

TOXIINFECCIONES E INTOXICACIONES
ALIMENTARIAS EN LA CIUDAD DE
MEXICO, EFECTOS Y PREVENCION

**Universidad Nacional Autónoma
de México**

Facultad de Química

T E S I S

Que para obtener el título de:

Químico Farmaceutico Biologo

p r e s e n t a n

Luis Roberto Blázquez - Lazcano

Javier Lumbreras Guerrero

55

MEXICO, D. F.

1976



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 esta 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.

TESIS 1976
ABO ~~M.T. 56~~ 59
FECHA _____
PROF. _____
S _____



QUIMICA

PRESIDENTE NATALIA SALCEDO OLAVARRIETA

V O C A L EMILIO BARRAGAN HERNANDEZ

SECRETARIO RUBEN BERRA GARCIA COSS

1er.SUPLENTE ROSALINDA BARRIOS GONZALEZ

2do.SUPLENTE ALEJANDRO GARDUÑO TORRES

Jurado asignado originalmente
según el tema.

Sitio donde se desarrollo el tema: Facultad de Química, U.N.A.M.

Nombre completo y firma del sustentante: Javier Lumbreras Guerrero

Luis Roberto Blazquez Lazcano

Nombre completo y firma del asesor del tema: Natalia Salcedo Olavarrieta

Nombre completo y firma del supervisor técnico: Mercedes Irueste A. de Lassala

A MIS PADRES

Carlota y Carlos

A MI MADRE Y HERMANOS:

María de Jesus

Juan Manuel

Gilberto

Graciela

A NUESTRAS HERMANAS Y HERMANOS

A NUESTROS AMIGOS

**AL DEPARTAMENTO DE SERVICIO
SOCIAL DE LOS LABORATORIOS
DE MICROBIOLOGIA.**

A LAS MAESTRAS

**NATALIA SALCEDO O. Y
MERCEDES IRUESTE A.**

POR SU INAPRECIABLE AYUDA Y ORIENTACION.

**CON AGRADECIMIENTO A LAS
COORDINADORAS DEL DEPARTAMENTO
DE FARMACIA, POR TODAS LAS
FACILIDADES OTORGADAS.**

TOXIINFECCIONES E INTOXICACIONES ALIMENTARIAS EN LA CIUDAD DE MEXICO
EFECTOS Y PREVENCIÓN.

C O N T E N I D O

	Página
I INTRODUCCION	1
II GENERALIDADES	9
III ENFERMEDADES (TOXIINFECCIONES) E INTOXICACIONES ALIMENTARIAS	15
IV TECNICAS DE MUESTREO PARA ANALISIS MICROBIOLOGICOS DE ALIMENTOS	39
V METODOS PARA EL ANALISIS MICROBIOLOGICO DE LOS ALIMENTOS	61
VI RESULTADOS Y DISCUSION	111
VII PREVENCIÓN E HIGIENE	132
VIII PLAN DE PREVENCIÓN E HIGIENE	158
IX CONCLUSIONES	230
X BIBLIOGRAFIA	232

I INTRODUCCION

El desarrollo económico que ha logrado México en -- las últimas décadas no ha coincidido con un mejoramiento sustancial en la alimentación, ni con los hábitos higiénicos de las clases populares.

A pesar que la industria y la agricultura crecen in cesantemente en tasas superiores al crecimiento demográfico, del 4 al 9 por ciento anual para las primeras, contra el 2.5 al 3 por ciento para la segunda, persisten en nuestro país grandes sectores de población mal alimentada y - con unas condiciones sanitarias deplorables.

Se sabe que la mala alimentación de una comunidad - no sólo condiciona mayor prevalencia de enfermedades por carencia, desnutrición, avitaminosis y anemias, sino que -y es posiblemente lo más importante- también influye de manera muy apreciable en las enfermedades infecciosas, -- ofreciendo especial interés las que causan mayor mortalidad en niños menores de 5 años.

Seguramente se debe actuar en los aspectos nutricionales dentro de los programas de prevención de padecimientos infecciosos no sólo por hacerlos más efectivos, sino también para evitar que con el éxito en la prevención de las enfermedades sólo se logre la supervivencia de un mayor número de personas con un nivel físico e intelectual-

más precario. (28) (29)

Este último concepto debe ser considerado por la Salud Pública muy seriamente para el futuro, puesto que si no se atiende el problema de disponibilidad de alimentos se llegarán a presentar situaciones de desequilibrio social. Seguramente muchos de los trastornos que está - - afrontando el mundo en la actualidad son la consecuencia de haber salvado vidas sin asegurarles una alimentación y un bienestar adecuados. (29)

La salud de la población de México ha registrado -- cambios considerables en el presente siglo. La mortalidad en 1910 llegó a 505,000 defunciones en una población de cerca de 15 millones de habitantes, con tasa de 33.3 - por 1000. En el quinquenio 1968 a 1972 la mortalidad permaneció en un nivel constante hasta 1970, año en el que - acusa un descenso anual de 9.9 por 1000 habitantes y 9.0- en el último año considerado.

Esta disminución obedece fundamentalmente a descensos en la mortalidad de los menores de 15 años y del grupo de edad productiva y de entre ellos, el grupo de menores de un año es en el que se observa un abatimiento en mayor cuantía. Pese a ésto, la mortalidad de los menores de 15 años sigue presentando una proporción de 48.4 en relación con el total de defunciones.

La muerte por enfermedades infecciosas representa - el 39 por ciento del total de defunciones, entre las cuales cabe destacar la enteritis y otros padecimientos diarréicos, enfermedades con tasa de 1.3 por 1000 habitantes.

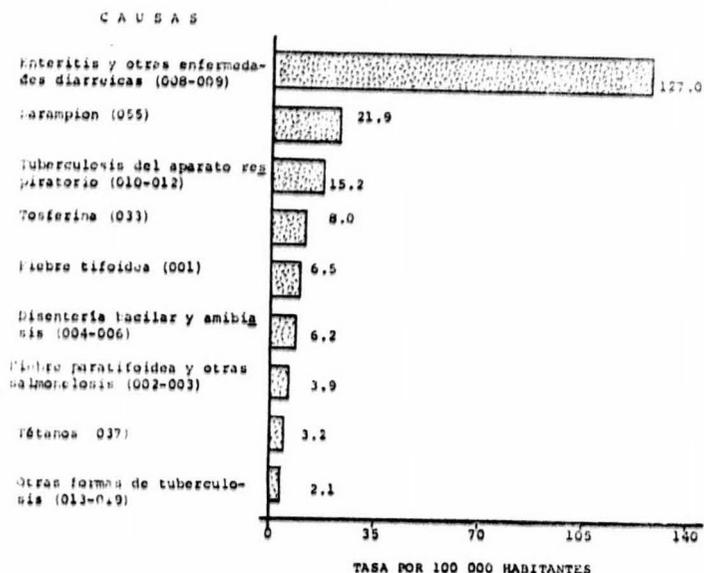
La mortalidad infantil, con tasa de 62 por cada 1000 nacimientos en 1972, continúa colocando a los menores de un año entre la población más afectada; como consecuencia, en especial, de hábitos higiénicos familiares inadecuados y factores ambientales, entre los cuales el hacinamiento y la contaminación fecal presentan un alto riesgo. Esto explica por qué, en este grupo clasificado respecto a la edad, la influenza y las neumonías, las enteritis y otras enfermedades diarreicas continúan en primer lugar. (28) - (29)

La mortalidad preescolar, cuya tasa es de 8.9 por 1000, puede considerarse como una respuesta a los riesgos de un panorama como el descrito anteriormente, al que se agrega la desnutrición.

La mortalidad escolar alcanza una tasa de 1.6 por 1000 escolares. Las infecciones disminuyen en esta edad hasta alcanzar el 6 por ciento de todas las causas. En este grupo el contacto más amplio con un ambiente contaminado ocasiona que, la salmonelosis y la tuberculosis, entre otras, representen enfermedades que se colocan dentro de las principales causas de mortalidad escolar, ya que alcanzan tasas de 0.6 y 0.3 por 1000 habitantes de 5 a 14 años.

En el grupo productivo, las causas infecciosas descienden al 16 por ciento. La morbilidad, siendo el indicador más eficaz para analizar la magnitud de los problemas de salud, ofrece en México información incompleta y poco confiable. Las causas principales registradas son consecuencia de la contaminación fecal y del hacinamiento, además de que todavía se registran numerosas enfermedades que pueden ser prevenidas mediante vacunación.

—Mortalidad por enfermedades infecciosas y parasitarias.—Estados Unidos Mexicanos.—1972.



MORTALIDAD ESCOLAR POR LAS DIEZ PRINCIPALES CAUSAS
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

1972

Núm. de orden	Causas de defunción	Clave O.M.S.	Núm. de defunciones	Tasa (a)
	<i>Todas las causas</i>	000-E999	22,958	1.6
1.	Accidentes, envenenamientos y violencias	E800-E999	3,837	0.3
2.	Enteritis y otras enfermedades diarreicas	008-009	3,524	0.2
3.	Influenza y neumonia	470-474 480-486	2,359	0.2
4.	Sarampion	055	1,588	0.1
5.	Fiebre tifoidea, paratifoidea y otras salmonelosis	001-003	916	0.6
6.	Enfermedades del corazon	393-429	754	0.5
7.	Anemias	280-285	585	0.4
8.	Tumores malignos	140-209	524	0.4
9.	Tuberculosis todas formas	010-019	398	0.3
10.	Tos ferina	033	345	0.2

(a) Por 1,000 habitantes de 5 a 14 años

FUENTE: Direccion General de Estadística, SIC.

**MORTALIDAD PRE-ESCOLAR
POR LAS DIEZ PRINCIPALES CAUSAS
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS**

1972

Núm. de orden	Causas de defunción	Clave O.M.S.	Núm. de defunciones	Tasa (a)
	<i>Todas las causas</i>	000-E999	64,902	8.9
1.	Enteritis y otras enfermedades diarreicas	008-009	17,276	2.4
2.	Influenza y neumonía	470-474 480-486	11,861	1.6
3.	Sarampión	055	7,133	0.9
4.	Accidentes, envenenamientos y violencias	E800-E999	2,730	0.4
5.	Tos ferina	033	2,099	0.3
6.	Infecciones respiratorias agudas	460-466	1,741	0.2
7.	Avitaminosis y otras deficiencias nutricionales	260-269	1,614	0.2
8.	Bronquitis, enfisema y asma	490-493	1,178	0.2
9.	Enfermedades del corazón	393-429	1,004	0.1
10.	Fiebre tifoidea, paratifoidea y otras salmonelosis	001-003	944	0.1

(a) Por 1,000 habitantes de 1 a 4 años.

FUENTE: Dirección General de Estadística. SIC.

**MORTALIDAD EN MENORES DE 1 AÑO POR CAUSAS PRINCIPALES
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS**

1972

Causas ¹	Defunciones	% del total	Mortalidad por 100,000 nacidos vivos
Influenza y neumonías (470-474, 480-486)	35,830	25.1	1,527.3
Enteritis y otras enfermedades diarreicas (008-009)	35,154	24.6	1,498.5
Ciertas causas de la mortalidad perinatal (760-779)	25,086	17.5	1,069.3
Infecciones respiratorias agudas (460-466)	6,008	4.2	256.1
Anomalías congénitas (740-759)	3,579	2.5	152.6
Septicemia (038)	2,625	1.8	111.9
Sarampión (055)	2,527	1.8	107.7
Avitaminosis y otras deficiencias nutricionales 260-269	2,321	1.6	98.9
Accidentes (E-800 - E-949)	1,849	1.3	78.8
Enfermedades del corazón (393-429)	1,765	1.2	75.2
Las demás ²	26,220	18.4	1,117.6
T o t a l	142,964	100.0	6,093.9

¹ Causa básica según la Clasificación Internacional de Enfermedades. 8a. Revisión 1965.

² Inclusive mal definidos.

FUENTE: Dirección General de Estadística. SIC.

México ofrece un panorama interesante en materia de salud, hay múltiples hechos que vale la pena destacar, entre otros los siguientes:

- 1.- El incremento de la población en el territorio nacional es muy heterogéneo y su composición -- etaria hace de México un país muy joven con todas las implicaciones económicas que esto representa.
- 2.- Las principales causas de mortalidad siguen -- siendo enfermedades evitables. Una de cada 4 -- muertes corresponde a enfermedades infecciosas y parasitarias, entre éstas principalmente las enteritis y enfermedades diarreicas, la tuberculosis, la tos ferina, fiebre tifoidea y amibiasis.
- 3.- La mortalidad infantil y preescolar continúa -- siendo varias veces más alta que la de países -- desarrollados y en su mayor parte podría evitarse.

Las cifras que se mencionaron anteriormente se mantienen en tan elevado nivel por las condiciones que prevalecen en las zonas rurales de la parte montañosa, donde -- las comunidades son pequeñas, alejadas de recursos médicos, carentes de agua, sin alimentos suficientes y ajenas a la información sanitaria adecuada.

Como se dice en otra parte de este mismo trabajo, -- esta población campesina humilde es la más vulnerable a -- la enfermedad, asimismo en las grandes ciudades son sus --

víctimas los habitantes de las colonias proletarias. Por lo tanto, las diarreas son, en su aspecto fundamental, un problema de carácter social.

El clima y la temperatura son factores que intervienen directamente en la frecuencia de los datos obtenidos. Al iniciarse las lluvias y las elevaciones de la temperatura ambiente, también empieza el ascenso estacional en el número de defunciones, llegando a su clímax en agosto.

Las condiciones mencionadas propician o determinan el estado patológico cuya manifestación inicial y más conocida es la diarrea, que provoca la deshidratación, causa directa de la muerte de los pequeños.

Estos hechos reclaman la necesidad imperiosa de encontrar soluciones más adecuadas para resolver los problemas de salud.

En los programas de erradicación las enfermedades infecciosas deben incrementarse, superarse las acciones de protección de la niñez y mejorarse por medio de una planificación de tipo nutricional y sanitario que deberá realizarse mediante brigadas y manuales de instrucción sencillos e ilustrativos. (7) (28) (29).

DIEZ PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
1 9 7 2

<i>C a u s a s ¹</i>	<i>Defun- ciones</i>	<i>% del total</i>	<i>Tasa por 1000,000 Habs.</i>
Influenza y neumonías (470-474, 480-486)	69,087	14.5	131.2
Enteritis y otras enferme- dades diarreicas (008-009)	66,854	14.0	127.0
Enfermedades del corazón e hipertensivas (393-429)	38,858	8.2	73.8
Ciertas causas de la mor- talidad perinatal (760-779)	25,147	5.3	47.8
Accidentes (E800-E949)	24,057	5.1	45.7
Tumores malignos (140-209)	19,218	4.0	36.5
Enfermedades cerebrovascu- lares (430-438)	12,809	2.7	24.3
Sarampión (055)	11,504	2.4	21.9
Cirrosis hepática (571)	11,236	2.4	21.3
Infecciones respiratorias agudas (460-466)	9,661	2.0	18.4
Las demás ²	187,765	39.4	356.7
T o t a l	476,206	100.0	904.6

¹ Causa básica según la Clasificación Internacional de Enfermedades 8a. Revisión 1965.

² Inclusive: mal definidas.

FUENTE: Dirección General de Estadística, SIC.

MORBILIDAD POR PADECIMIENTOS TRANSMISIBLES
VEINTE PRINCIPALES CAUSAS
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
1972

Num. de orden	Causa	Num. de casos	Tasa (a)
1.	Gastroenteritis	232,626	441.9
2.	Influenza	65,429	124.3
3.	Disenterias	60,415	114.8
4.	Sarampión	59,164	112.4
5.	Paludismo	28,384	53.9
6.	Tos ferina	21,902	41.6
7.	Tuberculosis pulmonar	17,776	33.7
8.	Varicela	15,240	28.9
9.	Parotiditis	14,482	27.5
10.	Blenorragia	14,323	27.2
11.	Salmonelosis	13,405	25.5
12.	Sífilis	11,210	21.3
13.	Tifóidea	7,645	14.5
14.	Hepatitis infecciosa	4,401	8.4
15.	Rubeola	3,059	5.8
16.	Paratifoidea	1,354	2.6
17.	Brucelosis	761	1.4
18.	Lepra	731	1.4
19.	Tétanos	619	1.2
20.	Mal del pinto	377	0.7

(a) Tasa por 100,000 habitantes

FUENTE: Dirección de Estadística

II GENERALIDADES

Las gastroenteritis infecciosas en los niños representan todavía, a pesar del progreso de la ciencia médica, una de las causas más frecuentes de muerte entre los lactantes y los preescolares. Lo que llamamos gastroenteritis infecciosas comprende a una serie de infecciones -- entéricas específicas, tales como la shigelosis y colibacilosis, más un grupo de enfermedades no diferenciadas y sin agente infeccioso específico demostrable.

Como la mayoría de las infecciones agudas, las gastroenteritis infecciosas siguen un proceso biológico que va desde una infección clínica imperceptible e inoperante, hasta las graves manifestaciones con un marcado índice de mortalidad.]

Es conveniente señalar que en los menores de las -- clases sociales económicamente débiles, en malas condiciones de saneamiento ambiental y con prevalencia de la desnutrición calórico-proteica, los cuadros clínicos y la -- gravedad de la diarrea infecciosa difieren considerablemente de los que se presentan en los menores de las -- clases sociales acomodadas. (43)

Entre los niños desnutridos la enfermedad no constituye, por lo general, un episodio aislado de evolución -- aguda. Las manifestaciones repetidas parecen a menudo --

menos severas que en los niños bien nutridos; en vez de la recuperación repentina, característica de los niños en mejor estado de nutrición, se observa una ligera indisposición que, con frecuencia, se prolonga durante un mes o más con deposiciones diarreicas irregulares, recurrentes, un estado nutricional de carencia progresiva y de vez en cuando episodios agudos, recurrentes, con alta mortalidad. En niños de corta edad son frecuentes cinco a ocho manifestaciones de esta naturaleza en cada año. La deshidratación y el desequilibrio de electrolitos son más frecuentes y difíciles de remediar. La dieta, que habitualmente ya es deficiente, se restringe aún más, lo cual contribuye a que persista y se agrave la desnutrición.

Se considera que la inmensa mayoría de las gastroenteritis son de origen infeccioso; esto se apoya en datos epidemiológicos de dichas enfermedades, según las cuales generalmente se trata de procesos que se transmiten, con extraordinaria facilidad, de un individuo a otro; por otra parte se ha observado que el único procedimiento útil en su prevención, conocido hasta la fecha, consiste en todas aquellas medidas dirigidas al mejoramiento de las condiciones sanitarias de la población, tanto individual como colectiva. (2) (8) (43)

A través de innumerables estudios realizados en el transcurso de los últimos 80 años se ha observado que los agentes microbianos responsables de las diarreas son principalmente Shigella, Salmonella, Staphylococcus aureus y más recientemente se han involucrado a ciertos serotipos de Escherichia coli.] Ultimamente se ha tratado de establecer también la relación de diversos grupos de bacte-

rias intestinales, Proteus, Klebsiella, Paracolon, Pseudomonas, Enterococcus, etc., con las diarreas de los niños. Sin embargo, hay estudios cuidadosos que llevan a la conclusión de que estos microorganismos tienen poca o nada que ver con dichos padecimientos; es probable que en algunos individuos y bajo condiciones muy particulares, como en niños prematuros, en individuos intensamente tratados con antibióticos, o en enfermedades emaciadas por padecimientos graves, algunas de estas bacterias muestran cierta actividad patógena. (43)

No obstante que la parasitosis por Entamoeba histolytica en la población de México es muy elevada, es raro encontrar disenteria amibiana en niños menores de dos años de edad; se ha observado sólo en 1.2 por ciento y en otros estudios realizados en el Hospital Infantil en niños menores, con diarrea, se encontró un 2 por ciento de casos y éstos en niños provenientes de clase social muy pobre, por lo que en estos procesos participa la amiba, en una mínima proporción.

En lo que se refiere a los virus como causantes de gastroenteritis podemos señalar, a través de los estudios realizados en México, que la población infantil se encuentra altamente infectada con los diversos grupos de virus enteropatógenos y que aparentemente algunos serotipos de estos virus son capaces de producir diarrea, sin que por el momento se pueda señalar con exactitud el papel que estos agentes juegan en dichos procedimientos.

Es común que en ciertos niños se encuentre más de una bacteria enteropatógena a la vez; por lo general se -

asocian los tipos serológicos más comunes de los distintos grupos, por ejemplo Shigella flexneri 2, con Salmone-
lla Typhimurium o Escherichia coli 0111:B4, o los tres ti-
pos juntos. (20) (21) (43)

Los agentes etiológicos de las diarreas provienen -
de las materias fecales y de los animales; por lo tanto, -
a partir de esta fuente de infección son transportados --
por las manos, las que a su vez contaminan los alimentos;
éstos pueden ser contaminados por el mismo animal que los
produce; como sucede con la carne y los huevos. También-
los insectos y otras plagas del hogar tiene, en menor es-
cala, un papel semejante.

En la gastroenteritis infecciosa existen manifesta-
ciones clínicas producidas por la infección que se deben-
al desequilibrio hidroelectrolítico y las debidas a las -
complicaciones.

[Como síntoma debidos a la infección tenemos: aumen-
to del peritaltismo intestinal que trae como consecuencia
diarrea, vómitos y en ocasiones dolor abdominal y meteo-
rismo; síntomas generales como: anorexia, decaimiento, --
irritabilidad, astenia y adinamia, fiebre y en ocasiones-
estado de shock (19) (41). La diarrea, signo primordial-
en estos padecimientos, se caracteriza por evacuaciones -
de consistencia disminuida que puede variar desde semipas-
tosa hasta completamente líquida y aumentada en frecuen-
cia.] Al analizar 525 casos de diarrea infecciosa en el -
lactante estudiados en el Hospital Infantil de México en-
donde se clasifica a la diarrea según el número de evacua-
ciones en 24 horas como ligera, menos de 5 evacuaciones;

moderada, de 6-10 y grave más de 10 evacuaciones; se encuentra que en el período previo al internado, la mayoría de los casos graves son producidos por Shigella y Salmone
lla, mientras que las de Escherichia coli y las del grupo con coprocultivo negativo producían de intensidad leve, - sin que esto quiera decir que no presentaran cuadros diarreicos severos también. (41)

Además del aumento en número, las evacuaciones pueden contener moco y en ocasiones sangre que producen generalmente las lesiones mucosas, inespecíficas producidas por el agente infectante; en el análisis ya mencionado se encuentra que la presencia de sangre en las evacuaciones fue más frecuente en la shigelosis en los períodos previos y durante la hospitalización de los pacientes, siendo menor la frecuencia en los demás grupos estudiados sin poder distinguir, en un momento dado, por esta característica, un agente determinado del cuadro.

Los vómitos se presentan en un 72 a 84 por ciento de los casos, no existiendo diferencia significativa entre cada uno de los grupos estudiados. La magnitud de los vómitos en la mayoría de los casos es moderada, considerándose dentro de éstos, aquéllos que se presentan ocasionalmente o después de ingerir un alimento; son siempre de un contenido gástrico con grumos de leche o alimentos no digeridos.

Es frecuente que se encuentre meteorismo moderado con manifestación de infección, pues cuando éste es acentuado se debe seguramente a desequilibrio electrolítico importante.

En algunos casos de infección por Escherichia coli enteropatógena se puede presentar shock bacteriano caracterizado por apatía, letargo, palidez, extremidades frías, cianosis, hipotensión, taquicardia y ocasionalmente anuria. (2) (21) (43).

III ENFERMEDADES (TOXIINFECCIONES) E INTOXICACIONES ALIMENTARIAS

La ingestión de alimentos puede ocasionar alteraciones gastrointestinales por diversas causas: consumo excesivo de alimentos, alergias, deficiencias nutritivas, envenenamientos por compuestos químicos, animales o plantas tóxicos, toxinas de origen bacteriano, infestación parasitaria e infecciones microbianas.

En la presente tesis sólo trataremos a las bacterias productoras de enfermedades (toxiinfecciones) e intoxicaciones alimentarias, cuyo porcentaje de incidencia es mayor en la Ciudad de México, ocasionando con ello un grave problema de salud pública. (41)

Bacterias productoras de enfermedades (toxiinfecciones) e intoxicaciones alimentarias.

Los alimentos pueden constituir el vehículo de transmisión de dos grupos principales de organismos patógenos para el hombre:

1.- Organismos productores de enfermedades infecciosas en los animales, que son transmisibles al hombre (zoonosis); bacterias, virus, hongos, helmintos y protozoos.- Estos organismos se encuentran ya en los alimentos en el momento en que éstos son obtenidos (contaminación endógena).

2.- Organismos productores de enfermedades (toxiinfecciones) e intoxicaciones alimentarias humanas, que no existían, inicialmente por lo general, en los alimentos, pero que se sumaron posteriormente a ellos (contaminación exógena). (12) (21) (47)

Este segundo grupo comprende, como ya hemos indicado, los organismos productores de enfermedades (toxiinfecciones) e intoxicaciones alimentarias, Dolman (1957) ha revisado la propiedad y el significado del término "food poisoning" o intoxicación alimentaria, inadecuado por el hecho que comprende procesos tanto infectivos como enterotóxicos. En el presente trabajo se entenderá por intoxicación alimentaria, a la enfermedad ocasionada al ingerir un alimento en el que se encuentran preformadas por los microorganismos las toxinas. La enfermedad (toxiinfección) alimentaria, es la determinada por la invasión, multiplicación y alteraciones tisulares del huésped que producen los gérmenes patógenos transportados por los alimentos.

