



**UNIVERSIDAD LA SALLE**

**ESCUELA DE CIENCIAS QUIMICAS  
INCORPORADA A LA U. N. A. M.**

**“DETERMINACION DE PUNTOS CRITICOS EN LA  
EVALUACION DE LA CALIDAD SANITARIA DE  
ALIMENTOS DE CUATRO GUARDERIAS ADSCRITAS  
A LA U.M.F. NO. 4 DEL I. M. S. S.”**

**TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO  
P R E S E N T A N :  
NORIEGA PEREZ MARIA PALOMA  
VAZQUEZ DEL MERCADO GUIDO KARINA**

Directora de Tesis: Dra. Araceli Sánchez de Corral

RECIBIDA EN  
LA ESCUELA DE CIENCIAS QUIMICAS  
UNIVERSIDAD LA SALLE  
MEXICO D.F.  
SEPTIEMBRE 1992

México, D. F. Septiembre, 1992



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE.

### Antecedentes.

#### Capítulo 1

##### Objetivos

4

##### Hipótesis.

5

#### Capítulo 2

##### 2.1 Origen de los microorganismos patógenos presentes en los alimentos

6

##### 2.2. Índice de calidad higiénica y estándares microbiológicos

9

##### 2.2.1. Estándares microbiológicos

9

##### 2.2.2. Bacterias Indicadoras de la Calidad Sanitaria de los alimentos.

11

##### 2.3. Infecciones e intoxicaciones alimentarias de origen bacteriano

13

##### 2.3.1. Intoxicaciones alimentarias causadas por *Estafilococo*

16

##### 2.3.1.1 Acción patógena.

20

##### 2.3.1.2 Incidencia.

21

##### 2.3.1.3 Profilaxis.

22

##### 2.3.2. Infecciones alimentarias producidas por *Salmonella*

22

##### 2.3.2.1 Acción patógena

26

##### 2.3.2.2 Incidencia

27

##### 2.3.2.3 Profilaxis

28

##### 2.3.3 Infecciones alimentarias producidas por *Shigella* 29

##### 2.3.3.1 Acción patógena

30

##### 2.3.3.2 Profilaxis

31

##### 2.4 Enfermedades enteropatógenas en el niño

33

##### 2.5 Situación actual de las enfermedades transmitidas por alimentos en México

36

##### 2.5.1 Situación Actual

39

##### 2.5.2 Acciones para su control

51

#### Capítulo 3

##### 3.1 Sistema de Análisis de Peligros Potenciales e Identificación de Puntos Críticos de Control

55

##### 3.2.2 Estructura del sistema

56

##### 3.2.3 Aplicaciones del sistema H.A.C.C.P

63

##### 3.3.1 Análisis de Peligros Potenciales y Evaluación de su grado de riesgo

65

##### 3.3.2 Revisión de datos epidemiológicos

66

##### 3.3.3 Factores que han contribuido a la contaminación de alimentos

66

##### 3.3.4. Factores que afectan la supervivencia de microorganismos

68

3.3.5. Factores que afectan el desarrollo microbiano	69
3.3.6 Análisis de las operaciones	69
3.4 Técnicas	71
3.4.1 Preparación del análisis	72
3.4.2 Entrevistas a personas responsables	72
3.4.3 Observación de las operaciones	72
3.4.4. Establecimiento del diagrama de flujo	73
3.5 Identificación de Puntos Críticos de Control	76
3.5.1. Establecimiento de medidas de control y criterios	80
3.5.2. Monitoreo de los Puntos Críticos de Control	80
3.5.3. Medidas que tomar si el proceso está fuera de control	81
3.6. Aplicaciones del sistema.	82
<b>Capítulo 4</b>	
<b>Metodología y Materiales</b>	<b>86</b>
4.1 Metodología	86
4.1.2. Establecimiento de los puntos críticos de control	88
4.1.3 Criterios de selección de los alimentos muestreados y técnicas de preparación	88
4.2. Análisis microbiológico de las muestras	100
4.2.1. Muestreo	101
4.2.2. Cuenta de bacterias Mesófilas aerobias	102
4.2.2.1 Procedimiento	103
4.2.3 Cuenta de organismos Coliformes	104
4.2.3.1 Procedimiento	105
4.2.4. Cuenta de <u>Staphylococcus aureus</u> en alimentos	106
4.3 Procedimiento.	107
4.3.1 Aislamiento de <u>Salmonella</u>	110
4.4.1 Procedimiento	110
4.5 Aislamiento de <u>Shigella</u>	113
<b>Capítulo 5</b>	
<b>Resultados</b>	<b>115</b>
5.1 Análisis y discusión de resultados.	115
<b>Capítulo 6</b>	
6.0 Conclusiones y sugerencias	136
Anexo1	140
Bibliografía.	142

## ANTECEDENTES

## **ANTECEDENTES**

Se sabe bien que cada año ocurren miles de casos de infecciones transmitidas por los alimentos; y que una proporción considerable tiene un desenlace fatal, sobre todo en la población de niños menores de 5 años. Esto sucede debido a que, a pesar de los esfuerzos realizados por las instituciones gubernamentales encargadas de preservar la salud del consumidor, todavía hay productos alimenticios que llegan a éste contaminados, a causa de una Calidad Sanitaria deficiente, tanto en la materia prima como en el proceso de elaboración de los alimentos.

El mejor conocimiento de la transmisión de enfermedades a través de los alimentos, ha determinado la necesidad de someter estos productos a determinadas pruebas microbiológicas para evaluar su calidad sanitaria, desde la materia prima, proceso y producto terminado.

Para cumplir con tales requisitos es importante que las instituciones y personas relacionadas con el manejo y elaboración de alimentos, dispongan de la información necesaria acerca de los siguientes puntos:

1) El origen y significado de los microorganismos presentes en los alimentos, así como su trascendencia.

2) Las normas microbiológicas que deben cumplir estos productos.

3) El control sanitario del equipo, utensilios y de las personas que manejan y están en contacto con los alimentos. (26)

La pérdida de la calidad microbiológica de los alimentos puede ocasionar infecciones e intoxicaciones alimentarias, y además, alteraciones de los alimentos.

Estos efectos pueden prevenirse mediante el establecimiento de "Buenas Prácticas de Elaboración."

Los alimentos se hacen peligrosos para el consumidor por dos causas principalmente: por la multiplicación de los microorganismos contaminantes, hasta alcanzar niveles clínicamente significativos, o por la formación de metabolitos tóxicos (toxinas), que ingerimos en el alimento. (36)

El I.M.S.S. cuenta con 135 guarderías a nivel nacional, 8 son para hijos de trabajadores del Instituto, 183 participativas y con un promedio de atención infantil anual de 42,318 niños (De acuerdo a la Jefatura de Servicios del I.M.S.S.).

Dentro del Instituto, y para cumplir con el programa de control sanitario de los alimentos que allí se manejan, se realizan muestreos, empleando técnicas de Microbiología Clínica la cual sólo arroja datos cualitativos además de que difiere de la metodología para Microbiología Sanitaria la cual no sólo aporta datos cualitativos sino que también cuantitativos, siendo estos más necesarios para dar fe del estado real del alimento en cuanto a calidad sanitaria.

## **CAPITULO 1 OBJETIVOS**

## **CAPITULO 1**

### **OBJETIVOS:**

- **Determinar los puntos críticos de control en los procesos de elaboración de algunos alimentos ministrados a lactantes, en cuatro guarderías adscritas a la U.M.F. No.4 del I.M.S.S., utilizando como herramienta adicional análisis microbiológicos de los mismos.**

- **Sugerir las metodologías microbiológicas sanitarias, adecuadas para estas evaluaciones, de acuerdo a métodos estandarizados y aprobados por organismos del Sector Salud tanto nacionales como internacionales.**

- **Proponer medidas higienico-preventivas en base a los resultados obtenidos para minimizar riesgos de infecciones e intoxicaciones alimentarias de origen bacteriológico.**

- **Dar a conocer los beneficios del Sistema de Análisis de Riesgos Potenciales y Determinación de Puntos Críticos de Control, como una alternativa para reducir los riesgos de enfermedades gastrointestinales en poblaciones infantiles las cuales constituyen el núcleo poblacional de mayor riesgo.**

**Hipótesis:**

a) Los niveles de los indicadores microbiológicos de la Calidad Sanitaria de los alimentos ministrados a los lactantes en las guarderías sujetas a estudio, rebasan las cantidades considerados como no riesgosos para este tipo de población.

b) Existen prácticas higiénicas inadecuadas en el ciclo elaboración consumo de los alimentos.

c) Con el implemento del Sistema de Análisis de Riesgos Potenciales y Determinación de Puntos Críticos de Control se podrán detectar fallas en el proceso de elaboración de los alimentos desde su origen.

## **CAPITULO 2**

### **MICROBIOLOGIA APLICADA**

## **CAPITULO 2**

### **2.1 ORIGEN DE LOS MICROORGANISMOS PATOGENOS PRESENTES EN LOS ALIMENTOS.**

Los alimentos pueden ser vehículo de transmisión de diversos microorganismos y metabolitos microbianos patógenos para el hombre.

Existen diversos géneros de microorganismos encontrados en los alimentos. Teniendo cada uno requerimientos particulares de nutrición y factores ambientales que favorecen su multiplicación o la formación de toxinas.

En general, estos microorganismos están asociados al medio ambiente de los alimentos, y tienen su procedencia en diversas fuentes:

- 1.- Suelo y agua. En un principio, todos los microorganismos se hallan en el agua; la superficie del suelo al desecarse, determina la presencia de polvo que diseminado por el viento, traslada los microorganismos a diversos puntos.

2.- Plantas y productos vegetales. La mayor parte de los microorganismos del suelo y agua se hallan en las plantas.

3.- Utensilios. En ellos se deposita polvo y por lo mismo podrán tener microorganismos transmitidos por el aire.

4.- Tracto intestinal del hombre y animales. Algunos géneros de bacterias se hallan frecuentemente en este medio; como el género *E. coli*, que tiene su "hábitat" natural en el intestino del hombre.

Los microorganismos localizados en el intestino de los animales llegan directamente al suelo y agua, y por lo mismo a partir del suelo pasan a las plantas, polvo, utensilios, etc.

5.- Manipuladores de alimentos. Generalmente, la microflora de las manos y vestimenta exterior, así como del cabello de los manipuladores de alimentos se refleja en el medio y hábitos higiénicos en que ellos se desenvuelven. Por ello, constituyen un riesgo potencial de contaminación en alimentos.

Existen determinados géneros cuyo hábitat se localiza en diferentes partes del cuerpo (manos, fosas nasales, faringe) que forman parte de la flora bacteriana

normal o patológica de éstas, y que son susceptibles de contaminar y producir serios problemas de salud en los consumidores.

#### **6.- Aire y polvo.**

En general, el número y clase de los microorganismos presentes en un producto alimenticio elaborado, se ve influenciado por los siguientes factores:

a) Ambiente en el que el alimento ha sido obtenido.

b) Su calidad microbiológica en estado fresco o natural.

c) Condiciones sanitarias en que ha sido manipulado y elaborado.

d) Condiciones en que se halla envasado, manejado y conservado. (36)

## 2.2 INDICES DE CALIDAD HIGIENICA Y ESTANDARES MICROBIOLÓGICOS

### 2.2.1 Estándares microbiológicos.

Un estándar microbiológico, es un criterio normativo que conlleva la categoría de ley.

Puesto que el contenido microbiano está relacionado con la garantía sanitaria y con la conservación de la calidad de los alimentos frescos, se han propuesto estándares microbiológicos para diversos alimentos.

Los aspectos positivos que presentan el uso de estos estándares microbiológicos en alimentos son:

- a) Los estándares microbiológicos son convenientes y necesarios.
- b) Mejoran las condiciones higiénicas de elaboración del alimento.
- c) Es posible obtener recuentos bacterianos bajos.
- d) Los recuentos bacterianos bajos, corresponden a alimentos higiénicos.
- e) Los recuentos bacterianos reflejan el nivel higiénico general y el grado de alteración. (26)

Greenber y col. (23), fijaron su atención en el incremento de los costos cuando se adoptan

estándares microbiológicos en los laboratorios en los que los medios y el personal con que actualmente cuentan, son insuficientes y estos estándares aumentan el número de muestreos, se prolonga el tiempo del análisis, ocasionando la eliminación de productos que no los cumplen, aumentando los costos de procesamiento, etc.

Por lo que los autores sugirieron la institución de un sistema de supervisión adecuada para el análisis de los productos directamente desde el fabricante y del área de distribución; esta práctica puede ser auxiliada por el empleo del análisis de peligrosidad y del concepto de Punto Crítico de Control (HACCP). Como Bauman (4) ha descrito, HACCP, es un sistema preventivo de control, especialmente referido a los peligros microbiológicos.

Incluye un análisis cuidadoso de los ingredientes, productos y procesos, en un esfuerzo para determinar componentes o áreas que deben manejarse bajo un control muy estricto, a fin de garantizar en el producto acabado las especificaciones microbiológicas que se han establecido.

El análisis de peligrosidad consiste en la identificación de la materia prima sensible a contaminarse, los puntos críticos del proceso y los

factores humanos relevantes en los que puedan afectar las condiciones sanitarias del producto.

Los puntos críticos de control son aquellas partes del proceso que , habiendo escapado al control, posibilitan un riesgo inaceptable para la inocuidad del alimento.

### 2.2.2 Bacterias indicadoras de la calidad sanitaria de los alimentos.

Cuando se pretende investigar el contenido de microorganismos vivos en un alimento se debe de tomar en cuenta la temperatura en la cual éstos se multiplican, para lo que se ha señalado que los microorganismos que se desarrollan entre 20 y 40 °C y óptimamente entre 30 y 40 °C se llaman mesofílicos.

La técnica más comúnmente empleada es el recuento en placa (25,26).Estos microorganismos reflejan las condiciones de manipulación, el estado de alteración, o el grado de frescura, indicando así, la calidad sanitaria de los alimentos.

Es necesario hacer notar que los recuentos totales bajos , no siempre son representativos de productos higiénicos. (35)

Por otro lado, no todas las contaminaciones peligrosas se pueden controlar utilizando el recuento total como indicador. (58)

Actualmente, los indicadores de calidad higiénica aplicados a los alimentos comprenden dos grupos de bacterias, coliformes y enterococos; además del recuento total de microorganismos.

Las bacterias coliformes comprenden: *Escherichia coli* y *Enterobacter aerógenes*.

La localización primaria de la *E. coli*, es el tracto intestinal del hombre y de animales y el de *E. aerógenes* se asocia en general con los vegetales, también puede encontrarse en el tracto intestinal del hombre.

Ambos organismos son: bacilos cortos, Gram negativos, que fermentan la lactosa con producción de gas.

Los organismos coliformes son buenos indicadores de la contaminación fecal del agua; el hallazgo de gran número de estos organismos en los alimentos y en el agua indica contaminación fecal.

La presencia de materia fecal en los alimentos o en el agua no es admisible si se llegara a aislar patógenos intestinales. McCoy(31) considera que la ausencia de estos microorganismos intestinales en el

alimento indica exclusivamente buenas condiciones de limpieza; pero no la inocuidad , y ésta, sólo puede ser garantizada por la investigación de los organismos patógenos.

Entre los requisitos que deben presentar los alimentos para que se consideren de buena calidad higiénica, se les exige estar exentos de microorganismos patógenos, o que éstos se encuentren a un nivel que los haga inocuos, y estos niveles deberán ajustarse a los límites establecidos en una Norma o en un Estándar microbiológico.

### **2.3 INFECCIONES E INTOXICACIONES ALIMENTARIAS DE ORIGEN BACTERIANO.**

Las intoxicaciones alimentarias son el resultado de la presencia de un producto químico o de la ingestión de un tóxico de otra naturaleza. El agente tóxico se puede encontrar en ciertas plantas o animales de forma natural, o ser un producto metabólico excretado por microorganismos.

Una intoxicación alimentaria bacteriana es una enfermedad causada por la presencia de una toxina bacteriana formada en el alimento.

Por otra parte, una infección alimentaria bacteriana es una enfermedad causada por la entrada de bacterias en el organismo a través de la ingestión de alimentos contaminados y consecuente a la reacción orgánica por la presencia de bacterias o de sus metabolitos. (21)

**Cuadro (No.1)**

# CARACTERISTICAS DE LAS ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS.

15

(CUADRO No. 1)

ENFERMEDAD	GENE ETIOLOGICO	PERIODO DE INCUBACION, SIGNOS Y SIMTOMAS	ALIMENTOS IMPLICADOS	MEDIOS DE CONTROL
Infección por <u>Escherichia coli</u> enteropatógeno	<u>E. coli</u> cepas causantes de la enfermedad (enterotoxigénica e invasiva).	Entre 6 y 24 horas, con un promedio de 11 horas (tipo invasivo); entre 6 y 44, con una media de 26 horas (tipo enterotoxigénico); en el proceso invasivo: fiebre, escalofríos, cefalea, espasmos abdominales, diarrea acuosa. En el proceso enterotoxigénico: diarrea (deposiciones como agua de arroz), vómitos, deshidratación, shock.	Agua, sucedáneos del café, salmón, queso.	Enfriar los alimentos; alimentos muy cocinados; higiene personal; preparación higiénica de los alimentos; agua tratada y que discorra de tuberías sistema de alcantarillado con las condiciones sanitarias precisas.
Intoxicación <u>Staphylococcus aureus</u> .	<u>Sta. aureus</u> (coagulasa positiva)	Entre 2 a 4 horas. salivación; sudoración; náuseas; vómitos; espasmos abdominales y diarrea	Quesos; productos de pastelería rellenos de crema; jamón; carne de res; pescados; productos lácteos; salsas ensaladas y aderezos.	Procedimientos higiénicos generales; evitar el contacto de los alimentos con manipuladores de éstos infectados con estafilococo. Refrigeración adecuada de los alimentos.
Fiebre tifoidea. Fiebre entérica.	<u>Salmonella typhi</u> .	Entre 7 y 28 días con una media de 14; el periodo de incubación puede ser mas corto en brotes de origen alimentario; hay septicemia y están afectados los tejidos linfoides; presentan malestar, cefalea, fiebre alta continua, tos, anorexia, náuseas, vómito, constipación, pulsaciones lentas, manchas rosáceas en pecho y tronco, sudoración, escalofríos, estado de delirio, diarrea y hemorragias intestinales; la convalecencia es lenta de 1 a 8 semanas.	Alimentos con elevada tasa de humedad, agua.	Adecuada cocción de los vehículos alimenticios, cuidadosa manipulación, usar agua tratada y que discorra por tuberías higiene personal y colectiva, escluir a los portadores, lucha contra moscas y roedores.
Shigelosis (dientería bacteriana).	<u>Shigella dysenteriae</u> .	Entre 1 y 7 días con una media de 4; típicamente variable, síntomas de graves a moderados: dolores abdominales, fiebre, escalofríos, diarrea, deposiciones acuosas (conteniendo sangre, moco o pus), cefalea, postración, laxitud, náuseas y deshidratación.	Alimentos con elevada tasa de humedad y de tipo mixto; leche	Higiene personal, enfriar los alimentos preparar higiénicamente los alimentos y cocinarlos largamente, usar agua tratada; sistema de alcantarillado con las condiciones sanitarias precisas; lucha contra las moscas.

### 2.3.1 Intoxicación alimentaria causada por estafilococo.

La toxoinfección alimenticia estafilocócica, está producida por ciertas cepas de Staphylococcus aureus, que además de producir coagulasa, sintetizan una enterotoxina. Estas sustancias están elaboradas por las células en crecimiento, propiedades relacionadas con su virulencia. (26)

Taxonómicamente el S. aureus, pertenece a la familia Micrococcaceae. El género Staphylococcus está dividido en varias especies: S. aureus, S. epidermis, S. intermedius, entre otros. Esta división se basa en la habilidad de los microorganismos para producir coagulasa, endonucleasa y fermentar el manitol. (5) (6).

