significa que los manipuladores con ropa fuera de norma presentaron 19,50 veces mas la probabilidad de que los alimentos que manipularon se encuentren con contaminación microbiológica, la categoría ropa de trabajo en norma registró un valor de **OR = 0,05<1** por tanto la ropa de trabajo en norma se constituye en factor de protección.

La variable Educación sanitaria presentó una alta prevalencia de calidad microbiológica fuera de norma en los locales cuyo personal no tenía educación sanitaria con **Pr = 91,67%**, en esta misma población la razón de prevalencia registrada fue **RP = 1,60**; indicador que significa de que por cada muestra de alimento fuera de norma proveniente de local con trabajadores con educación sanitaria se registraron **1,60** muestras con mala calidad microbiológica proveniente de locales donde el personal no contaba con educación sanitaria. Esta variable no presentó significancia estadística en su relación con la calidad microbiológica de los alimentos fuera de norma, es decir que el nivel de instrucción probablemente no sea un factor predisponente a la mala calidad microbiológica de los alimentos en los locales callejeros, o puede ser consecuencia del azar, el valor fue de **p = 0,0750 >0,05**. Esta variable presentó asociación en su categoría sin educación sanitaria con un **OR= 8,25>1**; que significa que los manipuladores sin educación sanitaria son factores predisponentes de contaminación microbiológica de alimentos, probablemente en un 725% mas que los que tenían educación sanitaria, la categoría con educación sanitaria se constituyó en un factor de protección para la buena calidad microbiológica de alimentos, **OR=0,12<1**

La no disponibilidad de servicios básicos se constituyen en factor predisponente para el no cumplimiento de normas de calidad microbiológica de los alimentos, registraron una razón de prevalencia de **RP = 2,32**; significa una prevalencia de 132% mayor en relación a los alimentos provenientes de locales con cuentan con estos servicios; esta categoría de la variable presentó significancia estadística en relación a la

mala calidad microbiológica de los alimentos **P = 0,0128 < 0,05**. La inexistencia de servicios básicos en este tipo de locales al presentar asociación **OR=19,50 > 1** se constituye en factor predisponente para la calidad mixcrobiológica de alimentos fuera de normal, por el contrario la disponibilidad de estos servicios es un factor de protección: **OR=0,05 < 1**

La disponibilidad de ambientes adecuados (cocina, baño y comedor) no resulto ser un factor de riesgo para la buena calidad microbiológica de los alimentos, por el contrario la no disponibilidad de estos ambientes se constituyó en el estudio en factor de riesgo para la calidad microbiológica de los alimentos; esto queda demostrado con **RP=2,32**; significa que la prevalencia originada por la exposición fue de 132% mas que la prevalencia de la no exposición. La variable disponibilidad de ambientes presente significancia estadística: **p = 0,0128 < 0,05**; por tanto los resultados encontrados no son consecuencia del azar, sino que significan la probabilidad de que la alta prevalencia registrada sea por acción del factor de exposición.

El manipulador de alimentos en locales callejeros también resulta ser un factor importante en la calidad microbiológica de los alimentos, cuando cumple normas registro una baja prevalencia y una razón de prevalencia menor a uno, lo que significa que la prevalencia de exposición fue menor que la producida por la no exposición, por el contrario la exposición al incumplimiento de normas presentó una **RP = 3,14 > 1**, por tanto se puede concluir que la prevalencia originada por los manipuladores fuera de norma fue mayor en relación a la los manipuladores que cumplían la norma, la **p=0,0128 < 0,05** representa la existencia de relación significativa entre el incumplimiento de norma de los manipuladores de alimentos y la mala calidad microbiológica de los mismos, por tanto puede considerarse que es un factor predisponente.

CUADRO N° 6
RESUMEN DE RESULTADOS EN BROASTERIAS
AÑO 2004 - 2005

Variables	Prevalen	Razón Prevalen	X ²	Odds Ratio	Intervalos de confianza (95%)	P
<u>1.- Ropa de Trabajo</u>						
a. En Norma	0,166667	0,222222	4,6667	0,066667	0,035527 1,389996	0,0308
b. Fuera de Norma	0,750000	4,500000	4,6667	15,000000	0,719426 28,147425	0,0308
<u>2.- Nivel de Instruc.</u>						
a. Con Educ. Sanit.	0,200000	0,300000	2,8000	0,125000	0,048954 1,838445	0,0943
b. Sin Educac.Sanit.	0,666667	3,333333	2,8000	8,000000	0,543938 20,427172	0,0943
<u>3.- Servicios Básicos</u>						
a. Dispone	0,250000	0,300000	4,6667	0,066667	0,085742 1,049657	0,0308
b. No Dispone	0,833333	3,333333	4,6667	15,000000	0,952692 11,662852	0,0308
<u>4.- Dispon.Ambientes</u>						
a. Dispone todos	0,166667	0,222222	4,6667	0,066667	0,035527 1,389996	0,0308
b. No dispone	0,750000	4,500000	4,6667	15,000000	0,719426 28,147425	0,0308
<u>5.-Manipulador</u>						
a. En Norma	0,200000	0,300000	2,8000	0,125000	0,048954 1,838445	0,0943
b. Fuera de Norma	0,666667	3,333333	2,8000	8,000000	0,543938 20,427172	0,0943

En las muestras de alimentos provenientes de broasterias que no cumplían con normas de ropa de trabajo, se registró una prevalencia de mala calidad microbiológica de **Pr=75,00%** y una razón de prevalencias de **RP = 4,50**, ambos indicadores refieren la importancia de la ropa de trabajo, puesto que la prevalencia de exposición fue mayor en un **350%** en relación a la no exposición. La relación de variables fue estadísticamente significativa: **p = 0,0308<0,05**, es decir que el uso de ropa fuera de norma es un factor de riesgo en relación a la calidad microbiológica de los alimentos fuera de norma. Determinada la medida de asociación, esta mostró la existencia de una asociación fuerte con la calidad microbiológica de los alimentos, el valor obtenido fue de **OR=15,00>1**; valor que significa que los manipuladores con ropa fuera de norma presentaron 15,00 veces más la probabilidad de que los alimentos que manipularon se encuentren con contaminación microbiológica, la categoría ropa de trabajo en norma registró un valor de **OR = 0,07<1** por tanto la ropa de trabajo en norma se constituye en factor de protección.

La variable Educación sanitaria presentó una alta prevalencia de calidad microbiológica fuera de norma en los locales cuyo personal no tenía educación sanitaria con **Pr = 66,67%**, en esta misma población la razón de prevalencia registrada fue **RP = 3,33**; indicador que significa de que por cada muestra de alimento fuera de norma proveniente de local con trabajadores con educación sanitaria se registraron **3,33** muestras con mala calidad microbiológica proveniente de locales donde el personal no contaba con educación sanitaria. Esta variable no presentó significancia estadística en su relación con la calidad microbiológica de los alimentos fuera de norma, es decir que el nivel de instrucción probablemente no sea un factor predisponente a la mala calidad microbiológica de los alimentos en los locales callejeros, o puede ser consecuencia del azar, el valor fue de **p = 0,0943 >0,05**. El nivel de instrucción es un factor predisponentes para la mala o buena calidad microbiológica de alimentos, en el estudio, en su categoría manipuladores sin educación sanitaria registraron una medida de asociación de **OR= 8,0>1**; que significa que los manipuladores sin educación sanitaria presentaron una probabilidad de contaminación microbiológica de alimentos de 700% mas que los que tenían educación sanitaria, mientras que la categoría con educación sanitaria se constituyó en un factor de protección para la buena calidad microbiológica de alimentos, **OR=0,13<1**

La no disponibilidad de servicios básicos se constituyen en factor predisponente para el no cumplimiento de normas de calidad microbiológica de los alimentos, registraron una razón de prevalencia de **RP = 4,50**; significa una prevalencia de 350% mayor en relación a los alimentos provenientes de locales con cuentan con estos servicios; esta categoría de la variable presentó significancia estadística en relación a la mala calidad microbiológica de los alimentos **P = 0,0308<0,05**. La categoría no disponibilidad de servicios básicos de la variable en este tipo de broasterias presenta una asociación **OR=15,00>1** se constituye en factor predisponente para la calidad microbiológica de alimentos fuera de normal, por el contrario la disponibilidad de estos servicios es un factor de protección: **OR=0,06<1**

La disponibilidad de ambientes adecuados (cocina, baño y comedor) no constituyó factor de riesgo para la buena calidad microbiológica de los alimentos, por el contrario la no disponibilidad de estos ambientes se constituyó en el estudio en factor de riesgo para la calidad microbiológica de los alimentos; esto queda demostrado con **RP=4,50**; significa que la prevalencia originada por la exposición fue de **350%** mas que la prevalencia de la no exposición. La variable disponibilidad de ambientes presente significancia estadística: **p = 0,0308 < 0,05**; por tanto los resultados encontrados son significativos y significan que existe la probabilidad de que la alta prevalencia registrada sea por acción del factor de exposición.