[Las intoxicaciones alimentarias que producen las bacterias se dividen en dos grupos fundamentales: a) intoxicación estafilocócica producida por la toxina de Staphylococcus aureus, y b) La determinada por la presencia en los alimentos de las toxinas producidas por Clostridium perfringens y Clostridium botulinum.]

Existe un solo tipo de enfermedades alimentarias: - Aquella en que los alimentos constituyen el medio de cultivo de los gérmenes patógenos, que al multiplicarse aumentan la posibilidad de infectar al consumidor. A este-

grupo pertenecen los géneros Salmonella, Shigella y Escherichia.

Pero además existe un grupo de microorganismos productores de enfermedades alimentarias, cuyo mecanismo de acción no es conocido, es decir no se sabe si actúan por toxinas o por su multiplicación, aunque todavía no se ha descubierto ninguna sustancia tóxica específica que pudiera ser la causa de la enfermedad que estos gérmenes producen. Así por ejemplo tenemos: *Bacillus cereus* y los enterococos. Debe hacerse notar, que para producirse un cuadro clínico de enfermedad o intoxicación alimentaria, el alimento debe de haber sufrido la presencia de una gran cantidad de microorganismos por gramo de alimento (mayor de 1×10^6) y que en ocasiones el microorganismo sufre tratamientos térmicos que lo matan, pero no así a la toxina que actúa sobre el organismo humano. De modo que la presencia de cualquiera clase de estos microorganismos en cantidades masivas provocará un estado patológico. (12) (21) (47)

Enfermedades alimentarias producidas por Salmonella.

La salmonelosis es una infección que afecta al conducto gastrointestinal, más grave en niños y ancianos, aunque puede producir casos agudos, a veces mortales, en individuos de todas edades. La enfermedad se caracteriza por temperatura elevada, diarrea, a veces tan intensa que determina una gran deshidratación, dolores intestinales y vómitos.

La causa más frecuente de la salmonelosis es el consumo de alimentos contaminados. El período de incubación

de esta enfermedad es, por lo regular, de 6 a 18 horas. - Y su evolución puede variar, en cuanto a duración se refiere desde algunos días a varias semanas, dependiendo ello en parte de la eficacia de la terapéutica aplicada. Algunos pacientes de salmonelosis se convierten en portadores asintomáticos y este estado persiste desde algunas semanas o varios meses. Salmonella typhi puede ser excretada toda la vida del portador.

La presencia en los alimentos de cualquier serotipo de salmonelas es potencialmente peligroso como fuente de enfermedad para el hombre, bien de modo directo por el consumo de estos alimentos, o indirectamente mediante la contaminación secundaria de utensilios, del equipo para el tratamiento e industrialización de los alimentos, o de otros alimentos. Existe aún un riesgo derivado de la presencia de salmonelas en los alimentos: el que los manipuladores de estos productos contaminados se conviertan en portadores. Aún cuando algunos serotipos de salmonelas, como Salmonella pullorum y Salmonella gallinarum, son poco virulentos para el hombre, de hecho se han registrado auténticos brotes humanos causados por estos agentes de procedencia avícola.

La "contaminación cruzada" tiene importancia considerable en las industrias de los alimentos. (47)

En las fábricas donde se tratan e industrializan los alimentos, estos productos se contaminan a partir de otros alimentos, el aire (ambiente) o por contacto con superficies en las que se depositaron restos o polvo de ingredientes alimenticios (productos derivados de los huesos, trozos de carne, etc.) La moderna tecnología de pro

ducción en masa de alimentos y la distribución de éstos a grandes zonas son factores que pueden ocasionar innumerables brotes de salmonelosis en poblaciones muy numerosas. (Thatcher, 1965).

Para reducir la posibilidad de contaminación cruzada de los alimentos por salmonelas es preciso adoptar, en las industrias donde se manipulan productos (alimentos o ingredientes) contaminados con estos gérmenes, medidas escrupulosas de higiene. (21) (37) (46)

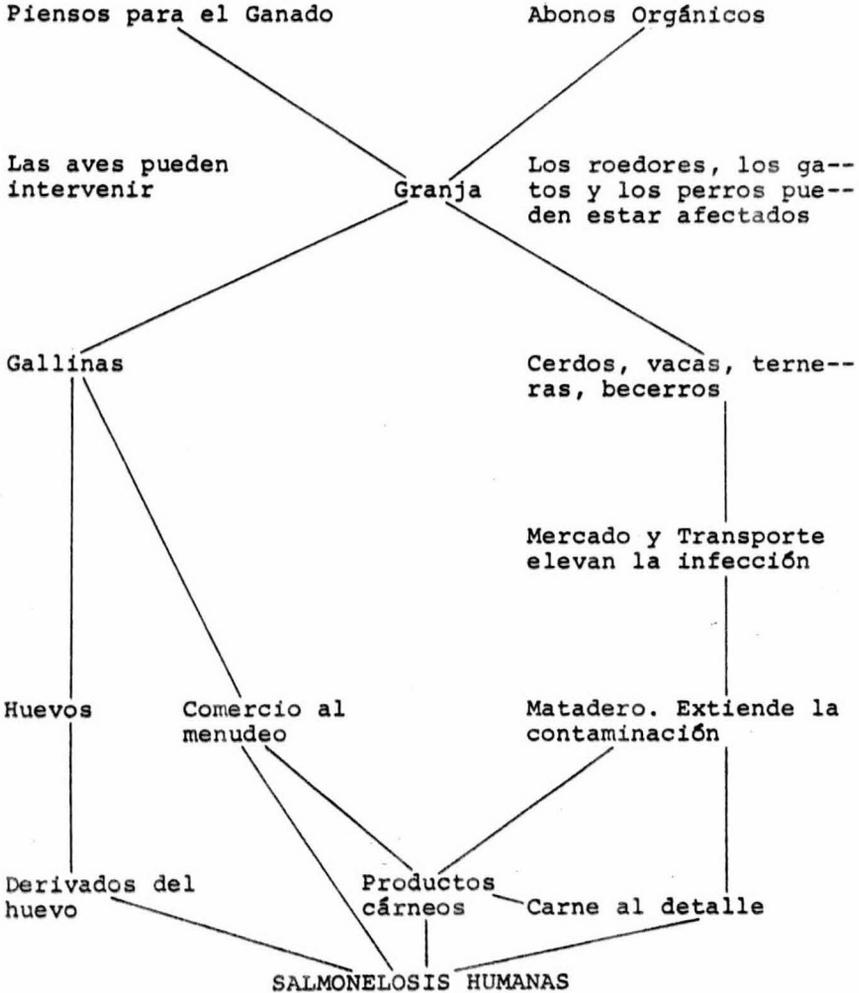
Productos que se contaminan con Salmonella.

- 1.- Carne y aves.
- 2.- Huevos rotos parcialmente.
- 3.- Platillos elaborados con: carne, leche, aves, pescado, mariscos y mayonesas.
- 4.- Verduras y frutas mal lavadas.
- 5.- Comestibles que permanecen por horas en la zona de peligro de temperatura (7.2°- 60°C) del crecimiento bacteriano (23) (25).

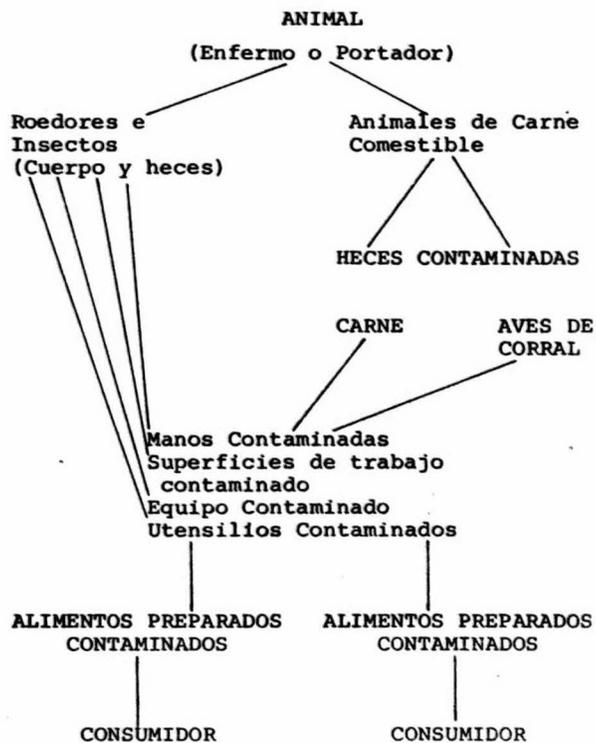
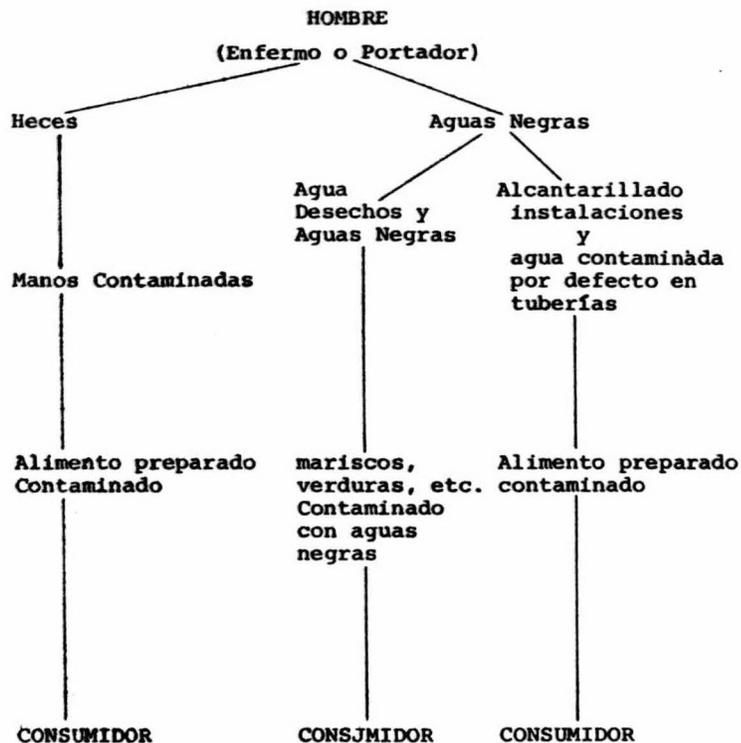
Medidas de seguridad.

- a) Las personas enfermas o portadoras NO DEBEN manejar alimentos.
- b) Todos los que manejan alimentos DEBEN lavarse - las manos después de ir al excusado. Mantenerlas UNAS limpias.

SALMONELOSIS HUMANA



En cada fase las personas pueden infectarse o convertirse en portadoras. (21) (29) (43) (47) (12)



- c) Después de tocar carnes crudas y aves DEBEN lavarse las manos antes de tocar los alimentos; - sobre todo los ya cocinados.
- d) DEBEN estar separadas las superficies de trabajo para manejar alimentos crudos y cocinados.
- e) Si se usa la misma superficie; lavar ésta perfectamente antes de manipular alimentos cocinados.
- f) Limpieza de la tubería para evitar contaminaciones con tubería de alcantarillas y baños.
- g) Exterminio de roedores e insectos.
- h) No permitir la entrada de animales domésticos - en el área de manejo de alimentos.
- i) Al hacer compras asegurarse que los productos - alimenticios (carne, aves, mariscos, etc.) sean frescos o de buena calidad.
- j) Mantener la cocina y utensilios en excelente estado de limpieza.
- k) Conservar los alimentos fuera de la zona de peligro de temperatura (7.2°-60°C). Enfriar rápidamente, si no se van a consumir inmediatamente después de hacerlos.
- l) Lavar con agua, jabón y cepillo las verduras. - Dejarlas en agua con una pastilla de hidrato de cloral durante 30 minutos.
- m) Eliminación de la basura. (23) (26) (22) (25)

Enfermedades alimentarias producidas por Shigella. ✓

Las shigelas no se encuentran inicialmente en los alimentos y por lo general no se incluyen entre los microorganismos productores de brotes agudos de enfermedades alimentarias. No obstante, determinan casos de gastroenteritis (shigelosis) y se transmiten a través de los alimentos o del agua contaminada por portadores humanos - - (Drachman et al., 1960 y Williams, 1962).

La shigelosis es producida por especies del género Shigella, del que existen cuatro grupos serológicos diferentes: A-D. Estos grupos están representados respectivamente, por las especies Shigella dysenteriae, Shigella flexneri, Shigella boydii y Shigella sonnei. Cada grupo posee varios serotipos. Shigella dysenteriae produce generalmente la enfermedad más grave, caracterizada por la presentación brusca de dolor abdominal, tenesmo, fiebre y postración. Las heces diarréicas pueden estar constituidas pronto por sangre y moco. La enfermedad producida -- por Shigella sonnei es menos grave, y sólo un número reducido de pacientes presentan las heces sanguinolentas; lo corriente es una diarrea leve con recuperación del paciente en 48-72 horas. La enfermedad producida por los otros grupos es de una gravedad intermedia, pero existe amplia variación. (21) (47)

El contagio se produce generalmente por vía oral, a menudo por las manos que tienen contacto con objetos contaminados. Los alimentos más comúnmente implicados son - el agua y la leche; contaminados por casos activos o individuos portadores (Draschman et al., 1960 Kaiser y - -

Williams, 1962). En algunas partes del mundo en que la enfermedad se presenta de modo endémico, juega un papel importante (Wilson y Miles, 1964) la contaminación de los alimentos por las moscas. Ultimamente, se han aislado shigelas a partir de deyecciones de pavos utilizadas como alimento para el ganado vacuno, de pienso para gallinas, de huevo agrietado, de pasta de huevos líquida y congelada y de varios lugares próximos a los gallineros (Cleare et al, 1967). No se conoce con exactitud de cuantía en que los alimentos industrializados pueden ser vectores de shigelas, pero teniendo en cuenta que basta un pequeño número de microorganismos para producir la infección, es de esperar que las prácticas defectuosas de higiene personal en la manipulación de los alimentos supongan un peligro considerable. Según Cruickshank (1965) la falta de higiene personal es un factor de primer orden en la difusión de la disentería bacilar.

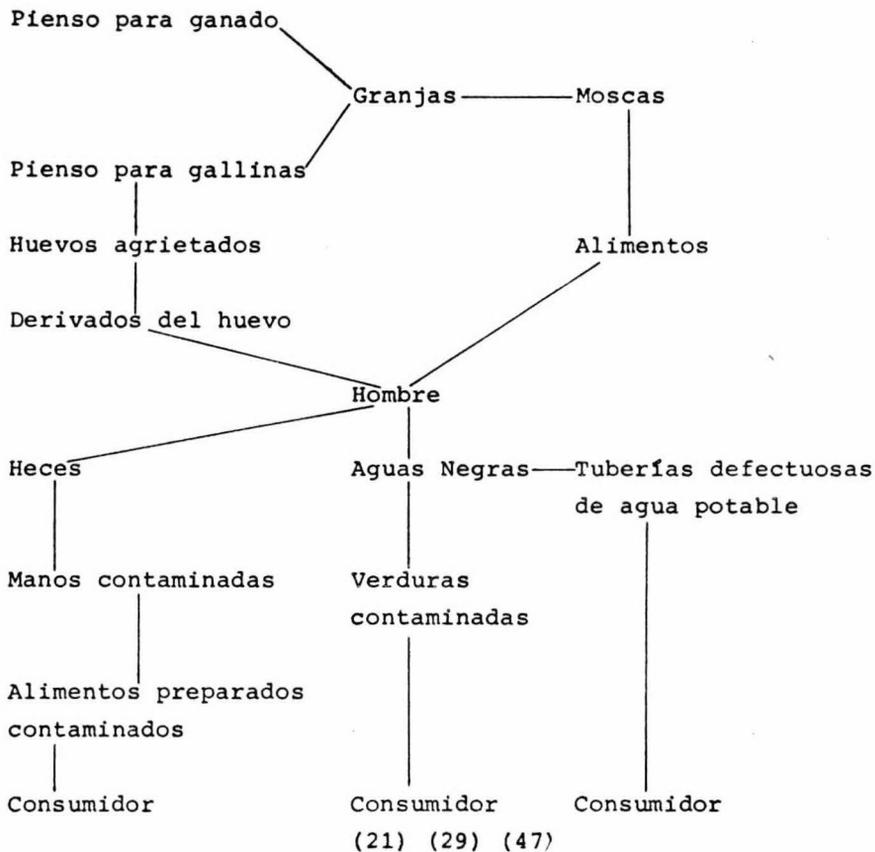
Productos que se contaminan con Shigella.

- 1.- Aguas frescas.
- 2.- Leche y sus derivados.
- 3.- Verduras.
- 4.- Jugos y licuados.
- 5.- Ensaladas.

Medidas de seguridad.

- a) Mantener las manos y uñas limpias.

FUENTES Y VIAS DE CONTAMINACION POR SHIGELLA



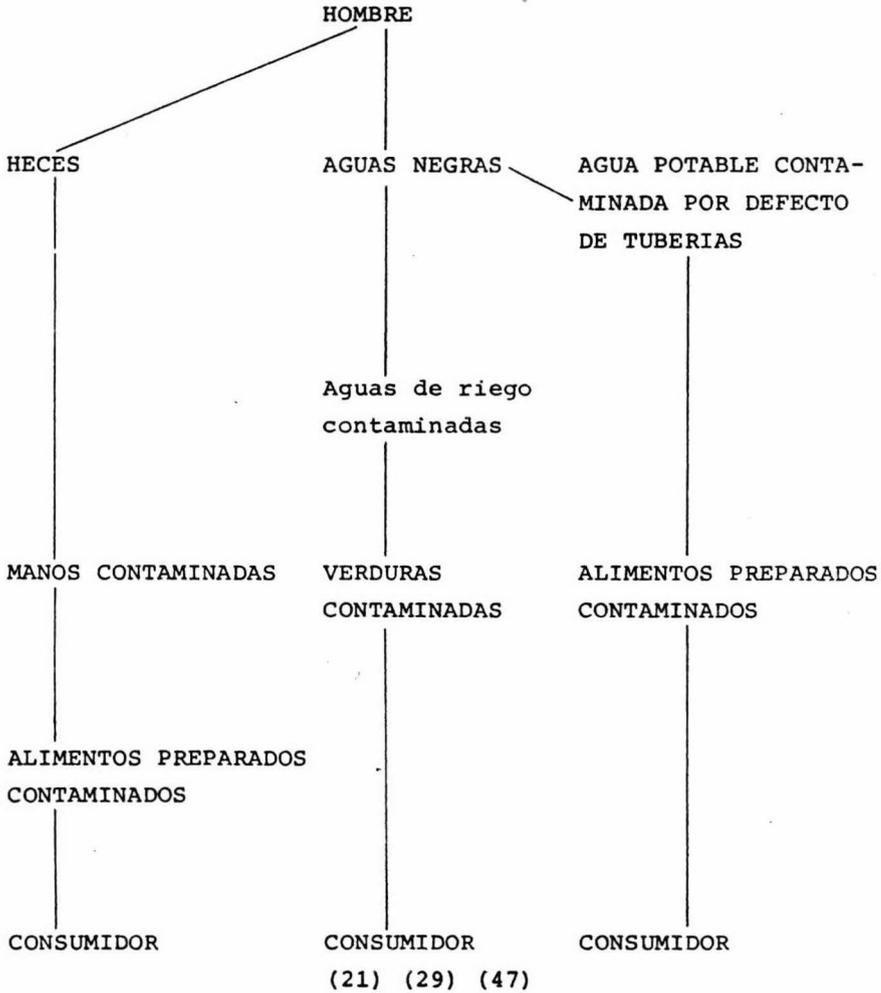
- b) Lavar perfectamente con agua y jabón y cepillos los productos comprados en mercados públicos.
- c) Exterminio de roedores e insectos (poniendo especial atención a las moscas).
- d) Eliminación de la basura. (23) (22) (25) (26)

Enfermedad alimentaria producida por Escherichia coli enteropatógena. ✓

Se sabe desde hace muchos años, que varias cepas de Escherichia coli identificables serológicamente producen diarrea infantil (Taylor y Charter, 1952; Ewing et al., - 1957; 1963), pero sólo recientemente se ha asignado a estas cepas ECE un papel como gérmenes patógenos transmitidos por los alimentos. Costin et al (1964) cita 14 casos de enfermedades en adultos producidas por cepas ECE, en que los datos epidemiológicos y clínicos indicaban como causa los alimentos. La enfermedad es de presentación -- rápida, después de un período de incubación de 7 a 12 horas, hay diarrea, dolor abdominal, dolor de cabeza y vómitos. No hay fiebre o ésta es muy leve y el proceso evoluciona en 24 horas o menos. Sin embargo, algunos casos se han caracterizado por un período de incubación de 3 a 4 días y por síntomas más graves, entre ellos, fiebre (30 - 40°C) y postración, necesitando los pacientes ser hospitalizados. (21) (20)

Se ha señalado como responsable de estos casos a varios alimentos y a diversos serotipos ECE entre otros: sucedáneos de café contaminados con el serotipo 086:B7:H34 (Costin et al., 1964), carne cocida y salsa con el 026:B6

FUENTES Y VIAS DE CONTAMINACION POR ESCHERICHIA COLI



(Koretskaia y Kovalevskaia, 1958), carne de cerdo y pollo con varios serotipos (Smith et al, 1965). Algunos de estos casos están bastante claros, pero otros son dudosos.

Tiene especial interés el hecho de que los adultos se hacen portadores después de que han pasado la enfermedad y son, por lo tanto, potencialmente peligrosos para los niños con los que pueden tener contacto. Es más, -- los trabajos de Newel et al., (1966), y Smith et al., -- (1965), sugieren que las cepas de ECE pueden introducirse en una familia por los alimentos comprados en el mercado. Otros trabajos modernos demuestran también la presencia -- esporádica de ECE en alimentos de mercados, en las heces de manipuladores de alimentos (Hall y Hanser 1966; Hall et al., 1967) y en las heces y canales de cerdo. (47)

La puesta en evidencia de un número relativamente grande de microorganismos pertenecientes a un serotipo -- ECE, en un alimento así como en las heces de pacientes -- que consumieron dicho alimento permite al laboratorio precisar la etiología del proceso y el alimento implicado en el contagio.

Además, el hallazgo de números más pequeños de ECE en un alimento como la leche en polvo instantánea descremada, puede revelar un riesgo para la salud pública tan -- significativo como la presencia de salmonelas en tales -- alimentos. (12) (21) (47)

Productos que se contaminan con Escherichia Coli.

1.- Aguas frescas.

- 2.- Verduras.
- 3.- Jugos y licuados.
- 4.- Leche cruda.
- 5.- Cremas.

Medidas de seguridad.

- a) Todos y principalmente los que manejan alimentos, DEBEN lavarse las manos después de ir al excusado. Mantener las uñas limpias.
- b) Cuidados de la tubería para evitar contaminaciones con tuberías de alcantarillas y baños.
- c) Exterminio de roedores e insectos.
- d) Eliminación de la basura.

Intoxicación alimentaria producida por Staphylococcus aureus.

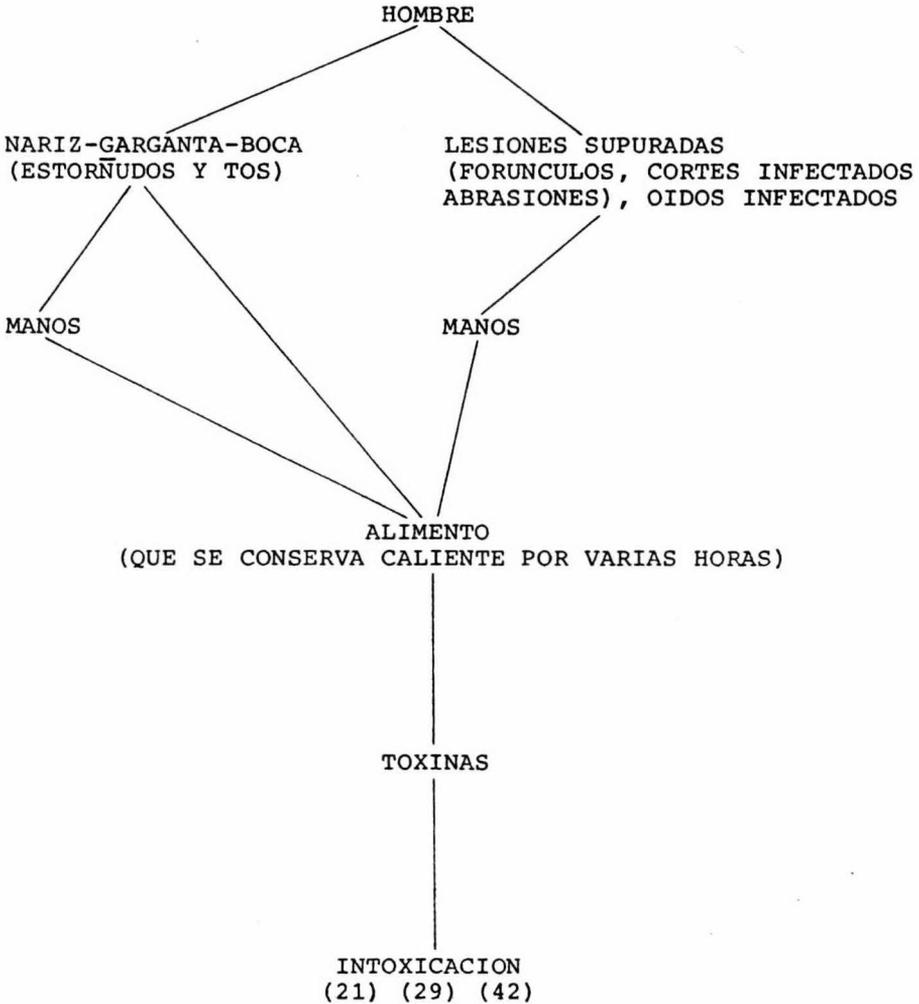
Los síntomas de esta intoxicación alimentaria son náuseas, vómitos, diarrea, malestar general, debilidad y en los casos más graves colapso y otros signos de shock, con un período de incubación de 30 minutos a 3 horas, y se deben, por lo general, al consumo de alimentos que contienen gran número de estafilococos. (Dolman, 1943; Dack, 1956). Estos síntomas son desencadenados por polipépticos específicos que actúan como toxinas eméticas, de ahí el nombre de enterotoxinas, productos que son liberados en el alimento por ciertas cepas del género Staphylococcus (Bergdoll et al., 1959; Casman, et al., 1963; Joseph y Baird-Parker, 1965; Thasher, 1966).