Generalmente S. aureus son cocos gram positivos, son células esféricas de 0.8 a 1.0 micras de diámetro, se presentan semejantes a racimos de uvas, son inmóviles y no esporulados, son aerobios facultativos, pero crecen mejor en presencia de oxígeno, producen un pigmento dorado, son coagulasa positivo y fermentan la glucosa y el manitol en condiciones aerobias. (21)

Los factores que influyen en la modificación de su crecimiento son:

a). **Temperatura**, el rango óptimo para su crecimiento es de 35 a 37°C, no obstante el microorganismo es capaz de adaptarse a temperaturas de 10 a 45 °C. encontrándose cepas que sobreviven a temperaturas de refrigeración (4°C) y de pasteurización (72 °C) con una exposición de 30 segundos. (35)

b). **pH**, la mayoría de las cepas de *S. aureus*, se desarrollan en valores de pH de 4.5 a 9.3, con un óptimo de 7.0 a 7.5.

c). **Actividad de agua**, en numerosas cepas se ha reportado crecimiento a niveles tan bajos como 0.83, aunque el óptimo se encuentra en un rango de 0.99 a 1.0. (35)

d). **Atmósfera**, la tasa de crecimiento del *S. aureus* en condiciones anaerobias es mas baja que en presencia de oxígeno. (35)

e). **Cloruro de sodio**, el crecimiento del organismo es inversamente proporcional a la concentración de NaCl en el medio de suspensión, y es capaz de crecer en presencia de hasta el 18% de NaCl. (9)

Algunas cepas toxigénicas son muy resistentes a la sal, toleran los nitritos, y son también bastante resistentes a presiones osmóticas elevadas. Son fermentativos proteolíticos, pero no suelen producir olores desagradables en los alimentos ni deterioran su aspecto. (21)

Se localizan principalmente en la nariz y faringe del hombre y a partir de aquí llegan directa o indirectamente a encontrarse en la piel, manos, heridas infectadas, quemaduras, forúnculos, acné, descargas nasales y de garganta, así como en heces (9,14). A partir de aquí los microorganismos llegan a contaminar los alimentos.(18)

Las dos procedencias más importantes de estos organismos contaminantes de los alimentos son: los portadores nasales y los individuos que con manos y brazos infectado con forúnculos, tienen acceso a la manipulación de los alimentos.

Se han incrementado notablemente los brotes de toxoinfección alimentaria estafilocócica en un gran número de alimentos, los cuales presentan como común denominador el haber sido manipulados por el personal, generalmente después de su cocción, aunque ya hemos mencionado que ciertas cepas pueden resistir altas

temperaturas produciéndoles un daño subletal, siendo capaces de recuperarse y producir enterotoxinas incluso a temperaturas de refrigeración. (19)

Bryan (12), investigó los factores que originan los brotes de la enfermedad y los puntos implicados fueron:

- a) Refrigeración inadecuada
- b) Ingestión tardía del alimento en relación a su temprana preparación culinaria.
- c) Portadores en los que su higiene personal era deficiente.
- d) Cocción o tratamiento térmico inadecuado.
- e) Conservación de alimentos a temperaturas donde el crecimiento bacteriano es posible.

Los alimentos que con más frecuencia han sido los responsables de intoxicaciones estafilocócicas son los quesos, productos de pastelería rellenos de crema, jamón, carne de aves, pescados y sus derivados, leche y productos lácteos, salsas, ensaladas y aderezos. (21)

Se ha observado que el crecimiento de *S. aureus* en alimento, alcanza un nivel de  $10^6$  unidades formadoras de colonias (UFC) por gramo, en 4 a 8 horas de permanencia a temperatura ambiente.(35)

### 2.3.1.1 Acción patógena.

Una vez efectuada la ingestión del alimento contaminado, los síntomas de la intoxicación estafilocócica aparecen en un plazo de 2 a 4 horas.

Los síntomas más comunes en la especie humana son salivación, sudoración, náuseas, vómito, espasmos abdominales de diversa intensidad y diarrea. En los casos graves, los vómitos y heces son sanguinolentos y contienen mucosidad. Aparecen cefaleas, calambres musculares, calosfríos, postración y algunas veces descenso de la temperatura corporal.

No suele durar más de uno o dos días y la recuperación es fácil y completa. El índice de mortalidad es bajo y no suele ser necesario ningún tratamiento salvo hidratación. (21)

El modo de acción de las enterotoxinas no está enteramente comprendido, pero los principales síntomas suponen una acción sobre las vísceras abdominales. Estos compuestos muestran gran afinidad por las paredes del estómago e intestinos, produciendo enterocolitis.

La susceptibilidad a intoxicaciones estafilocócicas varía de un individuo a otro, depende de diversos

factores como la cantidad de enterotoxina consumida, y la distribución de la misma en el alimento.

Debido a la duración de la enfermedad y su frecuencia, no se adquiere inmunidad. (24)

Se sabe que la dosis mínima de enterotoxina necesaria para producir síntomas es de 0.015 a 0.357 microgramos por kilogramo de peso corporal. (8)

#### 2.3.1.2 Incidencia.

En la mayoría de los países, generalmente no se identifica o no se reporta el agente etiológico involucrado en los brotes de toxoinfección alimentaria, debido a que se presenta en pocas horas, con duración relativamente corta y sin efectos secundarios posteriores. Debido a lo anterior, los médicos son raramente consultados, lo que ocasiona que no existan cifras reales reportadas en relación a su incidencia. (36)

En un estudio realizado en el Laboratorio Nacional de Salud Pública, se observó que los brotes se presentaron en reuniones (24.1%), escuelas o guarderías (10.3%), restaurantes (8.6%) y hospitales (8.6%). (36)

### 2.3.1.3 Profilaxis

Las medidas preventivas consisten en:

- 1) Evitar la contaminación de los alimentos por estafilococos.
- 2) Impedir su desarrollo.
- 3) Destruir los estafilococos que hayan en los alimentos.

La contaminación puede reducirse por los procedimientos higiénicos generales, y evitando el contacto de los alimentos con los empleados que padecen infecciones estafilocócicas: resfriados, forúnculos, etc. siendo los portadores asintomáticos los agentes contaminantes de mayor riesgo potencial, por lo que se recomienda la ejecución de exudados faríngeos y cultivos de superficies, de manos, uñas y en forma periódica a los manipuladores de alimentos.(21)

### 2.3.2 Infecciones alimenticia producida por Salmonellas.

Se ha señalado que existe un gran número de bacilos gram negativos que causan gastroenteritis transmitida por los alimentos, de los cuales los más importantes son miembros del género *Salmonella*.

El género *Salmonella*, pertenece a la familia Enterbacteriaceae, está formado por bacilos no esporulados, flagelados, no capsulados, de tamaño pequeño forman colonias de 2 a 3 mm en 24 horas a 37 °C , se distinguen entre sí y de otras bacterias mediante un esquema complejo de pruebas bioquímicas. (46)

Son capaces de crecer en un gran número de medios de cultivo, estos organismos son incapaces de fermentar la lactosa, sacarosa, pero pueden fermentar la glucosa y otros monosacáridos con producción de gas, en general son móviles. (26)

Su estructura antigénica es la siguiente, posee por lo menos 3 antígenos, somático (O), flagelar (H), y Virulencia (VI). (13)

La probabilidad de que al consumir un alimento que contiene salmonella se padezca una infección depende de diversas causas como la resistencia del consumidor, la virulencia de la cepa de salmonella y el número de microorganismos ingerido. El número de bacilos ingerido necesario para inducir la enfermedad es del orden de  $10^6$  y es necesario ingerir células viables para que se produzca la infección. (19)

Las salmonellas pueden hallarse en un número extraordinario sin alterar apreciablemente el olor o el gusto de los alimentos. (21)

Tomando como base la predilección por el hospedador, las salmonellas se dividen en tres grupos: (36)

a) Adaptación preferente al hombre: *S.typhi* y *S.paratyphi*.

b) Adaptación a determinados hospedadores animales:

*S.choleraesuis*, *S.pullorum*, *S.gallinarum*.

c) No adaptados: Comprende unos 1, 800 serotipos de *S enteritidis* y que atacan al hombre y a otros animales y que no manifiestan preferencia por el hospedador. (26)

La toxiinfección alimenticia por salmonelas se produce por la ingestión de alimentos que contienen un número significativo de microorganismos activos.

Se supone que todas las cepas y especies de *Salmonella* son patógenas para el hombre.

Los alimentos que mas comúnmente son vehículos de salmonelosis para el hombre son los huevos, aves, carne, productos cárnicos, mariscos (principalmente crustáceos y moluscos).

El origen de la contaminación radica en los animales y en el hombre. Los microorganismos pueden proceder de enfermos o portadores, también pueden

proceder de gatos, perros, cerdos, ganado vacuno, aves y sus huevos y de roedores.

Las moscas juegan un papel importante en el proceso de diseminación, contaminando los alimentos con materias fecales. (21)

Las materias fecales de los animales pueden contaminar las pieles y los productos de las aves. (45)

La epidemiología de la fiebre tifoidea ha sido bien estudiada en México, habiéndose demostrado la importancia del fecalismo ambiental y del manejo inadecuado de los alimentos y del agua, contaminados por los portadores ambulatorios. *S. typhi* es muy susceptible a la acción de la radiación solar, la sequedad, el calor y algunos desinfectantes, siendo agentes que pueden usarse para prevenir la enfermedad. (13)

En ambiente húmedo puede permanecer viva en los cultivos hasta por años, puede vivir en el agua durante 2 o 3 semanas, en las heces hasta 2 meses, y en congelación hasta 3 meses. Muere por temperaturas de ebullición y pasteurización, el bicloruro de metilo y el fenol al 5% la matan en 5 minutos. (19)

Un portador se define como una persona o animal, que sin presentar signos o síntomas de la enfermedad elimina repetidamente Salmonella, generalmente a través de las heces.

### 2.3.2.1 Acción patógena.

La fiebre tifoidea es una enfermedad infecciosa y sistémica que clínicamente se caracteriza por fiebre continúa, cefalea,, anorexia, malestar general, bradicardia y una erupción o roséola tifóidica que se localiza en la parte inferior del abdomen y la cara interna de los muslos. La constipación es más frecuente que la diarrea y el tejido linfático intestinal se encuentra frecuentemente afectado. La complicación más común de este padecimiento es la hipertrofia y ulceración de las placas de Peyer del ileon, lo que puede dar lugar a hemorragias o perforación intestinal y causar peritonitis, especialmente en aquellos padecimientos con tratamiento tardío. La letalidad observada puede ser hasta del 10% pudiéndose reducir a 3% mediante el uso de antibióticos de amplio espectro como el cloramfenicol, aunque se puede emplear ampicilina, estreptomycin, sulfametoxazol y tetraciclinas.

El bacilo de la tifoidea, *Salmonella typhi*, se puede demostrar en cultivos de médula ósea o en hemocultivos desde la fase más temprana de la enfermedad y en las heces y orina después de la primera semana. Los cultivos de las lesiones dérmicas son muy útiles para confirmar el diagnóstico. (32)

El período de incubación de la enfermedad es de 12 a 36 horas pudiéndose alargar hasta por 2 semanas.

Aproximadamente el 5% de los pacientes pueden terminar por ser portadores de *Salmonella typhi*.

Los síntomas principales de una infección gastrointestinal por *Salmonella* son náuseas, vómitos, dolor abdominal y diarrea, que suele ser de aparición repentina. A veces estos síntomas van precedidos de cefaleas y calosfríos. Las heces son líquidas, verdosas y malolientes, aparece postración, debilidad muscular, fiebre moderada, contracciones nerviosas. La gravedad de la enfermedad varía con la sensibilidad del individuo. En general, los síntomas persisten durante dos o tres días.

#### 2.3.2.2 Incidencia.

La enfermedad se encuentra ampliamente distribuída en todo el mundo, sin embargo, la susceptibilidad al padecimiento depende de la naturaleza del ambiente en el que el individuo se desarrolla y vive; así como sucede en México, la mayoría de los casos de fiebre tifoidea se presentan en niños. No todos enferman, pero pueden tener exposiciones repetidas al microorganismo, de poca cuantía, condicionando infección, pero no enfermedad, llegando a la edad

adulta con la posibilidad de haber adquirido resistencia.

(19)

Refiriéndose a edades pediátricas, la incidencia mayor de la enfermedad se presenta en niños escolares y en adolescentes, menos frecuente en preescolares y en forma muy rara en lactantes, es excepcional en recién nacidos. (22)

#### 2.3.2.3 Profilaxis.

Para prevenir la salmonelosis se deben de tener en cuenta los siguientes principios: (36) (13)

- a) La adecuada cocción de los alimentos.
- b) Su cuidadosa manipulación.
- c) El adecuado almacenamiento a una temperatura por debajo de las de crecimiento de estos organismos, contribuirá a la disminución de la incidencia de salmonelosis y fiebre tifoidea.
- d) La rigurosa exclusión de portadores crónicos como manipuladores de alimentos.
- e) Los alimentos deben protegerse contra ratas e insectos.
- f) Adecuados hábitos de higiene personal y colectiva.
- g) Aplicaciones de inmunizaciones contra fiebre tifoidea( vacunas).

### **2.3.3 Infección alimentaria producida por shigelas.**

La shigelas causan en el hombre una enfermedad denominada disentería bacilar.

Esta enfermedad se difunde rápidamente en condiciones de aglomeración y relajación de los cuidados sanitarios, por lo que las infecciones entéricas son frecuentes en los países en vías de desarrollo y atacan principalmente a los grupos humanos más pobres y marginados.(13)

Diversas especies del género *Shigella* producen distintos cuadros disentéricos variables en su gravedad, las especies patógenas en el hombre son: *Sh. dysenteriae*, *Sh. sonnei*, *Sh. boydii*, *Sh. flexneri*. (15)

Las shigelas son gérmenes mucho menos invasores que las salmonelas, el origen primario de la infección por bacterias de este género es el propio hombre, bien directamente en el contagio de persona a persona, o indirectamente por manos, moscas y excretas. Los alimentos sólidos, la leche y el agua de bebida pueden contaminarse por este procedimiento indirecto. Los animales no son reservorios de shigelas, sino únicamente el hombre y algunos primates. (35)

Su temperatura óptima es de 37 °C, con límites comprendidos entre 10 y 40 °C. Este microorganismo resiste concentraciones salinas del 5 o 6% y es relativamente termosensible.

La patogenicidad está basada en la liberación de una endotoxina de naturaleza lipopolisacárida que afecta la mucosa intestinal. (21)

Otras propiedades que las diferencian de las salmonellas son la falta de *movilidad* y la incapacidad de producir gas durante la fermentación. Sin embargo en relación a su estructura antigénica, variantes genéticas y producción de endotoxinas, son muy parecidas a las salmonelas.

#### 2.3.3.1 Acción patógena.

Todas las especies conocidas del género *Shigella* son patógenas para el hombre.

Las lesiones producidas en el tubo digestivo se localizan en el ileon terminal y en el colon; consisten fundamentalmente, en ulceraciones mucosas superficiales.

Como el proceso inflamatorio agudo disminuye durante la recuperación, las ulceraciones se recubren por un tejido de granulación y curan, y solamente

llegan a formarse escaras en aquellas úlceras que son demasiado extensas y profundas. (15)

La disentería shigelar se caracteriza por dolor abdominal, diarrea y fiebre, de aparición repentina, tras un período de incubación de 1 a 4 días. Es corriente tanto la presencia de sangre como de moco en las heces. Cuando la diarrea es grave, la pérdida de agua y sales puede causar deshidratación y desequilibrio electrolítico, particularmente en los niños y en los ancianos. En general, la shigelosis se autolimita y dura sólo unos días.

La enfermedad raramente es mortal, excepto en los niños.

La terapéutica antimicrobiana con antibióticos de amplio espectro, tales como las tetraciclinas y el cloranfenicol, o con ampicilina, es muy eficaz en el tratamiento de la disentería bacilar. (15)

#### **2.3.3.2 Profilaxis.**

Como la única fuente importante es el hombre y la enfermedad se transmite por alimentos, heces, dedos y moscas, las medidas sanitarias tienen una gran importancia.

Por lo que se refiere a los alimentos , las medidas de prevención de la infección por shigelas deben de ir encaminadas a reducir o evitar la contaminación de estos productos por medio de las manos de los manipuladores o a través de las excretas humanas, así como impedir el posible crecimiento de estos microorganismos mediante la adecuada refrigeración de los alimentos. (36)

El dominio de la enfermedad se ha complicado por la existencia de gran número de infecciones inapreciables. Todos los enfermos con disentería clínicamente reconocibles deben ser aislados, si es posible, hasta que sus coprocultivos sean negativos.

Las medidas sanitarias deben dirigirse principalmente a los manipuladores de alimentos, abastecimientos de agua y leche contaminados y métodos incorrectos de recogida de las aguas negras. (15)

Las buenas prácticas de higiene personal son muy importantes, se deben de enfriar los alimentos en pequeñas cantidades y rápidamente, cocinarlos largamente; consumir agua tratada y que fluya por tuberías.

## **2.4 ENFERMEDADES ENTEROPATOGENAS EN EL NIÑO.**

La Cumbre Mundial en favor de la Infancia, instó a todos los países a aplicar el principio de "máxima prioridad para la infancia", el cual no sienta sus bases únicamente en el terreno de los sentimientos; este principio asienta que la mayor parte del desarrollo mental y físico del ser humano tiene lugar durante los primeros años de vida y los elementos esenciales para que tenga un desarrollo óptimo son: amor y cuidados, crecimiento físico normal, inmunización contra enfermedades, atención básica de la salud y oportunidad de ir a la escuela. (22)

Las enfermedades diarreicas constituyen uno de los problemas de salud pública más importantes en los países en vías de desarrollo.

Comúnmente definidas como un incremento en la frecuencia de deposiciones líquidas o semilíquidas en relación al patrón usual de cada individuo, las enfermedades diarreicas contribuyen en forma importante a la mortalidad que afecta a los niños de esos países.

En una revisión realizada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), de 24 estudios epidemiológicos llevados a cabo en comunidades de 18 países en vías de desarrollo se encontró que la tasa de mortalidad por diarrea en niños menores de cinco años, fue mayor durante los dos primeros años de vida, con una tasa media de 20 muertes por 1,000 niños por año.

La tasa de mortalidad se reduce a una tercera parte en los niños de dos a cuatro años de edad, resultando en una tasa media de 13.6 muertes por 1,000 niños menores de cinco años.

No hubo diferencias en las tasas de mortalidad tomado en cuenta la región geográfica donde se realizaron (África, Asia y Latinoamérica). (22)

En esta misma revisión, se encontró que la tasa media de morbilidad por enfermedades diarreicas fue de 2.2 episodios por niño menor de cinco años por año. Esta incidencia fue mayor durante los dos primeros años de vida.

Las tasas de incidencia fueron mayores en los estudios realizados en Asia que en las otras regiones.

Utilizando estos estimados y aplicándolos a la población de niños menores de cinco años estimada para África, Asia y Latinoamérica en el año de 1980, la OMS estimó que hubieron en ese año 744 millones de episodios de diarrea. El número de muertes por

enfermedades diarreicas en ese mismo grupo etario se estimó en 4.6 millones en 1980. (30)

Todos estos estimados han sido realizados sobre el total de morbilidad y mortalidad causadas por las enfermedades diarreicas. Sin embargo, es importante estimar qué proporción del total de enfermedades diarreicas reúnen las condiciones de severidad para ser clasificados como moderados o severos, ya que son ellas las que mayormente contribuirán a la mortalidad causada por estas enfermedades. Igualmente se vio la necesidad de estimar el impacto que tienen ciertos enteropatógenos en la población infantil menor de cinco años en países en vías de desarrollo.

En las diferentes regiones del mundo se pudo apreciar que del total de los episodios de diarrea en niños en un estimado, solamente un 10% serían clasificados: como moderados un 8% y severos un 2%. Se estimó que un 0.2% del total de los episodios severos llevarían al niño a la muerte. Estas cifras permiten apreciar que el 90% de los episodios diarreicos en niños menores de cinco años, no tendrían mayor impacto en la incidencia de deshidratación y consecuentemente de muerte en estos niños. Existe la necesidad de identificar tempranamente la ocurrencia de estos cuadros más severos de diarrea, de modo de poder educar a la madre como reconocerlos y tratarlos

adecuadamente mediante el uso de la terapia de rehidratación oral (TRO). (30)

Las razones por las cuales existe un impacto negativo de las diarreas en el crecimiento infantil son múltiples. Estas incluyen un aumento del catabolismo, la presencia de mala absorción, o una disminución de la ingesta dietética debida a la enfermedad (pérdida del apetito) o por una dieta pobre en calorías y proteínas comúnmente empleada en estas enfermedades por el pueblo. Una pérdida de los nutrimentos ingeridos por el niño durante su enfermedad puede deberse a un tránsito intestinal acelerado, o a una mala absorción resultante de la disminución transitoria de las enzimas digestivas, daño de la mucosa intestinal por una colonización bacteriana en el intestino delgado. (30)

## **2.5 SITUACION ACTUAL DE LAS ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS EN MEXICO.**

Nuestro país cuenta con más de 81 millones de habitantes, de los cuales cerca del 51 % son menores de 20 años de edad.

En México las enfermedades diarreicas agudas y las infecciones respiratorias agudas aportan la tercera parte de muertes registradas en menores de cinco años.

No obstante, la morbilidad por infecciones respiratorias agudas es 3 veces mayor que la de enfermedades diarreicas agudas.