El personal manipulador de alimentos en Broasterias también resulta ser un factor importante en la calidad microbiológica de los alimentos, cuando cumple normas registro una baja prevalencia y una razón de prevalencia menor a uno, lo que significa que la prevalencia de exposición fue menor que la producida por la no exposición, por el contrario la exposición al incumplimiento de normas presentó una **RP = 3,33>1**, por tanto se puede concluir que la prevalencia originada por los manipuladores fuera de norma fue mayor en un **233%** en relación a la los manipuladores que cumplían la norma, la **p=0,0943>0,05** representa la inexistencia de relación significativa entre el incumplimiento de norma de los manipuladores de alimentos y la mala calidad microbiológica de los mismos, por tanto puede considerarse posiblemente no es un factor predisponente en el estudio.

CUADRO N° 7
RESUMEN DE RESULTADOS EN CONFITERIAS
AÑO 2004 - 2005

Variables	Prevalen	Razón Prevalen	χ^2	Odds Ratio	Intervalos de confianza (95%)	P
<u>1.- Ropa de Trabajo</u>						
a. En Norma	0,200000	0,225000	6,6440	0,031250	0,038394 1,318563	0,0099
b. Fuera de Norma	0,888889	4,444444	6,6440	32,000000	0,758402 26,045680	0,0099
<u>2.- Nivel de Instruc.</u>						
a. Con Educ. Sanit.	0,250000	0,312500	3,7644	0,083333	0,055655 1,754678	0,0524
b. Sin Educ. Sanit.	0,800000	3,200000	3,7644	12,000000	0,569905 17,967906	0,0524
<u>3.- Servicios Básicos</u>						
a. Dispone	0,333333	0,458333	1,5933	0,187500	0,088844 2,364466	0,2069
b. No Dispone	0,727273	2,181818	1,5933	5,333333	0,422929 11,255639	0,2069
<u>4.- Dispon. Ambientes</u>						
a. Dispone todos	0,333333	0,458333	1,5933	0,187500	0,088844 2,364466	0,2069
b. No dispone	0,727273	2,181818	1,5933	5,333333	0,422929 11,255639	0,2069
<u>5.-Manipulador</u>						
a. En Norma	0,250000	0,312500	3,7644	0,083333	0,055655 1,754678	0,0524
b. Fuera de Norma	0,800000	3,200000	3,7644	12,000000	0,569905 17,967906	0,0524

En las muestras de alimentos provenientes de confiterías que no cumplían con normas de ropa de trabajo, se registró una prevalencia de mala calidad microbiológica de **Pr=88,89%** y una razón de prevalencias de **RP = 4,44**, ambos indicadores refieren la importancia de la ropa de trabajo, puesto que la prevalencia de exposición fue mayor en un **344%** en relación a la no exposición. La relación de variables fue estadísticamente significativa: **p = 0,0099 < 0,05**, es decir que el uso de ropa fuera de norma es un factor de riesgo en relación a la calidad microbiológica de los alimentos fuera de norma. Esta variable presentó asociación fuerte con la calidad microbiológica de los alimentos en su categoría fuera de norma con un **OR=32,00 > 1**; valor que significa que los manipuladores con ropa fuera de norma presentaron 32 veces más la probabilidad de que los alimentos que manipularon se encuentren con contaminación microbiológica, la categoría ropa de trabajo en norma registró un valor de **OR = 0,03 < 1** por tanto la ropa de trabajo en norma se constituye en factor de protección.

La variable Educación sanitaria presentó una alta prevalencia de calidad microbiológica fuera de norma en los locales cuyo personal no tenía educación sanitaria con **Pr = 80,00%**, en esta misma población la razón de prevalencia registrada fue **RP = 3,20**; indicador que significa de que por cada muestra de alimento fuera de norma proveniente de local con trabajadores con educación sanitaria se registraron **3,20** muestras con mala calidad microbiológica proveniente de locales donde el personal no contaba con educación sanitaria. Esta variable no presentó significancia estadística en su relación con la calidad microbiológica de los alimentos fuera de norma, es decir que el nivel de instrucción probablemente no sea un factor predisponente a la mala calidad microbiológica de los alimentos en las confiterías, o puede ser consecuencia del azar, el valor fue de **p = 0,0524 >0,05**. De manera similar a los locales de comercialización de alimentos los manipuladores sin educación registraron asociación con la calidad microbiológica de alimentos, por tanto son factores de riesgo **OR=12>1**, por el contrario la existencia de educación sanitaria no presentó asociación constituyéndose en factor de protección: **OR=0,08<1**

La no disponibilidad de servicios básicos se constituyen en factor predisponente para el no cumplimiento de normas de calidad microbiológica de los alimentos, registraron una razón de prevalencia de **RP = 2,18**; significa una prevalencia de **118%** mayor en relación a los alimentos provenientes de confiterías que cuentan con estos servicios; esta categoría de la variable no presentó significancia estadística en relación a la mala calidad microbiológica de los alimentos **p = 0,0308 >0,05**; en consecuencia no existe relación entre la inexistencia de servicios básicos y la mala calidad microbiológica de alimentos, por tanto no sería factor predisponente, en este resultado puede influir la pérdida de potencia estadística de la muestra por su categorización. Los servicios básicos en su categoría No dispone presentó una alta asociación con la variable dependiente **OR=8,38 >1** se constituye en factor predisponente para la calidad microbiológica de alimentos fuera de normal, por el contrario la disponibilidad de estos servicios es un factor de protección: **OR=0,12 <1**

La disponibilidad de ambientes adecuados (cocina, baño y comedor) se constituyó factor de protección para la buena calidad microbiológica de los alimentos, por el contrario la no disponibilidad de estos ambientes se constituyó en el estudio en factor de riesgo para la calidad microbiológica de los alimentos; esto queda demostrado con **RP=2,18**; significa que la prevalencia originada por la exposición fue de **118%** mas que la prevalencia de la no exposición. La variable disponibilidad de ambientes no presentó significancia estadística: **p = 0,2069 > 0,05**; por tanto los resultados encontrados no son significativos y pueden ser consecuencia del azar, por lo que existe la probabilidad de que la alta prevalencia registrada sea originada por la acción de otro factor de exposición.

El manipulador de alimentos en las confiterías también resulta ser un factor importante en la calidad microbiológica de los alimentos, cuando cumple normas registro una baja prevalencia y una razón de prevalencia menor a uno, lo que significa que la prevalencia de exposición fue menor que la producida por la no exposición, por el contrario la exposición al incumplimiento de normas presentó una **RP = 3,20>1**, por tanto se puede concluir que la prevalencia originada por los manipuladores fuera de norma fue mayor en un **220%** en relación a la los manipuladores que cumplían la norma, la **p=0,0524>0,05** representa la inexistencia de relación significativa entre el incumplimiento de norma de los manipuladores de alimentos y la mala calidad microbiológica de los mismos, por tanto puede considerarse posiblemente no es un factor predisponente en el estudio.