Las cepas del género Staphylococcus que produce in toxicación alimentaria pertenecen a la especie Staphylococcus aureus. Casi todas las cepas de esta especie elaboran la enzima denominada coagulasa, pero sólo algunos producen enterotoxina (Casman Bennet, 1965). Por otra parte, se han encontrado cepas coagulasa negativa que producen enterotoxina (Dolman, 1941; Bergdoll, 1967) y los estafilococos coagulasa positiva aislados de pacientes sometidos a tratamientos con antibióticos pueden no producir esta enzima en el momento de ser aislados. Dentro de un mismo cultivo, diferentes colonias pueden variar en su capacidad de producir pigmentos y también coagulasa. No obstante todo lo dicho, la prueba de la coagulasa sigue siendo esencial en la identificación de Staphylococcus aureus. (21) (47)

En la actualidad es posible identificar, por métodos serológicos, cuatro enterotoxinas específicas: A, B, C, D (Casman, 1966; Borja y Bergdoll, 1967); pero se están estudiando otras toxinas eméticas. Parece ser que la toxina más comúnmente implicada en casos de intoxicación alimentaria estafilocócica, es la enterotoxina A.

Los alimentos industrializados en los que se haya destruido gran número de estafilococos por calentamiento, pueden, no obstante, producir intoxicación, debido a que persisten en ellos las enterotoxinas que son termoresistentes. Es posible también que al alimento tratado por el calor le lleguen después otras cepas de estafilococos, lo que complica la investigación de la cepa causante de la intoxicación. (12) (47)

FUENTES Y VIAS DE CONTAMINACION POR ESTAFILOCOCOS



Así, puede encontrarse en ellos toxina en presencia de un pequeño número de estafilococos viables.

En alimentos cocinados o industrializados, los estafilococos son excelentes indicadores de los cuidados higiénicos con que son manipulados, en especial en lo que se refiere a la higiene del personal que trabaja en las fábricas de alimentos.

Los manipuladores de alimentos pueden ser el origen de estafilococos que llegan a estos productos a partir de infecciones respiratorias, lesiones supuradas (forúnculos, cortes infectados, abrasiones, etc.), de las fosas nasales de las personas "portadoras" (generalmente por las manos, o por la tos, estornudos y expectoraciones en los casos de infecciones de la garganta y bronquios, secuelas éstas del resfriado común). Los estafilococos son bastante resistentes a la desecación y por ello tienen un cierto valor como indicadores de la eficiencia de los procedimientos de desinfección de superficies en las fábricas de alimentos.

Se ha demostrado que, para ciertos productos, el contenido en estafilococos de los platos congelados precocinados es un buen indicador del nivel de higiene y de los métodos de desinfectación. (Shelton et al., 1962). --
(12) (21) (26) (47)

Alimentos en que puede desarrollarse Staphylococcus aureus.

- 1.- Alimentos proteicos - Carne, quesos, leche, aves de corral, huevos, pescados, mariscos.

2.- Alimentos muy manipulados.

3.- Alimentos que permanecen horas en la zona de peligro de temperatura (7.2°-60°C).

Medidas de seguridad.

- a) Conservar limpios los alimentos y evitar su contaminación.
- b) Eliminación de la basura.
- c) Mantenerlos calientes (60°C ó más) o fríos (7.2°C o menos) para evitar la multiplicación y formación de toxinas.
- d) Enfriarlos rápidamente (zona segura).

Intoxicación alimentaria producida por Clostridium perfringens.

Ciertas cepas de Clostridium perfringens producen una ligera indisposición caracterizada por dolor abdominal y diarrea, teniendo lugar la presentación de los síntomas entre las 8 y las 18 horas después de la ingestión del alimento responsable (Hobbs et al., 1953; Dische y Eleck, 1957; Nygren, 1962). El organismo es común en los alimentos, en el suelo y en las heces de los mamíferos. Es precisamente que exista una población de alrededor de un millón de microorganismos por gramo de alimento para que se presenten los síntomas de la enfermedad. (Dische y Eleck, 1957).

Los criterios aceptados de modo general para sospe-

char casos de intoxicación alimentaria debido a Clostridium perfringens son el cuadro clínico, la historia del brote, la epidemiología y el modo de preparación del alimento implicado. Algunos autores señalan otro requisito más: El que la cepa aislada del alimento sospechoso coincida serológicamente con la cepa aislada de las deposiciones del paciente. Y aún hay quien mantiene la opinión de que la presencia en el alimento implicado de Clostridium perfringens en gran número es de indicación valiosa de -- que el germen ha sido la causa de los casos de intoxicación.

En el Reino Unido los alimentos casi siempre implicados en casos de intoxicación alimentaria por Clostridium perfringens han sido carnes no curadas y productos cárnicos. En cambio en los Estados Unidos los alimentos principalmente responsables de esta intoxicación han sido mezclas preparadas o semipreparadas, entre ellas platos de carne y judías (Hobbs 1965; Hall et al., 1963). (47) (21)

Alimentos que se contaminan frecuentemente con -- Clostridium perfringens.

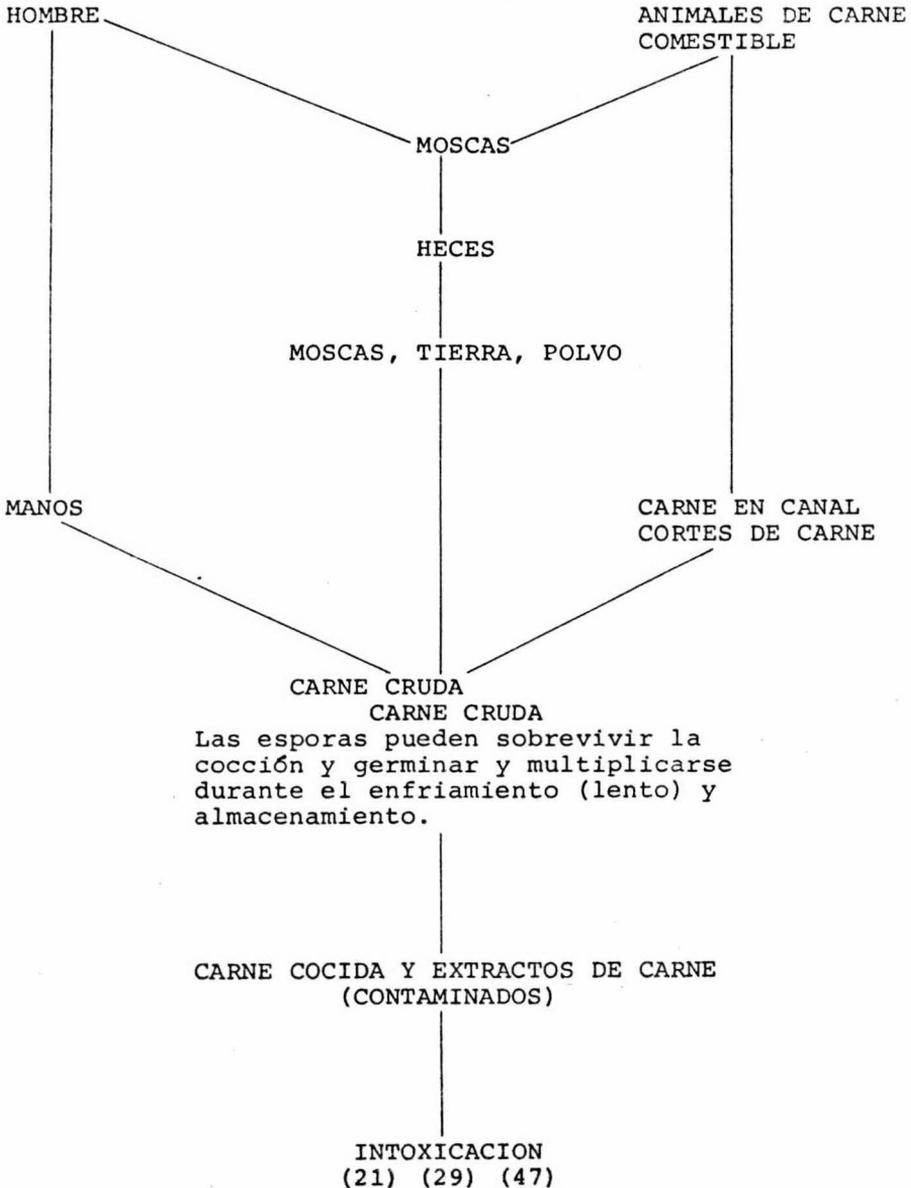
- 1.- Carne y caldo (res, ternera, cerdo).
 - 2.- Vísceras (quesadillas, tacos de: buche, nana, etc.)
 - 3.- Tamales.
- Carne y caldo que permanecen calientes a temperaturas menores de 60°C.

- La carne se coció con anticipación; se hirvió des-
pacio y se mantuvo por horas dentro de la zona -
de peligro de temperatura.
- El caldo, vísceras, tamales, se mantienen tibios
a un lado de la estufa, vaporera, etc. tibios.
- La carne cocida se contaminó al cortarla sobre la
mesa o superficie en la que se había manejado car-
ne cruda.

Medidas de seguridad.

- a) No usar la misma superficie para trabajar con -
carnes crudas y cocidas. Limpiar perfectamente
estas superficies después de usarlas.
- b) Lavarse las manos después de manejar carne cru-
da.
- c) Mantener el área tan limpia de polvo como sea -
posible (eliminación de la basura).
- d) Lavarse perfectamente las manos después de ir -
al excusado, cuando se levanten artículos del -
piso, cuando se maniobra con paquetes o cual- -
quier objeto sucio.
- e) Conservar los alimentos fuera de la zona de pe-
ligro de temperatura (7.2-60°C).
- Cuidado en la preparación, calentamiento y enfria-
miento de caldos y carnes. (Tamales y quesadillas).
- Efectuar rápidamente calentamiento y el enfria- -
miento.

FUENTES Y VIAS DE CONTAMINACION CON CLOSTRIDIUM PERFRINGENS



Enfermedad	Causas	(Horas) Período Incubación	Síntomas	Duración (Días)	Alimentos Habitualmente Responsables
SALMONELOSIS	Infección por especies del género <u>Salmonella</u> .	12 - 14	Náuseas, vómitos, dolor abdominal, diarreas repentinas. Generalmente fiebre, cefalalgia. Escalofríos, abatimientos.	2 - 3	Productos cárnicos, huevos, aderezos para ensaladas, pollos, carne picada, pasteles de carne, embutidos.
SHIGELOSIS	Infección por especies del género <u>Shigella</u> .	24 - 96	Náuseas, vómitos, dolor abdominal, diarreas, evacuaciones con moco, sangre y pus. Cefalalgia. Fiebre de corta duración e intensidad variable.	2 - 3	Ensaladas, verduras, aguas frescas, leche y sus derivados, licuados.
ENFERMEDAD (TOXIINFECCION) POR <u>ESCHERICHIA</u> <u>COLI</u> .	Infección por <u>Escherichia Coli</u> . Enteropatógena.	12 - 36	Diarrea, vómitos, dolor abdominal, decaimiento, irritabilidad, fiebre y en ocasiones shock bacteriano.	1 - 2	Aguas frescas, jugos y licuados, cremas, leche cruda, verduras.
INTOXICACION ESTAFILOCOCCICA	Toxina del <u>Staphylococcus aureus</u> .	3 (1 - 6)	Náuseas, vómitos, diarrea, calambres abdominales. Cefalalgia, transpiración, abatimiento. Hipotermia.	1 - 2	Crema, alimentos rellenos de crema, jamón, len-gua, productos derivados de la leche, productos de repostería, purés, etc.
INTOXICACION	Toxina del <u>Clostridium perfringens</u> .	10 - 12 (8 - 18)	Náuseas, dolores abdominales, diarrea.	1 - 2	Productos cárnicos, pescados y mariscos.

FACTORES DE CRECIMIENTO

MICROORGANISMO	OXIGENO	TEMPERATURA DE CRECIMIENTO	pH OPTIMO	TIEMPO DE MUERTE TERMICA	NUTRICION
Salmonella	Aerobio, anaerobio facultativo	Mínima 6.6°C Optima 37°C Máxima 45°C	6.7-7.3	12 min. a 65.6°C	--
Shigella	Aerobio, anaerobio facultativo	Mínima 6.6°C Optima 37°C Máxima 45°C	6.4-7.8	12 min. a 65.6°C	--
Staphylococcus aureus	Aerobio, anaerobio facultativo	Mínima 10°C Optima 35-37°C Máxima 45°C	4-8 (amplio margen)	10 min. a 60°C	Aminoácidos co- mo fuentes de nitrógeno. Nia- cina y tiamina son necesarios.
Escherichia coli	Aerobio, anaerobio facultativo	Mínima 10°C Optima 37°C Máxima 45°C	4-8 (amplio margen)	30 min. a 60°C	--
Clostridium perfringens	Anaerobio	Mínima 20°C Optima 35-37°C Máxima 50°C	5.5-8	1-4 h. a 100°C	13 aminoácidos como mínimo, además biotina piridoxal, pan- togenato

IV TECNICAS DE MUESTREO PARA ANALISIS MICROBIOLOGICO DE ALIMENTOS

La técnica de recolección de una muestra para su -- análisis microbiológico establece una serie de precauciones y condiciones que deben ser observadas a fin de obtener resultados significativos en el trabajo.

- 1.- En todo muestreo es necesario tomar una porción -- que sea representativa de nuestro material en estudio.

En el caso de un producto empacado, el paquete de -- berá ser abierto en el laboratorio y la muestra -- tomada con precauciones asépticas. Todos los apa -- ratos usados para el muestreo deben haber sido es -- terilizados previamente.

- 1.1.- El muestreo de alimentos líquidos se lleva a cabo -- generalmente con la ayuda de pipetas o tubos de -- estaño estériles y preferiblemente después de ha -- ber agitado o mezclado el alimento hasta tener un -- homogeneizado.

En el caso de que lo que se muestree sea agua; -- las muestras deberán ser recolectadas en frascos -- estériles de boca ancha y con tapa.

En el caso de muestras de agua clorada, el frasco -- con el que se va a muestrear deberá contener de --

0.1 ml. al 2 por ciento de una solución estéril - de tiosulfato de sodio por cada 100 ml. de la - - muestra recolectada.

Deberá tenerse mucho cuidado durante el muestreo - para evitar la contaminación de la muestra. El - frasco utilizado deberá llenarse completamente du - rante el muestreo.

Si la muestra es tomada de un grifo, éste deberá - ser previamente limpiado en su parte interior y - exterior y después esterilizado con calor por me - dio de alguna lámpara de alcohol. Posteriormente dejar correr el agua que se va a analizar por un - período mínimo de 3 minutos. También puede mues - trearse por medio de un filtro de membrana permea - ble que retenga las bacterias y a través del cual se pasa una cantidad medida de líquido.

1.2.- El muestreo de alimentos sólidos puede llevarse a cabo con ayuda de escalpelos estériles, cucharas, cuchillos, etc., dependiendo de la naturaleza del material por muestrear.

El muestreo de carnes se hace con la ayuda de una sierra intercambiable estéril. Si el producto es - tá en forma de un paquete grande, las muestras de - berán tomarse de varias partes y ser mezcladas an - tes de proceder a hacer las pruebas.

Los alimentos como carne, pescado, etc., deberán - examinarse tomando muestras tanto del interior co - mo de la superficie. El muestreo de la superfi - cie puede llevarse a cabo de varias maneras:

1.2.1.- Rebanadas o tajadas de la superficie.

Sacar rebanadas muy delgadas de las capas superficiales del alimento usando escalpelos estériles.- Después se procede a hacer un homogeneizado de estas rebanadas.

1.2.2.- Enjuagar o lavar el alimento en un diluyente estéril y usar los lavados como la dilución inicial.- Este procedimiento es aplicable a alimentos tales como embutidos, frutas secas, vegetales y ensaladas.

1.2.3.- Mediante el método de las torundas (hisopos); se sumergen las torundas estériles en un medio de dilución, se exprimen parcialmente, se frotan contra la zona de la que se pretende tomar la muestra y se sumergen en el líquido en cuestión que se siembra ahora en placas o tubos.

A veces se toman unidades pequeñas (botes pequeños) de productos sólidos o líquidos a lo largo de todo el proceso seguido en la preparación de ciertos alimentos.

Debe tratarse de mantener el estado original de la muestra hasta que se vayan a llevar a cabo las pruebas del laboratorio.

Las superficies internas del equipo utilizado pueden muestrearse mediante lavado de las mismas; -- las superficies planas, poniendo en contacto con ellas placas de agar y muchas superficies del material y equipo, mediante el método de las torundas.

La inspección visual anterior al examen bacteriológico es importante para indicar las condiciones generales del equipo. Estas observaciones deben tomarse en cuenta y pueden relacionarse después-- con los resultados de las pruebas realizadas.

2.- Transporte al laboratorio.

Las muestras deben transportarse lo más rápidamente posible pues deberá analizarse ese mismo día o dentro de las 24 horas siguientes a su arribo al laboratorio.

Este transporte deberá hacerse por medio de un refrigerador portátil, o si no se dispone de éste, - de un recipiente aislante que contenga hielo seco.

3.- Número y tamaño de la muestra.

El número y tamaño de la muestra a tomar depende del número y la distribución de los microorganismos, cuanto más uniforme sea el alimento menor será el número y tamaño de las muestras. El número de muestras varía dependiendo de cada alimento.

4.- Parte del alimento de la que se debe tomar la - - muestra.

Algunos alimentos llevan casi la totalidad de su carga bacteriana en la superficie: Por ejemplo: - carne, pescado, aves, frutas y legumbres, etc., - de ahí que las muestras se tomen por lo general - de ciertas zonas de estas superficies y que se ex

prese el resultado en número de microorganismos - por cm^2 . Cuando los organismos se hayan esparcido homogéneamente por todo el alimento, se toma una masa o volumen determinados, sin que sea necesario escoger una zona definida, expresándose las cuentas por gramo o mililitro.

La toma de las muestras depende del producto a examinar y se deben de tomar del producto tal como se sirve al consumidor (comidas caseras, helados, etc.), utilizando los instrumentos del mismo local. En el caso de jamones, salchichas, etc., no se toman lotes de producto, ya que cada unidad es diferente.

5.- Separación de microorganismos de la muestra.

En la mayoría de los alimentos líquidos, los microorganismos se encuentran suspendidos; en el caso de alimentos sólidos, éstos son arrastrados -- con facilidad por lavado de la superficie (por -- ejemplo: frutas secas). En la mayoría de los casos se encuentran adheridos fuertemente a las superficies o se mantienen en el interior, y se liberan solamente por la pulverización del alimento por medios mecánicos.

6.- Precauciones que deben observarse al hacer la toma de la muestra.

6.1.- Lavarse cuidadosamente las manos y hacerlo en ausencia de corrientes de aire o de vapor.

6.2.- Una vez tomada la muestra, se recoge el producto en frascos de vidrio (boca ancha), esterilizados-

en autoclave. Debe tenerse cuidado de no llenar los frascos.

- 6.3.- La temperatura de transporte es muy importante, ya que debe de proteger de la contaminación exterior y dejar vivos los microorganismos existentes; para lo cual puede utilizarse: hielo seco o en su defecto hielo natural. No debe estar en contacto directo con los alimentos por analizar (el hielo).
- 6.4.- Cualquiera que sea la temperatura a que se ha puesto el producto, éste debe ser analizado lo más rápido posible.
- 6.5.- Observar la limpieza del establecimiento que demanda el análisis. En caso de observar anomalías (suciedad, presencia de insectos, etc.) hacer tomas del agua, lo que nos indicará el grado de higiene existente.
- 6.6.- Proteger el material muestreado de condiciones que pueden actuar o matar a los microorganismos en estudio.
- 6.7.- En el muestreo deben tomarse precauciones para prevenir la contaminación del producto con organismos extraños. En el laboratorio deberá disponerse de recipientes estériles y superficies asépticas y abrir los productos asépticamente.
- 6.8.- Deberán examinarse cuidadosamente los recipientes originales cerrados y abiertos, observando cualquier signo de anomalía, tal como cerrado defectuoso, perforaciones, inflación, etc.

- 6.9.- Examinar y anotar las condiciones del producto - alimenticio que denoten señales de descomposición tales como turbiedad, presencia de gas, olor anormal, etc. no probar productos sospechosos de descomposición alimenticia.
- 6.10.- Muestrear el material de manera que se obtenga -- una mezcla lo más homogénea posible, para su posterior análisis.

7.- Recolección de las muestras.

A continuación se detallarán diferentes métodos-- utilizados para el muestreo de los productos alimenticios, dependiendo de la variabilidad de estos mismos.

7.1.- Agua.

Toda el agua en la preparación directa de los productos alimenticios, deberá seguir varias normas, como las publicadas por diferentes organismos - - (U.S. Public Health Service, S.S.A., etc.).

Las siguientes instrucciones para la toma, transporte y almacenaje de las muestras de agua están-- recogidas de "Deutsche Einheit suerfahren zur - - Wasseruntersuchung" (Normas alemanas sobre la calidad del agua).

Existen diferentes condiciones para la toma de la muestra, según el sitio de que se tome.

7.1.1.- De grifos. Los grifos en los que el agua no flu-

ye en chorro continuo y uniforme (grifos con fugas, o con articulaciones, caños, reguladores de chorro), son inadecuados para tomar la muestra. - Lo mismo ocurre con los grifos que están al extremo de un sistema de canalización, donde únicamente hay agua estancada. De todas formas, si no -- hay otros grifos disponibles, se puede tratar de paliar estas fuentes de error, dejando correr el agua durante algún tiempo.

El grifo debe abrirse y cerrarse totalmente, varias veces, para que salgan las partículas de suciedad. Después se flamea suficiente tiempo, de modo que se oiga un claro silbido al abrir el grifo. Tras el flameado, se abre el grifo y se deja correr el agua durante unos 5 minutos; después de los cuales se puede tomar la muestra en condiciones estériles y se marca para su posterior análisis.

7.1.2.- De pozos, con bomba de mano. Se flamea el tubo de salida hasta que esté completamente seco. Entonces se bombea agua del pozo durante 10 minutos. El agua bombeada debe evacuarse, al menos a 5 metros del pozo. Se procede a hacer la toma de la muestra de igual manera que en el inciso anterior.

7.1.3.- De aguas libres. Las muestras se toman a unos 30 cms. por debajo de la superficie del agua. Los vástagos de los aparatos toma-muestras deben ser suficientemente largos para que no se enturbie el agua.

7.1.4.- De recipientes. Para la toma de la muestra de recipientes se seguirá el mismo procedimiento indicado en el inciso anterior.

7.1.5.- Para evitar cualquier cambio del número total de bacterias contenidas en la muestra, es aconsejable observar los siguientes puntos durante el transporte y almacenaje.

Las muestras deben transportarse en cajas metálicas, aún mejor, con el interior aislado contra el calor.

Las muestras deben examinarse inmediatamente que lleguen al laboratorio; de no ser esto posible, deben guardarse en el refrigerador a 4°C. Entre la toma y el examen no deben transcurrir más de 48 horas, aún con una cuidadosa refrigeración. Si el examen no se efectúa en las 6 horas siguientes a la toma es necesario mencionarlo en el informe del análisis, indicando el tiempo transcurrido y la temperatura de conservación.

7.1.6.- Preparación de las muestras de agua. El examen requiere muestras dobles, cada una de 100 ml. de agua del grifo o de un pozo; en estas muestras se determina el número de Escherichia coli, que según las normas alemanas no deben sobrepasar de uno en 200 ml.. Las normas americanas establecidas por el Servicio de Salud Pública de los EE.UU. han especificado que la muestra estándar no debe ser inferior a 50 ml. La toma de la muestra se realiza en frascos estériles, después del flamea-

do de los grifos, y de los cuellos y tapones de los frascos.

En toda industria de bebidas y en general de productos alimenticios, cuando se realiza un examen del agua se toma para su examen el agua industrial, el agua de aclarado de botellas, vasijas, etc., y esta agua debe presentar un grado de pureza análogo al indicado para el agua potable.

8.- Refrescos.

En el caso que se desee hacer un análisis en alguna industria refresquera; deberán llevarse a cabo varios muestreos de las diferentes materias primas y de las diferentes clases de la elaboración del producto, como son.

8.1.- Agua.

La muestra deberá ser recolectada en un frasco -- estéril, de boca ancha. Recolectar el agua de la planta, después del proceso (filtrado tratamiento químico, etc.) y de la máquina llenadora. Si alguna otra fuente de agua es usada para el servicio general de la planta, también deberá ser simi- larmente muestreada.

8.2.- Azúcar.

Tomar una muestra representativa del lote usado, en un frasco estéril, de boca ancha, usando un cucharón estéril y tomando precauciones para evitar una contaminación secundaria.

8.3.- Jarabes.