De acuerdo con los últimos registros oficiales, 12% de las muertes de los niños menores de 5 años se debió a infecciones intestinales; mientras que el 20% correspondió a infecciones respiratorias.

De los niños que mueren por diarrea, 60 a 70% fallecen por deshidratación, y con la terapia de rehidratación oral se pueden evitar el 67% de las muertes.

A su vez la presencia de desnutrición condiciona una mayor frecuencia de episodios de enfermedades diarreicas agudas y de infecciones respiratorias agudas y por lo tanto mayor gravedad de los mismos. (44)

México está dentro de las naciones con tasas de mortalidad más elevadas del mundo en enfermedades diarreicas. (57)

El grupo etario más afectado es el de los lactantes, seguido por los preescolares y los escolares.

En el primer año de vida se combina la ignorancia y el descuido en la preparación de fórmulas lácteas y otros alimentos líquidos de bebida, así como las deficiencias del saneamiento ambiental, higiene personal y carencia de agua y drenaje.

La salud de los habitantes de un país está condicionada de manera importante por la inocuidad de los alimentos con que son abastecidos.

Las enfermedades diarreicas son producidas principalmente por alimentos y aguas contaminadas, estas enfermedades son la causa mas importante de muerte en los países en desarrollo. (37)

El comportamiento de algunas enfermedades que dan manifestaciones clínicas del aparato digestivo, nos señalan las condiciones de saneamiento básico de una comunidad y reflejan los cuidados de que la población tiene en el manejo de los alimentos.

La contaminación del agua o los alimentos y las manos con materia fecal de personas enfermas o portadoras constituyen los vehículos principales de transmisión.

### 2.5.1 Situación actual.

No se conoce con exactitud la magnitud del problema de las enfermedades transmitidas por alimentos. En la mayoría de los países en desarrollo la vigilancia de estas enfermedades es pasiva y depende de la notificación voluntaria. (57)

Los alimentos y el agua contaminados son los factores principales que intervienen en la prevalencia elevada de la diarrea infantil. Se ha estimado que en los países en desarrollo, en cada minuto que transcurre mueren por diarrea 10 niños menores de 5 años. (56)

#### Morbilidad de Enfermedades Transmitidas por Alimentos.

Los datos de último quinquenio señalan que uno de cada tres casos que se registran por el sistema ordinario de notificación obligatorio, corresponde a enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). (cuadro 2)

De acuerdo a la etiología, las enfermedades transmitidas por alimentos de origen bacteriano registran la frecuencia más alta y en orden de importancia aparecen las parasitarias y virales. (cuadro 3)

**CASOS DE ENFERMEADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS  
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS  
1986 - 1990**

A Ñ O S	CASOS DE ENFERMEADES TRANSMISIBLES			
	TOTAL NOTIFICA- CION OBLIGATORIA	E T A	TASA	POR CIENTO
1986	13,033,104	4,361,145	5,481.3	33.5
1987	14,931,665	4,737,827	5,837.4	31.7
1988	16,598,579	4,936,569	5,966.7	29.7
1989	16,207,862	4,670,852	5,542.6	28.8
1990*	11,342,966	3,134,031	3,862.4	27.6

Fuente: Dirección General de Epidemiología, S.S.A.

Tasa por 100 mil habitantes.

\* Información preliminar.

**CASOS DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS SEGUN ETIOLOGIA  
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS  
1986 - 1990**

ETIOLOGIA	A Ñ O S				
	1986	1987	1988	1989	1990*
BACTERIAS	2,494,158	2,718,670	2,788,222	2,643,284	2,225,376
VIRUS	15,433	13,035	17,291	12,849	12,458
PARASITOS	1,851,471	2,006,122	2,125,596	2,006,917	896,197
PLAGUICIDAS	77	0	24	54	0
METALES	6	0	2	0	0
MICOTOXINAS	0	0	10	8	0
TOXINAS DE ORIGEN MARINO	0	0	0	99	0
OTROS	0	0	5,424	7,641	0
<b>T O T A L</b>	<b>4,361,145</b>	<b>4,737,827</b>	<b>4,936,569</b>	<b>4,670,852</b>	<b>3,134,031</b>

Fuente: Dirección General de Epidemiología, S.S.A.

\* Información preliminar.

Las enfermedades transmitidas por alimentos permanecen como una de las principales causas de morbilidad, ocupan el segundo lugar entre las enfermedades transmisibles de notificación obligatoria, superadas por las enfermedades respiratorias agudas.

Los datos de 1989, señalan a las enfermedades transmitidas por alimentos como segunda causa de morbilidad en todos los grupos de edad y contribuyen con el 28.8% del total de casos por todas las causas.

El grupo de edad más afectado por las enfermedades transmitidas por alimentos es el de menores de un año, seguido por el 1 a 4 años y el menos afectado es el de 5 a 14 años.

El grupo de menores de un año presenta una cifra 5.1 veces mayor que la tasa nacional y 8.4 veces mayor riesgo de enfermar de diarrea que el grupo de 15 a 24 años. (cuadro 4, gráfica 1)

El canal endémico nos muestra un número de casos menor en los primeros meses del año. A partir de mayo inicia un franco incremento de casos; alcanza el pico máximo en los meses de julio y agosto, época que en el país se presentan las mayores alzas de

temperatura y precipitación pluvial, la declinación se observa a partir de septiembre (gráfica 2).

Las entidades federativas con las mayores tasas son: Tabasco, Yucatán y Quintana Roo, las que registran las tasas más bajas son: el Estado de México, Chiapas y el Distrito Federal. (cuadro 5)

CUADRO 4

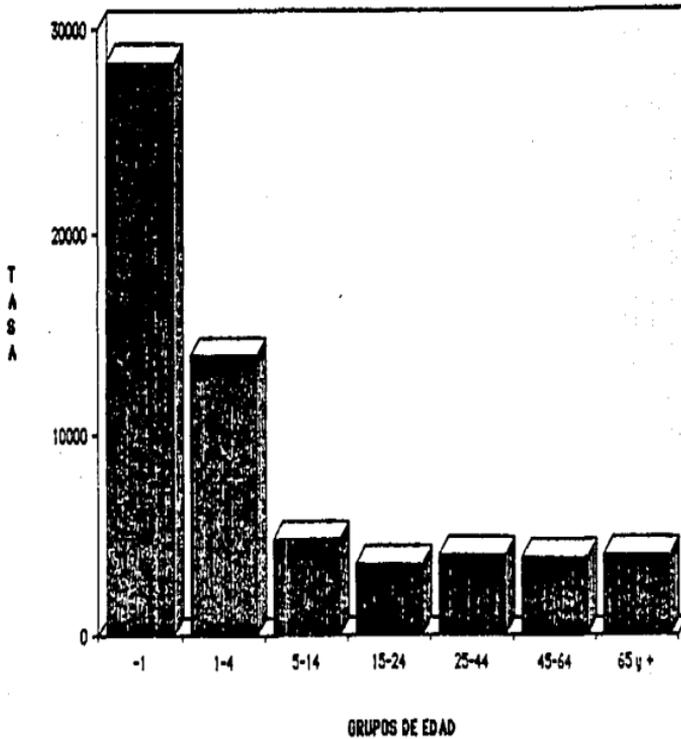
MORBILIDAD POR GRUPOS DE EDAD  
CONTRIBUCION PORCENTUAL EN EL TOTAL DE CASOS  
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, 1989

GRUPOS DE EDAD	CASOS POR TODAS LAS CAUSAS	CASOS DE E.T.A.	LUGAR	TASA*	POR CIENTO
< DE UN AÑO	1,761,158	571,356	2ª	28486.10	32.4
1-4 AÑOS	3,908,357	1,136,085	2ª	13991.21	29.1
5-14 AÑOS	3,480,393	950,942	2ª	4609.90	27.3
15-24 AÑOS	2,189,179	652,986	2ª	3387.55	29.8
25-44 AÑOS	2,883,728	840,008	2ª	3860.13	29.1
45-64 AÑOS	1,290,019	346,549	2ª	3705.62	26.9
65 Y MAS AÑOS	462,036	118,770	2ª	3795.50	25.7
SE IGNORA	232,992	54,156		0	0.0
E U M	16,207,862	4,670,852	2ª	5542.57	28.8

Fuente: Dirección General de Epidemiología, S.S.A.

\*Tasa por 100 mil habitantes del grupo de edad.

MORBILIDAD POR ETA SEGUN GRUPOS DE EDAD  
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, 1989



Fuente: Dirección General de Epidemiología, S.S.A.

## CUADRO 5

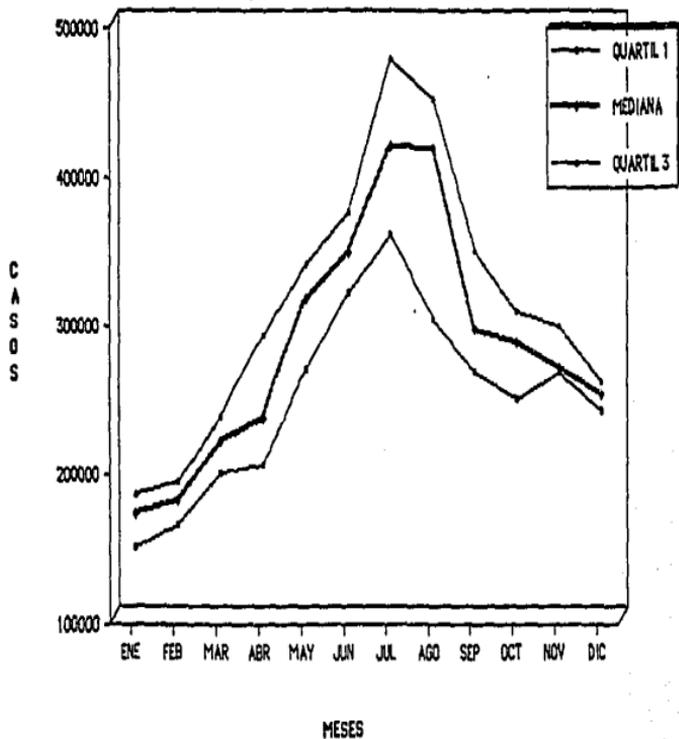
**MORBILIDAD SEGUN ENTIDADES FEDERATIVAS  
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, 1989**

<b>ENTIDAD</b>	<b>C A S O S</b>	<b>T A S A*</b>
AGUASCALIENTES	63,279	9,006.21
BAJA CALIFORNIA	58,902	4,181.08
BAJA CALIFORNIA SUR	42,067	12,849.24
CAMPECHE	40,529	6,610.15
COAHUILA	176,301	9,100.77
COLIMA	57,479	13,485.60
CHIAPAS	76,093	2,973.01
CHIHUAHUA	145,250	6,444.17
DISTRITO FEDERAL	324,845	3,136.98
DURANGO	52,991	3,777.56
GUANAJUATO	250,837	6,980.86
GUERRERO	245,513	9,424.88
HIDALGO	96,761	5,238.09
JALISCO	250,540	4,754.25
MEXICO	183,965	1,531.38
MICHOACAN	156,696	4,576.09
MORELOS	117,101	9,085.52
NAYARIT	89,227	10,407.19
NUEVO LEON	268,124	8,372.51
OAXACA	173,894	6,515.03
PUEBLA	182,918	4,418.73
QUERETARO	116,449	11,924.55
QUINTANA ROO	60,331	14,562.12
SAN LUIS POTOSI	90,072	4,382.29
SINALOA	78,915	3,254.22
SONORA	138,815	7,592.20
TABASCO	209,579	15,845.83
TAMAULIPAS	160,446	6,992.09
TLAXCALA	87,495	12,934.51
VERACRUZ	350,669	5,158.33
YUCATAN	208,864	15,736.03
ZACATECAS	115,744	9,190.36
<b>E U M</b>	<b>4,670,852</b>	<b>5,542.57</b>

Fuente: Anuario de Información Epidemiológica, 1989, DGE/SSA

\*Tasa por 100 mil habitantes

CANAL ENDEMIC DE LAS ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS  
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, 1983-1989



Fuente: Dirección General de Epidemiología, S.S.A.

### Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA).

Las enfermedades transmitidas por alimentos continúan siendo una de las causas principales de muerte en nuestro país. En 1986, estos padecimientos se encontraron dentro de las 10 causas principales de mortalidad en todos los grupos de edad y contribuyeron con el 7.4% del total de defunciones por todas las causas.

El grupo de edad más afectado es el de los menores de un año; en orden de frecuencia le siguen el de 65 años y más y el de 1 a 4 años, el grupo menos afectado es el de 15 a 24 años.

Los estados con tasas de mortalidad más altas son Oaxaca y Chiapas y con las tasas más bajas son: Durango y Baja California Sur .

La notificación de los brotes tiene diversas fuentes de información, destaca la Secretaría de Salud con el 65.4% de los informes; la prensa juega un papel importante en este renglón.

Los alimentos involucrados son muy variados, pero resaltan por su frecuencia el queso, la leche, el pollo, el pastel, los pescados y mariscos y la carne de

res. Sólo en el 38.4% de los brotes se identifica el alimento como la fuente de contaminación. (cuadro 6)

CUADRO 6

**BROTOS SEGUN EL ALIMENTO INVOLUCRADO  
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, 1981 - 1990**

ALIMENTO	BROTOS	
	NUMERO	POR CIENTO
BARBACOA	2	0.5
CARNE DE RES	11	2.8
CARNE DE CERDO	4	1.0
CHORIZO Y LONGANIZA	4	1.0
JAMON	2	0.5
POLLO	14	3.6
PESCADOS Y MARISCOS	11	2.8
PASTEL	13	3.3
QUESO	30	7.6
LECHE	17	4.3
CREMA	2	0.5
TORTILLAS	6	1.5
TACOS	2	0.5
TAMALES	4	1.0
POZOLE	2	0.5
BEBIDAS PREPARADAS	7	1.8
CONSERVAS CASERAS	2	0.5
HONGOS	8	2.0
OTROS	10	2.5
SE IGNORA	242	61.6
<b>T O T A L</b>	<b>393</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Dirección General de Epidemiología, SSA.

### **2.5.2 Acciones para su control.**

La Organización Mundial de la Salud, en 1978 inició el Programa de Control de las Enfermedades Diarreicas; en la actualidad 112 países en desarrollo realizan alguna actividad contra estos padecimientos, con enfoque específico en el uso de la terapia simplificada de hidratación oral para abatir la mortalidad en la población infantil, que es la más vulnerable (22). México adoptó este programa en 1984.

En Mexico las diferentes acciones para el control de las enfermedades transmitidas por los alimentos, se encuentran dispersas en dependencias gubernamentales diferentes, en unas solo se busca el abatimiento de la mortalidad, en otras la reducción de la morbilidad y otras solamente se realiza la vigilancia epidemiológica; la coordinación entre ellas es muy débil, lo que ocasiona una duplicación de esfuerzos y una competencia por los recursos.

Las actividades para el abatimiento de la mortalidad y morbilidad se encuentran bien definidas y normadas, se ejecutan en todas las unidades operativas (clínicas, centros de salud, hospitales, etc.) del Sistema Nacional de Salud.

Otras actividades para reducir la morbilidad, como la vigilancia sanitaria que realizan los inspectores, no ha resultado eficaz, dado que la legislación en materia de alimentos está dirigida a la revisión a instalaciones físicas, de los equipos, a las observaciones de las prácticas higiénicas del personal, al costoso muestreo de productos alimentarios terminados, o a la realización de exámenes clínicos a los manejadores de alimentos, que no tienen ninguna utilidad. Todas estas son acciones que identifican el defecto, pero no controlan las causas del mismo. (42)

Para mejorar las condiciones que actualmente prevalecen en nuestro país, se requiere de un firme compromiso del gobierno para establecer una política nacional, claramente definida en materia de protección de alimentos.

La legislación alimentaria es inadecuada en algunos renglones, específicamente la inspección que se realiza se enfoca únicamente a los aspectos estéticos, la buena presentación y esto no garantiza la inocuidad del alimento. (42)

**CAPITULO 3**  
**SISTEMA DE ANALISIS DE**  
**RIESGOS POTENCIALES Y**  
**DETERMINACION DE PUNTOS**  
**CRITICOS DE CONTROL.**

### **3.0 SISTEMA DE ANALISIS DE RIESGOS POTENCIALES Y DETERMINACION DE PUNTOS CRITICOS DE CONTROL.**

Al examinar la situación de los alimentos en el país y en general en todos los de América Latina y del Caribe, se observa que a pesar de la experiencia obtenida en los últimos treinta años, sobre todo en relación a la identificación de problemas de capacitación de personal y abordaje de estrategias, cada vez mas finas, los daños a la salud y a la economía por este concepto, continúan con muy pocas modificaciones. Por el contrario, en la medida que mejoran los registros y se sistematiza la información, los problemas son más evidentes.

Existe el reconocimiento del poco avance en materia de Vigilancia Epidemiología en el área de alimentos. La realidad nos dice, que son muy pocos los países de la región, que pueden mostrar sistemas sensibles de vigilancia Epidemiología en enfermedades transmitidas por alimentos. Igual planteamiento se puede hacer con relación a los Servicios de Salud del País y en este caso especial a las guarderías.

Existe también consenso científico, de la importante participación de los alimentos en la cadena epidemiológica de un buen grupo de enfermedades prevalentes en nuestro medio.

Por lo tanto, es indiscutible la franca relación que existe entre los problemas de contaminación derivados de la obtención, recolección, transporte, almacenamiento, elaboración, manipulación, suministro, expendio y consumo de los alimentos y la producción de daños a la salud de los consumidores, como los derivados por las siguientes enfermedades:

Fiebre tifoidea y Paratifoidea, Brucelosis, Fiebre Q, Tuberculosis digestiva, Disentería, Enfermedades estreptococcicas, Salmonelosis, Shigellosis, Hepatitis vírica, Intoxicaciones estafilococcicas, las denominadas biointoxicaciones (Ciguatera, escombrototoxicaciones, etc. ) las intoxicaciones químicas plaguicidas, aditivos, contaminación química del medio), las enfermedades micóticas y las parasitarias.

Las estadísticas tanto mexicanas como latinoamericanas, anualmente reportan la aparición de estas dolencias con caracteres endémicos y en algunos casos epidémicos.

Otro tanto se puede afirmar en relación a las constantes pérdidas de alimentos por deterioro, contaminación biológica ó química, adulteración y/o falsificación, que durante un buen lapso de años, ha venido oscilando entre un 20 y un 30%.

Desde mediados del presente siglo, la protección de la salud de los consumidores, se ha fundamentado en el postulado de "Proteger los alimentos en todas las fases que cumplen el desarrollo del ciclo producción-consumo" y esto se ha intentado practicar, mediante un proceso integral.

Un concepto relativamente nuevo emerge como medida principal de la industria procesadora de alimentos para asegurar la inocuidad y la calidad de los productos que fabrica. Este concepto también encuentra aplicación en otros sectores de la industria alimentaria. Además puede ser utilizado en el hogar para reunir datos acerca de los peligros asociados con la preparación de alimentos para adultos y niños y para evaluar los riesgos. Se trata del **ANALISIS DE PELIGROS POTENCIALES Y DE LA IDENTIFICACION DE PUNTOS CRITICOS DE CONTROL.**

A continuación se describen sus componentes y los métodos de aplicación para prevenir enfermedades transmitidas por alimentos para reducir la incidencia de las enfermedades enteroféticas.

### **3.1 SISTEMA DE ANALISIS DE FACTORES DE RIESGO E IDENTIFICACION DE PUNTOS CRITICOS DE CONTROL.**

También se conoce bajo las siglas **H.A.C.C.P.** que se traduce literalmente como "ANALISIS de peligros potenciales e identificación de puntos críticos de control". Tal como lo indica el título, esta metodología ó enfoque, mediante el análisis de peligros, busca información sobre prácticas efectuadas, con el claro propósito de evaluar los riesgos asociados e identificar las operaciones donde un control es esencial, a fin de garantizar la inocuidad y la calidad de los alimentos.

El método es integral en el sentido de que es aplicable a todas las fases que cumple el alimento dentro del desarrollo del ciclo producción-consumo. Es decir desde la granja ó finca hasta el servicio de alimentación institucional, masivo ó del hogar.

Es preventivo ya que se aplica a lo largo del flujo ó línea de proceso del alimento, antes de su distribución.

Es sistemático en razón de aplicarse sobre una línea dinámica, que posee elementos de entrada (materias primas ), elementos de proceso (Técnicas, manipuladores, instalaciones y equipos ) y elementos de salida ( Alimentos terminados-residuos líquidos y sólidos).

Es continuo y racional ya que se aplica en un sentido, generalmente lineal y bajo razonamiento lógico.