CUADRO N° 8
RESUMEN DE RESULTADOS EN LOCALES MATUTINOS
AÑO 2004 - 2005

Variables	Prevalen	Razón Prevalen	χ^2	Odds Ratio	Intervalos de confianza (95%)	P
<u>1.- Ropa de Trabajo</u>						
a. En Norma	0,333333	0,388889	2,7438	0,083333	0,076299 1,982123	0,0976
b. Fuera de Norma	0,857143	2,571429	2,7438	12,000000	0,504510 13,106283	0,0976
<u>2.- Nivel de Instruc.</u>						
a. Con Educ. Sanit.	0,500000	0,666667	0,4762	0,333333	0,157558 2,820825	0,4902
b. Sin Educ. Sanit.	0,750000	1,500000	0,4762	3,000000	0,354506 6,346856	0,4902
<u>3.- Servicios Básicos</u>						
a. Dispone	0,333333	0,458333	1,5933	0,187500	0,088844 2,364466	0,2069
b. No Dispone	0,727273	2,181818	1,5933	5,333333	0,422929 11,255639	0,2069
<u>4.- Dispon. Ambientes</u>						
a. Dispone todos	0,333333	0,458333	1,5933	0,187500	0,088844 2,364466	0,2069
b. No dispone	0,727273	2,181818	1,5933	5,333333	0,422929 11,255639	0,2069
<u>5.-Manipulador</u>						
a. En Norma	0,250000	0,312500	3,7644	0,083333	0,055655 1,754678	0,0524
b. Fuera de Norma	0,800000	3,200000	3,7644	12,000000	0,569905 17,967906	0,0524

En las muestras de alimentos provenientes de locales matutinos que no cumplieran con normas de ropa de trabajo, se registró una prevalencia de mala calidad microbiológica de **Pr=85,71%** y una razón de prevalencias de **RP = 2,57**, ambos indicadores refieren la importancia de la ropa de trabajo, puesto que la prevalencia de exposición fue mayor en un **157%** en relación a la no exposición. La relación de variables no fue estadísticamente significativa: **p = 0,0976 > 0,05**, es decir que el uso de ropa fuera de norma probablemente no es un factor de riesgo en relación a la calidad microbiológica de los alimentos fuera de norma, también puede ser consecuencia del tamaño de muestra por la baja potencia estadística existente. La asociación registrada por la calidad microbiológica de los alimentos y la variable ropa de trabajo fue Esta variable presentó una asociación fuerte en su categoría fuera de norma con la calidad microbiológica de alimentos en locales matutinos un **OR=12,00 > 1**; valor que significa que los manipuladores con ropa fuera de norma presentaron 12 veces más la probabilidad de que los alimentos que manipularon se encuentren con contaminación microbiológica, la

categoría ropa de trabajo en norma registró un valor de **OR = 0,08 < 1** por tanto la ropa de trabajo en norma se constituye en factor de protección para la calidad microbiológica de los alimentos..

La variable Educación sanitaria presentó una alta prevalencia de calidad microbiológica fuera de norma en los locales cuyo personal no tenía educación sanitaria con **Pr = 75,00%**, en esta misma población la razón de prevalencia registrada fue **RP = 1,50**; indicador que significa que por cada muestra de alimento fuera de norma proveniente de local con trabajadores con educación sanitaria se registraron **1,50** muestras con mala calidad microbiológica proveniente de locales donde el personal no contaba con educación sanitaria. Esta variable no presentó significancia estadística en su relación con la calidad microbiológica de los alimentos fuera de norma, es decir que el nivel de instrucción probablemente no sea un factor predisponente a la mala calidad microbiológica de los alimentos en locales matutinos, o puede ser consecuencia del azar, el valor fue de **p = 0,4902 > 0,05**. Esta variable se constituye en factor de riesgo puesto que presentó asociación en su categoría manipuladores sin educación sanitaria puesto que el **OR= 3,0 > 1**; que significa que los manipuladores sin educación sanitaria presentaron una prevalencia de contaminación microbiológica de alimentos de 200% más que los que tenían educación sanitaria, la categoría con educación sanitaria se constituyó en un factor de protección para la buena calidad microbiológica de alimentos, **OR=0,33 < 1**

La no disponibilidad de servicios básicos se constituyen en factor predisponente para el no cumplimiento de normas de calidad microbiológica de los alimentos, registraron una razón de prevalencia de **RP = 2,18**; significa una prevalencia de **118%** mayor en relación a los alimentos provenientes de locales con cuentan con estos servicios; esta categoría de la variable no presentó significancia estadística en relación a la mala calidad microbiológica de los alimentos **p = 0,2069 > 0,05**; en consecuencia no existe relación entre la inexistencia de servicios básicos y la mala calidad microbiológica de alimentos, por tanto no sería factor

predisponente, en este resultado puede influir la pérdida de potencia estadística de la muestra por su categorización.

La disponibilidad de ambientes adecuados (cocina, baño y comedor) se constituyó factor de protección para la buena calidad microbiológica de los alimentos, por el contrario la no disponibilidad de estos ambientes se constituyó en el estudio en factor de riesgo para la calidad microbiológica de los alimentos; esto queda demostrado con **RP=2,18**; significa que la prevalencia originada por la exposición fue de **118%** mas que la prevalencia de la no exposición. La variable disponibilidad de ambientes no presentó significancia estadística: **p = 0,2069 > 0,05**; por tanto los resultados encontrados no son significativos y pueden ser consecuencia del azar, por lo que existe la probabilidad de que la alta prevalencia registrada sea originada por la acción de otro factor de exposición. Esta variable en este tipo de locales al presentar asociación **OR=5,33>1** se constituye en factor predisponente para la calidad mixcrobiológica de alimentos fuera de norma, por el contrario la disponibilidad de estos servicios es un factor de protección: **OR=0,18<1**

El manipulador de alimentos en locales matutinos también resulta ser un factor importante en la calidad microbiológica de los alimentos, cuando cumple normas registro una baja prevalencia y una razón de prevalencia menor a uno, lo que significa que la prevalencia de exposición fue menor que la producida por la no exposición, por el contrario la exposición al incumplimiento de normas presentó una **RP = 3,20>1**, por tanto se puede concluir que la prevalencia originada por los manipuladores fuera de norma fue mayor en un **220%** en relación a la los manipuladores que cumplían la norma, la **p=0,0524>0,05** representa la inexistencia de relación significativa entre el incumplimiento de norma de los manipuladores de alimentos y la mala calidad microbiológica de los mismos, por tanto puede considerarse posiblemente no es un factor predisponente en el estudio.

4.5. Conclusiones

A la conclusión del estudio se llegaron a las siguientes conclusiones:

- Los resultados demostraron la existencia de relación causal entre el cumplimiento de normas alimentarias y la calidad microbiológica de alimentos listos para el consumo de la población ofertados en los diferentes locales de la ciudad de Sucre. El incumplimiento de normas en los factores de riesgo presento valores de **OR>1**, por tanto se concluye en la existencia de asociación fuerte entre las variables en estudio, como consecuencia esta categoría de variable probablemente en el estudio sea predisponente para la calidad microbiológica fuera de norma de los alimentados ofertados. Por el contrario el cumplimiento de normas en los factores de riesgo resultó ser un factor de protección puesto que se obtuvo un **OR<1**, lo que indica la inexistencia de relación causal entre los factores de riesgo y la calidad microbiológica de los alimentos.
- Las prevalencias de exposición (a factor de riesgo) registradas fueron mayores que las prevalencias originadas por la no exposición a factores de riesgo en cada uno de los diferentes tipos de locales.
- Los diferentes tipos de locales de expendio de alimentos no cumplen con la calidad microbiologica, es así que: *Los Aerobios Mesofilos totales* se encuentra presentes en todos los locales estudiados, su presencia varia entre 9% y 0,5%. *Los Coliformes totales* entre 11.5% y 0.5%. La *Escherichia Coli* tiene una variación entre 3% y 0,5%. El *Clostridium perfringens* varia entre 1% y 0,5%. De igual manera la presencia de el *Estaphylococcus aureus*, varia entre 14,5% y 2%.

- Se encontró significancia estadística $p < 0,05$ entre los factores de riesgo y la calidad microbiológica de alimentos con excepción de nivel de instrucción en pensiones, servicios básicos fuera de norma en restaurants, nivel de instrucción en locales callejeros, confiterías, locales matutinos y broasterías, manipulador en broasterías, confiterías y locales matutinos; servicios básicos en confiterías y locales matutinos; finalmente disponibilidad de ambientes en confiterías y locales matutinos.