Tomar asépticamente 100 ml. representativos del lote, en frascos estériles. Cuando se mezcle el jarabe con otros ingredientes, se toman las muestras antes y después del mezclado.

8.4.- Saborizantes y colorantes.

Muestrear asépticamente en un frasco estéril - - unos 50 ml. de la solución. Si se encuentran en forma seca, hacer una solución superior al 1 por ciento para muestrear.

8.5.- Botellas lavadas.

Tomar cuando menos 5 botellas, de la lavadora de botellas, en un período de un minuto.

Si las botellas no van a ser analizadas inmediatamente, taparlas con tapones estériles, almacenarlas a 4°C y analizarlas dentro de las 4 horas siguientes a su recolección.

8.6.- Cerrado.

Deberán tomarse varios envases cerrados con pinzas estériles y colocarlos en una jarra estéril, teniendo cuidado de no tocar la superficie interior.

8.7.- Bebida terminada.

Seleccionar cuando menos dos frascos o latas representativos del producto, tomados en tres horas de operación de la planta.

Para el muestreo del refresco ya terminado, obsérvense las siguientes instrucciones:

Lávense las tapas de las botellas y flaméense con alcohol antes de abrirse. Destápese junto a la flama con un destapador esterilizado o flameado convenientemente. Tómese la muestra con pipeta de 10 ml. evitar molestias del gas y a partir de esto efectúese las diluciones. O bien; tómese -- una parte alícuota, vacíese a un frasco estéril -- con perlas de vidrio, agítese hasta eliminación de CO_2 y tómese normalmente las muestras con pipetas estériles de 1 ml.

9.- Leche y derivados. Si se trata de botellas, lavar las tapas, flamear, etc. Abrir asépticamente.

En el caso de bolsas de plástico, colocar en charolas de porcelana a las que se les ha puesto alrededor 4 alambres cruzados, con objeto de evitar movimiento de los productos que van a ser -- abiertos. Abrir la bolsa con ayuda de una tijera o un bisturí (esterilizado), y separar en cuadritos con la ayuda de pinzas estériles por donde se hace la toma de la muestra. La bolsa de plástico antes de ser abierta, se limpia con alcohol.

9.1.- En el caso de helados; descongelar el helado, una vez hecho esto tomar una parte alícuota de la -- muestra, ponerla en condiciones asépticas en frasco estéril y fundirla a 37°C , 10 minutos.

Hacer las diluciones necesarias. Si es helado de

agua, con agua destilada; si es helado de crema - vegetal o de leche, hacerlas con suero fisiológico estéril. La toma de la muestra depende del tipo de helado de que se trate:

- 9.1.1.- Helado duro. Para helados de capas múltiples, la muestra deberá contener la misma proporción de cada capa que hay en el helado original. En el caso de helados en paquetes, primero remover la capa superficial con una espátula estéril o cuchara y con otra espátula estéril tomar una muestra no menor de 60 g. y pasarla a un frasco estéril. En el caso de helados como se sirven al consumidor - se toma la muestra de la capa superficial con el instrumento con que se sirve.
- 9.1.2.- Helado suave. En el caso del helado suave, llevar el frasco estéril directamente del congelador, la muestra deberá ser un mínimo de 60 g.
- 9.2.- En el caso de quesos. Deberá usarse material de muestreo.

Las técnicas del muestreo varían de acuerdo con el tipo de queso por examinar.

El peso de la muestra no debe ser menor de 50 g.- para pequeños quesos suaves y pequeños paquetes - de queso envueltos puede ser tomado como muestra un queso entero. Para otros quesos suaves y quesos semiduros, la muestra puede consistir en una rebanada (que abarque de la orilla al centro) en forma de triángulo, tomada con un cuchillo estéril. Cualquier parte incomedible de la parte super

ficial, deberá eliminarse antes de pasar la muestra al frasco estéril.

Para quesos duros y grandes, la muestra se obtiene con un rebanador estéril (debe ser representativa; en forma de triángulo).

9.3.- Si se trata de leche en polvo, la muestra deberá tomarse con una espátula de metal seca y estéril o una cuchara; después de haber mezclado y deberá de tomarse no menos de 115 g., pasarlos a un frasco estéril de tamaño suficiente para poder mezclar la leche perfectamente por agitación.

9.4.- En el caso de muestra de crema, puede consistir en paquetes individuales o en una muestra de un paquete; tomada con una cuchara o pala estéril y en cantidad suficiente para llenar un frasco estéril.

Cuando la muestra no puede ser enviada al laboratorio en las dos horas siguientes al muestreo, deberá ponerse en hielo y enviarse al laboratorio antes que transcurran 5 horas, después del muestreo. A su llegada al laboratorio la muestra deberá almacenarse en el refrigerador hasta que se vaya a estudiar.

10.- Carne de aves de corral.

10.1.- Carne de aves guisadas y desvisceradas. Colocar la carne en recipientes estériles o envolverla en papel esterilizado, debe evitarse que la superficie de la carne se seque antes de que se examine,-

para esto pueden utilizarse bolsas de polietileno esterilizadas.

10.2.- Productos de salchichonería. Las muestras de la superficie pueden tomarse raspando con una espátula o un cuchillo de hoja ancha. Esto debe hacerse en varias partes de la superficie y con -- ayuda de un bisturí y pinzas estériles. Las porciones tomadas deben ser relativamente delgadas-- (no más de 2 mm. de grosor). Las muestras internas pueden tomarse de embutidos, rayando la su-- perficie con un cuchillo rompiendo el embutido -- con la mano, removiendo donde sea posible o este-- rilizando la superficie quemándola, con yodo o -- algún otro germicida fuerte; y entonces cortando en el centro del área con un cuchillo estéril y-- removiendo las muestras con un cuchillo estéril.

11.- Pescados. El muestreo en este producto depende de las diferentes maneras de cómo se consume, -- como son: Pescados frescos, productos elaborados y conservas. Para cada uno de éstos, existen diferencias en el muestreo, que se describen a continuación.

11.1.- Pescado fresco. El muestreo en este tipo de pes-- cado se hace de 4 diferentes sitios que son:

11.1.1.- Pellejo. Se escoge la zona media del cuerpo, a-- lo largo de la línea lateral y se hace un corte-- aséptico con escapelo y pinzas. Se procurará no tomar carne. El pellejo así obtenido, se coloca en un frasco estéril, para su posterior análi-- sis.

- 11.1.2.- Carne. Se quita asépticamente gran parte de la piel del pescado y se hace un corte aséptico en el músculo de aproximadamente 10 g. de peso. Se coloca en un frasco estéril para su posterior -- análisis.
- 11.1.3.- Vísceras. Se examinan igual que para el caso del pellejo.
- 11.1.4.- Contenido intestinal. Se abre la cavidad abdominal asépticamente. Se cierra una parte del intestino con pinzas y se hace un corte que se coloca en un frasco estéril.
- 11.2.- Productos elaborados. Para el muestreo de estos productos, se utilizan las técnicas para homogeneización y dilución habituales.
- 11.3.- Conservas. Se emplean las técnicas mencionadas anteriormente. Se debe tener cuidado de no tomar porciones de aceite, en las conservas que lo tengan como líquido; ya que por su densidad y -- características es generalmente estéril y sólo-- estorbaría en las determinaciones.
- 12.- Mariscos. Se toma el marisco y se sumerge en -- agua 0.2 ml. de Cl_2 libre, poner a 4°C.

Con un cepillo limpio, se limpia la concha para eliminar las algas y se cambia el agua todas las veces que sea necesario. Abrir las valvas con un bisturí estéril y con unas tijeras se corta el pie. Abrir las dos partes y tomar carne y lí

quido intervalvario. Homogeneizar y hacer diluciones con suero fisiológico.

- 13.- Huevos. En huevos con cascarón el muestreo se hace de la siguiente manera: Determinar en dónde se encuentra la cámara de aire, cortar con -- ayuda de tijeras, hacer un agujero por el otro extremo y recoger la clara en un recipiente estéril. En huevos en polvo o productos a base de huevos, se debe restituir la muestra con agua.
- 13.1.- Huevos con cascarón. Seleccionar un número de -- varias cajas o cartones. Transferir los huevos a cartones limpios, para transportarlos al laboratorio y mantenerlos a una temperatura inferior a 10°C durante el transporte y hasta que se realice el análisis. Evitar lo más posible que suden los huevos. Esto se obtiene transfiriendo -- los huevos, de cuartos con temperatura de almacenamiento (aproximadamente a -1.5°C.) a cuartos templados sin un período de acoplamiento. Bajo ciertas circunstancias, la transpiración facilita la penetración de bacterias que se encuentran en el cascarón, hacia el interior del huevo.
- 13.2.- Huevos líquidos. Al muestrear éstos, hay que -- asegurarse de que han sido cuidadosamente mezclados por agitación ya sea manual o mecánica en el recipiente. Usar una pipeta estéril o un tubo muestreador para obtener la muestra. Mantener -- la muestra a una temperatura inferior a 4.5°C, -- pero cuidando de que no se congele; ya que esto-

puede alterar el contenido microbiano. La muestra debe ser analizada dentro de las cuatro horas posteriores a su toma. Las temperaturas superiores a 7.5°C nos producen un rápido deterioro.

- 13.3.- Huevos congelados. Abrir los recipientes de los huevos en condiciones asépticas. Remover el material congelado de 3 áreas de la parte superior, por medio de un cincel estéril u otro instrumento.

Perforar en tres diferentes partes, de la parte superior hasta el fondo del recipiente y transferir la muestra a un recipiente con la ayuda de una cuchara.

Efectuar una cuarta preparación del producto. El calor producido por un perforador eléctrico intensifica el olor del huevo. Inmediatamente comparar el olor de la 4a. abertura con las otras preparaciones y ver si el olor es normal, rancio, agrio, pútrido, etc., el olor es seguido por la clave para ver la calidad del producto y el manejo que ha tenido. Como regla general, los productos que tienen un olor normal, tienen una baja cuenta bacteriana.

Mantener la muestra sólidamente congelada y empacada en una caja aislada con hielo seco, para su transporte al laboratorio.

- 13.4.- Huevos secos. Si está la muestra en recipiente voluminoso, muestrearse con un muestreador, to--

mando por lo menos de 3 partes del recipiente. - La albúmina en polvo, puede ser tomada con un - muestreador inclinado el recipiente. Las hojuelas o pedazos de albúmina, pueden muestrearse -- por medio de un cucharón estéril.

Si el producto está en recipientes pequeños, seleccionar varios y llevarlos al laboratorio en - su recipiente original. Abrirlos bajo condiciones asépticas y vaciarlos a una lata estéril. -- Mezclarlos cuidadosamente con un cucharón estéril, hasta obtener una mezcla homogénea.

Las muestras de productos de huevo deshidratados, deberán examinarse lo más pronto posible y mantenerlos bajo refrigeración pero bajo condiciones que no permitan la absorción de humedad.

14.- Especias. En un recipiente estéril recolectar - cuando menos 50 g. de cada 3 recipientes, taparlos perfectamente y enviarlos al laboratorio con todos los datos correspondientes.

15.- Cereales y productos de cereales.

Si es posible, obtener los productos de cereales en sus recipientes originales y enviarlos intactos al laboratorio para su posterior análisis. - Si el material se encuentra en grandes recipientes tomar una muestra representativa del lote. - Tomar precauciones asépticas al abrir los recipientes, y también evitar la contaminación por polvo que pueda encontrarse en el lugar en donde

se abran los recipientes.

Utilizar cucharones estériles secos, palas de mano, perforadores, etc., y colocar las muestras - en frascos de vidrio estériles y secos, latas de metal o recipientes de plástico, del tamaño adecuado para la muestra.

Si se dispone de paquetes maniobrables, seleccionar varios de diversas partes del lote y enviar una muestra de éstos al laboratorio.

Quitar el polvo de la superficie del paquete y - entonces abrir asépticamente el paquete, para -- muestrearlo de varias partes. Hacer una mezcla de todas las pequeñas muestras obtenidas, para - su examen posterior.

16.- Jugos de fruta y concentrados.

Obtener, si es posible, la muestra en sus reci-- pientes originales, y examinarla de acuerdo al - método señalado, según el tipo de producto, ya - que desde el punto de vista del método de examen y la interpretación de los resultados, estos productos se pueden considerar como: a) Jugos, o - b) Concentrados. Ambos pueden estar crudos o -- pasteurizados y mantenerse a temperatura ambien- te, almacenarse en lugares fríos, o congelados, - de acuerdo al tipo de producto.

Antes de abrir los recipientes y durante la tura, examinar para ver si hay señas de fermenta

ción, o crecimiento de moho. Algunos recipientes pueden mostrar considerable evidencia de presión debido a la fermentación o hinchamiento por la acción de los ácidos en los metales.

Para jugos, mezclar el contenido de las latas -- agitándolas. Para concentrados abrir los reci-- pientes bajo condiciones asépticas y agitar el - contenido varias veces, para obtener una buena - distribución. Los concentrados deberán recons-- tituirse a su volumen original, por medio de --- agua estéril destilada. En los casos en que se vaya a realizar algún examen especial, tal como-- para coliformes, la reconstitución deberá hacer-- se con una solución estéril de hidróxido de so-- dio de aproximadamente 0.6 por ciento, para ajus-- tar el pH a 5.5-60.0. La solución resultante -- puede usarse directamente para la cuenta micros-- cópica directa. La reconstitución deberá hacer-- se al 12°Brix.

17.- Mayonesas y Aderezos para ensaladas.

Deberá obtenerse cuando menos una muestra des-- pués de haber agitado cuidadosamente el conteni-- do del frasco con una varilla estéril o una espá-- tula, lo suficientemente largas para que lleguen a la parte inferior. Transferir la muestra a un recipiente estéril.

Las muestras recolectadas en los recipientes ce-- rrados no necesitan ser refrigeradas durante su-- transporte al laboratorio. Las muestras recolec--

tadas asépticamente de recipientes abiertos debe
rán mantenerse a una temperatura inferior a 5°C
durante su transporte, pero no se deberán conge-
lar.

Durante el muestreo observar si existe cualquier
anormalidad en la apariencia del producto, o en
su olor o sabor.

La evidencia de una fase líquida, grumos o cam-
bio en el color es señal de descomposición o de
mala condición del producto. Hacer una determi-
nación del pH, diluyendo la muestra en 5 veces -
su volumen de agua destilada. El pH de los ade-
rezos para ensaladas deberá encontrarse entre --
3.0 a 3.7 y el de las mayonesas entre 3.0 y 4.0.
(1) (23) (24) (25) (26) (42)

V METODOS PARA EL ANALISIS MICROBIOLOGICO DE LOS ALIMENTOS

PREPARACION Y DILUCION DE LAS MUESTRAS DE ALIMENTOS.

Los métodos de aislamiento y recuento de los microorganismos presentes en los alimentos no líquidos requieren, por lo general, de la preparación previa de las muestras para liberar en un medio fluido a los microorganismos que pueden estar aprisionados en las estructuras del alimento o en las superficies secas o gelatinosas. Para este fin se utilizan aparatos eléctricos de trituración y mezcla provistos de cuchillas cortantes. Se prepara así una suspensión homogénea de alimento y microorganismos con la que se hacen las oportunas diluciones que han de servir de inóculo. Es importante la normalización de este procedimiento inicial. La excesiva velocidad de las cuchillas, o el funcionamiento demasiado prolongado del aparato, pueden lesionar las células bacterianas por efecto mecánico o por el calor producido, lo que ocasionaría frecuentes recuentos bajos.

De la misma manera, una muestra insuficiente puede no liberar todas las bacterias o no conseguir su distribución uniforme en la suspensión de alimentos.

Para obtener resultados óptimos es preciso limitar la velocidad de las cuchillas y el tiempo de funcionamiento del aparato.

Debe tenerse sumo cuidado para evitar el riesgo de la formación de aerosoles, especialmente si se sospecha que el alimento puede tener gérmenes patógenos. Todos -- los homogeneizados generan aerosoles.

Otro factor de gran importancia en la enumeración o recuento de microorganismos en los alimentos, es la naturaleza del diluyente utilizado. Se ha comprobado que muchos de los diluyentes comúnmente usados, tales como el agua de grifo, la solución salina, las soluciones reguladoras de fosfatos y la solución de Ringer, son tóxicos para algunos microorganismos, especialmente si se prolonga excesivamente el tiempo de exposición (King and Hurst, -- 1963). La presencia de los constituyentes del alimento puede proteger a muchos organismos de este tipo de toxicidades, pero, por supuesto, no es posible confiar en este efecto. Hauschild et al. (1967) han puesto de manifiesto los resultados ventajosos que se obtienen en el recuento de Clostridium perfringens utilizando agua peptonada en lugar del diluyente estándar de fosfato. En el presente trabajo, se utilizó tanto el agua peptonada como la solución de fosfatos, obteniendo buenos resultados por igual.

(1) (47)

Material y equipo.

- a) Homogeneizador de una o dos velocidades, con graduación o regulaciones por reostato.
- b) Vasos o recipientes de vidrio o de metal para hacer -- los homogeneizados, de 1 litro de capacidad, con tapa, resistentes a las temperaturas de autoclave. Un-

recipiente estéril (esterilizado en autoclave a 121°C durante 15 minutos) para cada muestra de alimento a analizar.

- c) Balanza de una capacidad no inferior a 2.500 g. de -- una sensibilidad de 0.1 g.
- d) Instrumentos para preparar las muestras: cuchillos, - tenedores, pinzas, tijeras, cucharas, espátulas, todo ello previamente esterilizado en autoclave o por aire caliente.
- e) Pipetas bacteriológicas estériles de 10 ml y 1 ml - - (graduadas en 0.1 y 0.01 ml. respectivamente).
- f) Frascos de vidrio con tapón de rosca de 200 a 250 ml. de capacidad, conteniendo 99 ó 90 ml y tubos de 16 x 150 mm. con 9 ml. de solución reguladora diluyente o agua peptonada, en ambos casos, más menos 1 por ciento del volumen señalado después de la esterilización.

Reactivos.

- a) Solución reguladora diluyente.

Solución concentrada:

$\text{KH}_2\text{P0}_4$	-----	34 g.
Agua destilada	-----	500 ml.

Disolver el fosfato en agua destilada y ajustar el pH a 7.2 con hidróxido de sodio 1N. Llevar a un litro - de agua destilada. Esterilizar durante 20 minutos a 121°C. Conservar en refrigeración. Tomar 1.25 ml. - de solución concentrada y llevar a un litro con agua-destilada, ésta es la solución de trabajo. Distri- -

buir en porciones de 99, 90 y 9 ml según se requiera. Esterilizar a 121°C durante 20 minutos.

El pH final debe ser 7.2.

b) Agua peptonada.

Peptona ----- 1 g.
Agua destilada ----- 1000 ml.

Disolver la peptona en agua destilada y ajustar el pH a 7 ± 0.1 . Distribuir en porciones de 99, 90 y 9 ml. según se requiera, de tal forma que después del tratamiento en autoclave (121°C durante 15 minutos) el volumen sea de ± 1 por ciento, del volumen requerido.

Procedimiento.

- a) Si la muestra está congelada, descongelarla en su envase original o en el recipiente en que fue enviada - al laboratorio, manteniéndola en el congelador entre -2-5°C durante 18 horas. Si la muestra congelada puede ser fácilmente triturada (como ocurre con los hela dos), no es necesaria la descongelación.
- b) Si la muestra es líquida o semilíquida agitarla firmemente.

Cuando el producto por analizar llena totalmente el recipiente es recomendable vaciarlo en otro (estéril) para homogeneizarlo; se tendrá cuidado de evitar contaminaciones al escurrir el líquido por el labio de - ambos recipientes.

- c) Si se trata de alimentos sólidos pesar 10 g. de la --

muestra, obtenidos de diferentes zonas, auxiliándose de cuchara, cucharilla, abatelenguas, espátula o cuchillo estériles. Transferirlos a un vaso del homogeneizador estéril y agregar 90 ml. de solución diluyente (solución reguladora de fosfatos o agua peptonada).

d) Hacer funcionar el homogeneizador un tiempo suficiente, según su velocidad, para conseguir 15.000-20.000 revoluciones. De este modo aún con los homogeneizadores más lentos, la duración de la operación no será mayor de 2.5 minutos.

e) Dejar en reposo la mezcla durante 15 minutos a temperatura ambiente para permitir la reactivación de los microorganismos.

(Este paso sólo se aplica cuando se utiliza agua peptonada como diluyente. Si utilizamos solución reguladora de fosfatos como diluyente, debemos evitar cualquier pérdida de tiempo, ya que puede ser tóxico para algunos microorganismos, especialmente si se prolonga excesivamente el tiempo de exposición).

f) Mezclar el contenido del vaso por agitación y pipetear por duplicado de 1 ml. alícuotas en tubos distintos - con 9 ml. de diluyente. Llevar a cabo los pasos g y h siguientes con cada una de las alícuotas diluidas.

g) Mezclar los líquidos con cuidado aspirando 10 veces - con una pipeta.

h) Transferir con la misma pipeta 1 ml. a otro tubo de dilución con 9 ml. de diluyente, y mezclar con una nueva pipeta.

- i) Repetir los pasos g y h hasta hacer el número de diluciones necesarias. Cada dilución sucesiva disminuirá 10 veces la concentración. (1) (3) (47)

ENUMERACION DE BACTERIAS AEROBIAS MESOFILAS.

Cuando se pretende investigar el contenido de microorganismos en un alimento, la técnica más comúnmente utilizada es el recuento en placas. Esta técnica se aplica para una gran variedad de microorganismos y su fundamento consiste en contar las colonias que se 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. El método admite numerosas fuentes de variación, algunas de ellas regulables, pero sujetas a la influencia de varios factores. Sin embargo, esta determinación es útil en muchos alimentos:

- a) Para verificar la eficiencia de los sistemas de limpieza y desinfección y para averiguar la temperatura a que fueron mantenidos los alimentos durante los procesos de tratamiento industrial, transporte y almacenamiento.
- b) Para tener una idea sobre la alteración incipiente de los alimentos, de su probable vida útil, de la descongelación no controlada de los alimentos congelados o de las fallas en el mantenimiento de las temperaturas de refrigeración en los alimentos refrigerados.
- c) Para poner de manifiesto las fuentes de contaminación durante el proceso de elaboración de los alimentos.

El recuento en placa tiene aplicación especial en los alimentos importados, ya que en estos casos el país - importador no puede verificar el grado de limpieza y - desinfección practicados en la industria productora.

Material y equipo.

- a) Horno para esterilizar a 180°C.
- b) Autoclave.
- c) Baño maría con termostato y termómetro.
- d) Licuadora de una o dos velocidades, reguladas por un reostato, con vasos de vidrio o metálicos estériles.
- e) Balanza de una capacidad no inferior a 2,500 g. y de una sensibilidad de 0.1 g.
- f) Incubadora con termostato que evite variaciones mayores de 0.1°C.
- g) Utensilios estériles para la preparación de las muestras: cuchillos, pinzas, tijeras, cucharas, espátulas, etc.
- h) Pipetas bacteriológicas estériles de 10 ml. y 1 ml. - graduadas en 0.1 y 0.01 ml. respectivamente.
- i) Frascos de vidrio de boca angosta de 250 ml. de capacidad con tapón de rosca con 99 ó 90 ml. del diluyente, o tubos de 16 x 150 mm. con 9 ml. de solución diluyente, en ambos casos + 1 por ciento del volumen se ñalado después de la esterilización.

- j) Contador de colonias.
- k) Dispositivo de registro automático del número de colonias contadas.

Medios de cultivo y reactivos.

- a) Solución reguladora diluyente.

- b) Agua peptonada.

- c) Gelosa Triptona Extracto de Levadura.

Triptona -----	5 g.
Extracto de Levadura -----	2.5 g.
Glucosa -----	1 g.
Agar -----	15 g.
Agua destilada -----	1000 ml.

pH final 7.0

Procedimiento.

- a) Distribuir las cajas estériles en la mesa de trabajo de manera que su inoculación, la adición de los medios de cultivo y su rotación se puedan realizar cómodamente. Marcar las cajas en sus tapas con los datos pertinentes previamente a su inoculación.
- b) Preparar las muestras y hacer las diluciones del alimento (10^{-1} a 10^{-6}), siguiendo las indicaciones anteriormente señaladas. La solución diluyente puede ser la solución reguladora de fosfatos o el agua peptonada, obteniéndose resultados parecidos.
- c) Transferir 1 ml. de la muestra y de cada una de las -

diluciones a cajas Petri estériles, evitando todo tipo de contaminación durante la maniobra y aplicando la punta de la pipeta al fondo de la caja mientras escurre el líquido.

- d) Agregar de 14 a 17 ml. del medio de cultivo fundido y manteniendo a temperatura de 47°-50°C en un baño de agua. Mezclarlo con la muestra (6 movimientos de derecha a izquierda, 6 en el sentido de la manecilla -- del reloj, 6 en sentido contrario y 6 de atrás a adelante) sobre una superficie lisa y horizontal y cuidando de que el medio no moje la cubierta de las cajas. Dejar solidificar.
- e) Incubar las cajas en posición invertida (la tapa hacia abajo) durante 48 horas a una temperatura de 35 ± 1°C.
- f) Utilizando el contador de colonias, contar las cajas que contengan de 30-300 colonias.
- g) Calcular el número de microorganismos aerobios mesófilos, multiplicando por la inversa de la dilución, para obtener el número de colonias por ml. o gramo de la muestra. (1) (3) (20) (44) (47).

RECUESTO DE ORGANISMOS COLIFORMES.