### 3.2. ESTRUCTURA DEL SISTEMA.

El sistema fue presentado en 1971 durante la Conferencia Nacional de Protección de Alimentos en E.U.A. A partir del año en referencia el enfoque H.A.C.C.P. fue adoptándose en las industrias procesadoras de alimentos ( APHA 1971-Bauman 1974, Kaufmann y Shaffnur 1974- entre otras mencionadas en la edición preeliminar del doctor F.L Bryan ) y en servicios de alimentación masivos.

En 1985 la Organización Mundial de la Salud (OMS ) lo recomendó, fecha desde la cual, se ha venido difundiendo, discutiendo, y en muchos casos poniéndose en práctica como una estrategia no necesariamente sustitutiva de las tradicionales, sino mas bien, complementaria y altamente mejoradora de las estrategias convencionales.

El sistema esta compuesto por cinco elementos estructurales:

**\*IDENTIFICACION, ANALISIS Y EVALUACION DE FACTORES DE RIESGO.**

**\*DETERMINACION DE PUNTOS CRITICOS DE CONTROL**

**\*SELECCION DE CRITERIOS PARA EL CONTROL**

**\*MONITORIZACION.**

**\*VERIFICACION**

**IDENTIFICACION, ANALISIS Y EVALUACION DE FACTORES DE RIESGO.**

Identificar es evidenciar la presencia de factores de riesgo relacionados con la producción, procesamiento, almacenamiento, distribución y uso del alimento.

La información epidemiológica de la región productora, es una buena fuente.

Analizar es razonar y reflexionar alrededor de los factores de riesgo identificados. Es discernir sobre todos los procedimientos asociados a la producción, distribución, manejo de las materias primas ó alimentos terminados.

Mediante el análisis de toda la cadena que cumple el alimento, no solo se efectúa el señalamiento de factores de riesgo, sino que también se ubican las fuentes potenciales y los momentos específicos de contaminación. Se determinan las posibilidades de sobrevivencia y multiplicación de microorganismos.

Finalmente se tiene en cuenta los elementos que conducirán a evaluar la magnitud de los factores de riesgo.

Evaluar. Partiendo de la base de que riesgo es una estimación probabilística de que se materialice un daño. El concepto presta una BUENA utilidad práctica, desde el momento en que se intenta cuantificar.

Por lo tanto, en ese sentido, evaluar es cuantificar la posibilidad de producción de daño y establecer su magnitud ó gravedad.

Para establecer el grado de riesgo existen varios modelos matemáticos y de varada complejidad. Tal vez, el más simple de ellos, consiste en tratar de medirlo en función de 1 (uno), en que determina que cuando no existe la probabilidad de que se produzca el daño, por ejemplo, la enfermedad su valor será 0 (cero) y de 1

(uno) cuando la probabilidad sea real. Usualmente esta probabilidad siempre estará en valores intermedios.

Con base a este elemental razonamiento se habla de factores de riesgo Altos ó Bajos, teniendo en cuenta varios criterios susceptibles de darles valores arbitrarios. Un criterio útil a considerar en estos casos, es la información histórica del comportamiento del factor de riesgo, que se esté evaluando.

Determinar la gravedad de riesgo, es establecer su magnitud, su peligro ó las consecuencias posibles de acuerdo a las condiciones particulares que lo rodeen.

De acuerdo a este planteamiento pudiera ser que la posibilidad de ocurrencia de un riesgo fuere alta pero que su gravedad fuera baja. O al contrario, posibilidad de ocurrencia de riesgo baja pero con gravedad alta.

El transporte de alimentos perecederos en condiciones ambientales de temperatura, significa un riesgo alto; pero de baja gravedad, si no existe tiempo suficiente y si además, son posteriormente refrigeradas y preparadas finalmente a base de altas temperaturas; para precisar mas, habría necesidad de entrar a hacer otras consideraciones, tales como naturaleza del alimento y tipo de microorganismos comprometidos.

De acuerdo a estos criterios (grado y gravedad de riesgo) surgen los integrantes relacionados con *duración y permanencia del riesgo, consecuencias sobre el alimento y sobre la salud del consumidor* aspectos que llevan al administrador a pensar sobre la demanda de recursos y la aplicación de los mismos.

### **DETERMINACION DE PUNTOS CRITICOS DE CONTROL.**

Son necesarios para prevenir o controlar los peligros identificados. Es una operación ( práctica, procedimiento, proceso o lugar ) o una etapa de una operación durante o gracias a la cual puede tomarse una medida preventiva o de control que eliminará, impedirá ó minimizará un peligro ( o peligros que ha ( han ) ocurrido antes de este punto.

### **SELECCION DE CRITERIOS PARA EL CONTROL.**

Se establecen y seleccionan medidas de prevención o de control eficaces y especialización de criterios que indican si una operación esta o no bajo control en cada punto crítico de control.

Criterios son límites o características especificadas de naturaleza física, p. ejem. organoléptico o microbiológico, que garantizan que un producto es inocuo y de calidad aceptable.

## **MONITORIZACION.**

Es la comprobación que un procedimiento de procesamiento de manipuleo está conforme a los criterios establecidos en cada punto crítico de control. Incluye observación medida de registros sistemáticos de factores importantes para la prevención en el control de peligros. Los procedimientos de monitorización que son seleccionados deben permitir tomar medidas para rectificar una situación fuera de control o para llevar al producto dentro de límites aceptables ya sea antes de comenzar o durante la operación.

La monitorización para que sea efectiva, debe captar rápidamente cualquier desviación y estar en condiciones de brindar oportunamente esta información, a efecto de que se pueda tomar medidas correctivas, antes de que se haga necesario el rechazo del producto.

Una vez establecidos los métodos de monitoreo y los respectivos criterios se debe:

- Revisarlos para hacerlos simples, prácticos y fáciles de aplicar.

- Comprobar que efectivamente sean indicadores si la operación está ó no fuera de control.

- Especificar la frecuencia de aplicación ó monitoreo.

-Especificar los métodos de muestreo y registro.

-Designar al personal responsable e impartir el adiestramiento y capacitación correspondiente.

### **VERIFICACION.**

Consiste en la comprobación mediante controles adicionales de que el sistema A.F.R.P.C.C. está funcionando correctamente.

Estas verificaciones pueden ser de controles parciales, por ejemplo en un determinado punto crítico de control ó a nivel de producto terminado. También pueden ser diarias ó periódicas.

En cualquiera de los casos se busca verificar:

- 1) Que el sistema es operacional
- 2) Que los puntos críticos de control son apropiados o no.
- 3) Que la monitorización fue efectivamente practicada
- 4) Que las medidas tomadas fueron apropiadas y oportunas.
- 5) Que no existen fallas humanas en el procedimiento.

### **3.3 APLICACIONES DEL SISTEMA H.A.C.C.P.**

En el análisis de peligros se busca información sobre prácticas seguidas con objeto de evaluar los peligros y los riesgos asociados y de identificar las operaciones donde un control es esencial para garantizar la inocuidad y la calidad de los alimentos.

Hay que especificar criterios para los puntos críticos de control para poder actuar inmediatamente, cada vez que la monitorización de una operación indique una desviación de los criterios establecidos. Para ello, la persona encargada de diseñar el sistema H.A.C.C.P. necesita tener conocimientos profundos en Microbiología y Ciencias Alimentarias. Dichos conocimientos se pueden, por supuesto, adquirir en Universidades con programas especializados en esos campos y mediante entrenamiento adecuado y experiencia práctica.

**EI ANALISIS DE PELIGROS POTENCIALES E IDENTIFICACION DE PUNTOS CRITICOS DE CONTROL (H.A.C.C.P.)** puede evitar el falso sentido de seguridad que frecuentemente se atribuye al procedimiento de inspección. Es decir que sino se ven problemas durante un breve período en el que se inspecciona una operación mediante visitas poco frecuentes, la operación es considerada segura. Además, el H.A.C.C.P. centra la atención sobre operaciones críticas donde un control es esencial. Las inspecciones se preocupan por muchos aspectos relacionados con la estética y con las exigencias del código, dejándose la interpretación y la acción necesaria frecuentemente al buen juicio del inspector. Para actuar no es necesario esperar durante horas o días los resultados de análisis de laboratorio, sino que las medidas necesarias pueden ser tomadas tras detección mediante pruebas rápidas durante el procesamiento, lo que evita a la vez, los riesgos de enfermedades transmitidas por alimentos así como el desperdicio de éstos.

La aplicación del sistema como se mencionó anteriormente es aplicable tanto en hogares como plantas procesadoras o en restaurantes. Expertos en la inocuidad alimentaria lo han recomendado en hogares de países en vías de desarrollo para obtener más información sobre peligros en alimentación y posibles medidas preventivas (FAO/OMS, 1984). Además esta información podrá ser utilizada para concentrar los medios de educación sobre salud y las actividades de programas de inocuidad en esas prácticas.

### 3.3.1. ANALISIS DE PELIGROS POTENCIALES Y EVALUACION DE SU GRAVEDAD Y RIESGO.

*PELIGRO*, en relación con la preparación y la fabricación de alimentos, se define como una contaminación del alimento con un nivel inaceptable de microorganismos responsables de enfermedades ( ese nivel puede ser de una célula en el caso de Salmonella o Shigella, de 100,000 y más organismos/ml o g en el caso de Bacillus cerus o Clostridium perfringes ) o una contaminación con organismos que provocan una descomposición dentro de un tiempo previsto de conservación o de consumo del producto. Un peligro proveniente también de la supervivencia inaceptable de microorganismos o de la persistencia de toxinas a pesar de tratamientos térmicos, así como de su desarrollo que se traduce en cantidades inaceptables. Además, un peligro puede provenir de la contaminación inadvertida de los alimentos con productos químicos utilizados en la agricultura o en los lugares de procesamiento, de preparación o de almacenamiento. Podría igualmente provenir :

a) de productos químicos añadidos en exceso con respecto a su utilidad funcional o culinario o b) de la extracción de sustancias tóxicas procedentes de contenedores, tuberías, o de sus revestimientos, por alimentos altamente ácidos contenidos en o transportados mediante estos.

### 3.3.2 REVISION DE DATOS EPIDEMIOLOGICOS.

Los peligros pueden ser identificados revisando reportes en busca de información sobre factores responsables de epidemias de enfermedades transmitidas por alimentos ( o prácticas o situaciones que las provoquen ). Los tipos de peligros pueden clasificarse en categorías con respecto a la contaminación, la supervivencia y el desarrollo microbiano.

### 3.3.3. FACTORES QUE HAN CONTRIBUIDO A LA CONTAMINACION DE ALIMENTOS.

\*\*Alimentos crudos contaminados inicialmente por ejem. carne cruda, aves que se encuentran frecuentemente contaminadas con Salmonella, Campylobacter, C. perflingens, Yersinia enterocolitica, S.aureus, pescado crudo con Vibrio parahemolythicus y Vibrio cholera, en arroz y otros cereales encontramos B.cereus, hierbas y especias con C.perflingens.

\*\*Personas infectadas por ejem. portadores de S.aureus en las fosas nasales, personas durante el período de incubación de hepatitis a personas infectadas con el virus de Norwalk o portadoras de Shigella en los intestinos, que han tocado alimentos que después no son calentados adecuadamente.

**\*\*Limpieza inadecuada de los equipos por ejem. sierras, molinos, tablas de madera para cortar, cuchillos, tinas de almacenamiento, recipientes, licuadoras, refrigeradoras etc. El almacenamiento de algunos aparatos puede provocar grietas y rajaduras difíciles de limpiar.**

**\*\*Contaminación cruzada de alimentos cocidos o sin tratamiento térmico posterior puede ser provocada por materias primas crudas de origen animal vía manos de trabajadores, trapos de limpieza, equipos.**

**\*\*Alimentos o ingredientes contaminados consumidos crudos o cocidos de manera insuficiente.**

**\*\*Contaminaciones por metales tóxicos durante el almacenamiento de alimentos muy ácidos en recipientes o su transporte en tuberías ( por ejem. antimonio, cobre, cadmio, plomo, zinc ).**

**\*\*Compra de alimentos de origen incierto ( por ejem.mariscos, leche, derivados lacteos, y huevo crudo), alimentos de baja acidez conservados en casa, hongos.**

**\*\*Adición voluntaria de sustancias peligrosas por ejem. pesticidas que contaminan los alimentos por falta de cuidado,**

accidentes, almacenamiento inadecuado o error al utilizarlas como ingredientes culinarios.

**\*\*Contaminación durante el almacenamiento ( inclusive la exposición a fugas o desbordes de aguas servidas o al reflujo de éstas en los sistemas de agua potable o de agua del proceso y el equipo de almacenamiento).**

**\*\*Infiltración de contaminantes en latas o productos envasados debido a defectos o grietas en su sellado.**

### **3.3.4 FACTORES QUE AFECTAN LA SUPERVIVENCIA DE MICROORGANISMOS.**

**A) Tiempo y/o Temperatura inadecuadas durante la cocción, el tratamiento térmico o el envasado.**

**B) Tiempo y/o Temperatura inadecuadas durante el recalentamiento de alimentos ya cocidos.**

**C) Acidificación inadecuada.**

### **3.3.5 FACTORES QUE AFECTAN EL DESARROLLO MICROBIANO.**

- Dejar alimentos cocinados a temperatura ambiente
- Refrigeración incorrecta de alimentos ( por ejem. almacenamiento en ollas o recipientes grandes en refrigeradores ).
- Lapso de medio día o más entre la preparación y el consumo, junto con las prácticas inadecuadas de almacenamiento.
- Conservación en caliente de alimentos a una temperatura no suficientemente alta y que permite la multiplicación bacteriana.
- Concentración inadecuada de sales para curar o tiempo de curado demasiado corto.
- Actividad del agua (  $A_w$  ) en el alimento de humedad baja o intermedia demasiado alta o condensación sobre alimentos secos.
- Formación de entornos que favorecen el desarrollo selectivo de patógenos ya sean por inhibir los microorganismos competitivos o por la introducción de un potencial redox propicio a patógenos.

### **3.3.6. ANALISIS DE LAS OPERACIONES**

Si se prepara un análisis de peligros, es necesario hacer la evaluación específica de cada producto y de cada operación en el establecimiento. Los puntos importantes sobre un producto son los relativos a su formulación, procesamiento y a las condiciones de distribución y uso: según el documento OMS/ICMFS 1968 (modificado para Salmonella y otros patógenos) se debe hacer las siguientes preguntas:

## RESPECTO A LA FORMULACION

- 1.-¿ Qué materias primas o ingredientes se usan?
- 2.-¿ Podría estar presente algún microorganismo importante en esas materias primas o ser introducido durante el proceso?
- 3.-¿Cuál es el proceso?
- 4.-¿Cuál es la actividad del agua (Aw)?
- 5.-¿Se usan conservadores? Si es así, ¿Cuáles?

## RESPECTO AL PROCESAMIENTO

- 1.-¿ Se podría inactivar cualquier microorganismo o sustancia tóxica importante durante el procesamiento?
- 2.-¿Es posible una contaminación del alimento por cualquier microorganismo o toxina importante durante ó después del procesamiento?
- 3.-¿Podría multiplicarse algún microorganismo importante durante el proceso o el almacenamiento?
- 4.-¿De que modo influye el envase en la supervivencia y/o desarrollo del microorganismo?.

## **RESPECTO A LA DISTRIBUCION.**

1.-¿ Se piensa distribuir caliente, frío o congelado?

2.-¿Se piensa almacenar caliente, frío o congelado?

3.-¿Qué tiempos y temperaturas serán utilizados durante la cocción y almacenamiento antes del consumo?

4.-Si se guarda después de la cocción, ¿se recalentará o se servirá frío?

5.-¿Será manipulado después de la cocción?

6.-¿Que maltratos se pueden prever durante el transporte, el almacenamiento, la comercialización o la preparación final para el consumo?

### **3.4 TECNICAS**

Aunque no todas son necesarias para cada análisis, cada una de ellas e incluso otros procedimientos pueden ser utilizados en diferentes análisis de peligros. Hay que utilizar la técnica apropiada a cada institución y a sus condiciones.

### **3.4.1 PREPARACION DEL ANALISIS.**

Visitar diversos establecimientos del tipo donde se hará el análisis de peligros. Observar la situación y hablar con los encargados del establecimiento, tendero, vendedor ambulante, fabricante, ama de casa etc. para reunir información sobre el tipo de alimentos preparados usualmente, el modo de prepararlos y el tiempo cuando se preparan.

### **3.4.2. ENTREVISTAS A LAS PERSONAS RESPONSABLES.**

Averiguar de los encargados y personas que preparan los alimentos, cada fase de la operación. Obtener la descripción más completa posible del procesamiento o de la preparación en estudio.

### **3.4.3. OBSERVACION DE LAS OPERACIONES.**

Si es posible, observar las operaciones desde el principio hasta el final. Medir temperatura del producto durante su procesamiento y almacenamiento y registrar secuencialmente los tiempos de las operaciones. Observar igualmente las prácticas de higiene del personal que manipula alimentos y los métodos utilizados para limpiar los utensilios así como el equipo.

#### 3.4.4. ESTABLECIMIENTO DEL DIAGRAMA DE FLUJO.

Establecer este diagrama basándolo en los datos obtenidos de las entrevistas y de las observaciones hechas de la operación. Dibujar con lápiz ( para poder modificar más tarde, si es necesario) un diagrama de flujo separando y mostrando cada operación que pasa cada alimento en estudio. Representar cada operación por un rectángulo y utilizar flechas para indicar la dirección del flujo. Indicar mediante notas o símbolos la mejor estimación posible del tiempo de contaminación probable, de la posibilidad de supervivencia o de inactivación de microorganismos importantes o de sustancias tóxicas durante los procesos térmicos u otros potencialmente letal y de la probabilidad de desarrollo de patógenos o mohos toxigénicos.

Indicar en el diagrama los **PUNTOS CRITICOS DE CONTROL**, los criterios para los controles y los métodos de monitorización. Anotar la mejor estimación posible de temperatura y duración de la operación en el rectángulo correspondiente, así como el volumen de los recipientes, la profundidad de la masa del alimento y otras informaciones que ilustren la situación.

Tabla No.1 DESCRIPCION DE LOS SIMBOLOS USADOS EN LOS  
DIAGRAMAS DE FLUJO DE LOS ALIMENTOS.

## SIMBOLO

## INTERPRETACION.



Alimento o agua posiblemente contaminada con patógenos desde el principio.



Probabilidad de contaminación con patógenos provenientes de la superficie de equipos utilizados para cortar, moler, transportar o almacenar alimentos.



Probabilidad de contaminación por una persona manipuladora de alimentos.



Etapa del proceso.



Etapa posible del proceso que no se realiza siempre.



Dirección del flujo.



Punto Critico de Control, procedimiento de monitorización.



Destrucción probable de bacterias vegetativas, si se calienta hasta cerca de la temperatura de ebullición, pero su supervivencia es de esporas.



Supervivencia de esporas y microorganismos.



Multiplicación probable de bacterias.



Multiplicación poco probable de bacterias.

V

Células vegetativas.

S

Esporas.

### 3.5 IDENTIFICACION DE LOS PUNTOS CRITICOS DE CONTROL.

Un punto crítico de control puede ser una operación (práctica, procedimiento, proceso o ubicación) o una fase de una operación en o mediante la cual pueden tomarse medidas preventivas o de control que eliminarán, prevendrán o minimizarán uno o varios peligros que existen en ese punto. En consecuencia, no hay que determinar un punto crítico para cada peligro. Podría ser incluso posible el prescindir de ciertas medidas tradicionales, si una medida posterior en la cadena de operaciones elimina el riesgo.

Por otro lado, si un riesgo no puede ser controlado o si no se puede monitorizar un punto crítico, hay que poner más énfasis en puntos críticos anteriores o posteriores que puedan ser mantenidos eficazmente bajo control y monitorizados. Algunas veces una medida en un sólo punto crítico de control puede eliminar todos los peligros procedentes ( por ejem. irradiación de pollos embolsados ).

Otras veces una combinación de medidas debe ser utilizada en **PUNTOS CRITICOS SUCESIVOS** por ejem. cocinar/enfriar durante la preparación de pavo. En tales situaciones hay que estudiar cuáles son las medidas más efectivas y si todas son necesarias.

En otras operaciones como procesamiento de carnes y aves crudas el peligro de contaminación por *Salmonella* no puede ser eliminado y los puntos críticos de control (excepto irradiación) en el mejor de los casos sólo reducen el riesgo de contaminación.

La selección de Puntos Críticos de Control se basa en la identificación de peligros, la estimación de su gravedad y la evaluación del riesgo con relación a una contaminación, una supervivencia o un desarrollo inaceptables, las operaciones a las cuales es sometido el producto durante su procesamiento y preparación y el uso posterior del producto. La identificación de **PUNTOS CRITICOS DE CONTROL** requiere de experiencia y técnica.