4.6. Recomendaciones

- Si bien los resultados encontrados pueden ser considerados de mucha importancia, se recomienda complementar estos mediante la realización de estudios analíticos y experimentales, los mismos que permitirán perfeccionar el presente estudio.
- De igual manera se sugiere que los estudios complementarios antes indicados se realicen en forma independiente para cada tipo de locales.
- Los organismos que tienen bajo su dependencia los servicios de salud (prefectura y alcaldías) deberían diseñar planes y programas de intervención dirigidos a la obligatoriedad de todos los locales sin ninguna excepción al cumplimiento de las Normas establecidas por el Codex Alimentarius.
- Establecer un sistema de Vigilancia (con controles Microbiológicos respectivos) y sistemas ó bases de Información de las enfermedades relacionadas con alimentos. Asimismo es necesario incrementar la información disponible y difundirla ampliamente para que todos los sectores involucrados y de control sanitario puedan

tomar decisiones más eficientes y efectivas, como también fomentar la orientación para la Utilización de un Sistema de análisis de Peligros y puntos Críticos de Control .(HACCP).

- Por último, la integración de los distintos datos sobre enfermedades, consumo, riesgos y datos microbiológicos, proporcionará asistencia a los sistemas de seguridad alimentaria, para evitar acudir a las emergencias correctivas y actuar en todo caso con una planificación de acción preventiva, con la cual se reducirán los índices de contaminación y como consecuencia la frecuencia de consumidores afectados por la ingesta de alimentos que no reúnen los requisitos básicos para garantizar la inocuidad microbiológica en los alimentos.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Astiasaran A. I. **“Alimentos Composición y Propiedades”** Editorial McGRAW – HILL- Interamericana de España. Primera Edición. 1999
- 2.-Berbard D. Dulbecco R. **“Tratado de Microbiología”**. Editorial Masson, S.A. España. Cuarta Edición. 1996
- 3.-Bourgeois C. M. **“ Microbiología Alimentaria “** Aspectos Microbiológicos de la Seguridad y Calidad Alimentaria. Editorial Acribia S.A. Volumen 1. 1996 Capitulo 1, 2, 3, 4, 5.
- 4.-Brawerman J. B. **“ Introducción A La Microbiología De Los Alimentos”** Editorial Manual Moderno. 2000
- 5.-Carmona O. Gomez. **“ Microbiología Medica”**. Editorial McGraW-Hill Interamericana. Impreso en Venezuela. 1997 Pág. 120-121, 161-177, 217
- 6.-**“Contaminación microbiológica de los alimentos en Costa Rica“** Revista Biomédica 2000. Editada por la Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica, San José. Volumen 11 N° 2 / Abril-Junio, 2000
- 7.-FAO.:**“Código Internacional Recomendado de Prácticas”** . Principios Generales de Higiene de los Alimentos. CAC/Vol. A. Ed. I, Roma, 1979.
- 8.-FAO: **“Manual de control de la calidad de los alimentos”**. Gestión de los programas de control de alimentos". Estudio FAO: Alimentación y Nutrición 14/11. Roma, 1995.
- 9.-FAO.:**“Orientaciones para el establecimiento o el fortalecimiento de programas nacionales de vigilancia de la contaminación de los alimentos”**. Serie Inspección de los Alimentos No. 5. Roma, 1978.
- 10.-FAO./OMS. Informe de la consulta mixta de expertos sobre protección de los alimentos destinados a los consumidores. Roma,1999. p.121.
- 11.-Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. La venta de alimentos en las calles.Roma.1999. p.1-39

- 12.-Programa de FAO/OMS Norma Alimentos ALINORMAS 01/36, **Circular del Codex 2001/6 -LAC. Marzo 2001. parrafo 32, Apencice II**
- 13.-Garcia G. Quinteros R. “ **Biotecnología Alimentaria** “ Editorial Limusa México. 1993
- 14.-Hobbs, Gilbert. “ **Higiene y Toxicología de los Alimentos**” Editorial Acribia, S.A. Zaragoza (España).
- 15.-“**Importancia del Codees Alimentarius en la Salud**”. Taller Subregional TPC/RLA/0065. Santo Domingo, Republica Dominicana. 2001
- 16.-Jawtz, Melnick y Andelberg “ **Microbiología Médica**” Editorial Manual Moderno. 1992
- 17.-Komeman, Allen, Dowell “ **Diagnostico Microbiológico**” Editorial Médica Panamericana 3° Edición. 1997 Pág. 456 – 459, 494 – 584, 226, 213
- 18.-Larrañaga I. J. Carballo J. M. “**Control e Higiene de los Alimentos**” Editorial McGRAW – HILL – Interamericana de España. 1999 Pág. 32, 67, 70, 73, 98, 102, 111, 115, 120, 124
- 19.-Moren B. “ **Microorganismos de los Alimentos**” Técnicas de Análisis Microbiológicos. Editorial Acribia Zaragoza. Volumen 1 Pág. 36 – 38, 135, 136, 185 – 192, 174 – 175
- 20.-Murray R, Kobayashi “**.Microbiología Medica**”. Editorial Harcourt Brace. Segunda Edición Madrid España. 1999 Pág. 166-174, 231-238, 295-297
- 21.-Morrondo P, Nomdedeu. “ **Manual para Manipuladores de Alimentos**” Consejería de Salud Y Bienestar Social Comunidad de Madrid. Imprime Grafipan, S.A. 1995
- 22.-Ministerio de Salud Instituto de Salud Publica de Chile “ **Manual de Técnicas Microbiológicas para Alimentos y Aguas**” Impreso Andros LTDA.

- 23.-**Ministerio de Salud y Previsión Social “ **Información Urgente**”
Situación de Salud de la Niñez Boliviana Frente al Nuevo Milenio.
Publicación financiada por Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS). Primera Reimpresión.
- 24.-**Pascual M.R. “**Microbiología Alimentaria**” Metodología Analítica
para Alimentos y Bebidas. Ediciones Diaz de Santos. 1998 Pág. 5, 6.
- 25.-**Pumarola A. Rodríguez A. “ **Microbiología y Parasitología Medica**”
Editores Salvat S.A. 1994
- 26.-**Salyers A. And Dr. Whitt D. “**Bacterial Pathogenesis A Molecular
Approach**” Librería of Congress Cataloging – in – Publication Date
Washington, D.C. 2000
- 27.-**Zuñiga C. “**Control Microbiológico de Calidad**” San Jose de Costa
Rica. Universidad de Costa Rica. 1994
- 28.-** Vanderzant C, Spillittstoesser D. “**Compendium of Methods
Microbiological Examination of foods**” Washington. 1992. Pág. 317
- 29.-**“**Manual de Técnicas Microbiológicas para Alimentos y Aguas**”
Ministerio de Salud Instituto de Salud Publica de Chile. Impreso Andros.
1998

Referencia Bibliografica

1.- Larrañaga I. J. Carballo J. M. **“Control e Higiene de los Alimentos”**

Editorial McGRAW–HILL – Interamericana de España. 1999

Pág. 32, 67, 70, 73, 98, 102, 111, 115, 120, 124

2.-FAO:**“Orientaciones para el establecimiento o el fortalecimiento de programas nacionales de vigilancia de la contaminación de los alimentos”**. Serie Inspección de los Alimentos No. 5. Roma, 1978.

3.-Morrondo P, Nomdedeu. **“ Manual para Manipuladores de Alimentos”** Consejería de Salud Y Bienestar Social Comunidad de Madrid. Imprime Grafipan, S.A. 1995

4.- Hobbs, Gilbert. **“ Higiene y Toxicología de los Alimentos”** Editorial Acribia, S.A. Zaragoza (España).

5.- Pascual M.R. **“Microbiología Alimentaria”** Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas. Ediciones Diaz de Santos. 1998 Pág. 5, 6.