En este grupo de microorganismos se incluyen bacilos Gram negativos, aerobios, no esporulados, que fermentan la lactosa con producción de gas, dentro de las 48 horas cuando se incuban a 35°C. Una gran variedad de bacterias muy abundante y siempre presente en la materia fecal del-

hombre y animales superiores satisface la definición anterior. Estos microorganismos proporcionan una indicación más exacta de la contaminación posterior a los tratamientos industriales y de la eficiencia de los sistemas de --limpieza y desinfección en las industrias, en los alimentos que han sido sometidos a tratamientos o procesos suficientes para inactivarlos.

La demostración y el recuento de organismos coliformes puede realizarse mediante el empleo de medios sólidos que los favorecen selectivamente y los diferencian de los microorganismos con los que suelen encontrarse asociados en los alimentos, o bien recurriendo a tubos de fermentación que contengan caldo lactosado y obteniendo su número con base a las tablas de número más probable (NMP).

Material y equipo.

- a) Horno para esterilizar a 180°C.
- b) Autoclave con termómetro o manómetro probado con termómetro de máximas.
- c) Baño maría con termostato y termómetro.
- d) Licuadora de una o dos velocidades reguladas por un reostato con vasos de vidrio o metálicos estériles.
- e) Balanza de una capacidad no mayor de 2,500 g. y de --una sensibilidad de 0.1 g.
- f) Utensilios estériles para la preparación de las muestras: cuchillas, pinzas, tijeras, cucharas, espátulas.
- g) Frascos de vidrio de 200 a 250 ml. de capacidad, con -

tapón de rosca, con 99 ó 90 ml. de diluyente o tubos-
de vidrio de 16 x 150 mm. con 9 ml. de solución dilu-
yente; en ambos casos + 1 por ciento del volumen seña-
lado después de la esterilización.

- h) Pipetas bacteriológicas estériles de 10 ml. y 1 ml. -
graduadas en 0.1 y 0.01 ml. respectivamente.
- i) Cajas de Petri de 100 x 15 mm.
- j) Tubos de cultivo de 16 x 150 mm.
- k) Campanas de fermentación.
- l) Asa de siembra de nicromel de 3 mm. de diámetro.

Medios de cultivo y reactivos.

a) Caldo Lauril Sulfato Triptosa.

Triptosa -----	20 g.
Lactosa -----	5 g.
K_2HPO_4 -----	2.75 g.
KH_2PO_4 -----	2.75 g.
NaCl -----	5 g.
Lauril Sulfato de Sodio -----	0.1 g.
Agua destilada -----	1000 ml.

pH final 6.8

b) Caldo Lactosa Bilis (2%) Verde Brillante.

Peptona -----	10 g.
Lactosa -----	10 g.
Bilis de buey -----	20 g.
Verde Brillante -----	0.0133 g.

pH final 7.4

c) Gelosa Endo

Peptona -----	10 g.
Lactosa -----	10 g.
Fosfato dipotásico -----	3.5 g.
Sulfito sódico -----	2.5 g.
Fuscina básica -----	0.4 g.
Agar -----	15 g.

pH final 7.5

d) Gelosa Rojo Violeta Bilis

Extracto de levadura -----	3 g.
Peptona-----	7 g.
Sales Biliares -----	1.5 g.
Lactosa -----	10 g.
Cloruro de Sodio -----	5 g.
Rojo Neutro -----	0.03 g.
Cristal violeta -----	0.002 g.
Agar -----	15 g.
Agua destilada -----	1000 ml.

pH final 7.4

- e) Solución reguladora diluyente o agua peptonada para - diluciones.

Procedimiento.

- a) Preparar las muestras de alimento y hacer diluciones- (10^{-1} - 10^{-6}) del homogeneizado.
- b) Pipetar 1 ml. de cada una de las diluciones del homogeneizado de alimento en tubos de Caldo Lauril Sulfa- to Triptosa, utilizando tres tubos de dilución.

- c) Incubar los tubos a $35 \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 24 h. y 48 h.
- d) Pasadas las 24 horas, anotar los tubos que muestran producción de gas.
- e) Pasadas las 48 horas, anotar los tubos que muestran producción de gas.
- f) Elegir la dilución más alta en la que sean positivos, muestren formación de gas, los tres tubos y las dos diluciones superiores más próximas. Si ello no es posible, ya que ninguna de las diluciones presente tres tubos positivos o porque no se hicieron diluciones más altas de aquellas que presentan tres tubos positivos, seleccionar las tres últimas diluciones y anotar el número de tubos positivos en cada uno.
- g) Confirmar que los tubos de Caldo Lauril Sulfato Triptosa seleccionados en el paso f son positivos para organismos coliformes, transfiriendo una asada de cada tubo a otro tubo de Caldo Lactosa Bilis (2%) Verde Brillante, y sembrando por estría una asa de cada uno de ellos en la superficie de una placa de Gelosa Rojo Violeta Bilis o de Gelosa Endo.

Incubar los tubos para confirmación durante 24-48 horas a $35 \pm 1^{\circ}\text{C}$ y observar la producción de gas. La formación de gas confirma la presencia de organismos coliformes.

Observar los medios sólidos de confirmación para ver si existen colonias típicas después de 24-48 horas de incubación a $35 \pm 1^{\circ}\text{C}$. La presencia de organismos coliformes se ve confirmada por la formación en la Ge

losa Rojo Violeta Bilis, de colonias rojo oscuras -- con diámetro mayor de 0.5 mm. y en Gelosa Endo, de colonias rojas rodeadas de halo también de color rojo.

- h) Anotar el número de tubos confirmados como positivos de organismos coliformes en cada dilución.
- i) Para obtener el NMP proceder de la siguiente forma. - Ver en cada una de las diluciones (tres) seleccionadas, el número de tubos en los que se confirmó la presencia de coliformes. Buscar en la tabla del NMP y anotar el NMP que corresponde al número de tubos de cada dilución. Para obtener el NMP de organismos coliformes por gramo de alimento, utilícese la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{NMP de la tabla}}{100} \times \text{factor de dilución intermedio} = \\ = \text{NMP/g. (3) (42) (44) (47)}$$

DETERMINACION DE ORGANISMOS COLIFORMES FECALES.

Por lo general la determinación de organismos coliformes fecales constituye un parámetro suficiente para conocer la calidad sanitaria de los alimentos. En algunos casos, sin embargo, puede estar indicando la determinación del origen probable de las bacterias coliformes aisladas de los alimentos, y saber, aunque sólo sea de forma aproximada, la proporción dentro de la cifra coliforme -- totales que representa o significa una contaminación fecal reciente. La calificación de fecales que se aplica a estos organismos tiene un significado importante. La contaminación de un alimento por Escherichia Coli lleva implícito el riesgo de que también hayan podido llegar al -

alimento microorganismos entéricos patógenos, haciendo un consumo peligroso. Esta contaminación se produce de modo general por deficiencias en la limpieza y desinfección en las industrias y por falta de higiene de los operarios.

El siguiente método sirve para diferenciar, con una exactitud razonable, los coliformes de origen fecal (procedentes del intestino humano y de los animales de sangre caliente) de los coliformes de otro origen.

Material y equipo:

- a) Asa de inoculación, con alambre de nícrón.
- b) Baño de agua con agitación, dotado de mecanismo de regulación térmica capaz de mantener una temperatura de $45.5 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$.

Medios de cultivo y reactivos.

a) Caldo E.C.

Triptosa y Tripticasa -----	20 g.
Lactosa -----	5 g.
Sales biliares número 3 -----	1.5 g.
Fosfato dipotásico -----	4 g.
Fosfato monopotásico -----	1.5 g.
Cloruro sódico -----	5 g.
Agua destilada -----	1000 ml.

pH final 6.8

Volúmenes de 10 ml. del medio en tubos de 16 x 150 mm. con tubos de fermentación invertidos. (75 x 10 mm.).

Procedimiento.

- a) Escoger los tubos con gas, positivos, de Caldo Lauril Sulfato Triptosa, procedentes del método de recuentos de Organismos Coliformes (NMP).
- b) Inocular una asada de cada uno de los cultivos seleccionados en Caldo E.C.
- c) Incubar los tubos de Caldo E.C. a $45.5 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ y ver si son positivos por la formación de gas a las 24 y - las 48 horas.
- d) Se presume que los tubos de caldo E.C. que presenten gas son positivos en cuanto a organismos coliformes - fecales se refiere. (1) (44) (47)

DETERMINACION DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS.

El recuento de estafilococos se lleva a cabo en los alimentos por tres razones principales:

- a) En el análisis de los alimentos sospechosos de haber producido intoxicaciones alimentarias ya que si en -- los mismos se demuestra la presencia de gran número -- de estafilococos coagulasa positivos, puede sospechar se que hayan sido la causa determinante de tales procesos.
- b) Para demostrar el riesgo que existe de que el alimento pueda determinar casos de intoxicación alimenta- -- ria, si se mantiene en condiciones que permitan la -- formación de toxina o si se utiliza como ingrediente- de otros alimentos transformados.

- c) Para demostrar que ha tenido lugar una contaminación-peligrosa posterior a la elaboración de los alimentos.

Staphylococcus aureus es un buen indicador de que los métodos de limpieza y desinfección utilizados en las industrias de los alimentos no son los adecuados.

Método de Baird-Parker.

Material y equipo

- a) Horno para esterilizar a 180°C.
- b) Autoclave con termómetro o manómetro probado con termómetro de máximas.
- c) Baño maría con termostato y termómetro.
- d) Licuadora de 1 ó 2 velocidades reguladas por un reostato con vasos de vidrio o metálicos estériles.
- e) Balanza de una capacidad no mayor de 2,500 g. y de -- una sensibilidad de 0.1 g.
- f) Utensilios estériles para la preparación de las muestras; cuchillos, pinzas, tijeras, cucharas, espátula.
- g) Frascos de dilución de 200 a 250 ml. de capacidad con tapón de rosca con 99 ó 90 ml de diluyente de 16 x -- 150 mm. con 9 ml. de solución diluyente en ambos ca-- sos ± 1 ml. de volumen señalado después de la esterilización.
- h) Tubos de cultivo de 12 x 75 mm.
- i) Gradillas adecuadas al tamaño de los tubos.

- j) Pipetas bacteriológicas estériles de 10 ml. y 1 ml. - graduadas en 0.1 y 0.01 ml. respectivamente.
- k) Cajas de Petri de 100 x 10 mm.
- l) Varilla de vidrio de 3.5 mm. de diámetro de 20 cm. de longitud, con doblez terminal, en ángulo recto, de 2-cm.
- m) Incubadora con termostato que evite variaciones mayores de 0.1°C.
- n) Contador de colonias Quebec o equivalente.
- ñ) Contador manual (Tally)
- o) Asa de siembras de platino de nicromel.

Medios de cultivo y soluciones.

- a) Solución reguladora diluyente o agua peptonada.
- b) Gelosa de Baird-Parker.

1. Medio base.

Triptona -----	10 g.
Extracto de carne -----	5 g.
Extracto de levadura -----	1 g.
Cloruro de litio -----	5 g.
Glicina -----	12 g.
Piruvato de sodio -----	10 g.
Agar -----	17 g.

pH final 6.8

2. Medio completo.

Enfriar el medio base estéril a 45 - 50°C y agregar - 10 ml. de una solución al 1 por ciento de telurito de potasio estéril y 20 ml. de emulsión de yema de huevo. Homogeneizar y distribuir en cajas Petri estériles.

c) Caldo infusión Cerebro Corazón (BH1)

Infusión cerebro de ternera -----	200 g.
Infusión corazón de res-----	250 g.
Proteasa-peptona -----	10 g.
Cloruro de sodio -----	5 g.
Fosfato disódico -----	2.5 g.
Glucosa -----	2 g.
Agua destilada -----	1000 ml.

d) Plasma humano o de conejo.

Plasma humano o de conejo diluido volumen a volumen - con solución salina estéril.

e) Solución salina.

Cloruro de sodio -----	0.85 g.
Agua destilada -----	100 ml.

Procedimiento.

- Preparar las muestras de alimento y hacer diluciones (10^{-1} - 10^{-5}) del homogeneizado.
- Hacer placas de gelosa de Baird-Parker (15 ml. de medio por placa) y secarlas en una estufa de desecación o en una incubadora.



- c) Pipetear 0.1 ml. del homogeneizado y de sus diluciones a la superficie de placas individuales y distribuir cada inóculo con un extensor de vidrio esterilizado, debe continuarse el proceso de extensión o distribución del inóculo en cada placa hasta que la superficie del medio aparezca seca, por cada dilución - deben sembrarse dos placas.
- d) Incubar las placas en posición invertida a 37°C durante 24-48 horas.
- e) Pasadas las 24 horas de incubación escoger las placas que presentan entre 30-300 colonias aisladas y contar las colonias negras y brillantes con bordes reducidos, blancos y que aparezcan rodeadas de zonas claras que contrasten con el medio opaco. Estas colonias corresponden a Staphylococcus aureus.
- f) Marcar la posición de estas colonias e incubar las -- placas otras 24 horas.
- g) Contar todas las colonias que presentan el aspecto -- mencionado y, que se han desarrollado durante las últimas 24 horas de incubación y someterlas a la prueba de la coagulasa. Si el número es grande someter a la prueba de la coagulasa un número significativo de -- ellas (la raíz cuadrada de ellas).
- h) Con algunas partidas de yemas de huevo, las colonias de algunas cepas (pocas) de Staphylococcus aureus pueden estar rodeadas de una zona opaca a las 24 horas, - y un número mayor de cepas puede presentar ese aspecto a las 48 horas. Contar estas colonias rodeadas de

zonas opacas a las 48 horas de incubación y someterlas, todas o un número adecuado de ellas a la prueba de la coagulasa. Así pueden distinguirse estos cultivos (coagulasa positivo) de las cepas de Staphylococcus epidermis (coagulasa negativo) que puedan presentar un aspecto semejante.

- i) Sumar el número de colonias que presentaban zonas claras a las 24 horas de incubación y las que en los apartados g y h sean coagulasa positiva y calcular por las diluciones correspondientes el número total de estafilococos coagulasa positivos.

PRUEBA PARA LA PRODUCCION DE COAGULASA.

Procedimiento:

- a) Hacer subcultivos a partir de las colonias seleccionadas en caldo infusión de cerebro corazón e incubar la siembra durante 20-24 horas a 37-35°C.
- b) Añadir 0.1 ml. de los cultivos resultantes a 0.3 ml. de plasma de conejo en tubos pequeños e incubar a 35-37°C.
- c) A las 4 horas examinar los tubos para ver si el medio aparece coagulado, y, en caso negativo, también pasadas las 24 horas de incubación. La formación de un coagulo bien visible es demostrativo de producción de coagulasa. (1) (3) (16) (44) (47)

DETERMINACION DE SALMONELLA

El aislamiento de estos microorganismos requiere el empleo de técnicas que difieren según sea la composición del alimento, el tratamiento al que ha estado sujeto durante su procedimiento y la carga microbiana del producto final, ya que la contaminación de estos gérmenes va acompañada del ingreso de otras enterobacterias que pueden -- llegar a inhibirlas. Estas son las razones por las que no es posible recomendar exclusivamente un medio de cultivo para el aislamiento de este tipo de microorganismos.

La literatura registra una gran diversidad de medios de cultivo técnicas de pre-enriquecimiento y sugiere diversos volúmenes de muestra para realizar el análisis. Se describe a continuación una técnica del tipo general que fue la que se tomó como base en el presente trabajo.

Equipo y material.

- a) Horno para esterilizar a 180°C.
- b) Incubadora con termostato para evitar variaciones mayores de ± 0.1 y termómetro.
- c) Autoclave con termómetro o manómetro, probada con termómetro de máximas.
- d) Baño maría con termómetro para evitar variaciones mayores de 0.1°C y termómetro.
- e) Balanza de una capacidad no mayor de 2,500 g. y de una sensibilidad de 0.1 g.

- f) Licuadora de 1 ó 2 velocidades reguladas por un reostato. Vaso con tapa estéril de 1 litro de capacidad.
- g) Utensilios estériles para la preparación de la muestra: cuchillos, cuchara, espátula, etc.
- h) Tubos de ensayo de 16 x 150 mm.
- i) Frascos de boca angosta con tapón de rosca de 500 y - 250 ml. de capacidad.
- j) Pipetas bacteriológicas estériles de 10 y 1 ml. de capacidad graduadas en 0.1 y 0.01 ml. respectivamente.
- k) Cajas de Petri de 100 x 10 mm.
- l) Tubos de ensayo de 13 x 100 mm.
- m) Asa de platino o nicromel de 3 mm. de diámetro y asa recta.
- n) Portaobjetos de vidrio lavados y desengrasados.
- ñ) Aplicadores de madera.

Medios de cultivo y reactivos.

Medios de pre-enriquecimiento.

- a) Agua peptonada
 - Peptona ----- 10 g.
 - Cloruro de sodio ----- 5 g.
 - Agua destilada ----- 1000 ml.

pH final 7.2

- b) Agua destilada estéril.

Medios de enriquecimiento.

a) Caldo selenita cistina.

Triptona -----	5 g.
Lactosa -----	4 g.
Fosfato disódico -----	10 g.
Selenita ácida de sodio -----	4 g.
L-cistina -----	0.01 g.
Agua destilada -----	1000 ml.

pH final 7.0

b) Caldo Tetracionato.

Base:

Proteosa peptona o triptona -----	5 g.
Sales biliares -----	1 g.
Carbonato de sodio -----	10 g.
Tiosulfato de sodio -----	30 g.
Agua destilada -----	1000 ml.

Disolver 46 g del medio deshidratado en un litro de agua destilada y calentar a ebullición. Enfríar aproximadamente a 45 grados y agregar 10 ml. de una solución - - 1:1000 de Verde Brillante. Homogeneizar y distribuir en volúmenes de 10 y 25 ml. en recipientes estériles según se requiera. Este medio base se podrá conservar, previa esterilización (corriente de vapor durante 30 min.), indefini idamente.

Antes de usar el medio agregar 2 ml. de una solución de yodo yoduro (6.0 g. de cristales de yodo y 6 de yoduro de potasio disueltos en 20 ml. de agua) por cada 100 ml. de caldo. El medio, una vez adicionado de yodo, no deberá calentarse y será usado el mismo día de su preparación.

Medios para el aislamiento.

a) Gelosa Verde Brillante.

Extracto de levadura -----	3 g.
Proteosa peptona o polipeptona -----	10 g.
Cloruro de sodio -----	5 g.
Lactosa -----	10 g.
Sacarosa -----	10 g.
Rojo de fenol -----	0.08 g.
Verde Brillante -----	0.0125 g.
Agar-----	20 g.
Agua destilada -----	1000 ml.

pH final 6.9

b) Gelosa sulfito de bismuto.

Extracto de carne de res -----	5 g.
Peptona, polipeptona o partes iguales de triptona o proteosa-peptona -----	10 g.
Glucosa -----	5 g.
Fosfato disódico -----	5 g.
Sulfato ferroso -----	0.3 g.
Sulfito de bismuto, indicador -----	8 g.
Verde Brillante -----	0.025 g.
Agar -----	20 g.
Agua destilada -----	1000 ml.

pH final 7.7

El medio no debe esterilizarse en autoclave.

c) Gelosa SS

Extracto de carne -----	5 g.
Proteosa peptonada -----	5 g.
Lactosa -----	10 g.
Sales biliares -----	8.5 g.
Citrato de Sodio -----	8.5 g.
Tiosulfato de sodio -----	8.5 g.
Citrato férrico -----	1 g.
Agar -----	13.5 g.
Verde Brillante -----	0.00033 g.
Rojo neutro -----	0.25 g.
Agua destilada -----	1000 ml

No debe esterilizarse en autoclave.

pH final 7

d) Gelosa Mac Conkey.

Peptona -----	17 g.
Proteosa peptona -----	3 g.
Lactosa -----	10 g.
Sales biliares -----	1.5 g.
Cloruro de sodio -----	5 g.
Rojo neutro -----	0.03 g.
Cristal violeta -----	0.001 g.
Agar -----	13.5 g.
Agua destilada -----	1000 ml.

pH final 7.1

Medios para la identificación bioquímica.

a) Gelosa Triple Azúcar Fierro.

Triptona o polipeptona -----	20 g.
Cloruro de sodio -----	5 g.
Lactosa -----	10 g.
Sacarosa -----	10 g.
Glucosa -----	1 g.
Sulfato ferroso amónico -----	0.2 g.
Tio-sulfato de sodio -----	0.2 g.
Rojo de fenol -----	0.025 g.
Agar -----	13 g.
Agua destilada -----	1000 ml.

pH final 7.3

b) Medio de SIM.

Extracto de carne -----	3 g.
Peptona -----	30 g.
Fierro peptonizado -----	0.2 g.
Tiosulfato de sodio -----	0.025 g.
Agua destilada -----	1000 ml.

pH final 7.4 0.2

c) Caldo Surraco.

Caldo base Rojo Fenol -----	1.6 g.
Sacarosa -----	1.0 g.
Urea -----	1.0 g.
Agua destilada -----	1000 ml.
Azul de Timol -----	2-3 gotas
Indicador de Azul de Timol.	
Azul de Timol -----	1.6 g.
Hidróxido de sodio (0.1 N) -----	35 ml.
Agua destilada -----	1000 ml.

d) Caldo Manitol.

Extracto de carne -----	1 g.
Proteosa-peptona -----	10 g.
Cloruro de sodio -----	5 g.
Rojo de fenol -----	0.018 g.
Manitol -----	10 g.
Agua destilada -----	1000 ml.

pH final 7.4

e) Caldo Cianuro de Potasio.

Base:

Proteosa peptona No. 3 ó polipeptona -----	3 g.
Cloruro de sodio -----	5 g.
Fosfato disódico (Na ₂ HPO ₄) -----	5.64 g.
Fosfato de Potasio (KH ₂ P0 ₄) -----	0.225 g.
Agua destilada -----	1000 ml.

pH final 7.6 0.1

f) Gelosa Citrato de Simmons.

Fosfato de Amonio (NH ₄ H ₂ P0 ₄) -----	1 g.
Fosfato dipotásico (K ₂ HPO ₄) -----	1 g.
Cloruro de sodio -----	5 g.
Citrato de sodio -----	2 g.
Sulfato de magnesio (MgSO ₄) -----	0.20 g.
Azul de Bromotimol -----	0.08 g.
Agar -----	15 g.
Agua destilada -----	1000 ml.

pH final 6.8

g) Caldo Malonato.

Extracto de levadura -----	1 g.
Sulfato de Amonio -----	2 g.
Fosfato dipotásico (K ₂ HP04) -----	0.60 g.
Fosfato monopotásico (KH ₂ P04) -----	0.40 g.
Cloruro de sodio -----	2 g.
Malonato -----	3 g.
Dextrosa -----	0.25 g.
Azul de Bromotimol -----	0.025 g.
Agua destilada -----	1000 ml.

pH final 6.7

h) Caldo R.M.-V.P.

Peptona -----	7 g.
Dextrosa -----	5 g.
Difosfato de potasio -----	5 g.
Agua destilada -----	1000 ml.

pH final 6.9

Soluciones

a) Solución de Verde Brillante al 0.1

Verde Brillante -----	0.1 g.
Agua destilada estéril -----	100 ml.

b) Solución de yodo-yoduro.

Cristales de yodo -----	6.0 g.
Yoduro de Potasio -----	6.0 g.
Agua destilada -----	20 ml.

Conservar en frasco ámbar.

c) Reactivo de Kovac.

p-dimetil-aminobenzaldehído -----	5 g.
Alcohol amílico -----	75 ml.
Acido clorhídrico concentrado -----	25 ml.

Conservar en frasco ámbar.

d) Solución Salina al 0.85

Cloruro de sodio -----	0.85 g.
Agua destilada -----	100 ml.

e) Solución de Alfa Naftol

Alfa Naftol-----	5 g.
Alcohol -----	100 ml.

f) Solución de Rojo de Metilo

Rojo de metilo -----	0.10 g.
Alcohol etílico -----	300 ml.
Agua destilada -----	500 ml.

g) Solución de NaOH al 40%

NaOH -----	40 g.
Agua destilada -----	100 ml.

Antisueros.

Antisuero polivalente somático (O)
Antisuero polivalente flagelar (H)
Antisueros somáticos grupos A-1.

Procedimiento.

a. Preparar la muestra de alimento por analizar.

b. Pre-enriquecimiento.

1. Transferir asépticamente 25 ml. o 25 g.; de alimento homogeneizado a un frasco con 225 ml. de agua - peptonada. Licuar, si fuera necesario, durante un minuto.
2. Incubar a 35° durante 24 horas. Si se dispone de baño maría a 43° para la incubación, la probabilidad de la recuperación de la Salmonella se incrementa.

c. Enriquecimiento.

1. Transferir 1 ml. del cultivo anterior a un tubo -- con 10 ml. de Caldo Selenito Cistina y 1 ml. a -- otro con 10 ml. de Caldo Tetracionato Homogenei--zar.
2. Incubar a 35° durante 24 horas.
3. Si el alimento no requiere pre-enriquecimiento colocar de 12 a 15 g. en 125 ml. de Caldo Selenito y 12-15 g. en 125 ml. de Caldo Tetracionato. Licuar si fuera necesario durante un minuto. Incubar a - 35° durante 24 horas.

d. Aislamiento.

1. Inocular a partir de cada uno de los medios de enriquecimiento, 2 placas de los medios sólidos, como mínimo, de manera que puedan obtenerse colonias bien aisladas para su identificación posterior.
2. Incubar a 35° durante 24 horas.