Alimentos recepcionados pueden contener patógenos, de modo que las prácticas de compra y el procedimiento de recepción pueden ser puntos críticos según el origen y la utilización prevista de los productos.

Una o más fases de la preparación ( por ejem. la cocción ) pueden eliminar o reducir fuertemente el peligro. De lo contrario por ejem. *Salmonella* en huevos en polvo, la formulación (proceso ) puede ser un punto crítico de control, en particular si los ingredientes influyen sobre el pH o Aw del producto formulado.

Ciertos aspectos del procesamiento son puntos críticos de control, un ejemplo de esto es el tratamiento térmico inactiva ciertos patógenos y microorganismos de descomposición. La refrigeración es un punto crítico para productos refrigerados y para bajar la temperatura de alimentos procesados al calor. No se puede confiar en la deshidratación para destruir patógenos, pero el  $A_w$  final del producto puede inhibir el desarrollo de microorganismos. La acidificación si se baja el pH suficientemente, es un punto crítico. Las sales de curar crean un ambiente selectivo y nitritos en concentración suficiente previenen la germinación de esporas dañadas por el calor.

Se debe monitorizar y especificar una concentración suficientemente alta de sales y nitritos en los productos y el  $A_w$  final para garantizar la inocuidad.

La regulación de temperatura y humedad crea las condiciones que seleccionan y favorecen la multiplicación de organismos fermentantes. El control de estas condiciones y/o la adición de cultivos puros o cultivos procedentes de un lote anterior son esenciales para asegurar la producción de productos fermentados. El tipo y la concentración de ácido o el pH resultante deben ser monitorizados, así como el  $A_w$  si los productos son deshidratados posteriormente.

El entorno ( ubicación ) puede ser considerada como un punto crítico de control. Esto es particularmente cierto cuando

alimentos delicados están siendo deshidratados, mezclados y envasados. El origen y el tratamiento del agua utilizada como ingrediente, para enfriar y para limpiar pueden ser críticos con respecto a la seguridad.

La limpieza del equipo (procedimiento) utilizado para procesar alimentos, especialmente la del utilizado para alimentos calentados, es un punto crítico de control. El personal y su manera práctica de manipular los alimentos pueden ser considerados también como puntos críticos de control, consecuentemente, entrenamientos y educación resultan medidas preventivas esenciales. Si los alimentos han de ser envasados el ambiente y también el tipo de material de embalaje pueden ser considerados puntos críticos de control.

Productos terminados, que tienen que ser retenidos en las plantas procesadoras durante algunos días (período analítico) pueden ser considerados como puntos críticos.

En los servicios de restaurantes y en los hogares, el cocinar puede ser un punto crítico de control, pero pueden sobrevivir esporas. Además, los efectos de la cocción pueden ser anulados por una contaminación cruzada. Casi con toda seguridad los puntos críticos de control incluirán el manipuleo de alimentos cocinados, el mantenerlos calientes, el enfriarlos y el recalentarlos.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

### **3.5.1. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS DE CONTROL Y DE CRITERIOS.**

En el procedimiento (H.A.C.C.P.) es esencial seleccionar o proponer medidas preventivas o de control, para ser aplicadas y puestas en vigor en cada punto crítico de control. Deben especificarse criterios para prácticas aceptables; incluyendo límites de seguridad. Cumpliendo estos criterios poder asegurar la inocuidad del producto. Como por ejemplo la Aw o pH del producto final o una especificación de la ausencia de Salmonella.

El nivel de cloro es otro ejemplo de un criterio. Todos ellos deben ser mencionados de una forma clara y no ambigua. Deben indicarse también los parámetros establecidos de tolerancias admitidas donde así lo requiera.

### **3.5.2. MONITORIZACION DE LOS PUNTOS CRITICOS.**

Los procedimientos para monitorizar los puntos críticos de control son esenciales para asegurar que aquellas medidas que estan siendo aplicadas eficazmente, una vez que las medidas de control estan vigentes. Al igual que la determinación de peligros potenciales e identificación de puntos críticos de control, exige experiencia y técnica. Los alimentos pueden ser monitorizados en diferentes formas dependiendo del peligro potencial de que se trate así como de las dispositivos disponibles para la vigilancia.

La monitorización se efectúa por lo general mediante observación, medición física o determinaciones químicas, que dan resultados rápidos con lo que el proceso puede ser inmediatamente ajustado, mas bien que mediante exámenes microbiológicos, los cuales toman horas o días para llegar a los resultados.

La monitorización debe detectar cualquier desviación de los criterios establecidos en cuanto éstas se realicen.

### **3.5.3 MEDIDAS A TOMAR SI EL PROCESO ESTA FUERA DE CONTROL.**

Cuando los resultados de la monitorización indican que un proceso esta fuera de control o el incumplimiento de los criterios establecidos, se deben tomar medidas correctivas e inmediatas o llegar a una situación aceptable de acuerdo con estos criterios.

Las medidas dependeran del proceso en cuestión. Ejemplo de ello seria el recalentamiento, el reprocesamiento, evaluación de temperaturas, disminución de  $A_w$ , bajar el pH, ajustar la concentración, rechazar lotes ingresados, usar el producto para alimentación animal, etc. La decisión debera basarse en los peligros potenciales, su gravedad y los riesgos existentes y en la utilización prevista del producto.

Este constituye una de las características más importantes del procedimiento H.A.C.C.P. Una contaminación inaceptable, una falla del proceso o cualquier posibilidad de multiplicación de microorganismos no deseados puede ser detectada cuando una de ellas se inicia, sea poco después, de modo que se pueden tomar medidas correctivas inmediatamente. Esto no es posible con métodos microbiológicos de muestreo y análisis que solo proporcionarían resultados después de uno o más días, o con inspección esporádica que se realiza a intervalos irregulares y poco frecuentes.

### 3.6 APLICACIONES.

Una vez identificados los riesgos mayores asociados a alimentos procesados y preparados en un país, estudiadas sus soluciones y comprendidas las características de su cultura y las estructuras sociales, se debe preparar material educativo adecuado y realizar actividades educacionales y de entretenimiento.

Estas pueden tomar muchas formas:

- a) Modificar los planes de estudio en las universidades
- b) Entrenar profesionales, que están actualmente trabajando en el campo de la salud pública.

c) Entrenar ejecutivos y trabajadores en operación con alimentos.

d) Presentar información educacional sobre salud a adultos y la visita a hogares por parte de profesionales de salud pública.

e) Difundir información durante la distribución de alimentos madres y familiares de pocos recursos.

f) Mantener contactos con grupos tales como club de madres.

g) Preparar películas, folletos y carteles educacionales y anuncios cortos en la radio y televisión.

h) Programas educacionales a niños en la escuela.

i) Cualquier otro procedimiento que se estime sera efectivo y practico en el país o para algunas regiones involucradas.

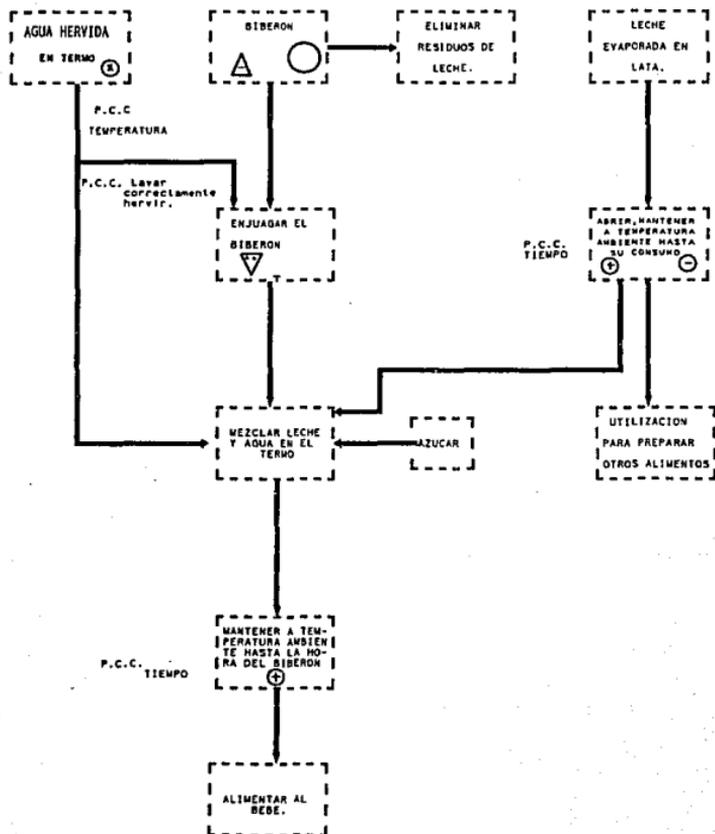
Las personas que realizan estudios de H.A.C.C.A. pueden contribuir grandemente a la reducción de enfermedades diarréicas y de esta manera participar significativamente en mejorar la salud y el bienestar de los seres humanos y en el desarrollo económico de un país. Para alcanzar el éxito en esta notable empresa, ellos deben realizar cuidadosamente así como atentamente tomar la iniciativa en asegurar, que los puntos críticos de control sean monitorizados eficazmente en los establecimientos. Además, ellos deben guiar el desarrollo de programas educacionales para informar a la industria de la alimentación y al público sobre riesgos importantes relacionados

**con el procesamiento de los alimentos y las prácticas de preparación para proporcionarles información sobre métodos prácticos y económicos para prevenir o controlar riesgos.**

**A continuación mostraremos un modelo aplicado del sistema.**

### PREPARACION DE UNA FORMULA DE LECHE Y AZUCAR PARA BEBES.

(DIAGRAMA DE FLUJO CON PUNTOS CRITICOS DE CONTROL No. 1)



## **CAPITULO 4 METODOLOGIA Y MATERIALES**

## **CAPITULO 4**

### **METODOLOGIA Y MATERIALES.**

De acuerdo a los objetivos planteados, este trabajo se realizó en dos etapas.

#### **4.1 METODOLOGIA (44)**

A) La primera etapa consistió en la observación de la preparación de los diferentes menús, con el fin de señalar y determinar los Puntos Críticos.

También se observó la presencia o ausencia del uniforme completo reglamentario.

1) Determinación de Puntos Críticos mediante la observación de la preparación del alimento( Análisis de los peligros potenciales ).

El análisis de los peligros potenciales consistió en la evaluación de todos los procedimientos relacionados con la producción, distribución y manejo de las materias primas ó alimentos preparados para el desayuno y la comida del área de lactantes la cual se encuentra comprendida por niños de 1.5 a 9 meses de edad. Las cuatro guarderías sujetas a estudio se encuentran adscritas a la U.M.F. Núm. 4 del I.M.S.S.,y

se encontraban localizadas dentro de la misma zona. Durante el estudio así como para facilidad del manejo de datos se les identificará con las letras A,B,C y D

2) Identificar las materias primas potencialmente peligrosas y los alimentos que pudieron contener sustancias tóxicas, microorganismos patógenos o un número elevado de microorganismos alteradores y/o que pudieron permitir la multiplicación de microorganismos.

3) Identificar por medio del análisis en cada paso de la cadena alimentaria las fuentes potenciales y los puntos específicos de contaminación.

4) Determinar la posibilidad de los microorganismos a sobrevivir o multiplicarse durante la producción, el procesamiento, la distribución, el almacenamiento previo al consumo.

5) Evaluar los riesgos y la gravedad de los peligros identificados.

Dentro del análisis de los peligros potenciales se consideró el diseño sanitario de las áreas y equipos donde se procesa el alimento, de las operaciones del proceso, los procedimientos de limpieza, la educación y capacitación del personal.

#### **4.1.2 ESTABLECIMIENTO DE PUNTOS CRITICOS DE CONTROL**

Después de llevar a cabo una observación con duración de 2 semanas en la guardería seleccionada, la etapa del proceso en la elaboración de los alimentos y, habiendo identificado los peligros potenciales, se establecieron como puntos críticos las etapas en donde la manipulación inicial de materias primas y manipulación final del producto terminado representaron mayor peligrosidad de contaminación, así como la utilización de equipos, utensilios, superficies y también manipuladores de alimentos, que presentan malas prácticas higiénicas y pueden constituir un riesgo potencial de salud por prácticas inaceptables de elaboración de los alimentos.

**4.1.3 Criterios de selección de los alimentos muestreados.**

El I.M.S.S. cuenta con un servicio de Nutrición en guarderías del mismo, cuyo objetivo es, el de proporcionar a los niños usuarios una alimentación que asegure la satisfacción de sus necesidades alimentarias.

Para cumplir con lo anterior, elaboraron el Formulario Dietético de Lactantes, Maternales y

Preescolares en los que, se plantean 20 menus que cubren los requerimientos nutricionales de acuerdo a la edad de los niños.(27)

De allí es de donde las Técnicas de preparación para puré de: frutas, vegetales, yema de huevo y carnes que a continuación se proporcionan fueron extraídos.

A partir de estos se elaboraron los diagramas de flujo respectivos.

Después de una revisión profunda del manual que contiene dichos menus así como de bibliografía se decidió elegir los siguientes alimentos y superficies:

- a) Papillas de huevo.
- b) Papillas de frutas.
- c) Papillas de carnes.
- d) Papillas de vegetales.
- e) Leche ( como materia prima utilizada para la elaboración de las papillas ).
- f) Superficies de trabajo, así como equipos y manos en donde se elaboraban las papillas.

Estos alimentos se consideran los más representativos debido a la susceptibilidad que reportan de sufrir contaminación, ya sea, por su origen o por el mal cuidado y manejo que se les da, así como por reportar el mayor índice de originar intoxicaciones y/o enfermedades gastrointestinales.

**PREPARACION: PURE DE FRUTA\*\***

**ALIMENTO**

**Fruta**

**Azúcar**

**Canela en raja**

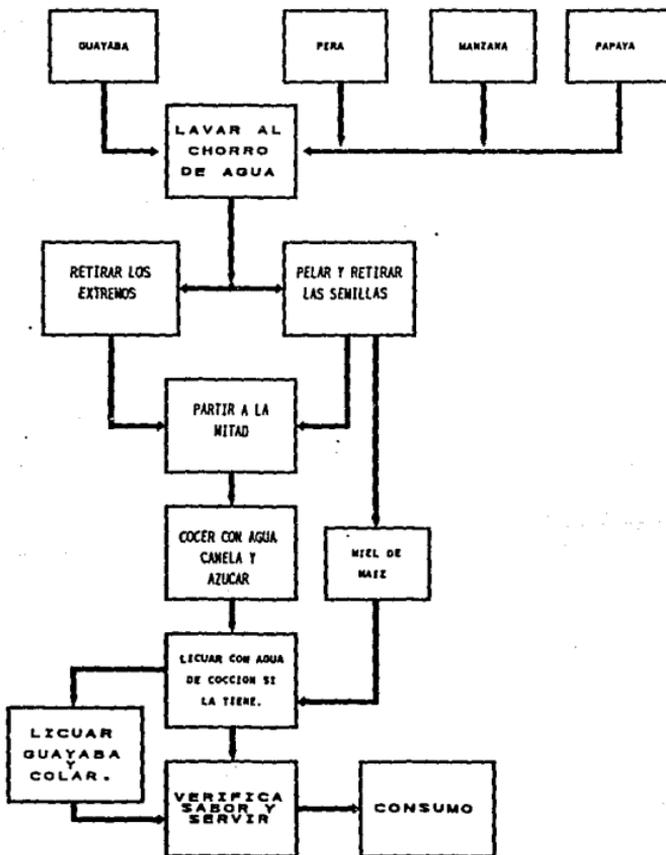
**TECNICA DE PREPARACION:**

- 1.- Se lavan la (las) fruta (frutas) al chorro de agua.
- 2.- Se les corta los extremos, se parten por mitad
- 3.- Se ponen a cocer con poca agua, canela y azúcar.
- 4.- Una vez cocidas la (las) fruta (frutas) se licuan con el agua de cocción, se cuelean.
- 5.- Se verifica su sabor y se procede a servir.

**\*\* LAS FRUTAS SON: PAPAYA, GUAYABA, MANZANA Y PERA (27)**

## PURES DE FRUTAS.

DIAGRAMA DE FLUJO No. 2

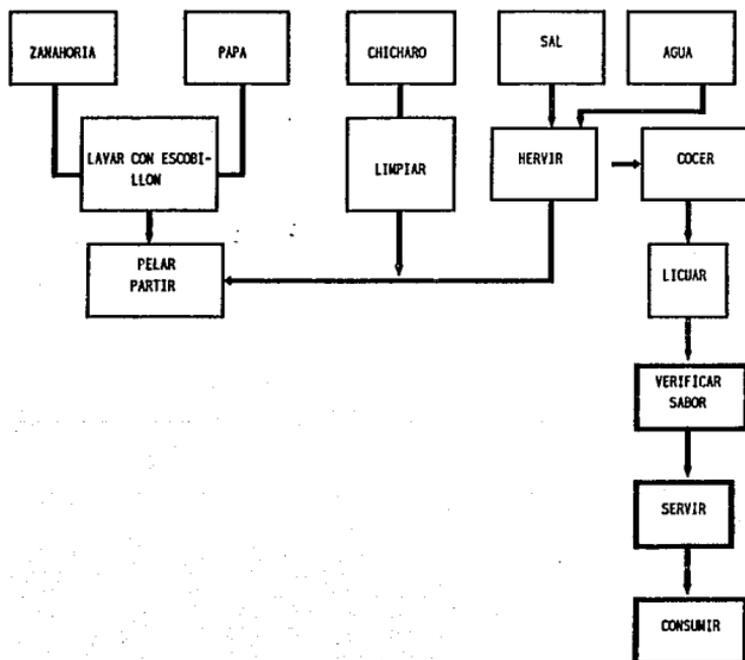


**PREPARACION: PURE DE VEGETALES MIXTOS****ALIMENTO****Zanahoria****Papa****Chícharo limpio****Sal****TECNICA DE PREPARACION:**

- 1.- Se lavan las verduras al chorro de agua, zanahoria y papa con escobetilla.
- 2.- Se mondan las zanahorias y las papas.
- 3.- Se ponen a hervir el agua con la sal, en plena ebullición se le agregan las verduras.
- 4.- Se tapan, se baja el fuego y se dejan cocer.
- 5.- Una vez cocidas las verduras se licuan con el agua de cocción.
- 6.- Se verifica su sabor y se procede a servir. (27)

## PURE DE VEGETALES MIXTOS.

DIAGRAMA DE FLUJO No 3



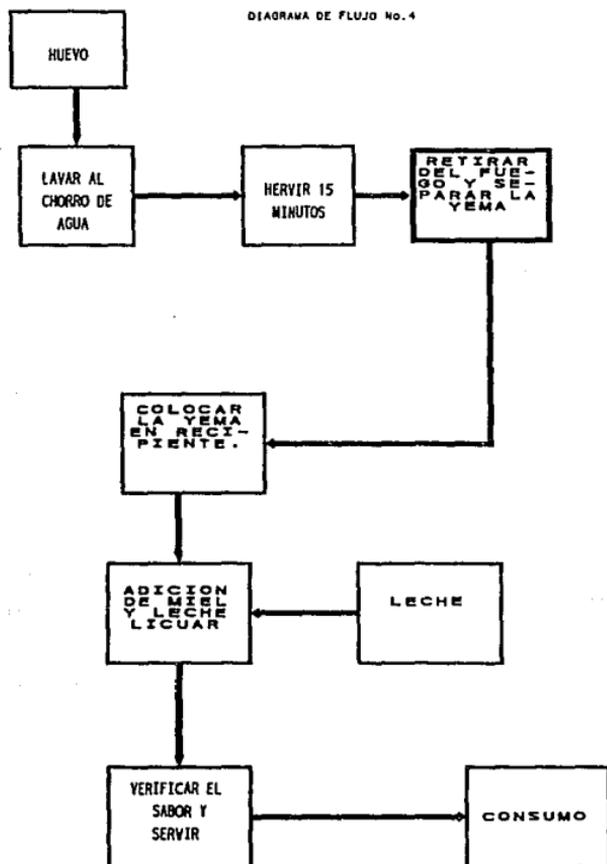
**PREPARACION: PURE DE YEMA DE HUEVO****ALIMENTO****Huevo (yema) \*****Leche****Miel de Mafz****TECNICA DE PREPARACION:**

- 1.- Se lavan los huevos al chorro de agua, y se hierven durante 15 minutos.
- 2.- Se retiran del fuego y se mondan, separando las yemas.
- 3.- Las yemas se colocan en un recipiente, se licuan con la miel y la leche.
- 4.- Se verifica su sabor y se procede a servir. (27)

\*Una yema de huevo equivale a 60 g aproximadamente.