6.- Pumarola A. Rodríguez A. **“ Microbiología y Parasitología Medica”** Editores Salvat S.A. 1994

7.- Murray R, Kobayashi **“.Microbiología Medica”**. Editorial Harcourt Brace. Segunda Edición Madrid España. 1999 Pág. 166-174, 231-238, 295-297, 201

8.- Berbard D. Dulbecco R. **“Tratado de Microbiología”**. Editorial Masson, S.A. España. Cuarta Edición. 1996

9.-Carmona O. Gomez. **“ Microbiología Medica”**. Editorial McGraW-Hill Interamericana. Impreso en Venezuela.1997 Pág. 120-121, 161-177, 217

10.- “ Importancia del Codex Alimentarius en la Salud”. Taller Subregional TPC/RLA/0065. Santo Domingo, Republica Dominicana. 2001

11.- Programa de FAO/OMS Norma Alimentos ALINORMAS 01/36, **Circular del Codex 2001/6 -LAC. Marzo 2001. parrafo 32, Apencice II**

12.- Dr. Celso A. Rodríguez García, Dra.Maria Rosa Pantoja Vacaflor. **“Manual del Inspector Sanitario de Alimentos”.** Primera Edición Mayo de 2003

13.- Dr. Celso A. Rodríguez García, Dra.Maria Rosa Pantoja Vacaflor. **“Manual del Manipulador de Alimentos”.** Primera Edición Mayo de 2003

Anexo 1

Recolección de datos.

1.- Evaluación General (observación)

1.1.1 ASPECTO HUMANO

- Presenta ropa de trabajo	Si	No
----------------------------	----	----

1.1.2 MANIPULADOR

- El cajero y el manipulador es uno	Si	No
-------------------------------------	----	----

1.1.3 ASPECTO FUNCIONAL

- Distribución de ambientes

Cocina- Comedor	Si	No
-----------------	----	----

- Ubicación del baño

Contiguo a la cocina	Si	No
----------------------	----	----

1.1.4 CONDICIONES DE INFRAESTRUCTURA

- Usa agua corriente	Si	No
----------------------	----	----

- Instalaciones de agua potable, alcantarillado	Si	No
---	----	----

1.1.5 EDUCACIÓN SANITARIA

- Con educación sanitaria	SI	NO
---------------------------	----	----

-Sin educación sanitaria	SI	NO
--------------------------	----	----

2.- Datos Generales

Nombre del local.....

Dirección

¿ Que tipo de local es el suyo?

Restaurante

Pensión

Bar

Otro (Especificar).....

¿ Que tipo de productos expenden?

Bebidas alcohólicas

Alimentos

Comidas

Otros (Especificar).....

GRACIAS.

2.- Registros

2.1. Registro de para toma de muestra

No de Muestra	
Fecha/...../.....	Hora
Muestra
Ttipo de alimento
Dirección:
Nombre del Local
Tipo de Local
Muestreador	

2.2. Registro de Análisis Laboratorial

N° de Muestra en Lab.
* Fecha/...../..... * Hora de Recepción
* Muestra
* Metodo de Análisis.....
Diluciones
* Pruebas de Confirmación.....
* Calculos
* Resultado
Responsable.....

2.3. Informe de Laboratorio

Código De Laboratorio
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO
PRODUCTO
Lugar de Muestreo
Muestreador
Fecha y Hora de Muestreo
Fecha y Hora de Entrega a Laboratorio
Fecha de Emisión del Informe
Parametros
Valores Obtenidos
Valores Referenciales
<i>*Valores Ref. Normas Boliviana</i>
<i>*Nota</i>
<i>Responsable</i>

Anexo 4

3.1. PROCESAMIENTO DE MUESTRAS

3.1.1. Métodos y Técnicas Experimentales

3.1.2. RECUENTO DE BACTERIAS AEROBIAS MESOFILAS TOTALES VIABLES

Recuento de Bacterias Aerobias Mesófilas considera como indicador del grado de contaminación de los alimentos en cualquier etapa del proceso de producción, también se utiliza como indicador de la vida útil de un producto. *MÉTODO DE LAS NORMAS BOLIVIANAS 655 -95 Siembra en profundidad, Agar PCA, durante 48 h. Los resultados se expresan en Unidades Formadoras de Colonias por gramo, (UFC/g).*

Principio del Método

El método se basa en la hipótesis de que las bacterias que contiene una muestra mezclada con un medio de cultivo (agar) forman cada una, colonias visibles y separadas. Después de incubar las placas a 35°C a 37°C durante 48 horas. Se calcula el número de *Bacterias Mesófilas* por gramo de la muestra de alimento, basándose en el número de colonias desarrolladas por gramo de la muestra de alimento, basándose en el número de colonias desarrolladas en cajas de Petri, elegidas con disoluciones que den resultados significativos.

Procedimiento

Antes de empezar a trabajar se debe tener todo el material correctamente identificado, como tubos, cajas petri, etc, con los siguientes datos: Número de muestra, Nombre del medio, Diluciones utilizadas, Fecha de siembra, Pretratamiento y homogeneización de la muestra, Preparación de las diluciones.

Incubación

Una vez solidificado el medio de cultivo, se invierten las cajas y se incuban a la temperatura de 35°C o 37°C durante 48 horas.

Control de Calidad

En forma planificada se debe realiza el respectivo control de ambientes en los lugares ocupados para siembra, estufa, medios de cultivo. Con el fin de controlar la esterilidad, preparar una placa conteniendo el medio y el diluyente sin inocular. Transcurrido el periodo de incubación, el número de colonias presentes en esta placa no debe modificar el recuento en más de una unidad en la segunda cifra significativa.

Recuento y Calculo de Colonias

Las colonias deben contarse al final del periodo de incubación. Para facilitar el recuento se recomienda utilizar el contador de colonias de campo oscuro.

Las colonias dudosas examinarlas con lupa de mayor aumento, para diferenciarlas de partículas extrañas y pequeñas. Anotar la dilución usada y el número de colonias contadas en cada placa. Se deben considerar los siguientes casos:

Expresión de Resultados

l resultado se expresará en unidades formadoras de colonias por gramo o mililitro (UFC/g ó ml.). No debe tener en cuenta más de dos cifras significativas

Para un número de tres cifras redondear al cero más próximo, si la segunda cifra es par redondear al valor inferior, si la segunda cifra es impar redondear al valor superior.

3.3. RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES

La detección y recuento de *Bacterias Coliformes Totales*. Son buenos indicadores de un proceso o de un estado sanitario inadecuado. La presencia de estos microorganismos en cantidades mayores al mínimo establecido indica:

Mala manipulación y/o procesamiento del alimento. Mayor probabilidad de encontrar bacterias patógenas como *Salmonella* y otros. *NORMA BOLIVIANA 657 – 95 Método del Número más Probable. Recuento Presuntivo de Coliformes totales en caldo lauril triptosa, a 35°C, durante 24 a 48h. Recuento confirmativo de Coliformes totales en caldo bilis verde brillante lactosa al 2% a 35°C, durante 24 a 48 h. Los resultados se expresan en Número más Probable por gramo (NMP/g).*

DETERMINACION DEL NÚMERO MÁS PROBABLE DE COLIFORMES TOTALES

Principio del Método

El método se basa en la propiedad que tiene los microorganismos Coliformes de fermentar la lactosa con producción de ácido y de desprendimiento de gas, a una temperatura de 35°C a 37°C durante 24 a 48 horas. Consiste en un ensayo presuntivo en lauril sulfato triptosa, seguida de una prueba confirmativa. El ensayo se realizará siguiendo la técnica serial de 9 tubos.

Control de Calidad

- Control positivo de cepas certificadas de Coliformes fermentadores.
- Control negativo de cepas certificadas no fermentadores.

Medios de Cultivo y Reactivos

- Caldo lauril sulfato triptosa

- Caldo lactosa bilis 2%, Verde brillante

Procedimiento

1. Pretratamiento y homogeneización de la muestra.
2. preparación de las diluciones Dilución, 10^{-1} .
3. Mezclar convenientemente la dilución, 10^{-1} , antes de transferir 1ml a un tubo que contenga 9 ml del diluyente para obtener la dilución, 10^{-2} , mezclar este tubo en el vortex y con otra pipeta, transferir 1ml a otro tubo que contenga 9 ml del diluyente para obtener la dilución 10^{-3} . Repetir estos pasos hasta obtener el número de diluciones requeridas. Cada dilución sucesiva disminuye 10 veces la concentración.
4. Se inocula cada uno de los tres tubos que contiene el caldo lauril sulfato con los tubos Durham invertidos, con 1 ml. de la dilución

Lectura de los tubos de la Prueba

Se anota los tubos en los que se ha formado gas, al cabo de 24 horas y se vuelve a incubar las restantes otras 24 horas, volviendo a anotar aquellos donde se ha formado gas.