3. Observar los cultivos para identificar las colonias dudosas, sospechosas de Salmonella.
 - a) Gelosa Sulfito de Bismuto: Típicamente negras, con o sin brillo metálico rodeado de un halo café que con el tiempo se ennegrece, en ocasiones las colonias aparecen de color café.
 - b) Gelosa SS: Incoloras o ligeramente rosas, translúcidas; ocasionalmente opacas. Algunas cepas dan colonias con centro negro.
 - c) Gelosa Mac Conkey: Colonias translúcidas e incoloras, a veces con centro obscuro.
 - d) Gelosa Verde Brillante: Translúcidas u opacas, incoloras o rosa rodeada de medio enrojecido, - excepto en la proximidad a las colonias de coli formes, en cuyo caso aparecen verdosas.
4. Si no se observan colonias características, proseguir la incubación 24 horas más.
5. Cuidadosamente aplicando la punta del asa sobre la colonia seleccionada (para evitar contaminaciones con colonias vecinas), inocular un tubo con gelosa TSI por estría y picadura.
6. Estudiar 2-3 colonias características por placa en la forma indicada.
7. Incubar los tubos a 35° durante 24 horas.
8. En este medio de cultivo el desarrollo de Salmonella produce color amarillo en la picadura (ácido, - por la fermentación de la glucosa) y rojo en la --

estría (no fermentación de la lactosa o sacarosa).

9. Considerar como cultivos positivos en el inciso anterior a los tubos de gelosa TSI con vire amarillo en la estría y en la picadura, cuando provenga de placas de Gelosa Sulfito de Bismuto cuyas colonias muestren el color negro característico de Salmonella.

e. Identificación Bioquímica.

1. Inocular los cultivos positivos a una serie de medios de cultivo, para completar la identificación-bioquímica: Medio de SIM, Caldo Surraco, Caldo - - Cianuro y Gelosa Citrato de Simmons. Usar el Caldo Malonato, Caldo Manitol y Caldo RM-VP para confirmaciones más precisas que se requieren ante - - pruebas serológicas dudosas o ante sospechosas del género Arizona.
2. Interpretar los cambios en los medios inoculados - en los siguientes términos:

(A) Gelosa Citrato de Simmons.

- a. Inocular por estría un tubo con medio de gelosa Citrato de Simmons.
- b. Incubar 96 horas + 2 horas a 35°.

Prueba Positiva: indicada por crecimiento, frecuentemente acompañada por un cambio de color de verde a azul.

Prueba Negativa: ausencia de crecimiento y sin cambio de color.

(B) Medio de SIM.

a. Inocular por picadura un tubo con medio SIM.

b. Incubar 24 horas a 35°.

1. Movilidad.

Prueba positiva: Crecimiento a lo largo de la picadura y en el seno del medio de cultivo.

Prueba negativa: Crecimiento a lo largo de la picadura exclusivamente.

2. Producción de H₂S.

Prueba positiva: Aparición de un color negro a lo largo de la picadura que puede extenderse a todo el medio.

Prueba negativa: Ausencia de color negro.

3. Producción de Indol.

Adicionar al tubo con medio de SIM que presente crecimiento 0.2-0.3 ml. del reactivo de Kovac.

Prueba positiva: Aparición de color rojo.

Prueba negativa: No aparición de color.

(C) Caldo Surraco.

a. Inocular con una asada un tubo de Caldo Surraco.

b. Incubar a 35°C durante 24 horas.

1. Fermentación de la sacarosa.

Prueba positiva: Color amarillo.

Prueba negativa: No hay cambio de color.

2. Ureasa.

Prueba positiva: Color violeta.

Prueba negativa: No hay cambio de color.

(D) Caldo Cianuro.

Inocular un tubo con tapa de rosca conteniendo Caldo KCN. Incubar 48 horas \pm 2 horas a 35°C.

Prueba positiva: Turbiedad por desarrollo del cultivo.

Prueba negativa: Ausencia de turbiedad.

(E) Caldo RM-VP.

a. Inocular un tubo con Caldo RM-VP.

b. Incubar 48 horas \pm 2 horas a 35°C para la prueba de VP y 96 horas para la prueba de RM.

1. Prueba de Voges - Proskauer. (VP).

Transferir a un tubo 1 ml. del cultivo de 48 horas. Adicionar 0.6 ml. de solución de Alfa-Naftol. Adicionar 0.2 ml. de solución de NaOH al 40%. Adicionar algunos cristales de Creatinina. Leer los resultados después de 4 horas.

Prueba positiva: Desarrollo de color rosa.

Prueba negativa: no hay desarrollo de color.

1. Prueba de Voges - Proskauer. (VP).

Reincubar el resto del medio MR-VP 48 horas más a 35°C.

2. Prueba del Rojo de Metilo.

Transferir a un tubo 2 ml. del cultivo -
de 96 h.

Adicionar de 2-3 gotas de solución de Rojo
de Metilo.

Leer los resultados inmediatamente.

Prueba positiva: Color Rojo.

Prueba negativa: Color Amarillo.

(F) Caldo Malonato.

a. Inocular un tubo con Caldo Malonato.

b. Incubar 48 horas más o menos 2 horas a 35°.

. Prueba positiva: Color Azul.

Prueba negativa: Color Verde.

(G) Caldo Manitol.

a. Inocular un tubo con Caldo Manitol.

b. Incubar 48 horas + 2 horas a 35°.

Prueba positiva: Color Amarillo.

Prueba negativa: No hay color.

f. Identificación Serológica.

1. Colocar con una asa de siembras 2 gotas de solución salina estéril en la parte superior de una lámina portaobjeto desengrasada. Suspender en ellas una porción del cultivo positivo desarrollado en TSI.

2. Colocar en la parte superior de la lámina pequeñas gotas de los antisueros polivalente somático y polivalente flagelar.
3. Mezclar el antígeno y el antisuero con el canto del asa, o empleando aplicadores de madera. Agitar inclinando la lámina hacia atrás, y hacia adelante - durante aproximadamente 1 min. y observar la presencia de algutinación bajo la luz de una lámpara sobre fondo oscuro.
4. Si la aglutinación es positiva con alguno de los sueros volver a aglutinar empleando antisueros para los diferentes grupos incluyendo el VI (los grupos A, B, C, D, E, suelen ser los más frecuentes).
5. Reportar la presencia o ausencia de Salmonella en el número de gramos de la muestra utilizada en la prueba. (1) (3) (5) (11) (13) (17) (44) (42) (50)

Determinación de Clostridium perfringes. ✓

El recuento de Clostridium perfringes en los alimentos se lleva a cabo generalmente para averiguar que este microorganismo ha sido el agente sospechoso o potencial de intoxicación alimentaria humana. Aunque los alimentos responsables de la intoxicación por Clostridium perfringes, suelen contener un número elevado de microorganismos (10^6 o más por gramo) si se analizan inmediatamente después del brote, pueden obtenerse cifras pequeñas, como consecuencia de una disminución rápida del número de células vegetativas debido a condiciones adversas, tales como un pH bajo o la congelación, de una distribución desigual

de microorganismos en el alimento, o de una temperatura - desigual de recalentamiento.

El método elegido para su identificación se basa -- fundamentalmente en la formación de colonias negras en me dios de gelosa sulfito muy selectivos para Clostridia por su contenido en sustancias inhibitoras (polimixina, sulfadiazina y neomicina). Este método es muy utilizado en Europa Continental, en los Estados Unidos y en Canadá.

Equipo y Material.

- a) Horno para esterilizar a 180°C.
- b) Incubadora con termostato para evitar variaciones mayores de 0.1°C y termómetro.
- c) Autoclave con termómetro o manómetro, probada con ter mómetro de máximas.
- d) Baño María con termómetro para evitar variaciones mayores de 0.1°C y termómetro.
- e) Balanza de una capacidad no mayor de 2500 g. con una-sensibilidad de 0.1 g.
- f) Licuadora de una o dos velocidades reguladas por un - reostato. Vaso con tapa estéril de 1 l. de capacidad.
- g) Contador de colonias, modelo Quebec de campo obscuro- o equivalente.
- h) Registrador automático del número de colonias conta-- das.

- i) Jarra para el cultivo de anaerobios.
- j) Utensilios estériles para la preparación de la muestra: cuchillos, cuchara, espátula, etc.
- k) Tubos de ensayo de 16 x 150 mm.
- l) Frascos de boca angosta con tapón de rosca, de 500 y 250 ml. de capacidad.
- m) Pipetas bacteriológicas estériles de 10 y 1 ml. de capacidad graduadas en 0.1 y 0.01 ml. respectivamente.
- n) Cajas de Petri de 100 x 10 mm.
- o) Tubos de ensayo de 13 x 100 mm.
- p) Asa de siembras de nicromel de 13 mm. de diámetro y asa recta.
- q) Portaobjetos de vidrio lavados y desengrasados.
- r) Aplicadores de Madera.

Medios de Cultivo y Reactivos.

- a) Reactivos para la prueba de los nitratos.
Solución de α -naftilamina y solución de ácido sulfanílico.
- b) Zinc en polvo.
- c) Colorantes y material para la tinción de esporas: Solución acuosa saturada de verde malaquita (al 7.6% aproximadamente) y solución acuosa de safranina al 0.25%.

- d) Colorantes y material para la tinción por el método - de Gram.
- e) Gelosa sulfito polimixina sulfadiacina (Gelosa SPS) - para placa.

Base:

Triptona -----	15 g.
Extracto de levadura -----	10 g.
Citrato de fierro -----	0.5 g.
Agar -----	15 g.

Preparación del medio completo:

Añadir los componentes a un l. de agua destilada y calentar a ebullición agitando para conseguir la completa solución. Enfriar a 50-60°C y ajustar la reacción de tal forma que el pH del medio, después del trata--miento en el autoclave sea de 7; esterilizar a 121°C durante 15 minutos.

Añadir asépticamente a cada l. de medio estéril las - siguientes soluciones esterilizadas por filtración:

- a. 5 ml. de una solución acuosa, recién preparada, al 10%, de sulfito sódico (S03 Na2. 7H20).
- b. 10 ml. de una solución acuosa al 0.1% de sulfato - de polimixina B.
- c. 10 ml. de una solución acuosa al 1.2% de sulfadia-cina sódica. Mezclar bien y repartir en cajas de - Petri.
- f. Medio para movilidad - nitrato, vols. de 10 ml. en tubos de 16 x 150 mm.

Base:

Extracto de Carne -----	3 g.
Peptona -----	5 g.
Nitrato potásico -----	1 g.
Agar-----	3 g.

pH Final 7 ± 0.2

- g) Caldo de esporulación, volúmenes de 10 ml en tubos de 16 x 150 mm.

Tripticasa -----	20 g.
Casaminoácidos exentos de vitaminas -----	20 g.
Tioglicolato sódico -----	1 g.

Inmediatamente antes de su utilización, añadir a cada tubo de medio un ml. de una solución acuosa esterilizada por filtración de clorhidrato de tiamina (10 microgramos por ml.). La concentración final de clorhidrato de tiamina en el medio es de 1 microgramo por ml.

- h) Medio de tioglicolato fluido, volúmenes de 10 ml en tubos de 16 x 150 mm.

Tripticasa o casitona -----	15 g.
l-Cistina -----	0.5 g.
Glucosa -----	5 g.
Extracto de levadura -----	5 g.
Cloruro sódico -----	2.5 g.
Tioglicolato sódico -----	0.5 g.
Resazurina -----	0.001 g.
Agar -----	0.75 g.

pH final 7.1 ± 0.1

Inmediatamente antes de utilizarlos, calentar los tubos en corriente de vapor durante 10 minutos para eliminar el oxígeno disuelto y enfriar con rapidez en agua de la llave.

- i) Medio de enriquecimiento a base de carne cocida, volúmenes de 10 ml. en tubos de 16 x 150 mm.

Corazón o hígado de vacuno	454 g.
Peptona o proteosa peptona	20 g.
Glucosa	2 g.
Cloruro sódico	5 g.

pH final 7

Procedimiento.

- a) Pipetar asépticamente 1 ml. de cada dilución del homogeneizado de alimento, en placas de Petri marcadas, - inoculando dos placas por dilución.
- b) Verter en cada placa 15-20 ml de agar SPS, girar e inclinar las placas hasta mezclar bien el inóculo y la gelosa y dejar solidificar.
- c) Invertir las placas y colocarlas en la jarra de anaerobiosis (GasPak). Llevar la jarra al incubador a -- 35-37°C e incubarla durante 24 horas.
- d) Pasado este tiempo, observar las placas macroscópicamente para ver si hay crecimiento y colonias negras - (SH₂).
- e) Escoger las placas que presenten entre 30 y 300 colonias negras; utilizando un contador de colonias con - un papel de celulosa sobre el área de recuento, contar

el número de colonias y calcular la cifra de organismos por gramo de alimentos. Este recuento de colonias negras corresponde en realidad al número total de Clostridia presentes, ya que en este medio pueden crecer otros clostridia además de Clostridium perfringens.

- f) Elegir un número representativo de colonias en las -- placas utilizadas para hacer el recuento y sembrar a partir de cada colonia un tubo de medios de tioglicolato fluido.
- g) Incubar los cultivos en un baño de agua a 46° más o -- menos 0.05°C durante 3-4 horas.
- h) Comprobar la pureza de los cultivos en medio de tio-- glicolato fluido haciendo extensiones y tiñéndolas -- por el método de Gram. Deberán observarse bacilos -- grandes Gram positivos con los extremos redondeados.
- i) Si se comprueba la pureza de los cultivos, inocular -- tubos de medio movilidad-nitratos, caldo de esporula-- ción y medio de carne cocida, utilizando como inóculo el procedente de un cultivo de 3-4 h. en medio del -- tioglicolato fluido.
- j) Incubar los medios sembrados a 37°C más o menos 0.5°C en un baño de agua durante 18-24 horas.
- k) Examinar los tubos de medio movilidad-nitrato, por -- luz transmitida para observar el tipo de crecimiento a lo largo de la picadura de siembra. Los microorga-- nismos no móviles producen un crecimiento que se limi-- ta a la línea de picadura, mientras que los móviles --

forman un crecimiento difuso en el medio que se aleja de la línea de siembra.

- 1) Comprobar la presencia de nitrito en el medio movilidad-nitrato, añadiendo 0.5-1 ml de la solución de alfa-naftil-amina e igual volumen de la solución de ácido sulfanilamflico. La aparición de un color rosa o rojo indica la presencia del nitrito. Si no aparece color, mezclar los reactivos con el tercio superior del medio, incidiendo el mismo con una asa estéril.

NOTA: La única especie conocida de clostridios sulfito-reductores, además de Clostridium perfringens que también es inmóvil y reduce los nitritos a nitritos es Clostridium filiforme, pero este organismo es tan raro que solamente se ha descrito una vez.

- m) Cuando se desee confirmar los resultados, examinar el caldo de esporulación para comprobar la presencia de esporas (método "frío" de Bartholomew y Mittwer). Hacer una extensión del sedimento, secar al aire y fijar al calor. Teñir durante 10 minutos con verde malaquita, lavar con agua y teñir con safranina acuosa durante 10 segundos, enjuagar, secar y examinar al microscopio. Las esporas aparecerán teñidas de verde y las formas vegetativas de rojo.
- n) Pipetar 2 ml. del caldo de esporulación a un tubo estéril y calentarlo en un baño de agua a 80°C durante 10 minutos. Sacarlo del baño y, una vez enfriado, --añadir 1 ml. a un tubo de medio de tioglicolato fluido. Incubar a 37°C en un baño de agua durante 18-24 horas.

- o) Ver si hay crecimiento en el cultivo y examinarlo microscópicamente para comprobar la presencia de bacilos típicos Grampositivos.
- p) Si existe crecimiento, anotar que el caldo de esporulación contenía esporas.
- q) Si no existe crecimiento, volver a incubar durante 24- horas más y examinar el cultivo una vez más. Si pasado este tiempo de incubación, tampoco se observa crecimiento, anotar que el caldo de esporulación no contenía esporas.
- r) Los cultivos en medio de carne cocida (ver punto i) de aquellas cepas que formen colonias negras en agar -- SPS, que sean inmóviles y reduzcan los nitratos y que formen esporas, se conservan para llevar a cabo, si es necesario, otras pruebas confirmatorias. En el -- trabajo diario, basta con los datos obtenidos de las pruebas descritas en los d a r para dar la cifra del recuento en placa de Clostridium perfringens. (1) (3) (21) (47) (49)

DETERMINACION DE SHIGELLA

Las bacterias del género Shigella producen disentería y otras afecciones diarreicas similares menos graves, dependiendo la gravedad del proceso de la especie implicada. Las enfermedades producidas por las especies de este género (denominadas shigelosis) son infecciosas, siendo - las heces su modo de difusión, bien de modo directo e indirecto; estas enfermedades son a veces transmitidas por el agua y el alimento contaminados por portadores humanos

y, en algunos países, por intermedio de moscas. No ha sido común el examen de rutina de los alimentos para el aislamiento de Shigella, excepto en los casos en que estos microorganismos pueden ponerse de manifiesto en los medios sólidos utilizados con el fin primordial de aislar Salmonella. Por ejemplo, en el agar Salmonella-Shigella y en el Agar Citrato Desoxicolato.

Han sido poco estudiados los métodos específicos para el aislamiento de Shigella a partir de los alimentos, aunque se reconoce de modo general cada día más la necesidad de prestar atención a este asunto. La práctica seguida en la actualidad de utilizar medios diseñados primordialmente para el aislamiento de Salmonella no es completamente satisfactorio. Algunos miembros del Comité Internacional de Normas Microbiológicas para alimentos, han utilizado con buenos resultados el agar desoxicolato xilosa lisina de Taylor con la advertencia de que tiende a hacer inhibidor para Shigella dysenteriae y puede permitir reacciones positivas falsas por parte de las especies del género Providencia y algunas Pseudomonas. La inmovilidad de Shigella parece ser el mejor criterio para diferenciarla de las especies con las que puede confundirse. La confirmación serológica del género Shigella corrobora el diagnóstico diferencial.

Equipo y material.

- a) Horno para esterilizar a 180°C.
- b) Incubadora con termostato para evitar variaciones mayores de 0.1°C y termómetro.

- c) Autoclave con termómetro o manómetro, probada con termómetro de máximas.
- d) Baño maría con termómetro para evitar variaciones mayores de 0.1°C y termómetro.
- e) Balanza de una capacidad no mayor de 2,500 g y de una sensibilidad de 0.1 g.
- f) Licuadora de 1 ó 2 velocidades reguladas por un reostato. Vaso con tapa estéril de 1 litro de capacidad.
- g) Utensilios estériles para la preparación de la muestra: cuchillos, cuchara, espátula, etc.
- h) Placas de Petri, de vidrio (100 x 15 mm.) o de plástico (90 x 115).
- i) Pipetas bacteriológicas de 1 ml. con subdivisiones de 0.1 ml. o menos.
- j) Distribuidores o extensores de vidrio (varillas de vidrio forma de bastón de hockey, con los extremos y ángulos pulidos al fuego; medidas aproximadas: 3.5 mm. de diámetro 20 cm. de longitud y ángulo de 90° a 3 cm. de uno de los extremos).

Medios de cultivo

a) Gelosa desoxicolato xilosa lisina

Xilosa -----	3.5 g.
L-lisina -----	5.0 g.
Lactosa -----	7.5 g.
Sacarosa -----	7.5 g.
Cloruro de sodio -----	5.0 g.

Extracto de levadura -----	3.0 g.
Rojo de fenol -----	0.08 g.
Agar (desechado) -----	13.5 g.
Desoxicolato de sodio -----	2.5 g.
Tiosulfato de sodio -----	6.8 g.
Citrato de fierro y amonio -----	0.8 g.

pH final 7.4

Procedimiento

- a) Preparar placas de agar desoxicolato xilosa lisina y secar la superficie del medio en una estufa de desecación.
- b) Preparar las muestras de alimento y hacer diluciones del homogeneizado.
- c) Pipetar 0.1 ml. del homogeneizado de alimento y de las diluciones del mismo en la superficie de placas individuales secas y distribuir cada inóculo con un extensor de vidrio estéril; la distribución debe continuar hasta que la superficie aparezca seca. Utilizar dos placas por dilución.
- d) Incubar las placas en posición invertida a 37°C durante 24 horas.
- e) Seleccionar las placas que presenten un número de colonias comprendido entre 30 y 300 y contar las colonias cuyo color sea rojo uniforme. Estas colonias se consideran como presuntas de Shigella. En el recuento no deben incluirse las colonias con el centro negro ni las teñidas de ambar; estas colonias corres-

ponden probablemente a especies de los géneros Salmonella y Arizona.

- f) Identificación de las cepas aisladas mediante pruebas serológicas. (Existen cuatro grupos serológicos: A, B, C, y D). El procedimiento para realizar las pruebas serológicas es el mismo descrito anteriormente para Salmonella, solamente varían los antisueros. (1) - (3) (5) (11) (17) (42)

DIFERENCIACION DE ENTEROBACTERIACEAS MEDIANTE PRUEBAS BIOQUIMICAS

	ESCHERICHIEAE		EDWARDSIELLAE	SALMONELLEAE				KLEBSIELLEAE							PROTEAE							
	Generos	Escherichia	Shigella	Edwardsiella	Salmonella	Arizona	Citrobacter		Klebsiella pneumoniae	Enterobacter				Serratia			Proteus				Providencia	
							freundlii	diversus		cloacae	aerogenes	hafniae	agglomerans	marcescens	liquefaciens	rubidaea	vulgaris	miriabilis	morganii	rettgeri	alcalifaciens	stuartii
INDOL		+	- o' +	+	-	-	-	+	-	-	-	-	- o' +	-	-	-	+	-	+	+	+	+
ROJO DE METILO		+	+	+	+	+	+	- o' +	-	-	-	- o' +	- o' +	- o' +	+ o' -	- o' +	+	+	+	+	+	+
VOGUES-PROSKAVER		-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+ o' -	+ o' -	+	- o' +	+	-	- o' +	-	-	-	-
CITRATO DE SIMMONS		-	-	-	d	+	+	+	+	+	+	d	d	+	+	+ o' (+)	d	+ o' (+)	-	+	+	+
TSI		-	-	+	+	+	+ o' -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
UREASA		-	-	-	-	-	d ^w	d ^w	+	+ o' -	-	-	d ^w	d ^w	d ^w	d ^w	+	+	+	+	+	-
CIANURO DE POTASIO KCN		-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	- o' +	+	+	- o' +	+	+	+	+	+	+	+
MOBILIDAD		+ o' -	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+ o' -	+	+	+ o' -	+	+	+	+ o' -	+	+	+
GELATINA (22°)		-	-	-	-	(+)	-	-	-	(+) o' -	- o' (+)	-	d	+ o' (+)	+	+ o' (+)	+	+	-	-	-	-
LISINA DESCARBOXILASA		d	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-	+	+ o' (+)	+ o' (+)	-	-	-	-	-	-
ARGININA DIIHIDROLASA		d	d	-	+ o' (+)	+ o' (+)	d	+ d (+)	-	+	-	d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORNITINA DESCARBOXILASA		d	d ⁽¹⁾	+	+	+	d	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-
FENIL ALANINA DESAMINASA		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- o' +	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
MALONATO		-	-	-	-	+	- o' +	+	+	+ o' -	+ o' -	+ o' -	+ o' -	-	-	+ o' -	-	-	-	-	-	-
GAS DE GLUCOSA		+	- ⁽¹⁾	+	+	+	+	+	+	+	+	- o' +	+ o' - ⁽³⁾	+ o' -	d	+ o' -	+	+ o' -	- o' +	+ o' -	-	-
LACTOSA		+	- ⁽¹⁾	-	-	d	(+) o' +	d	+	+ o' (+)	+	d	d	-	d	+	-	-	-	-	-	-
SACAROSA		d	- ⁽¹⁾	-	-	-	d	- o' +	+	+	+	d	d	+	+	+	+	d	-	d	d	(+) o' +
MANITOL		+	+ o' -	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+ o' -	-	d
DULCITOL		d	d	-	d ⁽²⁾	-	d	+ o' -	- o' +	- o' +	-	- o' +	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALICINA		d	-	-	-	-	d	(+) o' +	+	+ o' (+)	+	d	d	+	+	+ o' (+)	d	d	-	d	-	-
ADONITOL		-	-	-	-	-	-	+	+ o' -	- o' +	+	-	-	d	d	+ o' (+)	-	-	-	d	+	- o' +
INOSITOL		-	-	-	d	-	-	+	+	+	+	-	d	d	+ o' (+)	d	-	-	-	+	-	+
SORBITOL		d	d	-	+	+	+	+	+	+	+	-	d	+	+	-	-	-	-	d	-	d
ARABINOSA		+	d	- o' +	+ ⁽²⁾	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-
RAFINOSA		d	d	-	-	-	d	-	+	+	+	-	d	-	+	+	-	-	-	-	-	-
RAMNOSA		d	d	-	+	+	+	+	+	+	+	+ o' (+)	-	d	-	-	-	-	-	+ o' -	-	-

CLAVE: (1) Ciertos biotipos de *S. flexneri* producen gas; Cultivos de *S. sonnei* fermentan lactosa y sacarosa lentamente, y descarboxilan la ornitina

(2) *S. Typhi*, *S. cholerae-suis*, *S. enteritidis*, bioserotipo Paratyphi-A y Pullorum, y otros pocos no fermentan regularmente el dulcital rápido y ente-(2) *S. colera-suis* no fermenta arabinosa

(3) Los volúmenes de gas producidos por cultivos de *Serratia*, *Proteus* y *Providencia* son pequeños

+, 90% o más positivos en 10 2 días. -, 90% o más negativos, d, diferentes tipos bioquímicos (+, +), -J.- (+) positivos tardíos (reacciones de descarboxilasa, 3 ó 4 días). + o' -, la mayoría de los cultivos positivos

- o' +, la mayoría de los cultivos negativos. w-reacción débilmente positiva.