## PAPILLA DE HUEVO.

DIAGRAMA DE FLUJO No. 4



**PREPARACION: PURE DE CARNES \*\*****ALIMENTO**

Carne  
Leche  
Sal  
Cebolla

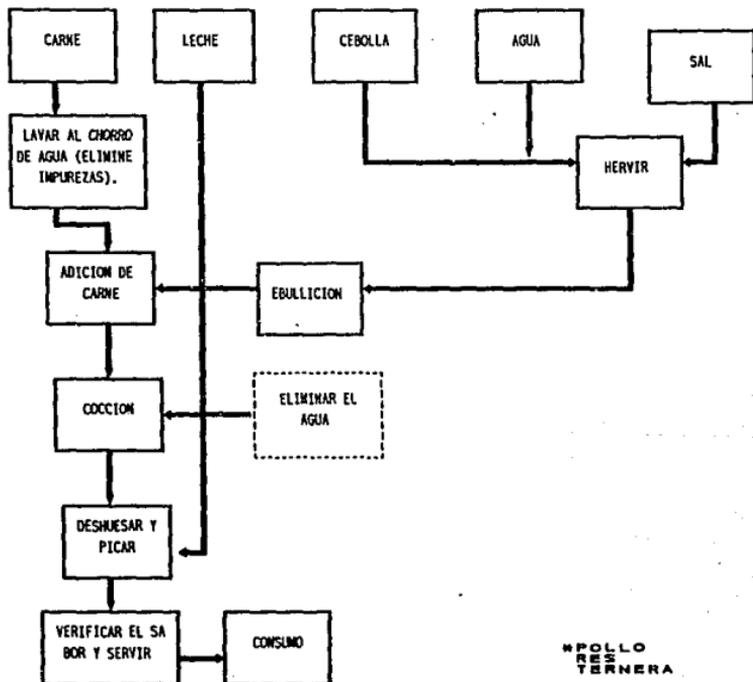
**TECNICA DE PREPARACION:**

- 1.- Se limpia la carne de los restos de grasa y se lava al chorro de agua
- 2.- Se pone a hervir agua con sal y cebolla, en plena ebullición, se le agrega la carne.
- 3.- Una vez cocida la carne, se parte en trozos, se licua con la leche.
- 4.- Se verifica su sabor y se procede a servir.

**\*\*LA CARNE ES: PULPA DE RES, TERNERA Y POLLO. (27)**

## PURE DE CARNES.\*

DIAGRAMA DE FLUJO NO. 5

POLLO  
RES  
TERNERA

**PREPARACION: PURE DE JAMON**

**ALIMENTO**

**Jamón**

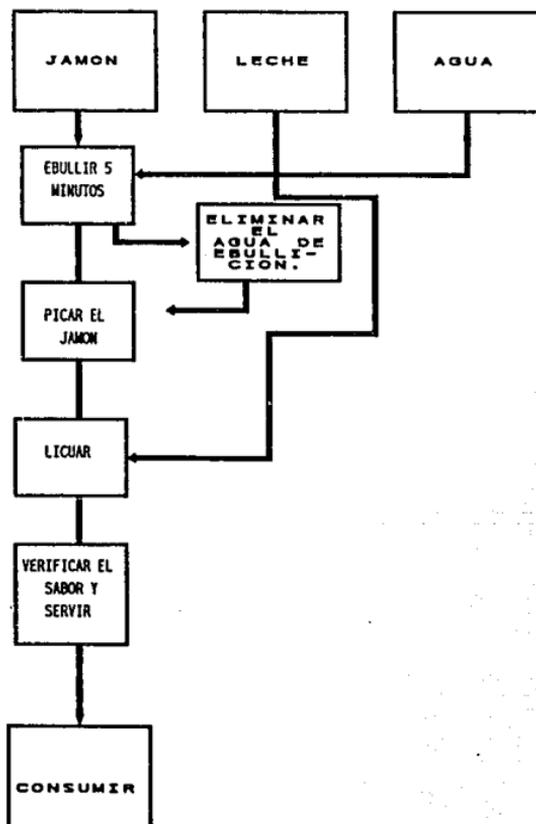
**Leche**

**TÉCNICA DE PREPARACION:**

- 1.- El jamón se somete a ebullición durante 5 minutos.**
- 2.- Se pica el jamón.**
- 3.- Se licua con la leche.**
- 4.-Se verifica su sabor y se procede a servir. (27)**

**PURE DE JAMON.**

DIAGRAMA DE FLUJO No. 6



#### **4.2 ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS MUESTRAS.**

**B) En la etapa II, se recolectó en cada una de las cuatro guarderías una muestra de papilla de frutas y una de papilla de huevo, correspondientes al desayuno. Así como una de papilla de verduras y una de carne que corresponden a la comida.**

Cada una de las muestras se analizó con sus puntos críticos correspondientes como serían la leche, el jamón crudo, la fruta (en el caso de que no llevara cocción) como materia prima, muestreo de las papillas antes de licuarse y una vez terminadas, así como también el muestreo de algunas superficies y utensilios implicados en la preparación de las mismas, y las manos y uñas de los manipuladores de los alimentos.

El tiempo entre el muestreo y el análisis no superó más de 2 horas y las muestras obtenidas se transportaron refrigeradas.

El análisis se llevó a cabo de la siguiente manera:

Se analizaron muestras provenientes de materia prima destinada para la elaboración de papillas de carne (jamón, ternera, res y pollo), papilla de huevo (yema de huevo), papilla de verdura (zanahoria, papa, chayote y vegetales mixtos), papillas de frutas (manzana, guayaba, pera, papaya ). Leche como materia prima involucrada en la preparación de las papillas al igual que el agua.

Productos terminados de las papillas mencionadas, utensilios y superficies de preparación (cucharas, platos, licuadoras, vasos de licuadora, aspas, tablas de picar y mesas).

Las siembras obtenidas de las manos y uñas del personal encargado de preparar y servir los alimentos, también fueron incluidos en el análisis bacteriológico.

#### 4.2.1. Muestreo.

Para la toma de muestras se utilizaron recipientes de cristal, abatelenguas, aspas y vasos de licuadora estériles. Para ésto, se hizo uso de autoclaves a 121 °C durante 20 minutos. El material fue cubierto con papel de aluminio y papel de estraza resistente, para protegerlo de contaminación ulterior a su manejo. A su vez, se encontraban limpios, libres de sustancias

que pudieran afectar la viabilidad de los microorganismos.

Al coleccionar la muestra se evitó contaminación ambiental tal como polvo, tierra, descargas nasofaríngeas o de cualquier otra naturaleza. El recipiente se abría justamente lo necesario para introducir la muestra, y hecho esto se volvía a cubrir y cerrar, tanto con la tapa como con el papel que lo protegía.

El material empleado y los dispositivos para la extracción de la muestra se rotularon con etiquetas (indelebles) con el objeto de evitar así confusiones ya que se recolectaron varias muestras de un mismo producto, en diferentes etapas de su procesamiento.

Las muestras de los alimentos perecederos fueron transportadas al laboratorio con refrigeración manteniéndolas entre 2 y 8 °C.

#### 4.2.2. Cuenta de bacterias Mesofílicas Aerobias.

Mediante esta técnica se pretendió investigar el contenido de microorganismos vivos en la muestra. Se empleó la técnica de vaciado en placa.

El fundamento de la técnica consiste en contar las colonias que desarrollan en el medio de elección después de cierto tiempo y temperatura de incubación, presuponiendo que cada colonia proviene de un microorganismo en la muestra bajo estudio. (40)

#### 4.2.2.1 Procedimiento. (20)

- a.- Se pesaron 10 g de muestra y se diluyeron en 90 ml de agua peptonada 0.1%.
- b.- Se realizaron diluciones seriadas de la muestra de  $10^{-1}$  a  $10^{-4}$  en agua peptonada al 0.1%.
- c.- Se inoculó 1 ml de las diluciones  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  y  $10^{-4}$  en las cajas de Petri previamente rotuladas.
- d.- Se adicionó 15 ml de Agar Cuenta Estándar fundido, y a una temperatura de  $45^{\circ}\text{C}$ .
- e.- Se homogeneizó el inóculo en el medio de cultivo y se dejó solidificar.
- f.- Se incubó a  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$  durante 48 horas, en posición invertida.

g.- Se seleccionaron aquellas placas donde aparecían entre 30 a 300 colonias.

h.- Se contaron el número de colonias en cada placa y se multiplicó por la inversa de la dilución.

i.- Se informó la cuenta de organismos Mesofílicos en agar para cuenta estandar, incubados a  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , durante 48 horas. por gramo o mililitro de muestra. Estas cuentas se efectuaron por duplicado.

#### 4.2.3. Cuenta de organismos Coliformes.

En este grupo se incluyen bacilos Gram negativos, aerobios, no esporulados, que fermentan la lactosa con producción de gas dentro de 48 horas. cuando se incuban a  $32-35^{\circ}\text{C}$ . Una variedad de bacterias muy abundantes y siempre presentes en la materia fecal del hombre y animales superiores satisface la definición anterior; también pertenecen a este grupo ciertas bacterias propias del suelo y de los vegetales.

(31)

**4.2.3.1 Procedimiento. (en placa) (20)**

a.- Se pesaron 10 g de muestra y se diluyeron en 90 ml de agua peptonada al 0.1%.

b.- Se realizaron diluciones seriadas de la muestra de  $10^{-1}$  a  $10^{-4}$  en agua peptonada al 0.1%

c.- Se inoculó 1 ml de las diluciones  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  y  $10^{-4}$  en las cajas de Petri previamente rotuladas.

d.- Se adicionó 15 ml de Agar Rojo Violeta Bills (RVBA), fundido mantenido a  $45^{\circ}\text{C}$ .

e.- Se homogeneizó el inoculo en el medio de cultivo y se dejó solidificar.

f.- Se añadió una nueva capa de agar que cubría completamente la superficie.

g.- Se dejó solidificar.

h.- Se incubó a  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$  durante  $48 \pm 2$  horas, en posición invertida.

i.- Se seleccionaron aquellas placas donde aparecían entre 30 a 300 colonias.

j.- Se contaron el número de colonias en cada placa y se multiplicó por la inversa de la dilución.

k.- Se reportó la cuenta de organismos Coliformes en placa de agar rojo violeta bilis (RVBA), incubados a  $35 \pm 2$  °C, durante 48 horas, por gramo o mililitro de muestra.

Estas cuentas se efectuaron por duplicado.

#### 4.2.4. Cuenta de *Staphylococcus aureus* en alimentos.

La presencia de *S. aureus* en los alimentos reviste gran importancia por tratarse de un microorganismo parásito cuyo habitat es el hombre y por su capacidad de producir una poderosa enterotoxina.

Su presencia en los alimentos se puede asociar a una exposición del alimento a la contaminación por humanos durante su manejo, o a la utilización de una materia prima con alta contaminación de estafilococos.

En la técnica de Baird Parker el recuento se realizó directamente en placa; por siembra en superficie.  
(40)

#### 4.2.4.1 Procedimiento.(39)

- a.- Se realizaron diluciones decimales hasta  $10^{-3}$ .
- b.- Se depositó 0.1 ml de cada dilución sobre una base de Agar Baird Parker y se extendió con una varilla de vidrio en toda la superficie del medio.
- c.- Se mantuvieron las placas en su posición hasta que el inóculo se absorbió totalmente por el agar.
- d.- Se incubaron las placas a  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , durante 24 a 48 horas, en posición invertida.
- e.- Se seleccionaron las placas que muestran colonias aisladas, contando aquellas que aparecían negras y brillantes, con o sin ligero borde blanco o rodeadas por una zona clara.
- f.- Se seleccionaron las cajas que contenían entre 20 y 200 colonias típicas.

g.- Se efectuó el frotis y se tiñó con la técnica de Gram las colonias escogidas.

h.- Se sembraron el número de colonias que correspondieron, según el cuadro siguiente, en tubos con Caldo Infusión Cerebro Corazón (BHI). Se incubaron a 35 °C durante 18 a 24 horas.

Colonias por probar.	No.de colonias sospechosas.
3.....	Menos de 50
5.....	51 a 100
7.....	101 a 150

i.- Se realizó la prueba de la Coagulasa: (25)

1) Se agregó a 0.5 ml del cultivo de *S. aureus* en caldo BHI de 18 a 24 horas, a 0.5 ml de plasma humano.

2) Se incubó a 37 °C, durante 24 horas. Y se reportó la prueba positiva si había formación de un coágulo firme, o filamentos de fibrina.

Se realizó prueba de control de calidad con una cepa tipo de *S.aureus* coagulasa positivo.

j.- A la otra serie de tubos sembrados en caldo de BHI se les practica la prueba de la Termonucleasa. (35)

1) En una caja Petri con 10 ml de medio de cultivo Agar DNAsa, se efectúan pequeños orificios.

2) Se colocó una gota de cada cultivo de *S. aureus* seleccionado en cada uno de los pozos y se incubó a  $37 \pm 2$  °C durante 24 horas.

3) Para revelar la prueba , se agregó una solución de ácido clorhídrico 1N, de tal forma que cubriera la superficie de la caja. La presencia de un halo transparente alrededor de los orificios que indican la hidrólisis de DNA, lo que se considera como una prueba positiva.

4) Se computó el contenido de microorganismos en el producto tomando en cuenta el número de colonias, la dilución seleccionada para el recuento y el volumen inoculado.

k.- Se reportó la cuenta de *S. aureus* en el alimento, tomando en cuenta el número de colonias, la dilución seleccionada para el recuento y el volumen inoculado. Si tanto la prueba de coagulasa como la de

termonucleasa resultaron negativas para todas las colonias probadas, se informó como menos de 100 UFC (Unidades formadoras de colonias )

#### **4.3 Aislamiento de Salmonella.**

El aislamiento de estos gérmenes requiere el empleo de técnicas que difieren según sea la composición del alimento, y la carga microbiana del producto.

Se registran una gran variedad de medios de cultivo, técnicas de preenriquecimiento y enriquecimiento para realizar el análisis. (40)

##### **4.3.1 Procedimiento. (20)**

a.-Preenriquecimiento: se transfirieron 10 gramos o ml. del alimento a un frasco que contenía 90 ml de Caldo Lactosado.

b.- Se incubó de 18 a 24 horas. a  $35 \pm 2$  °C.

c.- Enriquecimiento: Se transfirió 1 ml. del cultivo anterior a un tubo que contenía 10 ml de Caldo

selenito cistina y 1 ml a otro con 10 ml de Caldo de tetracionato, todo se homogeneiza.

d.- Se incubó a  $45 \pm 2$  °C de 18 a 24 horas.

e.- Aislamiento: Se incubó a partir de cada uno de los medios de Enriquecimiento, en 2 placas de los medios sólidos que en este caso fueron Agar Verde Brillante y Agar Sulfito de Bismuto.

f.- Se incubó a  $35 \pm 2$  °C durante 24 horas.

g.- Se observaron los cultivos para identificar las colonias sospechosas de Salmonella.

1) Agar Verde Brillante: son colonias transparentes u opacas de 0.5 hasta 1.5 mm. de diámetro, incoloras, rosas o ligeramente rojizas.

2) Agar Sulfito de Bismuto: las colonias son cafés, grisáceas o negras.

h.- Identificación. Se realizó una comprobación de las colonias seleccionadas mediante pruebas bioquímicas. Cuando las reacciones de los medios

anteriores sean características de *Salmonella*, realizar las pruebas serológicas pertinentes.

i.- Identificación bioquímica. Se inoculó un tubo de Agar TSI (Agar de hierro y triple azúcar), por picadura y estría.

Se incubó a  $35 \pm 2$  °C durante 24 horas.

En el agar TSI el desarrollo de *Salmonella*, produce color amarillo (ácido, por la fermentación de la glucosa) en la picadura, algunas cepas producen una coloración negra en la picadura (producción de H<sub>2</sub>S).

j.- Se realizaron pruebas bioquímicas complementarias

1) Se inocularon los cultivos positivos provenientes del TSI en: caldo de urea y agar citrato de Simmon's.

Debido a que ninguna prueba de las mencionadas fue característica de *Salmonella*, no se llevaron a cabo mayor número de pruebas bioquímicas.

#### 4.4 Aislamiento de Shigella.

Para el aislamiento de Shigella se siguió la misma técnica de aislamiento que en el caso de Salmonella, tomando en cuenta el color y la morfología característica de crecimiento que tienen estos microorganismos en el Agar Verde Brillante y Sulfito de Bismuto.

#### 4.5 Curso de Capacitación.

Luego de la primer etapa de monitorización se impartió un curso al personal con la siguiente temática:

**CURSO DE CAPACITACION PARA EL PERSONAL  
DEL AREA DE DIETOLOGIA DE LAS GUARDERIAS  
DE LA U.M.F.No.4 DEL I.M.S.S**

( CUADRO No.7 )

**TIEMPO DE DURACION: 3 HORAS**

**CONTENIDO TEMATICO: \*EL NIÑO SANO  
\*ORIGEN DE LA CONTA-  
MINACION EN LOS ALI-  
MENTOS (QUIMICO Y  
MICROBIOLOGICO)  
\*IMPORTANCIA DE LA  
HIGIENE EN EL AREA  
DE DIETOLOGIA.  
\*INFORME DE RESULTA-  
DOS SOBRE LAS DES-  
VIACIONES DETECTA--  
DAS Y ANALISIS MI--  
CROBIOLOGICO DE ALI-  
MENTOS, SUPERFICIES  
Y MANIPULADORES.  
\*LABORATORIO DE LECHEs.**

## **CAPITULO 5 RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS.**

## Capítulo 5

### ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

1.-Los resultados de los puntos críticos de control que se observaron como riesgos potenciales durante el ciclo producción consumo de los alimentos para el área de lactantes se encuentran en la tabla I.

Dicha tabla refleja las desviaciones durante la implantación del Sistema de Factores de Riesgo y Puntos Críticos de Control y que se traducen a lo siguiente:

-El transporte de productos perecederos que son utilizados como materias primas en la elaboración de los alimentos no se realiza en cámaras de refrigeración ni el manejo de éstos por parte de los proveedores es satisfactorio, desde el punto de vista sanitario ya que el personal encargado de este manejo no emplea uniformes y su apariencia denota descuido.

-Existe insuficiencia y/o mala distribución del personal adscrito al área de dietología, lo que se traduce a una ineficiencia en el cumplimiento de los objetivos institucionales para guarderías.

-El equipo utilizado en la elaboración de las papillas (licuadoras), así como el destinado para la limpieza de los mismos se encontró insuficiente. A su vez, algunos equipos se observaron que estaban fuera de servicio por fallas mecánicas (lavadora de platos, lavadora de biberones), por lo que se detectaron cuentas altas en recuento total de mesofílicos aerobios y cliformes debido a técnicas inadecuadas en el lavado de dicho equipo.

-Se detectó la falta de concientización del personal manipulador de alimentos en cuanto a los riesgos potenciales de contaminación que ellos mismos pueden generar con hábitos higiénicos personales inadecuados, así como en la falta de personal (uniforme incompleto, uñas larga y pintadas, alhajas en manos).

-Hubo fallas en el sistema eléctrico, de una de las guarderías, el cual provocó la pérdida de materia prima para la elaboración de papillas y de otros alimentos perecederos.

-Se encontró fauna nociva( roedores y cucarachas) en una de las guarderías, lo cual constituye un foco de contaminación importante.

-Se detectó en una de las guarderías la proximidad al área de dietología un área de almacenamiento de blancos sucios.Esto se consideró como otro foco de contaminación para dicha guardería.

-Existe en todas las guarderías acceso libre e indiscriminado de personas ajenas al área de dietología, principalmente de proveedores, siendo éste otro punto crítico de control.

- Las cuatro guarderías en su área de dietología carecen de tapas en los recipientes destinados a deshechos y/o basura y no tienen un área fija que disminuya el riesgo de contaminación.

La tabla II refleja los puntos críticos de control que prevalecieron luego del curso de capacitación que se impartió por parte del I.M.S.S.( Unidad de Medicina Familiar No.4 ) y de las elaboradoras del presente trabajo.

Refiriendo el cuadro No.8 a la persistencia de desviaciones encontradas en la tabla No.II observamos que no hubo un cambio conductual significativo.

Los resultados del cuadro No.8 referente al porcentaje de la asistencia al curso de capacitación se obtuvieron de acuerdo al número de trabajadores del área de dietología de cada guardería.

Los porcentajes que se reportan en la tabla no. 9 corresponden al número total de alimentos procesados y no procesados muestreados de cada guardería.

La tabla 10 reporta el porcentaje de acuerdo al total de superficies muestreadas de cada guardería.