Prueba Confirmativa de Coliformes Totales

- De cada uno de los tubos con caldo lauril sulfato que han producido gases se hace una toma, con una asa de inoculación, se inocula 3 asadas seguidas en el tubo con caldo Caldo lactosa bilis 2%, Verde brillante con tubo Durham invertidos.

Se incuban de 35°C a 37°C , durante 48 horas, la formación de gas confirma la presencia de las *Bacterias Coliformes* se anota entonces el número de tubos cuya reacción es positiva.

Expresión de Resultados

El número de *Bacterias Coliformes* se expresa por el Número Más Probable (NMP) por gramo o ml. de producto.

3.1.3. RECUESTO DE ESCHERICHIA COLI EN PLACA

Detección y recuento de *Escherichia coli*.

Mala manipulación del alimento. Se utiliza como microorganismo indicador de la contaminación de origen fecal reciente. *NORMA BOLIVIANA 657 – 95 Siembra en Superficie, Agar Mac Conkey y Agar EMB, A 35°C, durante 24h. Pruebas bioquímicas a las colonias sospechosas lactosa positivas en medios de: TSI, LIA, UREA, MIO, citrato de Simmons, agua triptonada y medio Voges Proskauer. Los resultados se expresan en Unidades Formadoras de Colonias por gramo, (UFC/g).*

Principio del Método

El método consiste en colocar 1 ml. del alimento homogeneizado de las diluciones decimales a cajas petri, en un medio selectivo. Después de una incubación de 24 horas, a 37°C se cuenta el número de colonias características.

Medios de Cultivo

- Agua peptonada
- Agar MacConkey
- Caldo MR-VP (Caldo rojo de metilo según Voges y Proskauer)

Procedimiento

- 1.- Pretratamiento y homogeneización de la muestra.
- 2.- Preparación de las diluciones Dilución, 10^{-1} .
- 3.- Mezclar convenientemente la dilución, 10^{-1} , antes de transferir 1m.

A un tubo que contenga 9 ml. del diluyente para obtener la dilución, 10^{-2} , mezclar este tubo en el vortex y con otra pipeta, transferir 1 ml

a otro tubo que contenga 9 ml. del diluyente para obtener la dilución 10^{-3} . Repetir estos pasos hasta obtener el número de diluciones requeridas. Cada dilución sucesiva disminuye 10 veces la concentración.

Incubación

Una vez solidificado el medio de cultivo, se invierten las cajas y se incuban a la temperatura de 35°C a 37°C durante 24 horas, luego se examinan las colonias sospechosas de *Escherichia coli* y se someten a la prueba del IMViC.

Confirmación

Se hace un primer recuento de todas las sospechosas. Se pican las colonias típicas de cada placa para realizar la prueba del IMViC se selecciona el número de colonias.

Expresión de Resultados

El número de *Escherichia coli* debe calcularse basándose en el número de colonias sospechosas totales, el número de colonias confirmadas, la dilución y el volumen del inóculo.

Ejemplo:

Si la caja tiene 14 colonias en la dilución 1:100 se tomara 3 colonias; si de estas dan 3 positivas, el cálculo será.

$$\frac{14 \times 3}{3} = 14$$

Entonces: $14 \times 100 \times 10 = 14\,000$ UFC/g ó ml

3.1.4. RECuento DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS

La presencia de *Staphylococcus aureus* en un alimento se interpreta, como indicativo de contaminación a partir de la piel, boca y fosas nasales de los

manipuladores de alimentos, materiales equipos sucios. *NORMA BOLIVIANA 656 – 95. Siembra en Superficie, Agar Biparker, a 35°C, durante 24 a 48 h. Confirmación de la presencia de S. Aureus con la prueba de la coagulasa. Los resultados se expresan en Unidades formadoras de Colonias por gramo, (UFC/g).*

Principio del Método

Este método consiste en extender 0,1 ml. De alimento homogeneizado de las diluciones decimales subsiguientes sobre la superficie de Agar Baird Parker, en este medio se forman colonias negras rodeadas de zonas claras características de. *Staphylococcus aureus* Como procedimiento confirmatorio para determinar la identidad de *Staphylococcus aureus*, este método utiliza la prueba de coagulasa, una sustancia producida por el *Staphylococcus aureus* que coagula el plasma humano y de conejo.

El medio de Baird Parker, contiene cloruro de litio y telurito de potasio para la inhibición de la flora acompañante, en tanto que el piruvato y la glicocola actúan favoreciendo selectivamente el crecimiento de *Staphylococcus aureus*. Sobre el medio de cultivo, opaco por su contenido de yema de huevo, las colonias de estafilococos muestran dos características diagnosticas: por lipólisis, se producen halos y anillos característicos y debido a la reducción del telurito a telurio, se desarrolla una colonia negra. La reacción con la yema de huevo y la del telurito se presentan con notable paralelismo con la coagulasa positiva, por tanto puede utilizarse como índice de esta ultima.

Medios de Cultivo y Reactivos

- Agar Baird Parker
- Caldo de BHI (Infusión Cerebro Corazón)

Procedimiento

Pretratamiento y homogeneización de la muestra. Preparación de las diluciones. Dilución, 10^{-1} Mezclar convenientemente la dilución, 10^{-1} , antes de transferir 1 ml a un tubo que contenga 9 ml. del diluyente para obtener la dilución, 10^{-2} , mezclar este tubo en el vortex y con una pipeta, transferir 1 ml. a otro tubo que contenga 9 ml. para obtener la dilución 10^{-3} . Repetir estos pasos hasta obtener el número de diluciones requeridas. Cada dilución sucesiva disminuye 10 veces la concentración.

Inoculación

Utilizar diferentes pipetas de 1ml, depositar 0,1 mL de cada una de las diluciones sobre la superficie del Agar Baird Parker. Distribuir el inóculo sobre la superficie del agar con varillas estériles Drigalski. Utilizando una para cada dilución. De cada dilución debe prepararse placas duplicadas. Mantener las placas en su posición hasta que el inóculo sea absorbido por el agar.

Incubación

Invertir las placas e incubar durante durante 24 y 48 horas a 35°C o 37°C

Computo de colonias (*presuntos Staphylococcus aureus*). Transcurridas 24 horas se eligen placas con 30 a 300 colonias separadas. Que sean redondas, negras, brillantes, con borde liso blanco y fino y que aparezcan rodeadas de una zona opaca y un halo de 2 a 5 mm. La zona opaca se debe a la precipitación de sales de Ca y Mg y el halo a la acción de la lipasa sobre la lipoproteína de yema de huevo, estas son colonias presuntas de *Staphylococcus aureus*.

Se marca la posición de estas colonias y se vuelven a incubar las placas durante otras 24 horas. Se cuentan todas las colonias que tienen el aspecto descrito, que han desarrollado durante el periodo de reincubación y se somete a la prueba de la coagulasa.

Confirmación

El número de colonias sospechosas de *Staphylococcus aureus* seleccionadas se pasan a tubos de ensayo individuales, que contienen 3 ml de Caldo Infusión Cerebro-Corazón se incuban durante 20 - 24 horas a 37°C. Asimismo inocular cepas de *Staphylococcus aureus* como testigo positivo y *Staphylococcus epidermidis* como negativo.

Prueba de Coagulasa

La prueba de coagulasa está presente en dos formas, libre y ligada, cada una con diferentes propiedades que requiere el uso de pruebas separadas.

Coagulasa ligada (prueba en portaobjeto): la coagulasa ligada, también llamada factor de agregación, está unida a la pared de células bacterianas y no encuentra presente en los filtrados de cultivos. Las hebras de fibrina se forman entre las células bacterianas suspendidas en plasma (fibrinogéno), haciendo que se agrupe en agregados visibles cuando se observan en la prueba en el portaobjeto. La actividad de la coagulasa ligada no es inhibida por los anticuerpos formados contra la coagulasa libre.