Consultar para porcentajes, pruebas adicionales y referencias: Las publicaciones CDS "Differentiation of Enterobacteriaceae by Biochemical Reaction" (W.H. Ewin, 1973) y "Biochemical Reactions Given by Enterobacteriaceae in Commo Use Test."

VI RESULTADOS Y DISCUSION

La investigación realizada fué efectuada en una población de 100 muestras obtenidas dentro del Distrito Federal, utilizando un modelo de muestreo de tipo estratificado.

Este tipo de modelo de muestreo estadístico elegido, nos permitió cubrir tres diferentes clases de lugares que expenden alimentos con asistencia mayoritaria de los habitantes del D.F.

Clase I. puestos callejeros

Clase II. fondas y restaurantes de 2a.

Clase III. restaurantes de 1a. (Vips, Wings, etc.)

La elección de cada lugar de muestreo, se realizó al azar asignándole a cada lugar o expendio de alimentos un número arbitrario y utilizando las tablas de números aleatorios.

Los alimentos por analizar se clasificaron en cuatro grupos, basándose en los puntos siguientes:

- 1) Características organolépticas y
- 2) Posibles microorganismos presentes.

Los grupos son:

- 1 - Agua y productos similares

- 2 - Productos lácteos.
- 3 - Cárnicos.
- 4 - Frutas y verduras

Las determinaciones microbiológicas que fueron realizadas, comprenden las siguientes: Cuenta estandar de microorganismos aerobios mesófilos, coliformes, coliformes-fecales, Salmonella, Shigella, Staphylococcus aureus y C. perfringens.

Es necesario hacer notar que entre los alimentos -- analizados, existe un cierto número de ellos que en estricto apego a la clasificación anterior, no tendrían cabida en ninguno (purés, pastelillos rellenos de crema, -- pescados y mariscos), pero tomando en cuenta el factor de posibles microorganismos presentes, los resultados obtenidos se incluyeron en el grupo de alimentos lácteos en el caso de purés, pastelillos rellenos de crema; y en el grupo de cárnicos en el caso de pescado y mariscos.

El cuadro número 1, representa la cuenta estándar - de microorganismos aerobios mesófilos obtenidos por gramo de alimento, en el total de las 100 muestras analizadas.

Es de observarse que el rango de los intervalos de la distribución por grupos, no es igual debido a las grandes diferencias en las cuentas estándar de los microorganismos puestos en evidencia. El mismo caso se presenta-- en los cuadros 2, 3, 4 y 5, donde se especifica la cuenta estándar de microorganismos aerobios mesófilos pero en cada uno de los grupos de alimentos.

De acuerdo a estos datos se puede apreciar que los-

grupos de alimentos de lácteos y cárnicos son los que presentan el mayor número de muestras con resultados de una-cuenta estándar elevada, lo que establece una relación lógica ya que estos alimentos son ricos en sustancias nutri-tivas.

El cuadro número 6 representa la incidencia de los-distintos microorganismos analizados en cada grupo de ali-mento. Los resultados muestran lo siguiente: los grupos-de alimentos más contaminados son los lácteos y cárnicos. Coliformes, coliformes fecales y Salmonella, son detecta-dos en los cuatro grupos de alimentos. Staphylococcus --aureus y Shigella se encontraron en los grupos de lác ---teos, cárnicos, frutas y verduras. C. perfringens es el-microorganismo de menor incidencia, encontrándose sólo en los grupos de alimentos de lácteos y cárnicos.

El cuadro número 7 representa la incidencia de mi--croorganismos en las muestras de alimentos analizadas con-forme al tipo de lugar de origen (Clase I, II, III).

Se aprecia que las clases: I y II son las más afecta-das, ya que en ellas se encontraron todos los microorga--nismos estudiados, aunque como se aprecia, la incidencia-es mayor en la clase I.

Hay una marcada diferencia al revisar los resulta--dos de la clase III, donde el número de muestras contami-nadas con microorganismos coliformes, coliformes fecales-y Staphylococcus aureus es el más bajo, además no se en--contraron Salmonella, Shigella y C. perfringens.

Aquí se marca perfectamente las diferencias obteni-

das según sea el modo de aplicación de las normas higiénicas entre los diferentes tipos de lugares.

Los cuadros números 8, 9 y 10 representan las poblaciones de microorganismos encontrados en cada grupo de alimento conforme a la clase de lugar de procedencia.

El cuadro número 8 representa a la clase I donde se observa claramente que las normas higiénicas son mínimas--según los resultados obtenidos. En esta clase se encuentran el mayor número de muestras contaminadas para cada--grupo de alimentos, haciéndose notar la mayor incidencia de hallazgos de Salmonella, Shigella y coliformes fecales.

El cuadro número 9 muestra la incidencia microbiana procedente de la clase II por grupo de alimentos. En estos resultados también se aprecia una contaminación bastante grande, siendo el grupo de cárnicos el más afectado.

Aunque el número de muestras contaminadas es menor en comparación con la clase I, el problema de sanidad e higiene sigue siendo grave para este tipo de lugares.

El cuadro número 10, pone de manifiesto la diferencia tan notable que hay en la incidencia de contaminaciones microbianas de los alimentos analizados entre las clases I y II comparándolas con la clase III y esto es indicador de que la clase III, son observadas ciertas normas de higiene y sanidad, aunque no sean las óptimas ya que se detectaron coliformes, coliformes fecales y Staphylococcus aureus. (coagulasa positivo)

Se graficaron los resultados obtenidos de las determinaciones de coliformes (Gráfica 1), coliformes fecales (Gráfica 2), Salmonella (Gráfica 3), Staphylococcus aureus (Gráfica 4, Shigella (Gráfica 5) y C. perfringens (Gráfica 6) en las 100 muestras de alimento analizadas, tomando en cuenta la frecuencia (porcentaje acumulado) y la carga bacteriana por gramo de alimento y se realizaron los cálculos estadísticos necesarios para obtener la media de la población estudiada en cada caso. Estos cálculos nos indican que en todos los casos donde se detectaron estos microorganismos, hay un peligro potencial de enfermedad (toxiinfección) o intoxicación alimentaria.

AEROBIOS MESOFILOS
 NUMERO DE MUESTRAS: 100

CUADRO I

Distribución por grupos	X	f	f _{ac.}	%ac.
0 - 500	250	13	13	13
501 - 1000	750	17	30	30
1001 - 10000	4500	7	37	37
10001 - 100000	45000	8	45	45
100001 - 1000000	450000	15	60	60
1000001 - 10000000	4500000	33	93	93
10000001 - 100000000	45000000	7	100	100

AEROBIOS MESOFILOS
 GRUPO DE ALIMENTO: "AGUA Y PRODUCTOS SIMILARES"
 NUMERO DE MUESTRAS: 29

CUADRO 2

Distribución por grupos	X	f	f _{ac.}	%ac.
0 - 500	250	6	6	37.5
501 - 1000	750	8	14	87.5
1001 - 10000	4500	-	-	--
10001 - 100000	45000	-	-	--
100001 - 1000000	450000	2	16	100.00
1000001 - 10000000	---	-	-	--
10000001 - 100000000	---	-	-	--

AEROBIOS MESOFILOS
GRUPO DE ALIMENTOS: LACTEOS
NUMERO DE MUESTRAS: 29

CUADRO 3

Distribución por grupos	X	f	f _{ac.}	%ac.
0 - 500	250	3	3	10.34
501 - 1000	750	-	-	-.-
1001 - 10000	4500	5	8	27.58
10001 - 100000	45000	5	13	44.82
100001 - 1000000	450000	1	14	48.27
1000001 - 10000000	4500000	13	27	93.10
10000001 - 100000000	45000000	2	29	100.00

AEROBIOS MESOFILOS
GRUPO DE ALIMENTOS: FRUTA Y VERDURAS
NUMERO DE MUESTRAS: 25

CUADRO 4

Distribución por grupos	X	f	f _{ac.}	%ac.
0 - 500	250	2	2	8
501 - 1000	750	3	5	20
1001 - 10000	4500	3	8	32
10001 - 100000	45000	3	11	44
100001 - 1000000	450000	2	13	52
1000001 - 10000000	4500000	10	23	92
10000001 - 100000000	45000000	2	25	100

AEROBIOS MESOFILOS
GRUPO DE ALIMENTOS: CARNICO
NUMERO DE MUESTRAS: 30

CUADRO 5

Distribución por grupo	X	f	f _{ac.}	%ac.
0 - 500	250	2	2	6.66
501 - 1000	750	5	7	23.33
1001 - 10000	4500	-	-	-.-
10001 - 100000	45000	-	-	-.-
100001 - 1000000	450000	10	17	56.66
1000001 - 10000000	4500000	10	27	90.00
10000001 - 100000000	45000000	3	30	100.00

CUADRO 6

	GRUPOS DE ALIMENTOS			
	AGUAS Y PDOS. SIMILARES	PDOS.LACTEOS	CARNICOS	FRUTAS Y VERDURAS
Coliformes	10	22	24	17
Coliformes fecales	6	12	16	13
<u>Salmonella</u>	1	2	4	-
<u>Staphylococcus aureus</u>	-	8	3	1
<u>Shigella</u>	-	1	2	6
<u>Clostridium perfringens</u>	-	1	5	-

CUADRO 7

NUMERO DE MUESTRAS ANALIZADAS: 100

<u>CLASE DE LUGAR</u>	<u>Coliformes</u>	<u>Coliformes fecales</u>	<u>Salmonella</u>
I	47	33	7
II	19	10	2
III	7	4	-

<u>CLASE DE LUGAR</u>	<u>Staphylococcus aureus</u>	<u>Shigella</u>	<u>C.perfringens</u>
I	7	6	4
II	3	3	2
III	2	-	-

CUADRO 8

CLASE DE LUGAR I

NUMERO DE MUESTRAS CONTAMINADAS CON:

<u>GRUPO DE ALIMENTO</u>	<u>Coliformes</u>	<u>Coliformes fecales</u>	<u>Salmonella</u>
AGUA Y PDOS. SIMILARES	7	5	1
PDOS. LACTEOS	14	10	1
CARNICOS	15	10	3
FRUTAS Y VERDURAS	11	8	2

<u>GRUPO DE ALIMENTOS</u>	<u>Staphylococcus aureus</u>	<u>Shigella</u>	<u>C.perfringens</u>
AGUA Y PDOS. SIMILARES	-	-	-
PDOS. LACTEOS	4	1	1
CARNICOS	2	1	3
FRUTAS Y VERDURAS	1	4	-

CUADRO 9

CLASE DE LUGAR II
 NUMERO DE MUESTRAS CONTAMINADAS CON:

<u>GRUPO DE ALIMENTOS</u>	<u>Coliformes</u>	<u>Coliformes fecales</u>	<u>Salmonella</u>
AGUA Y PDOS. SIMILARES	3	1	-
PDOS. LACTEOS	5	1	1
CARNICOS	6	4	1
FRUTAS Y VERDURAS	5	4	-

<u>GRUPO DE ALIMENTOS</u>	<u>Staphyloccus aureus</u>	<u>Shigella</u>	<u>C.perfringens</u>
AGUA Y PDOS. SIMILARES	-	-	-
PDOS. LACTEOS	2	-	-
CARNICOS	1	1	2
FRUTAS Y VERDURAS	-	2	-

CUADRO 10

CLASE DE LUGAR III
NUMERO DE MUESTRAS CONTAMINADAS CON:

<u>GRUPO DE ALIMENTOS</u>	<u>Coliformes</u>	<u>Coliformes fecales</u>	<u>Salmonella</u>
AGUA Y PDOS. SIMILARES	-	-	-
PDOS. LACTEOS	3	1	-
CARNICOS	3	2	-
FRUTAS Y VERDURAS	1	1	-

<u>GRUPO DE ALIMENTOS</u>	<u>Staphyloccus aureus</u>	<u>Shigella</u>	<u>C.perfringens</u>
AGUA Y PDOS. SIMILARES	-	-	-
PDOS. LACTEOS	2	-	-
CARNICOS	-	-	-
FRUTAS Y VERDURAS	-	-	-

GRAFICA 1

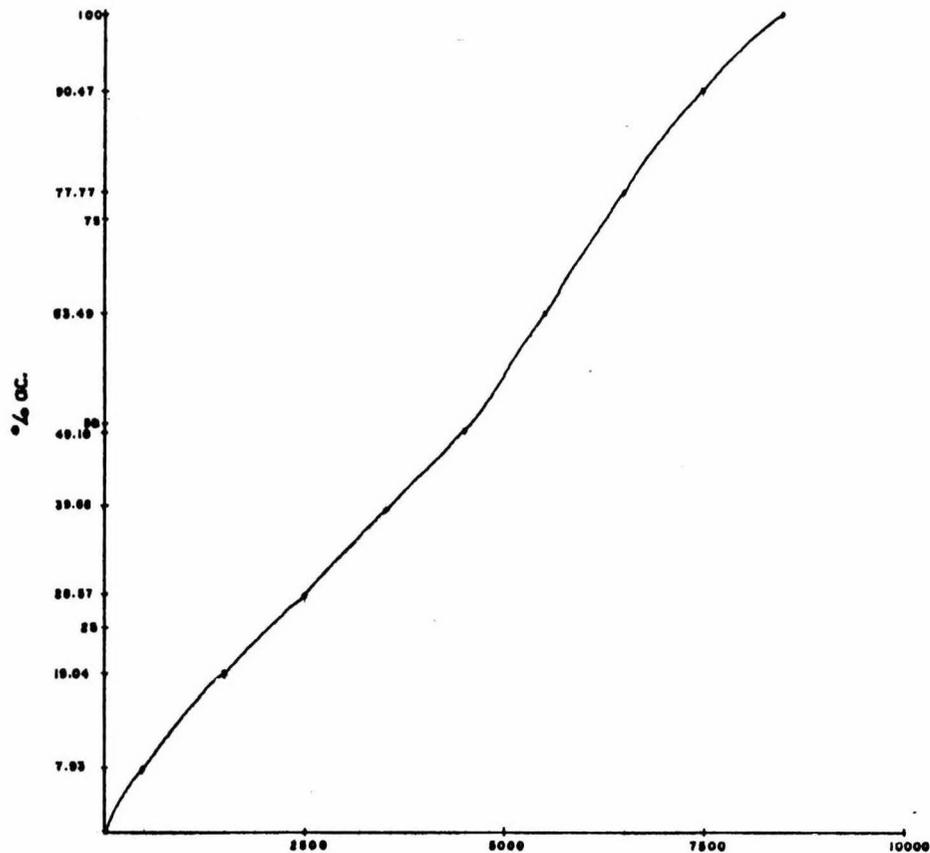
DISTRIBUCION POR GRUPOS	<u>COLIFORMES</u>		$n=63$		fx
	x	f	f _{ac.}	% ac	
0-1000	500	5	5	7.93	2500
1001-2000	1500	7	12	19.04	10500
2001-3000	2500	6	18	28.67	15000
3001-4000	3500	7	25	39.68	24500
4001-5000	4500	6	31	49.20	27000
5001-6000	6600	9	40	63.49	49500
6001-7000	6500	9	49	77.77	58500
7001-8000	7500	8	57	90.47	60000
8001-9000	8500	6	63	100	51000

GRAFICA 2

DISTRIBUCION POR GRUPOS	<u>COLIFORMES FECALES</u>		$n=43$		fx
	x	f	f _{ac.}	% ac	
0-100	50	6	6	13.95	300
101-200	-	-	-	-	-
201-300	250	3	9	20.93	750
301-400	-	-	-	-	-
401-500	450	6	15	34.88	2700
501-600	550	12	27	62.79	6600
601-700	650	12	39	90.69	7800
701-800	750	3	42	97.67	2250
801-900	850	1	43	100	850

Coliformes

Grafica 1

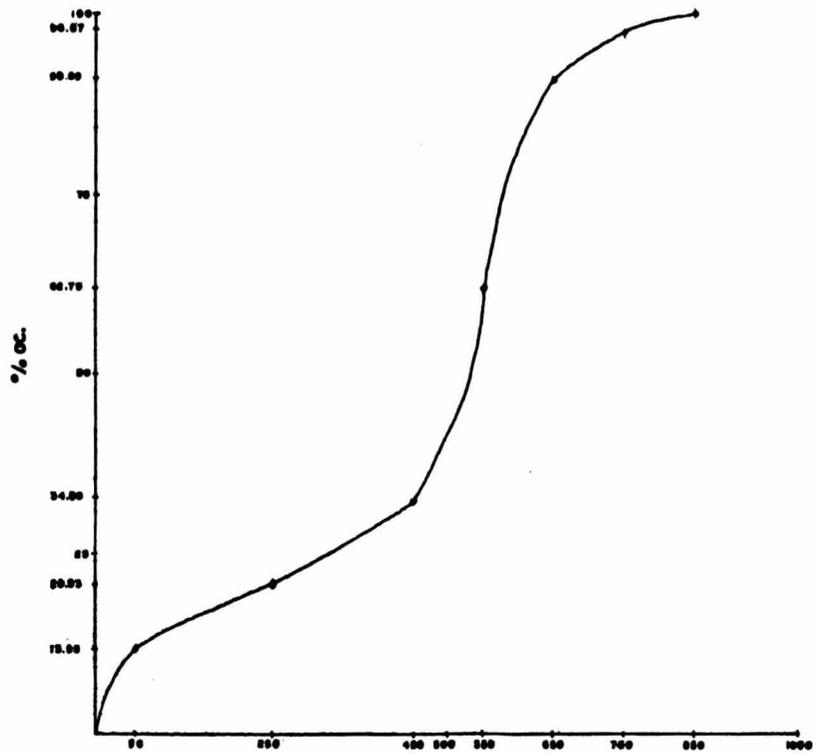


$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{222500}{47} = 4736.0952$$

CARGA BACTERIANA POR GRAMO DE ALIMENTO

Coliformes fecales

Grafica 2



$$R = \frac{2000 \times 21222 \times 400 \times 100}{8 \times 43}$$

CARGA BACTERIANA POR GRAMO DE ALIMENTO

GRAFICA 3

SALMONELLA

n:9

DISTRIBUCION POR GRUPOS	x	f	f _{ac}	%ac	fx
0-50	25	1	1	11.11	25
51-100	-	-	-	-	-
101-150	125	1	2	22.22	125
151-200	-	-	-	-	-
201-250	-	-	-	-	-
251-300	275	1	3	33.33	275
301-350	325	2	5	55.55	650
351-400	-	-	-	-	-
401-450	425	2	7	77.77	850
451-500	475	1	8	88.88	475
501-550	-	-	-	-	-
551-600	575	1	9	100	575

GRAFICA 4

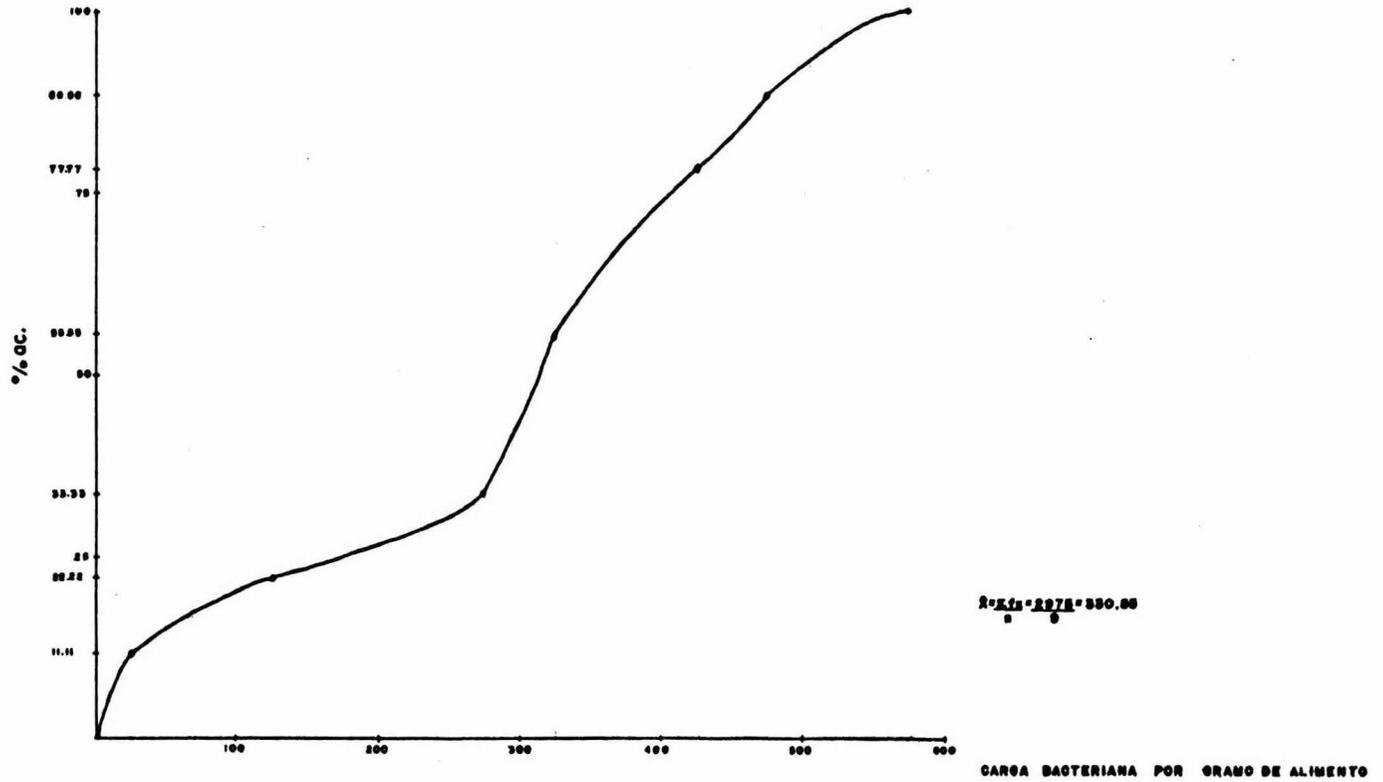
STAPHYLOCOCCUS AUREUS

n:12

DISTRIBUCION POR GRUPOS	x	f	f _{ac}	%ac	fx
151-200	175	1	1	8.33	175
201-250	225	2	3	25	450
251-300	275	2	5	41.6	550
301-350	-	-	-	-	-
351-400	375	4	9	75	1500
401-450	425	1	10	83.33	425
451-500	475	1	11	91.66	475
501-550	525	1	12	100	525

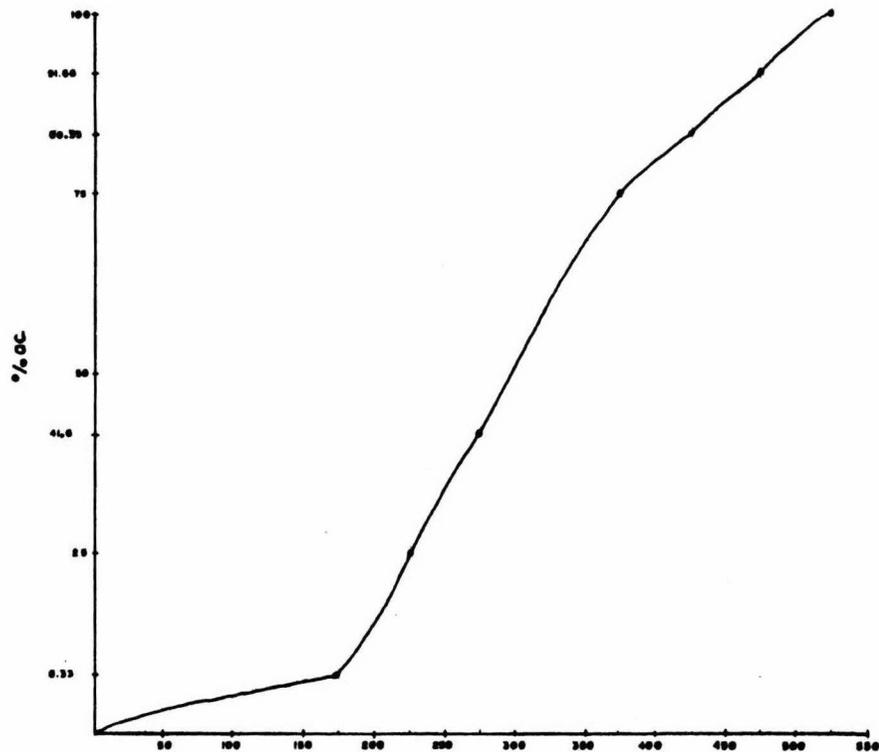
Salmonella

Grafico 3



St. aureus

Grafica 4



$$R^2 = 0.9999$$

CARGA BACTERIANA POR GRAMO DE ALIMENTO

GRAFICA 5

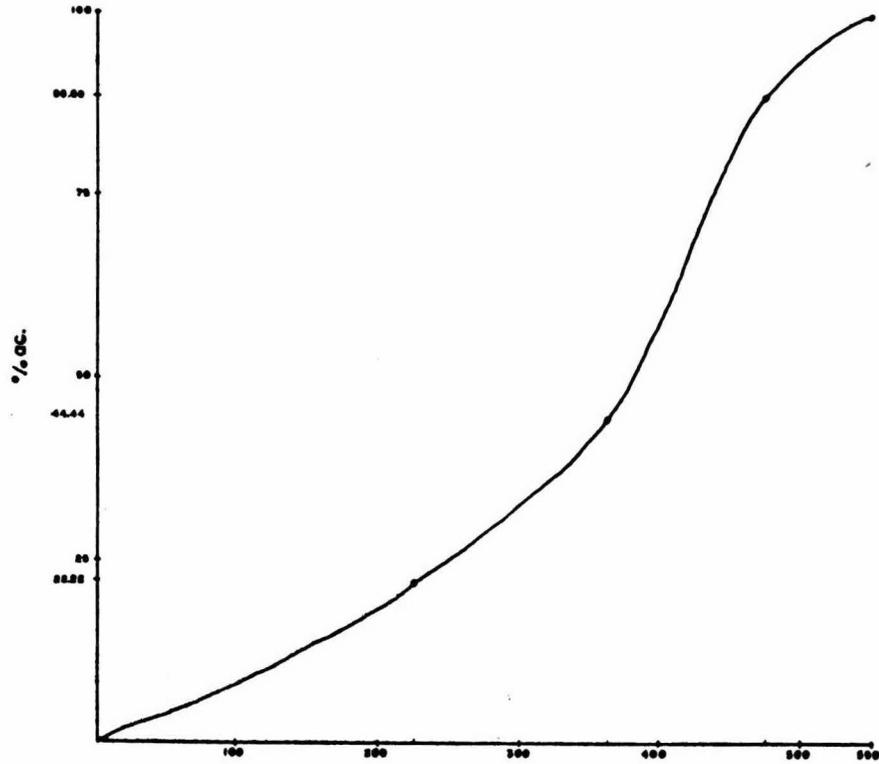
<u>SHIGELLA</u>					
DISTRIBUCION POR GRUPOS	x	f	f _{ac}	%ac	fx
151-200	-	-	-	-	-
201-250	225	2	2	22.22	450
251-300	-	-	-	-	-
301-350	-	-	-	-	-
351-400	375	2	4	44.44	750
401-450	-	-	-	-	-
451-500	475	4	8	88.88	1900
501-550	525	1	9	100	525
551-600	-	-	-	-	-