Los diagramas de flujo con puntos críticos de control que se establecieron luego de la primera etapa de observación en base a su técnica de preparación así como del origen de cada materia prima se resumen en:

-El manejo adecuado en cuanto a limpieza se refiere de las frutas, carnes, vegetales y huevo como materia prima para la elaboración de los pures es dudoso pues es posible que el lugar donde se cosechó, el transporte así como el manipulador sean fuente de contaminación .

-El agua que se involucra durante el ciclo de producción de los pures cuando no es hervida se considera un punto crítico de control debido a su origen (lugar donde se almacena, tuberías, etc.) puede proporcionar contaminación y mas cuando el alimento se encuentra en contacto con esta en estado natural.

-Todas las etapas que involucra la manipulación directa del alimento mediante el elaborador se consideran como puntos críticos de control pues los hábitos de higiene de cada manipulador no son totalmente conocidos, además el uso de guarda pelo, cubrebocas que estan establecidos como obligatorios no siempre se realizaban.

-El uso de utensilios y/o equipo incorrectamente sanitizados proporcionan una fuente segura de contaminación. En este estudio, particularmente las licuadoras se encontraron como puntos críticos de control debido a una incorrecta limpieza por lo que aportaron una carga microbiana considerada como casua de rechazo del producto y como peligro potencial de causar enfermedad.

-El producto terminado para constatar el adecuado proceso de elaboración de cada puré fue considerado como punto crítico de control ya que el acarrear desde le origen o inicio una contaminación nos dará como resultado un prodcuto terminado contaminado.

#### Microbiología de los Alimentos.

Al no existir normas nacionales específicas para evaluar la Calidad Sanitaria de estos alimentos se tomó como referencia la Revista Cubana De Higiene y Epidemiología (anexo 1) referente a alimentos instantaneos para lactantes y niños.

#### MESOFILICOS.

En la tabla 9 la contaminación por mesofílicos en relación a alimentos no procesados es del 50 % contra el 100% de alimentos procesados de las guarderías estudiadas y estas se localizaron en el proceso de preparación del producto fina en las licuadoras, lo que nos habla de prácticas higiénicas deficientes.

**COLIFORMES.**

La existencia de altos porcentajes de contaminación por encima de la norma, en alimentos no procesados, en un 75% de las guarderías contra el 100% de alimentos procesados nos indica contaminación de origen fecal humano y/o animal, además de una inadecuada sanitización del equipo.

**PATOGENOS.**

Aún cuando no se detectaron Salmonella sp y Shigella en las muestras analizadas, el hallazgo de Staphylococcus aureus indica un riesgo potencial alto de que estos alimentos sean vehículo de una intoxicación alimentaria por enterotoxina estafilococcica.

Esto nos habla de la presencia de portadores del microorganismo, de la no utilización de cubrebocas y/o un inadecuado lavado de manos.

Tabla 1: FACTORES DE RIESGO OBSERVADOS EN LAS GUARDERIAS SUJETAS A ESTUDIO (previas al curso)

Guardería / Riesgo	A	B	C	D
A) Condiciones inadecuadas de traslado y manejo de carnes por proveedores.	+	+	+	+
B) Personal insuficiente en área de dietología.	+	+	+	+
C) Equipo insuficiente y/o en mal estado.	+	+	+	+
D) Lavado inadecuado del equipo e implementos utilizados en la preparación del alimento.	+	-	+	+
E) Capacitación insuficiente o inadecuada del personal de dietología.	+	+	+	+
F) Transporte inadecuado de alimentos del área de cocina al área de ministración.	+	+	+	+
G) Uso incompleto del uniforme reglamentario.	-	-	+	+
H) Uso de alhajas en manos durante la preparación del alimento.	-	+	+	+
I) Uñas largas y pintadas.	-	-	+	+
J) Fallas en refrigeración de alimentos, por interrupciones de energía eléctrica.	-	+	-	+
K) Infestación en áreas de dietología de roedores e insectos.	-	-	-	+
L) Acceso libre e indiscriminado de personas ajenas al área de dietología.	-	+	+	+
M) Recipientes para basura sin lugar fijo y sin la parse.	-	+	+	+

+PRESENCIA DE LA DESVIACION

-AUSENCIA DE LA DESVIACION.

123  
**TABLA II FACTORES DE RIESGO OBSERVADOS EN LAS GUARDERÍAS SUJETAS A ESTUDIO (posteriores al curso)**

Guardería/Desviación	A	B	C	D
A) Condiciones inadecuadas de traslado y manejo de carnes por proveedores.	+	+	+	+
B) Personal insuficiente en área de dietología.	+	+	+	+
C) Equipo insuficiente y/o en mal estado.	-	+	+	+
D) Lavado inadecuado del equipo e implementos utilizados en la preparación del alimento.	-	-	+	+
E) Capacitación insuficiente o inadecuada del personal de dietología.	+	+	+	+
F) Transporte inadecuado de alimentos del área de cocina al área de administración.	+	+	+	+
G) Uso incompleto del uniforme reglamentario.	-	-	+	+
H) Uso de ahiijas en manos durante la preparación del alimento.	-	+	+	+
I) Uñas largas y pintadas.	-	-	+	+
J) Fallas en refrigeración de alimentos, por interrupciones de energía eléctrica.	-	+	-	-
K) Infestación en áreas de dietología de roedores e insectos.	-	-	-	-
L) Acceso libre e indiscriminado de personas ajenas al área de dietología.	-	+	+	+
M) Recipientes para basura sin lugar fijo y sin la parse.	-	+	+	+

+ PRESENCIA DE LA DESVIACION

-AUSENCIA DE LA DESVIACION.

# GUARDERIAS ASISTENTES AL CURSO DE CAPACITACION.

(cuadro No. 8 )

GUARDERIA	PORCENTAJE ASISTENTE.
A	70%
B	13%
C	50%
D	0%

### PORCENTAJES DE ALIMENTOS QUE REBASARON LA NORMA DE REFERENCIA

TABLA No.9

GUARDERIA	MESOFILICOS AEROBIOS		COLIFORMES		PATOGENOS(S.aureus)	
	A.N.P.	A.P.	A.N.P.	A.P.	A.N.P.	A.P.
GUARDERIA A	40% TOTAL= 8	12.5% TOTAL= 5	60%	50%	60%	62.5%
GUARDERIA B	AUSENCIA TOTAL= 7	50% TOTAL= 8	40%	60%	80%	60%
GUARDERIA C	16.7% TOTAL= 8	12.5% TOTAL= 6	83.3%	87.5%	50%	75%
GUARDERIA D	AUSENCIA TOTAL= 4	40% TOTAL= 8	AUSENCIA	70%	50%	50%

A.N.P. = Alimento no procesado.

A.P. = Alimento procesado.

126

**RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS**  
**GUARDERIA A**  
TABLA No. III

ALIMENTO	MESOFÍLICOS AERÓBICOS	COLIFORMES	S. AUREUS <sup>DNA Y COAG(+)</sup>
FRUTA			
GUAYABA*	256,000 COL/G	30,000 COL/G	SIN CRECIMIENTO
MANZANA	2,000 COL/G	1,000 COL/G	150 ufc/g
LECHE			
LECHE*	5,000 COL/ML	4,000 COL/ML	SIN CRECIMIENTO
LECHE	8,000 COL/ML	3,700 COL/ML	400 ufc/ML
HUEVO			
HUEVO1*	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO
HUEVO1	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO
HUEVO2*	38,000 COL/G	20,000 COL/G	2,700 ufc/g
CARNE			
CARNE 0(CRUDA)*	50,000 COL/G	13,200 COL/G	1,000 ufc/g
CARNE 0(CRUDA)	75,000 COL/G	19,000 COL/G	650 ufc/g
CARNE 2*	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO
CARNE 2	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	MENOS DE 100 ufc/g
VEGETALES			
PAPA*	4,200 UFC/G	SIN CRECIMIENTO	1,400 UFC/G
ZANAHORIA*	0,300 UFC/G	SIN CRECIMIENTO	4,000 UFC/G
SUPERFICIES			
MANOS*	4,300 COL/U	1,000 COL/U	
MANOS	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	
PLATO*	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	
PLATO	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	
OLLA LIMPIA*	900 COL/CH	180 COL/CH	
OLLA LIMPIA	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	
LICUADORA*	56,000 COL/CH	3,900 COL/CH	
LICUADORA	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	
** EN TODO EL ANALISIS PARA SALMONELLA NO HUBO CRECIMIENTO.			

- \* MUESTRAS TOMADAS ANTES DEL CURSO
- MUESTRAS TOMADAS DESPUES DEL CURSO
- 1 ALIMENTO SIN PROCESAR
- 2 ALIMENTO PROCESADO

LA NORMA ESTABLECE COMO PERMITIDO PARA MESOFÍLICOS 50,000 UFC/G  
COLIFORMES AUSENCIA  
PATOGENOS

# RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS GUARDERÍA B

127

TABLA No. IV

ALIMENTO	MESOFÍLICOS AEROBIOS	COLIFORMES	S. AUREUS DNA Y COAG(+)
<b>FRUTA</b>			
PAPAYA1*	30,000 UFC/G	2,500 UFC/G	16000 ufc/g
PERA 2-	1,000 UFC/G	SIN CRECIMIENTEN	< 100ufc/g
PAPAYA 2*	360,000 UFC/G	10,000 UFC/G	5000 ufc/g
<b>LECHE</b>			
LECHE*	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO
LECHE-	700 UFC/G	700 UFC/G	< 100 ufc/g
<b>HUEVO</b>			
HUEVO1*	8,000 UFC/G	SIN CRECIMIENTO	5000 ufc/g
HUEVO1-	6,000 UFC/G	1,100 UFC/G	SIN CRECIMIENTO
HUEVO2*	310,000 UFC/G	20,000 UFC/G	151 ufc/g
HUEVO2-	80,000 UFC/G	40,000 UFC/G	5000 ufc/g
<b>CARNE</b>			
CARNE 1*	1,000 UFC/G	SIN CRECIMIENTO	500ufc/g
CARNE 1-	4,500 UFC/G	SIN CRECIMIENTO	2,500ufc/g
CARNE 2*	630 UFC/G	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO
CARNE 2-	200 UFC/G	SIN CRECIMIENTO	400ufc/g
<b>VEGETALES</b>			
PAPA2*	1,550,000 UFC/G	760,000 UFC/G	600 ufc/g
ZANAHORIA2-	278,000 UFC/G	2,000 UFC/G	120 ufc/g
<b>SUPERFICIES</b>			
MANOS*	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	
MANOS-	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	
PLATO*	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	
PLATO-	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	
LIQUADORA *	1,000 UFC/CH	200 UFC/CH	
LIQUADORA-	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	
** EN TODO EL ANALISIS PARA SALMONELA Y SHIGELA NO HUBO CRECIMIENTO			

- \* MUESTRAS TOMADAS ANTES DEL CURSO
- MUESTRAS TOMADAS DESPUES DEL CURSO
- 1 ALIMENTO SIN PROCESAR
- 2 ALIMENTO PROCESADO

LA NORMA ESTABLECE COMO PERMITIDO PARA MESOFÍLICOS 50,000 UFC  
COLIFORMES  
PATOGENOS AUSENCIA

128

## RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS GUARDERIA C

TABLA No. V

ALIMENTO	MESOFÍLICOS AERÓBICOS	COLIFORMES	S. AUREUS DNA Y COAG(+)
FRUTA			
GUAYABA*	25,000 UFC/G	1,000 UFC/G	SIN CRECIMIENTO
PAPAYA1-	100,000 UFC/G	2,000 UFC/G	50,000ufc/g
PAPAYA 2	60,000 UFC/G	31,000 UFC/G	2,500ufc/g
LECHE			
LECHE*	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	100 ufc/ml
LECHE-	1,200 UFC/G	600 UFC/G	300 ufc/ml
HUEVO			
HUEVO1*	4,500 UFC/G	2,500 UFC/G	SIN CRECIMIENTO
HUEVO1-	23,000 UFC/G	2,000 UFC/G	< 100ufc/g
HUEVO2*	7,500 UFC/G	7,000 UFC/G	SIN CRECIMIENTO
CARNE			
CARNE 1*	300 UFC/G	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO
CARNE 1-	2,000 UFC/G	600 UFC/G	400ufc/g
CARNE 2*	5,000 UFC/G	2,300 UFC/G	1,100ufc/g
CARNE 2-	4,500 UFC/G	800 UFC/G	SIN CRECIMIENTO
VEGETALES			
ZANAHORIA2*	19,700 UFC/G	6,000 UFC/G	110ufc/g
ZANAHORIA2-	23,000 UFC/G	11,000 UFC/G	110ufc/g
SUPERFICIES			
MESA*	35,000 UFC/CM	5,000 UFC/CM	
MESA-	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	
PLATO*	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	
PLATO-	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	
LICUADORA *	4,000 UFC/CM	2,000 UFC/CM	
LICUADORA-	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	
** EN TODO EL ANALISIS PARA SALMONELA Y SHIGELA NO HUBO CRECIMIENTO.			

- \* MUESTRAS TOMADAS ANTES DEL CURSO
- MUESTRAS TOMADAS DESPUES DEL CURSO
- 1 ALIMENTO SIN PROCESAR
- 2 ALIMENTO PROCESADO

LA NORMA ESTABLECE COMO PERMITIDO PARA MESOFÍLICOS 50,000 UFC  
COLIFORMES AUSENCIA  
PATOGENOS

179

## RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS GUARDERIA D

TABLA No. VI

ALIMENTO	MESOFÍLICOS AEROBIOS	COLIFORMES	S. AUREUS DNA Y COAG(+)
<b>FRUTA</b>			
MANZANA2 *	40,000 UFC/G	7,000 UFC/G	SIN CRECIMIENTO
PAPAYA2-	40,000 UFC/G	3,000 UFC/G	< 100 ufc/g
<b>LECHE</b>			
LECHE=	4,000 UFC/G	600 UFC/G	SIN CRECIMIENTO
LECHE-	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO
<b>HUEVO</b>			
HUEVO1=	300 UFC/G	SIN CRECIMIENTO	< 100 ufc/g
HUEVO1-	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO
HUEVO2=	60,000 UFC/G	8,000 UFC/G	SIN CRECIMIENTO
HUEVO2-	100,000 UFC/G	50,000 UFC/G	< 100 ufc/g
<b>CARNE</b>			
JAMON 2=	400,000 UFC/G	5,000 UFC/G	3000 ufc/g
POLLO 2-	40,000 UFC/G	SIN CRECIMIENTO	30,000 ufc/g
<b>VEGETALES</b>			
ZANAHORIA2=	80,000 UFC/G	12,000 UFC/G	SIN CRECIMIENTO
ZANAHORIA2-	11,400 UFC/G	SIN CRECIMIENTO	< 100 ufc/g
<b>SUPERFICIES</b>			
MESA=	20,000 UFC/CM	4,000 UFC/CM	
MESA-	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	
PLATO=	8,000 UFC/CM	SIN CRECIMIENTO	
PLATO-	NEGATIVO	SIN CRECIMIENTO	
LICUADORA =	8,000 UFC/CM	2,000 UFC/CM	
LICUADORA-	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	
** EN TODO EL ANALISIS PARA SALMONELA Y SHIGELA NO HUBO CRECIMIENTO.			

\* MUESTRAS TOMADAS ANTES DEL CURSO

- MUESTRAS TOMADAS DESPUES DEL CURSO

1 ALIMENTO SIN PROCESAR

2 ALIMENTO PROCESADO

LA NORMA ESTABLECE COMO PERMITIDO PARA MESOFÍLICOS 50,000 UFC

COLIFORMES  
AUSENCIA  
PATOGENOS

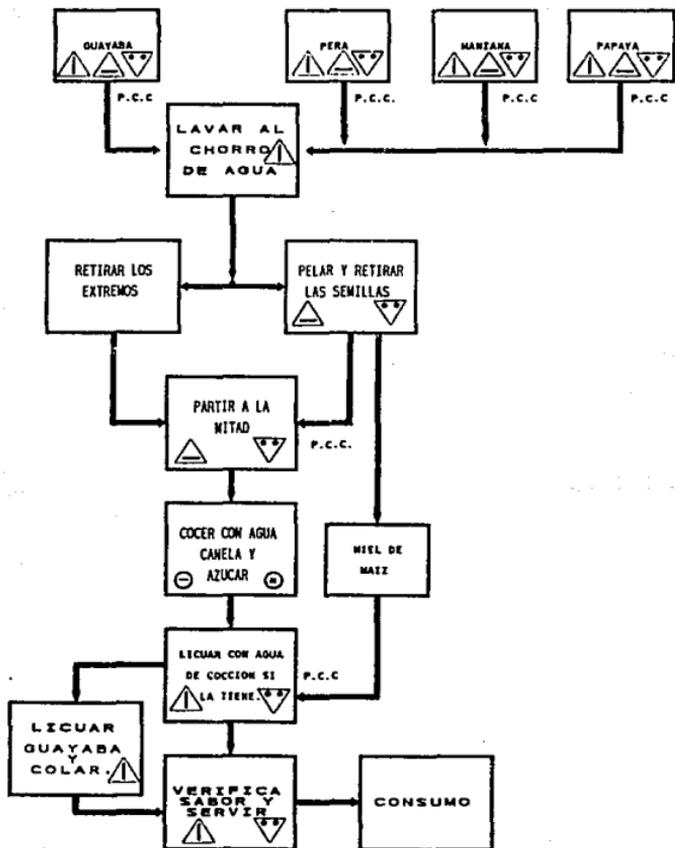
**PORCENTAJES DE SUPERFICIES MUESTREADAS  
Y QUE REBASAN LA NORMA DE REFERENCIA.**

TABLA No. 10

GUARDERIA	MESOFILICOS	COLIFORMES
<p><b>A</b></p>	<p><b>12.5%</b> LICUADORA TOTAL= 8</p>	<p><b>37.5%</b> MANOS, OLLA LIMPIA Y LICUADORA</p>
<p><b>B</b></p>	<p><b>16.6%</b> LICUADORA TOTAL= 6</p>	<p><b>16.6%</b> LICUADORA</p>
<p><b>C</b></p>	<p><b>&lt;50,000 UFC/CM</b> LICUADORA TOTAL= 6</p>	<p><b>33%</b> LICUADORA Y MESA</p>
<p><b>D</b></p>	<p><b>&lt;50,000 UFC/CM</b> LICUADORA TOTAL= 6</p>	<p><b>33%</b> LICUADORA Y MESA</p>

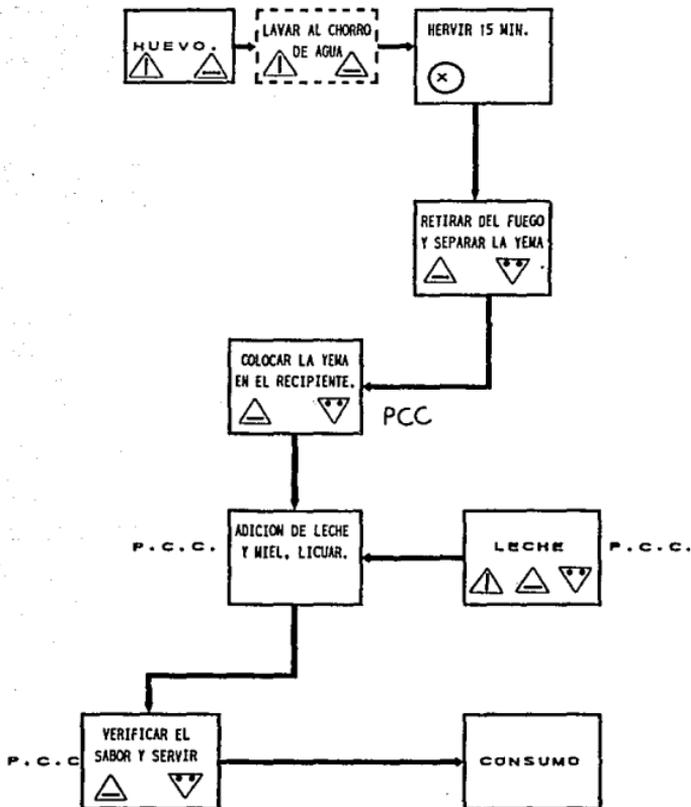
### PURES DE FRUTAS.