Coagulasa libre (prueba en tubo): la coagulasa libre es una sustancia semejante a la trombina presente en los filtrados de cultivos. Cuando una suspensión de bacterias productoras de coagulasa se mezclan con igual cantidad de plasma en un tubo de prueba, se forma un coagulo visible como resultado de la utilización de los factores plasmáticos de coagulación, de manera semejante a cuando se agrega trombina.

En el presente trabajo realizaremos la prueba de la coagulasa libre.

Interpretación

Una reacción de 3 + ó 4 + es considerada como identificación positiva (+) de *Staphylococcus aureus*.

Expresión de Resultados

El número de *Staphylococcus aureus* debe calcularse basándose en: el número de colonias sospechosas totales, el número de colonias confirmadas, la dilución y el volumen del inóculo.

Ejemplo:

Si la placa tiene 80 colonias en la dilución 1: 1000 se tomará 5 colonias para la prueba de la coagulasa. Si de estas dan 4 positivas, el cálculo será:

$$\frac{80 \times 4}{5} = 64$$

Entonces: $64 \times 1000 \times 10^{-5} = 6,4 \times 10^{-5}$ UFC/g ó ml.

El resultado se expresará en unidades formadoras de colonias por gramo o mililitro (UFC/g ó ml).

3.1.5. RECUENTO DE CLOSTRIDIUM PERFRINGENS

La contaminación con el *Clostridium perfringens* puede ocurrir durante la manipulación o bien tras el proceso térmico ó a partir de las esporas que sobreviven al proceso térmico. **NO SE TIENE MÉTODO PROPUESTO POR LAS NORMAS BOLIVIANAS. MÉTODO USADO ES DEL MANUAL DE TÉCNICAS ANALÍTICAS PARA ALIMENTOS, VOL. 1 MICROBIOLOGÍA INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE. 1999.** Siembra en profundidad, Agar SPS, a 35°C, ambiente anaerobio, hasta 72 h. Aislamiento y purificación de las colonias sospechosas en Tioglicolato, a 35° C, ambiente anaeróbico, durante 24 h. Pruebas Bioquímicas para la confirmación de la presencia de cepas de *Clostridium* en : Medio de gelatina, Medio para investigación de utilización de lactosa, Medio de Leche-Hierro, Agar Nitrato motilidad. Los resultados se expresan en Unidades Formadoras de Colonias por gramo, (UFC/g).

Principio del Método

Recuperación de *Clostridium perfringens* de alimentos utilizando un método de siembra, en medios selectivos que contienen inhibidores de otros microorganismos, sulfitos y sales de hierro para aprovechar la propiedad de sulfitorreducción liberando SH₂ que, al reaccionar con el hierro, produce sulfuro de hierro de color negro, que se deposita alrededor de las colonias.

Medios de Cultivo y Reactivos

- Agua peptonada 0,1%
- Agar SPS (sulfito- polimixina-sulfadiacina).
- Reactivo para tinción de Gram.

Procedimiento

- Pretratamiento y homogeneización de la muestra.
- Preparación de las diluciones. Dilución, 10⁻¹.
- Mezclar convenientemente la dilución, 10⁻¹, antes de transferir 1 ml a un tubo que contenga 9 ml. del diluyente para obtener la dilución, 10⁻², mezclar este tubo en el vortex y con otra pipeta, transferir 1 ml. a otro tubo que contenga 9 ml. del diluyente para obtener la dilución 10⁻³. Repetir estos pasos hasta obtener el número de diluciones requeridas. Cada dilución sucesiva disminuye 10 veces la concentración.

Incubación

Utilizar una jarra para anaerobios, en esta colocar un sobre para crear el ambiente anaerobio (GASPAK). Una vez solidificado el medio de cultivo, se invierten las cajas y se incuban dentro de la jarra para anaerobios a la temperatura de 37°C durante 24 a 48 horas. Después de la incubación examinar las placas buscando colonias negras. Contar las colonias

negras en las cajas que tengan entre 20 a 200 colonias, utilizando el contador de colonias y calcular el número de Clostridios por gramo.

Test de Confirmación

Escoger el número de colonias a ser confirmadas.

El número de colonias seleccionadas del agar SPS según el caso se siembra por separado en tubos que contengan 10 ml. de caldo tioglicolato recién preparado y se incuban a 37°C, durante 18 a 24 horas en ambiente anaeróbico o sellado con parafina. Después de la incubación de los tubos sembrados, del tioglicolato realizar lo siguiente: **Tinción de Gram**, de cada cultivo y observar al microscopio con objetivo de inmersión.

Calculo de Expresión de Resultados

Calcular el número de células de Clostridios presentes en la muestra de alimento, en base al porcentaje de colonias que fueron confirmadas como *Clostridium perfringens*.

Ejemplo:

Si el promedio en el recuento de la dilución 10^{-2} fue de 92 y 4 de las 5 colonias examinadas fueron confirmadas como *Clostridium perfringens* el cálculo es el siguiente:

$$\frac{92 \times 4}{5} \times 100 = 7400$$

Entonces. $7,4 \times 10^3$ UFC/g ó ml.

3.1.6. RECuento DE BACILLUS CEREUS

La presencia de *Bacillus cereus* en los alimentos nos indica:

Que la temperatura de conservación de los alimentos es inadecuada ya que los problemas surgen al conservar los alimentos a temperatura ambiente. **NO SE TIENE MÉTODO PROPUESTO POR LAS NORMAS**

BOLIVIANAS. MÉTODO DEL COMPENDIUM OF METHODS FOR MICROBIOLOGICAL EXAMINATION OF FOODS; THIRD EDITION. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASOCIATION. 1994. Siembra en Superficie, Agar para Bacillus cereus con suplemento selectivo, a 35°C, durante 24 a 48 h. Pruebas Bioquímicas para la confirmación de las colonias sospechosas en: Medio para Carbohidratos-rojo fenol. Caldo nitrato. Medio de gelatina nutritiva. Medio de RM - VP., Medio para Motilidad. Los resultados se expresan en Unidades Formadoras de Colonias por gramo, (UFC/g).

Principio del Método

EL recuento de *Bacillus cereus* se realizará basándose en proporcionar al germen ciertas condiciones para que manifieste sus propiedades: yema de huevo para demostrar la acción de lecitinasa y su falta de acción sobre algunos azúcares (manitol).

Medios de Cultivo y Reactivos

- Agar *Bacillus cereus*
- Suplemento de *Bacillus cereus*

Procedimiento

1. Pretratamiento y homogeneización de la muestra.
2. Preparación de las diluciones.

Dilución, 10^{-1} Mezclar convenientemente la dilución, 10^{-1} , antes de transferir 1 ml a un tubo que contenga 9 ml. del diluyente para obtener la dilución, 10^{-2} , mezclar este tubo en el vortex y con una pipeta, transferir 1 ml. a otro tubo que contenga 9 ml. para obtener la dilución 10^{-3} . Repetir estos pasos hasta obtener el número de diluciones requeridas. Cada dilución sucesiva disminuye 10 veces la concentración.

Inoculación

Utilizar diferentes pipetas de 1ml, depositar 0,1 mL de cada una de las diluciones sobre la superficie del Agar *Bacillus cereus*. Distribuir el inóculo sobre la superficie del agar con varillas estériles Drigalski. Utilizando una para cada dilución. De cada dilución debe prepararse placas duplicadas. Mantener las placas en su posición hasta que el inóculo sea absorbido por el agar.

Incubación

Invertir las placas e incubar durante durante 24 y 48 horas a 35°C o 37°C

Computo de colonias (*presuntos Bacillus cereus*). Transcurridas 24 horas se eligen placas con 30 a 300 colonias separadas que tienen tonos rojos violeta, circulares y lisas, *presuntos Bacillus cereus*. Se marca la posición de estas colonias y se vuelven a incubar las placas durante otras 24 horas.

Test de Confirmación

Se cuentan todas las colonias que tienen el aspecto descrito, que han desarrollado durante el periodo de reincubación y se realiza la Tinción de Gram. **Tinción de Gram**, Se realiza de cada cultivo y observar al microscopio con objetivo de inmersión, si son bacilos Gram positivos, serán posibles *Bacillus cereus*. Se realiza pruebas de confirmación.