DIAGRAMA DE FLUJO CON PUNTOS CRITICOS DE CONTROL NO.7



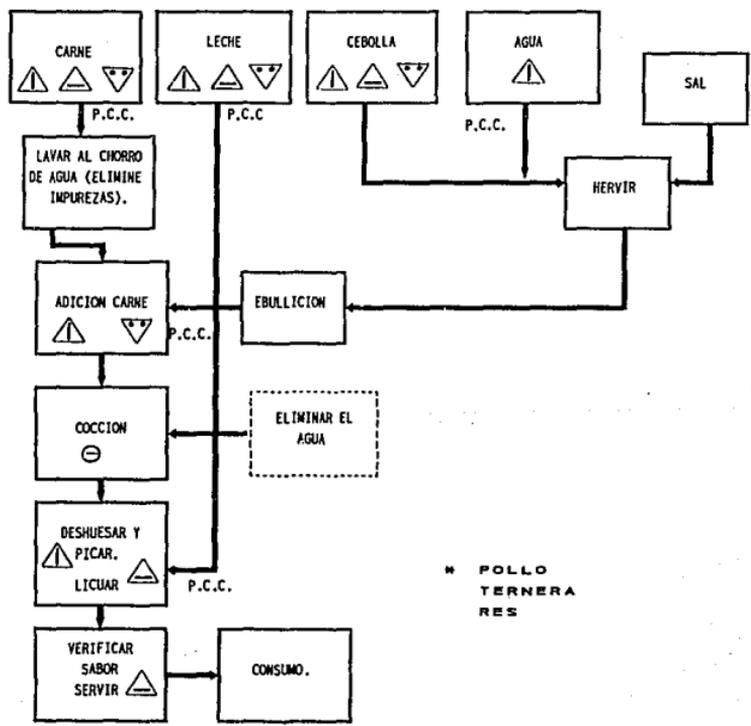
### PURE DE HUEVO.

(DIAGRAMA DE FLUJO CON PUNTOS CRITICOS DE CONTROL No.8)



### PURE DE CARNES.\*

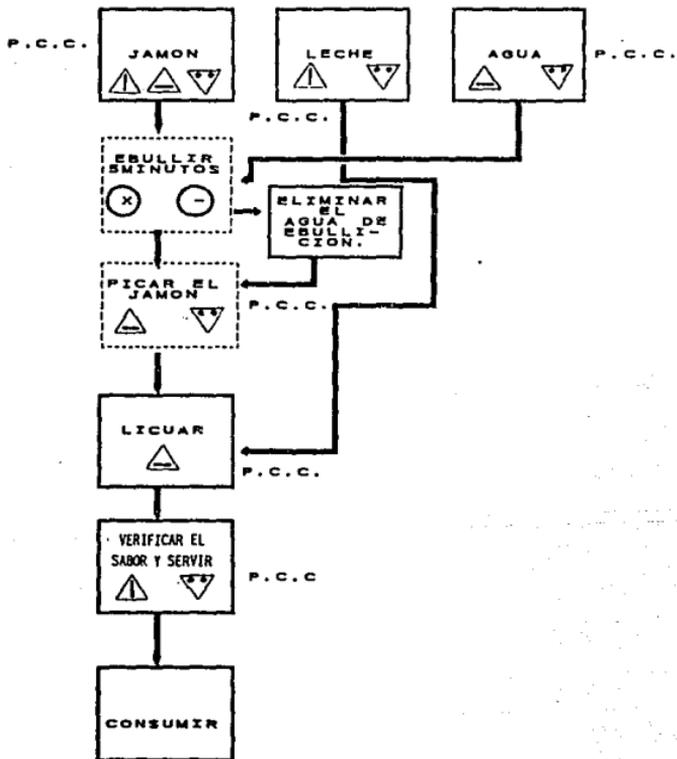
(DIAGRAMA DE FLUJO CON PUNTOS CRITICOS DE CONTROL No.9)



\* POLLO  
TERNERA  
RES

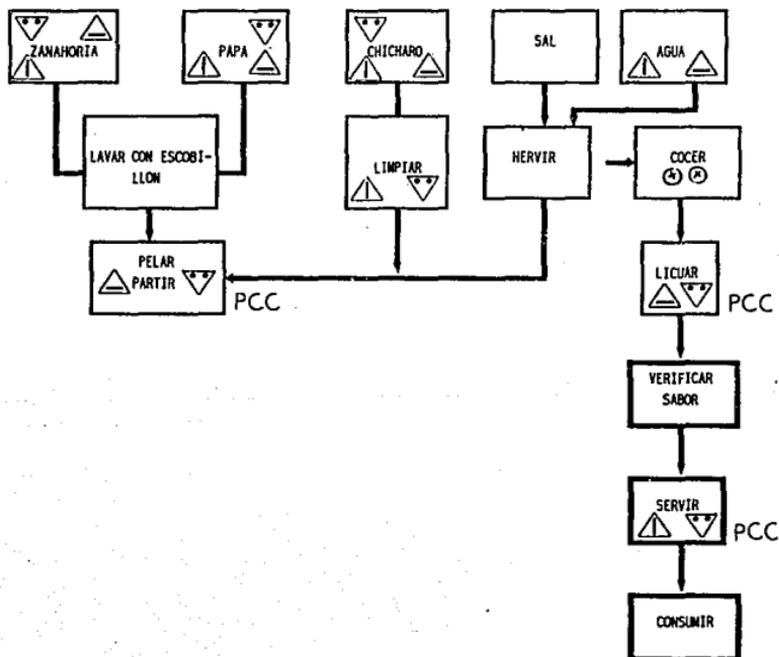
### PURE DE JAMON.

(DIAGRAMA DE FLUJO CON PUNTOS CRITICOS DE CONTROL No.10)



## PURE DE VEGETALES MIXTOS.

(DIAGRAMA DE FLUJO CON PUNTOS CRITICOS DE CONTROL No. 11)



## **CAPITULO 6 CONCLUSIONES**

## Capitulo 6

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Después de haber utilizado el Sistema de Factores de Riesgo y Determinación de Puntos Críticos de Control y habiendo detectado los puntos críticos de control que afectan el sistema operativo del ciclo producción-consumo de alimentos para lactantes podemos concluir que:

-Es factible, poco costoso y ventajosa la implementación del S.F.R.P.C.C. en las áreas de dietología de las guarderías del I.M.S.S.

-Colocar dentro del área de dietología los diagramas de flujo con sus respectivos puntos críticos de control a la vista de los elaboradores y trabajadores para que tengan mayor precaución en las etapas de peligro ó puntos críticos de control al momento de la elaboración.

En base a las desviaciones encontradas se sugiere que:

\*Mayor supervisión de proveedores en cuanto a servicio y calidad.

\*Revisar plantillas de personal de guarderías tomando en cuenta cargas reales de trabajo en cuanto a tiempos y movimientos.

\*Presupuestar mayor número de equipos destinados a la preparación de alimentos.

\*Establecer un programa de mantenimiento preventivo para equipo de limpieza, destinado a artículos utilizados en la ministración de alimentos.

\*Adecuar los programas de capacitación vigentes para esta área a fin de estimular la motivación del personal y, obtener de él cambios de conducta significativos a nivel de actitudes personales y laborales.

\*Colocar en refrigeradores, sistemas de alarmas y gráficas para un control objetivo de las temperaturas.

\*Revisar los programas de erradicación de fauna nociva en esta área.

\*Redistribuir las áreas de almacenamiento, accesos de entradas y salidas de proveedores, depósitos permanentes de desperdicios y basura, perfectamente bien tapados, a fin de disminuir las fuentes de contaminación.

**\*Utilizar la metodología de Microbiología Sanitaria, como herramienta para vigilar la efectividad del sistema propuesto, cuando este así lo requiera.**

**\*Establecer una norma oficial nacional, referente a alimentos para lactantes, que contenga criterios microbiológicos definidos, para preservar la salud de esta población y, que sirva como parón de referencia para la aceptación o rechazo de productos importados y nacionales a vista de la próxima apertura comercial en México: Tratado de Libre Comercio (TLC).**

**ANEXO 1**

## ANEXO 1

De acuerdo a la Revista Cubana de higiene y Epidemiología Vol 23-No.3 julio-septiembre 1985 y a la delegación de la RFA ante el comité de Regímenes Especiales del Codex Alimentarius planteó en 1970(\*) que los alimentos instantáneos para lactantes y niños no debe de contener más de 50,000 ufc/g.No obstante, mientras menor sea el conteo total mejor será la calidad sanitaria del producto en cuestión y a la vez más inocuo para la población consumidora.

Recuento de coliformes.

El conteo de los coliformes en alimentos infantiles se propone internacionalmente que sea menor o igual a 10 tendiendo a 0.El Comité del Codex Alimentarius sobre alimentos para usos dietéticos especiales(\*) planteó como requisitos microbiológicos para los alimentos para lactantes y niños, listos para el uso o instantáneos que no necesitan cocinarse, ausencia de gérmenes coliformes(bacterias que producen fermentación de lactosa con formación de gas) en 0.01 g del producto seco. En los productos que necesitan cocinarse (a base de cereales, frutos, hortalizas, carne, pescado, así como en los productos preparados a base de leche,

componentes de la leche y productos lácteos), dicho Comité planteó como requisito la ausencia de gérmenes coliformes en 0.001 g del producto.

Recuento de Microorganismos patógenos.

La ausencia de *Salmonella*, *Shigella* y *Staphylococcus aureus* en las muestras a analizar indicaría la alta probabilidad de riesgo de que los alimentos estudiados como productos terminados sean transmisores de enfermedades causadas por dichos microorganismos y por tanto no deben estar presentes.

//NOTA: La cantidad requerida de enterotoxina estafilococcica para producir enfermedad en el hombre, asumiendo que 100 gramos de alimento contaminado fuese ingerido es de 1-4 microgramos considerando un peso aproximado de 70 Kg

\*FAO/OMS: Requisitos bacteriológicos y métodos microbiológicos de análisis para alimentos para bebés y niños. Presentado por la delegación de la RFA en su 5to. período de sesiones del Comité del Codex Alimentarius sobre productos para usos Dietéticos y Especiales. CX/FSDV 70/7

## BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA.

1) Alipi Torres Blanca Irma ESTUDIO MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS EN LAS GUARDERIAS DE LA U.N.A.M.

Tesis que para obtener el título de Químico Farmacéutico Biólogo presentó. Facultad de Química, U.N.A.M Mexico D.F. 1977

2) Alvarez González H.Ma.de Lourdes CONTROL MICROBIOLÓGICO EN EL CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL (CENDI) AMALIA SOLÓRZANO DE CARDENAS (ZACATENCO).

Tesis que para obtener el título de Ingeniero Bioquímico presentó. Instituto Politécnico Nacional Escuela de Ciencias Biológicas Mexico D.F.

3) Arredondo Ontiveros Carlos INCIDENCIA DE BACILOS ENTEROPATÓGENOS EN LA POBLACION DE UNA GUARDERIA DEL I.P.N.

Informe técnico que para obtener el título de Químico Bacteriólogo Parasitólogo presentó. Escuela de Ciencias Biológicas Mexico D.F. 1983

4) BAUMAN, H.E., "The HAACP concept and microbiological hazard categories". Food Technol, 28:No 9, 1974. 30-33 pp.

5) BAIRD PARKER, A.C, A clasifcation of Micrococci and Staphilococci Based on physiological and Biochemical Test. J. General Microbiol 30, 1962 409-427 pp.

6) BAIRD PARKER, A.C, The ocurrence and enumeratio according to a new clasifcation of Micrococci and Staphylococci in bacon and homan and pig skin. J. Appl Bacteriol. 25, 1963. 352-361 pp.

7) Beltran Perdomo Fabio E. Análisis de Factores de riesgo y determinación de puntos críticos de control en el procesamiento de alimentos. Medellín, Sept. 1988

8) BERGDOLL, M.S, Staphylococcal Intoxication in food born infection and intoxications. 2a edition, H. Rieman and F.L Bryan (Eds). New York, Academic Press, 1979. 443-494 pp.

- 9) BERGDOLL, M.S, The enterotoxins in the Staphylococci  
Ed J.O.Cohen Wiley Interscience. U:S:A, 1972.
- 10) Bryan F.L.ET AL (1988) CRITICAL CONTROL POINTS OF STREET-VENDED FOODS, Journal of food protection 51:  
373-384
- 11) Bryan F.L. HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINT EVALUATIONS World Health Organization, England  
1992
- 12) BRYAN, F.L, "Microbiological food hazards today bases on epidemiological information", Food Technol. 28:No 9.  
1974. 52-59 pp.
- 13) CARRADA B Teodoro, M.C y cols, La fiebre tifoidea y la vacunación antitifoidea, Salud Pública de México, Epoca V  
vol. XXIII No 2  
México 1981. 103-158 pp.

14) DAGUET I, Exámenes de laboratorio técnico en bacteriología Tomo I Aerobios Ed.Jims, Barcelona España 1977

15) DAVIS, Dulbeco, Tratado de Microbiología, España, Ed. Salvat, 1976.

16) Day RA. COMO ESCRIBIR Y PUBLICAR TRABAJOS CIENTIFICOS. Washington DC:Organización Panamericana de la Salud; 1990 ( Publicación Científica 526

17) Dirección de Protección de Alimentos y Zoonosis, Dirección Técnica de Salud Ambiental MANUAL BASICO DE INSPECCION DE ALIMETOS Cooperación Técnica OPS/OMS Lima, Perú 1990

18) ELECK, S.D, Staphylococcus pyogenes and It's relation Disease E and S. Livingtone, Ltd, Edinburg (London), 1959.

19) Fiebre Tifoidea, Conceptos clínicos de infectología, Edinburg (London). 1983

20) FRAZIER W.C, Microbiología de los alimentos, 2a edición, Zaragoza (España), 1981.

21) Gómez García Sergio Urrusti Juan  
Estandarización del Proceso Bacteriológico del programa de Control de Guarderías en la Jefatura de Servicios Médicos en Estados, Campo y Solidaridad Social, Bioxon de México S.A. México 1980

22) GRANT, P James, Estado Mundial de la Infancia, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), España, 1992. 100 pp.

23) GREENBERG, R:A, Tompkin R.B and Geister R.S, "Who will pay for microbiological quality standards". Food Technol, 28:No 10, 1974. 48-49 pp.

24) HARO R Adriana, Viability y capacidad productora de enterotoxina B de S. aureus S6, con y sin daño subletal en queso fresco sometido a diferentes temperaturas de

almacenamiento, Tesis profesional Universidad La Salle México, 1992. 105 pp.

25) Instituto Politecnico Nacional Escuela Nacional de Ciencias Biologicas, Departamento de Microbiología MANUAL DE PRACTICAS DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA SANITARIA 2 EDICION, Reimpresión 1990

26) JAY, M James, Microbiología moderna de los alimentos, 2a.edición española Zaragoza España. 1989

27) Jefatura de Servicios de Guarderías MANUALES TECNICOS. FORMULACIONES DIETETICAS PARA NIÑOS LACTANTES. MATERNALES Y PREESCOLARES. G1-G238 I.M.S.S. SEP/1990

28) Kight P; Cassady G CONTROL OF INFECTION DUE TO KLEBSIELLA PNEUMONIAS IN AN INTENSIVE CARE NURSERY J. Perinatol 1990 Dec; 10 (4): 357-60 England

29) L.A.Devrise, Godard C, Insigidi B.K. Use of blotypin to trace the origin of S.aureus in food. InternacionaI Journal of Microbiology, 2 (1985) pages 365-369

30) LANATA F Claudia, Black E Robert, El problema mundial de las djarreas Enfermedades

diarreicas en el niño, Ediciones médicas de Hospital Infantil de México Federico Gomez, 9a edición México, 1988. 446 pp.

31) Mc COY , J.H, "The safety and cleanliness of water and foods", J.Food Sci. 41, 1961. pp 1001-1006.

32) MELENDEZ Mireya, Zunino Enna y cols, Inmunidad en fiebre tifoidea. Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana 92(1), 1982. 1-10 pp

33) Michanie, S. ET AL (1987) CRITICAL CONTROL POINTS FOR FOODS PREPARED IN HOUSEHOLDS IN WHICH BABIES HAD SALMONELLOSIS. International Journal of food protection, 5: 337-354

34) Michanie, S. Quevedo, F. APLICACION DEL SISTEMA DE PELIGROS POTENCIALES E IDENTIFICACION Y CONTROL DE LOS PUNTOS CRITICOS PARA MEJORAR LA CALIDAD E INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS. Taller OPS/OMS Sobre normalización de Alimentos y Salud para America Latina y el Caribe. La Habana, Cuba 1987

35) MONTFORD, J and Thatcher F.S, "Comparison of four methods of isolating salmonellae from foods and elaboration of a preferred procedure". J. Food Sci 26, 1961. 510-517 pp.

36) MOSSEL, D. A, Moreno García, Microbiología de los alimentos 1a. edición española. Zaragoza (España), Ed. Acribia, 1982. 375 pp.

37) National Academy Press, Recomendaciones para la protección de los Alimentos en las Américas. Washington D.C., 1987.

38) Organización Panamericana de la Salud INFORMACION A LOS AUTORES E INSTRUCCIONES PARA LA PRESENTACION DE MANUSCRITOS Boletín de la oficina Sanitaria Panamericana, Nueva Edición Enero 1992

39) Organización Mundial de la Salud PanAmericanHealth Organization, PanAmerican Sanitarys Bureau, Regional Office of the World Health Organization INFORME FINAL TALLER SUBREGIONAL ANDINO SOBRE PROTECCION DE ALIMENTOS. Trujillo, Perú. 1988

40) Organización Mundial de la Salud LA ASISTENCIA AL NIÑO EN LAS GUARDERIAS Y RESIDENCIAS INFANTILES. Serie de Informes Técnicos No. 265 Ginebra, Suiza 1970

41) Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud, Oficina Panamericana Sanitaria Procedimientos para la investigación de enfermedades transmitidas por alimentos, 2 edición en español. Publicaciones Científicas No. 367 Washington D.C., E.U.A. 1978

42) Organización Mundial de la Salud Situación actual de las enfermedades transmitidas por alimentos. Organización Mundial de la Salud, 1990.

43) Ortega Dávalos M., Quevedo F. GARANTIA DE CALIDAD DE LOS LABORATORIOS DE MICROBIOLOGIA EN ALIMENTOS. OPS/OMS Mexico D.F. 1990

44) Programa Nacional de Acción México y la Cumbre Mundial en favor de la Infancia. Secretaría de Salud (Programa de prevención y control de enfermedades diarreicas e infecciones respiratorias agudas) México 1991. 159 pp

45) PROST, E and H. Riemann, Food born Salmonellosis. Ann Rev Microbiol 21, 1967. 495-528.

46) RUIZ Lilia, Escandón Celia, Primer curso de adiestramiento, sobre el diagnóstico bacteriológico de la Fiebre Tifoidea y otras salmonelosis. Instituto Mexicano del Seguro Social, 1982.

47) SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL.  
NORMA OFICIAL MEXICANA Alimentos-Lacteos-Leche en  
polvo NOM-F-26-1986

48) SECRETARIA DE PATRIMONIO Y FOMENTO  
INDUSTRIAL Norma Oficial Mexicana Alimentos para  
humanos chicharos envasados NOM-F-28-1981

49) SECRETARIA DE PATRIMONIO Y FOMENTO  
INDUSTRIAL Norma Oficial Mexicana Alimentos-Frutas y  
Derivados Duraznos en almibar. NOM-F-34-1982.

50) SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO Norma  
Oficial de la calidad de la leche para lactantes, NOM.F-218-  
1971

51) SECRETARIA DE PATRIMONIO Y FOMENTO  
INDUSTRIAL Norma Oficial Mexicana Jamón Cocido NOM-F-  
253, NOM-F-285, NOM-F-286 NOM-F-304 NOM-F-310.

52) SECRETARIA DE PATRIMONIO Y FOMENTO INDUSTRIAL Norma Oficial Mexicana Huevo entero deshidratado o en polvo NOM-F-330-S-1979

53) Siderisis SL; Siderisis DP A COMPARISON OF ONTARIO HEALTH AND SANITATION REQUIREMENTS FOR DAY NURSERIES WITH THAT OF OTHER PROVINCIAL AND STATE LEGISLATION Can J Public Health Jul-Aug; 81(4): 317-23

54) SECRETARIA DE PATRIMONIO Y FOMENTO INDUSTRIAL Norma Oficial Mexicana Alimentos-Alimentos para Infantes y niños de corta edad-Sopas coladas y picadas. NOM-F-432-1982

55) Sirinavin S; Hotrakitya S; Suprasongsin C; Wannaying B; Pakeechep S; Vorachit M AN OUTBREAK OF SALMONELLA URBANA INFECTION IN NEONATAL NURSERIES J Hosp Infect 1991 Jul; 18 (3): 231-8 England

56) SNYDER J.D y merson, M.H, The magnitude of the global Problem of Acute Diarrhoeal Disease, a Review of Active Surveillance Data, Bulletin of the world Health Organization 60(4), Ginebra, 1982.

57) THATCHER, F.S, "The microbiology of specific frozen foods in relation to public health". Report of an International Committee, J.Appl Bacteriol. 26, 1963. 266-285 pp.