3.1.7. DETECCIÓN DE LA SALMONELLA

Investigar la presencia de *Salmonella* en alimentos contaminados con bacterias vivas. Estos alimentos pueden ser contaminados en cualquier fase del proceso, desde las materias primas hasta productos terminados. Normalmente los alimentos pueden tener o no salmonera aún cuando la presencia de enterobacterias sean originalmente elevadas. Pueden encontrarse en alimentos que han sufrido un proceso de calentamiento, desecación, irradiación o congelación; tratamientos que

pueden permitir que las *Salmonellas* presentes en el alimentos se encuentren en estado semilátente.

Las especies de *Salmonella* pueden ser tipificadas y/o identificadas por reacciones bioquímicas y por análisis antigénicos. *NORMA BOLIVIANA 659 – 95 Pre-enriquecimiento: caldo lactosado. Enriquecimiento caldo tetrionato y caldo selenito. Búsqueda de Salmonella en agar sulfito bismuto, a 35°C, durante 24 a 48 h. Pruebas Bioquímicas en TSI, LIA, UREA, citrato de Simmons y MIO, a 35°C, durante 24 h. Confirmación serológica para la cepas sospechosas de salmonella. Los resultados se expresan como Ausencia ó Presecia en 25 gramos.*

Principio del Método

La detección de *Salmonella* se la realiza mediante cinco etapas sucesivas:

Preenriquecimiento La finalidad es permitir que un número pequeño de bacterias normales o parcialmente afectadas, comiencen el proceso de multiplicación normal sin estar expuestos a sustancias inhibitoras o selectivas del medio que pueden ser desfavorables para estas bacterias.

Enriquecimiento Se realiza en medio líquido selectivo, mediante siembra del substrato procedente del preenriquecimiento, sirve para favorecer el crecimiento de las *Salmonellas* inhibiendo el de la flora acompañante.

Aislamiento Se efectúa sembrando el substrato procedente del enriquecimiento en medios sólidos selectivos que nos permiten la visualización de colonias características de *Salmonellas*.

Confirmación Las colonias seleccionadas (presuntas *Salmonellas*) se confirman mediante pruebas bioquímicas.

Identificación Serológica Las pruebas serológicas permiten la identificación de las colonias sospechosas como miembro del Género *Salmonella*.

Medios de Cultivo y Reactivos

- Agua peptonada tamponada (preparación)
- Agua peptonada 7,5g
- Agua destilada 500 ml

Confirmación de Pruebas Bioquímicas

De los medios utilizados para el aislamiento escoger 2 ó más colonias típicas o sospechosas de cada una de las placas colonias aisladas y resembrar en medios bioquímicos que son: MIO, KIA, LIA, Citrato de Simmons e incubar a 37°C por 24 horas.

1.- *Agar Mio* Tubo con agar en posición vertical, inocular por una picadura en el centro del medio con una profundidad de 1,2 cm.

2.- *Agar KIA* Agar en pico de flauta, sembrar por picadura en el fondo y estriar en la superficie inclinada.

3.- *Agar LIA* Agar en pico de flauta, sembrar por picadura en el fondo y estriar en la superficie inclinada.

4.- *Agar Citrato de Simmons* Medio de cultivo en agar inclinado, se siembra con la aguja sobre la superficie haciendo solo una línea y teniendo cuidado de no poner mucho inóculo para evitar de esta manera falsos positivos.

Interpretación del Resultado

Las cepas que presentan reacciones bioquímicas típicas se consideran posible *Salmonella*. Entonces se debe hacer una *confirmación serologica de las colonias sospechosas*.

Sobre un porta objetos de vidrio bien limpio depositar una gota solución fisiológica, donde se mezcla con una asa calibrada un poco de la reciente cepa crecida sobre el medio de KIA, mezclar en forma homogénea. Seguidamente mezclarla con suero anti *salmonella*

polivalente; Mover cuidadosamente el portaobjeto y observar si se produce o no aglutinación en el transcurso de un minuto.

- Si se aglutina en las secciones del portaobjeto donde se han mezclado el cultivo y el antisuero, el resultado es positivo
- Si no hay formación de aglutinación en el portaobjeto se considera la prueba negativa.

EXPRESIÓN DE RESULTADOS

Se expresará el resultado como presencia o ausencia de *Salmonella* en 25 g de muestra.

CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS

MICROORGANISMOS	Temperatura		Destrucción	pH.		Actividad Acuosa	Periodo de Incubación	Dosis Infecciosa por g ó ml de alimento
	Crecimiento			Rango	Optimo			
	Rango	Optimo						
Staphylococcus aureus		37°C	89°C	4 - 10	6 - 7	0.86	12 - 36 h	1 000 000 de células viables por g ó ml
Escherichia coli	7 - 50°C	37°C	100°C	4 - 8.5	7	0.95	12h a 3 días	1 000 000 de células viables por g ó ml
Clostridium perfringens	12 - 50°C	47°C	100°C	5	6 - 7.5	0,95	8 a 24 h.	1 000 000 de células viables por g ó ml
Bacillus cereus	5 - 55°C	30-37°C	100°C	4.5- 9.	7.9	0.95	10 a 16 h	1 000 000 de células viables por g ó ml
Salmonella	35-47°C	37°C	72°C	6.5-9	8	0,93	12 a 36 h	1 000 000 de células viables por g ó ml
Aerobios Mesofilos totales y Coliformes Totales.	Deben ser considerados como inadecuados para el consumo cuando contienen un gran número de microorganismos <u>aún cuando estos microorganismos no sean conocidos como patógenos.</u>							

Anexo 2

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	CATEGORIAS	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<p><u>Variable Dependiente</u></p> <p>Calidad Microbiologica</p> <p>Anexo 3</p>	<p>La calidad es un conjunto de cualidades que goza un alimento, que lo hace apto para el consumo y que responde a las características físicas, químicas y biológicas por normas establecidas con el fin de mantener las propiedades de un alimento inocuo.</p> <p>Inocuo.- (Un alimento para que sea bueno, no debe dañar la salud de la persona que lo ingiere).</p>	<p>Según cumplimiento del Codex Alimentarius Normas Chilenas</p>	<p>a) En Norma</p> <p>b) Fuera de Norma</p>	<p>Proporción</p>	<p>a)Encuestas</p> <p>b)Formularios</p> <p>c)Registros</p> <p>c)Cultivos en laboratorio según el tipo de microorganismo a identificar .</p> <p>d)Material estéril</p>

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	CATEGORIAS	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<u>Variables Independientes</u> 1. Ropa de Trabajo	Vestimenta adecuada para proteger los alimentos de los contaminantes.	Según cumplimiento del Codex Alimentarius	a) En Norma b) Fuera de Norma	Proporción	a) Cuestionario b) Tablas para la recolección de información donde se transcribio los datos obtenidos
2. Educación Sanitaria	Conocimiento de las Buenas Prácticas de Manipulación.	Según cumplimiento del Codex Alimentarius	a) Con educación sanitaria. b) Sin educación sanitaria.	Proporción	a) Cuestionario b) Tablas para la recolección de información donde se transcribio los datos obtenidos. Obtenidos

Anexo 3

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	CATEGORIAS	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<u>Variables Independientes</u> 3. Disponibilidad de Servicios Básicos	Accesibilidad a al abastecimiento de agua potable y a los sistemas de alcantarillado	Según cumplimiento del Codex Alimentarius	a) Dispone de agua y alcantarillado. b) No dispone	Proporción	a) Cuestionario b) Tablas para la recolección de información donde se transcribio los datos obtenidos
4. Disponibilidad de Ambientes	Accesibilidad de áreas adecuadas y exclusivas	Según cumplimiento del Codex Alimentarius	a) Dispone de cocina, comedor y baño. b) No dispone	Proporción	a) Cuestionario b) Tablas para la recolección de información donde se transcribio los datos obtenidos
5. Manipulador	Es aquella persona encargada del manejo de los alimentos, desempeñando un papel en la aplicación de medidas higiénicas durante toda la cadena alimentaría	Según cumplimiento del Codex Alimentarius	a) En Norma b) Fuera de Norma	Proporción	a) Cuestionario b) Tablas para la recolección de información donde se transcribio los datos obtenidos.

Anexo 3