GRAFICA 6

<u>C. PERFRINGENS</u>					
DISTRIBUCION POR GRUPOS	x	f	f _{ac}	%ac	fx
0 - 10 x 10 ⁴	5x10 ⁴	2	2	28.57	1x10 ⁵
600001 - 700000	65x10 ⁴	4	6	85.71	26x10 ⁵
800000 - 900000	85x10 ⁴	1	7	100	8x10 ⁵

Shigella

Grafica 5

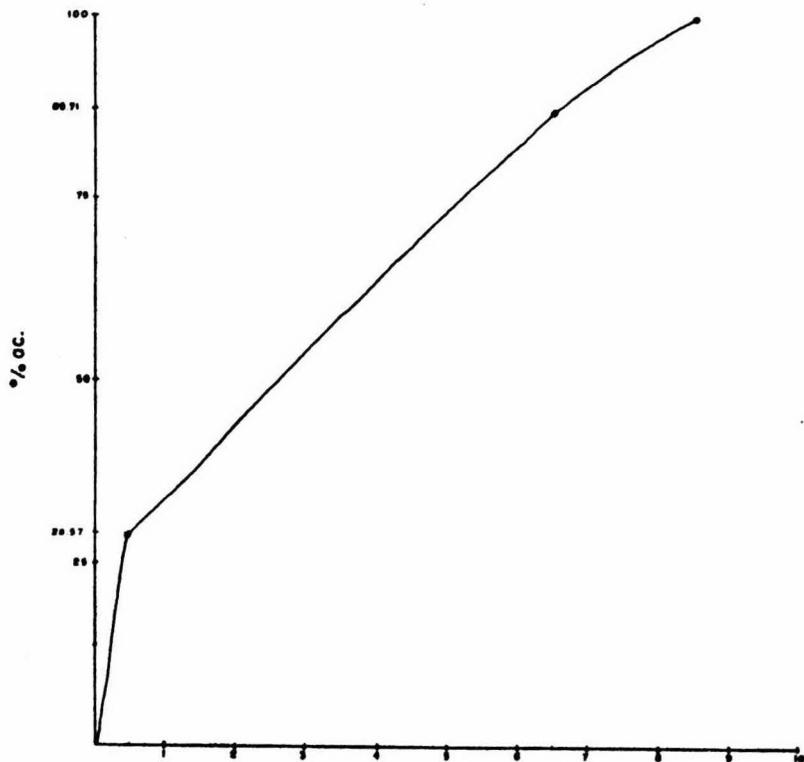


$$R = \frac{E_{100} - E_{0.00}}{a} = \frac{100 - 0}{250} = 402.7$$

CARGA BACTERIANA POR GRAMO DE ALIMENTO

Clostridium perfringens

Grafica 6



$$R = \frac{2.12 \times 10^8 - 2.12 \times 10^0}{7} = 3 \times 10^7$$

x 10⁸

CARGA BACTERIANA POR GRAMO DE ALIMENTO

VII PREVENCION E HIGIENE

INTRODUCCION

En nuestro país y especialmente en las grandes urbes como la Ciudad de México, la distribución y venta de alimentos de consumo inmediato se realiza en la mayoría de los casos en condiciones que dejan mucho que desear -- desde el punto de vista higiénico y sanitario.

A través del desarrollo de la industrialización de alimentos ha ido destacándose la importancia de obtener -- productos libres de contaminación. La contaminación constituye un ataque a la salud pública cuando los alimentos se encuentran contaminados con organismos causantes de enfermedades o de putrefacción, con toxinas producidas por bacterias, con venenos químicos, así como con materias extrañas o no compatibles con lo que debe ser la alimentación. Debe entenderse por contaminación en los productos alimenticios la inclusión de cualquier elemento, ya sea físico, químico o biológico, que normalmente sea extraño a ellos, y altere su calidad.

La contaminación en general, perjudica o daña terriblemente no sólo las economías particulares sino también, y por consecuencia, el producto bruto nacional.

La contaminación de los alimentos es, por razones humanas, totalmente acreedora a nuestra condenación, sobre todo en los pueblos que aún no han podido satisfacer su hambre, porque esta contaminación escamotea parte de sus alimentos.

Al parecer existe todavía ignorancia en muchos de los distribuidores y vendedores, quienes en beneficio del aspecto económico descuidan o ignoran la manipulación correcta de los alimentos que proporcionan, ocasionando muy a menudo, y en el mejor de los casos, infecciones intestinales.

La mayor parte de las enfermedades transmitidas por los alimentos, se sabe que son las de los aparatos respiratorios e intestinal.

Las enfermedades respiratorias son transmitidas comúnmente por descargas bucales y nasales cuando se estornuda o tose.

Las enfermedades intestinales pueden transmitirse a los alimentos, y luego a otras personas, si la persona que los manipula no se lava las manos, o no se las lava bien, después de ir al excusado.

Existen otros medios de transmisión de enfermedades y contaminaciones, como son: las tuberías de desechos, -- los roedores, los insectos, las superficies de trabajo, -- el equipo y los utensilios utilizados en la manufactura de alimentos.

A continuación se detallarán algunas indicaciones para la adecuada manipulación y preparación de los alimen

tos, tomándose en consideración algunos de los factores -
mencionados. (22) (23) (25)

EMPLEADOS QUE SE OCUPAN DE LA MANIPULACION DIRECTA DE LOS
ALIMENTOS

1.1. Higiene Personal

- a) Mantener las manos limpias y lavarlas con frecuencia -
para eliminar las bacterias propias y las que proceden
del alimento o del equipo con el objeto de que no pue-
dan llegar a los alimentos.
- b) Las manos deben lavarse con jabón y agua templada y -
de preferencia utilizando agua corriente, después de -
que se haya hecho lo siguiente:
- Toser o estornudar en las manos o en un pañuelo
 - Acudir al cuarto de baño (orinar o defecar)
 - Manipular desperdicios
 - Fumar
 - Manipular cajas u otros artículos contaminados
 - Manipular carne cruda, carnes de aves de corral, ---
huevos con cascarón, pescados o mariscos
 - Tocar monedas
 - Después de peinarse o arreglarse el pelo
 - Anudarse los zapatos
 - Tocarse con los dedos la nariz o la boca
- c) Las uñas deben estar cortas, sin laca y perfectamente-
limpias.
- d) Es de suma importancia practicar la limpieza personal,
mediante un baño diario de tina o regadera.
- e) El cabello debe mantenerse en perfectas condiciones de
higiene y sujeto mediante algún gorro (hombres) o una-

red para el pelo (mujeres)

- f) Cubrir los cortes, quemaduras y otras erosiones de la piel con apósitos impermeables; las personas que tengan lesiones infectadas no deben manipular alimentos.

1.2 HABITOS

Existen algunos malos hábitos que deben evitarse cuando se trabaja con alimentos, como son:

- a) Deben evitarse los golpes de tos y los estornudos sobre los alimentos.
- b) Evitar ensalivarse los dedos para tomar papel, especialmente si este papel se utiliza para envolver alimentos.
- c) No se debe rascar o hurgar la nariz al preparar alimentos.
- d) No rascarse la cabeza, ni arreglarse el pelo, tirar de los bigotes, exprimir espinillas, etc.
- e) Procurar no tocar los alimentos con los dedos, ni probarlos con los dedos, emplear una cuchara probadora -- limpia, cada vez.
- f) No fumar, ni masticar goma de mascar, ni tabaco u otra cosa similar.
- g) No tocar partes de la vajilla y utensilios para la comida que se pongan en contacto con la boca del consumidor.

En cambio hay hábitos que deben ponerse en práctica para una mejor higiene durante la manipulación de alimentos, como son:

- a) Emplear utensilios para preparar alimentos, usar tenacillas, cucharas, tenedores y otros para manejar hielo, mantequilla, panecillos, panes, pasteles y otros productos, en vez de usar las manos. (Los utensilios deben estar perfectamente limpios).
- b) Tomar los utensilios de servicio y cubiertos por sus mangos y los vasos por sus bases, y las tazas por el asa.
- c) Usar guantes de plástico (desechable), ya que se ha visto que el empleo de guantes de goma no tiene mucha ventaja desde el punto de vista bacteriológico sobre las manos desnudas, salvo que los guantes conserven una superficie lisa y sin roturas y se laven frecuentemente. Deben lavarse puestos, para evitar que se manchen las manos por los guantes después de su empleo continuo.

1.3. MATERIAL HIGIENICO UTILIZADO

- a) El jabón que puede distribuirse desde un recipiente fijo, ya sea en forma líquida o de copos pequeños, tiene ventajas sobre el jabón de pastilla que pasa de mano en mano y que puede acumular, con el uso, una espuma y una costra dentro de las que se recogen bacterias.
- b) Las toallas de papel desechables son posiblemente el medio más satisfactorio para secar las manos. El empleo de toallas comunes debe desecharse, pues se ha visto que transmiten infecciones de una persona a otra.
- c) Deben utilizarse instrumentos que sustituyan a los dedos, especialmente cuando los alimentos no vayan a comerse posteriormente.

1.4. VESTIDO

- a) Se deben usar vestidos protectores de colores claros y deben cambiarse con frecuencia
- b) Usar zapatos limpios y cómodos.
- c) Las compañías de alimentos deben poseer vestidores adecuados; para que el manipulador cuelgue sus ropas de calle en el vestidor y no en el cuarto de baño o en la parte de la planta donde se efectúa la producción.

A N I M A L E S

2. ROEDORES E INSECTOS

- 2.1. Los roedores y los insectos son una verdadera amenaza en las áreas en donde se preparan y almacenan alimentos. Es muy importante su eliminación de las áreas en donde los alimentos son almacenados, preparados y servidos.
- 2.2. Los animales como perros y gatos, pueden ser fuentes ricas en bacterias. Por lo que deben mantenerse alejados de las áreas en donde se almacenan, preparan y sirven los alimentos.

Las personas que hayan tocado animales deben lavarse las manos antes de tocar los alimentos.

- 2.3. La medida de seguridad más importante y efectiva es proteger todas las entradas y salidas contra la entrada de roedores e insectos; esto se logra mediante algunas medidas, como son por ejemplo:

2.3.1. Insectos (cucarachas, moscas)

- a) Conservar tapados todos los agujeros en los techos, muros y pisos.

- b) Colocar en todas las ventanas y puertas accesos especiales (persianas, tela de alambre, ---- etc.) y proteger otras aberturas al exterior.
- c) Proporcionar almacenamiento separado para la basura.
- d) Inspeccionar con frecuencia los almacenes y cuartos para basura.
- e) Limpiar diariamente los locales para evitar que - queden residuos de comida.
- f) Revisar todas las noches los departamentos, para evitar que se deje comida y basura descubiertas.
- g) Debe impedirse el acceso al agua, en cuanto sea-- posible, suprimiendo el goteo de los grifos y fugas de desagues y tuberías.
- h) Inspeccionar todas las cajas con comestibles que-- entren, para así evitar la infestación de la planta con insectos que pudieran contener.
- i) Instalar cuartos de baño limpios, ventilados y -- con rejillas.
- j) Limpiar inmediata y completamente cualquier líquido derramado en la cocina, despensas, comedores y almacenes.
- k) Contratar periódicamente a un servicio profesio--nal de desinfestación. Debe evitarse el depósito de D.D.T. sobre los alimentos o sobre el equipo - en contacto directo con los alimentos, como consecuencia de sus posibles efectos tóxicos. El in--secticida organofosforado paratiión es muy tóxico-- para el hombre y no debe utilizarse en restauran--

tes o planta de producción de alimentos; es más adecuado utilizarlo en basureros.

2.3.2. Roedores

- a) Las principales necesidades para la supervivencia de los roedores son alimento, agua y albergue, el impedir alguna o todas ellas, es un medio para -- disminuir la infestación.
- b) La medida más importante es que todas las aberturas al exterior estén protegidas contra la entrada de roedores e insectos.
- c) Debe impedirse el acceso al agua lo más posible, - suprimiendo el goteo de los grifos y manteniendolos desagues en perfecto estado, con todas las en tradas, registros y rejillas perfectamente cerrados o cubiertos.
- d) No deben dejarse acumulados en un rincón cualquie ra los artículos no utilizados temporalmente, ni permitir que permanezcan sin remover durante más de una o dos semanas; proporcionando así un refugio para las ratas.
- e) Los cereales, verduras feculentas y componentes-- grasos, como sebós y jabones, deben conservarse - en cubos o recipientes metálicos, a prueba de ratas, y los desperdicios de la misma naturaleza, - en cubos de basura metálicos perfectamente cerrados mientras esperan su eliminación.
- f) Revisar todas las noches que no quede comida des cubierta, persianas o puertas abiertas, alcantari llas, etc.

- g) Limpiar inmediata y perfectamente cualquier líquido derramado en las diferentes áreas, tales como: la cocina, despensas, comedores y almacenes, etc.
- h) Inspeccionar que las materias primas o suplementos, cuando sean recibidos, no traigan ningún roedor.
- i) Debe mantenerse una vigilancia constante de señales de la presencia y actividades de roedores.
- j) Debe contratarse periódicamente a un exterminador profesional de plagas. Esta persona deberá utilizar rodenticidas que estén permitidos (Warfarina, Norbromo, etc.) y no algunos otros pueden ser muy peligrosos como los compuestos de talio, el fósforo, la estri^cnicina, etc.

3. PLANTA FISICA

Deberá entenderse como planta física; lo siguiente:

- a) La instalación que incluya todas las áreas en -- donde se preparen, almacenen y/o sirvan alimentos.
- b) Las áreas donde se guarde y lave el equipo.
- c) Los cuartos de baño y los cuartos con armarios o vestidores para los empleados.
- d) El área destinada al almacenamiento de basura.

Para tener la seguridad de mantener una higiene --- apropiada dentro de la planta física, deberán tomarse en consideración los siguientes factores:

- 3.1. Iluminación
- 3.2. Ventilación

- 3.3. Disposición de muros, pisos, techos.
- 3.4. Desagües y tuberías
- 3.5. Instalaciones para el lavado de manos
- 3.6. Excusados, vestidores y guardarropas
- 3.7. Basura
- 3.8. Almacenamiento de materiales y utensilios de -
limpieza.
- 3.9. Limpieza regular y adecuada de las instalacio-
nes.

A continuación se proporcionarán algunas recomenda-
ciones e indicaciones para cada uno de ellos:

AREAS DE LA PLANTA

3.1. Iluminación

Aun cuando existen otras fuentes de luz que se utili
zan en lugares remotos o en situaciones temporales,-
generalmente se dispone de corriente eléctrica. Son-
de utilización común tanto las lámparas de filamen-
tos de tungsteno como los tubos fluorescentes.

Se recomienda una iluminación mínima de 10 bujías -
por 0.3 m. La luz de sol directa probablemente mo-
lesta los ojos de los obreros, y en la sala de prepa
ración de alimentos es una fuente de calor indesea-
ble para los alimentos perecederos. Por estas razo-
nes es preferible colocar las ventanas en las pare-
des norte; pero si no es posible deben tomarse pre-
cauciones, tales como utilizar persianas o vidrio --
obscurecido para obtener iluminación indirecta.

Algunas indicaciones necesarias para una buena ilumi
nación en determinadas áreas son:

- 3.1.1. Las lámparas de luz deben hallarse inmediatamente encima de los lugares de preparación de los alimentos.
- 3.1.2. No solamente las superficies de trabajo son - las que necesitan una adecuada iluminación, - sino que ninguna parte del establecimiento de be ser tan oscura que sea difícil verificar- si los utensilios se hallan o no limpios; por lo que es indispensable una buena iluminación en las siguientes áreas:
- a) Las áreas donde se lavan utensilios, para- comprobar que queden limpios.
 - b) Las bodegas de comestibles, con el fin de- reconocer el estado de los mismos, evitar- su desperdicio y facilitar la limpieza.
 - c) Los cuartos de baño, para comprobar que se hallen en condiciones sanitarias y para fa- cilitar su limpieza.
 - d) Las áreas donde se laven las manos, para - asegurarse de que éstas y las uñas queden- limpias.
 - e) Los vestidores y guardarropas, para que se vea que las personas estén limpias y pul- cras.
 - f) Las áreas para desechos y basura, a fin de comprobar el orden, la limpieza y la ausen- cia de roedores e insectos.

VENTILACION

Es indispensable una ventilación adecuada en las cocinas, los almacenes, los comedores, los cuartos de lavado de trastos, los guardarropas o vestidores, -- los cuartos de baño y los lugares destinados a la basura y desperdicios.

En general se considera suficiente la ventilación natural de los edificios, excepto en las habitaciones que se hallen superpobladas. Sin embargo, ciertos vapores de fabricación o de la coccción raramente -- pueden eliminarse, excepto mediante extracción mecánica.

Algunos ejemplos de sistemas de ventilación son los extractores de hélice, las campanas extractoras, los ventiladores y los sistemas de unidades de enfria--- miento.

Las campanas deben ser inspeccionadas regularmente - por una persona experta, y mantenerse en perfectas-- condiciones de trabajo, exentas de cualquier partícula de polvo y grasa.

Todos los instrumentos de coccción deben concentrarse bajo una cubierta o dosel colector, de manera que -- las tuberías y ventiladores de extracción puedan eliminar los olores de la coccción antes que se extien-- dan por la sala.

Las ventajas de una ventilación adecuada son:

- 1) Expeler el aire que se ha vuelto caliente, acre, -oloroso, húmedo, grasoso, etc., de la sala de pre- paración de alimentos.

2) Evitar que se depositen pequeñas gotas de humedad en los techos y en los muros; ya que la humedad fomenta el desarrollo de microorganismos. Las gotitas que contienen bacterias y mohos pueden caer sobre los comestibles y sobre las superficies y equipo para preparación de alimentos y contaminar los.

3.3. DISPOSICION DE MUROS, PISOS, TECHOS

3.3.1. Pisos

El movimiento en las salas de alimentación -- pueden variar desde los pasos normales hasta los pesados carritos de ruedas de hierro, y-- la dureza de la superficie del piso debe tener en cuenta las necesidades del establecimiento en particular.

A continuación se darán algunas recomendaciones que pueden ser de gran utilidad para la-- elección del piso:

3.3.1.1. Los pisos de asfalto carecen de polvo y son impermeables y no permiten que se -- alojen insectos; sin embargo, se hallan sujetos a la erosión por los ácidos y grasas y no admiten pesos concentrados.

3.3.1.2. Las baldosas, si están bien puestas, son excelentes en todos los aspectos, salvo-- que, a menos que su superficie se enfrente a un material abrasivo, es resbaladiza cuando -- está mojada.

3.3.1.3. Los pisos de tarima de madera blanda deben desecharse, ya que el espacio que queda debajo es un buen albergue de ratas y ratones la superficie es absorbente y las uniones entre las tarimas forman bolsas de suciedad y proporcionan refugio a los insectos.

3.3.1.4. Los pisos de cemento lisos, son polvorientos e irregulares y si no están divididos en secciones, se pueden agrietar y romper

3.3.1.5. No se recomiendan las baldosas o tiras de goma colocadas con adhesivo, a no ser para cocinas de casas particulares.

3.3.1.6. Las baldosas o láminas de piedra dan lugar a un piso de acabado agradable, de limpieza fácil y relativamente duradero.

3.3.1.7. Las baldosas de plástico, en especial las de asbesto vinilo, parecen poseer propiedades del mismo valor que las de piedra.

3.3.1.8. Los pisos deberán construirse de tal manera que sea fácil limpiarlos. Deberán tener superficies tersas y duras.

Las superficies ásperas y las que tienen lugares rugosos y abiertos recogen desechos, mugre y polvo, y proporcionan lugares de refugio donde se alojen insectos.

3.3.2. PAREDES Y TECHOS

Las paredes y los techos, al igual que los pisos, deben tener superficies tersas y duras,

que sean de fácil limpieza.

Deberán mantenerse en buen estado de conservación, ya que los que no lo están son imposibles de conservar limpios.

Deberán escogerse con cuidado los materiales que se emplearán, dependiendo ésto de las características propias de cada material.

3.4. DESAGUES Y TUBERIAS

3.4.1. Desagües

El funcionamiento inadecuado del desagüe es una fuente de contaminación, como ya hemos mencionado, así un drenaje inadecuado puede:

- a) Contaminar el agua
- b) Contaminar los comestibles por el goteo de tuberías en los techos
- c) Contaminar el equipo
- d) Atraer moscas y otros insectos, que a su vez contaminen los alimentos.

El drenaje debe funcionar de acuerdo con las normas establecidas por las autoridades sanitarias.

Debe evitarse arrojar materias que puedan producir obstrucciones en los desagües.

3.4.2. Tuberías

Las tuberías deben instalarse y conservarse de acuerdo con las normas establecidas por --

las autoridades sanitarias. Deben conservarse en buenas condiciones de funcionamiento.

Las tuberías inapropiadas suelen ser un peligro por:

- a) La conexión cruzada de los tubos que conducen agua potable y los que llevan agua de residuo de albañal; ya que pueden contaminarse los alimentos o el material y equipo utilizado.
- b) Obstrucción del desagüe
- c) Goteo de partes elevadas
- d) El retroceso de las aguas de albañal hacia las coladeras de piso y los desagües de refrigeradores.

3.5. INSTALACIONES PARA EL LAVADO DE MANOS

Deben existir estas instalaciones en varios sitios - como son:

- 3.5.1. Junto a los cuartos de baño
- 3.5.2. En los vestidores o guardarropas
- 3.5.3. Cerca de los lugares en donde se preparen los alimentos, y además deben constar de:
- 3.5.4. Un lavabo equipado con agua caliente y fría - (o templada)
- 3.5.5. Jabón líquido o en polvo o detergente
- 3.5.6. Toallas individuales o secadores de aire.

Es indispensable un buen mantenimiento de estas instalaciones. Se recomienda para las fá

bricas de alimentos grifos operados por ped--
dal. También se recomiendan lavabos de una -
profundidad superior a 17 cm. de tal manera -
que permitan la limpieza de las manos y de --
los antebrazos.

3.6. VESTIDORES Y GUARDARROPAS; CUARTOS DE BAÑO

3.6.1. Cuartos de Baño

3.6.1.1. Los cuartos de baño deben situarse -
en lugares apartados de aquellos donde se pre-
para, almacena o sirve el alimento.

3.6.1.2. Los cuartos de baño y sus accesorios
deberán conservarse limpios y en buenas condi-
ciones.

3.6.1.3. Las instalaciones para el lavado de
manos se hallarán dentro de los vestidores y
cuartos de baño o junto a ellos.

3.6.1.4. Los cuartos de baño deberán asearse
diariamente.

3.6.1.5. Deberá haber siempre existencia de -
los materiales de limpieza.

3.6.2. Vestidores y Guardarropas

3.6.2.1. Deberán situarse fuera de las áreas-
donde se preparen, almacenen o sirvan los ali-
mentos.

3.6.2.2. Deben estar dispuestos de tal manera
que el personal pueda cambiarse de ropa y ---
guardar sus pertenencias.

3.6.2.3. Las ropas de calle no deberán usarse

o colgarse en las áreas donde está la comida, ya que pueden ser origen de bacterias indeseables.

3.6.2.4. Deberán estar provistos de cancelos y de instalaciones para el lavado de manos.

3.6.2.5. Deberán conservarse siempre en condiciones sanitarias, limpiándose diariamente.-

3.7. BASURA

3.7.1. Los recipientes para basura deberán estar hechos de materiales durables, que no se derramen y no absorban líquidos.

3.7.2. Los botes que se saquen al exterior deben colocarse sobre una plataforma metálica.

3.7.3. Los botes de basura deberán estar provistos de tapas ajustadas.

3.7.4. Después de vaciarlos, deberán limpiarse cuidadosamente por dentro y por fuera.

Un cuarto refrigerado para desperdicios, ayuda a evitar la descomposición rápida de los mismos y los malos olores resultantes.

Es necesario revisar con frecuencia y regularmente el área destinada a la basura, para eliminar la posibilidad de existencia de roedores e insectos.

3.8. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES Y UTENSILIOS DE LIMPIEZA

3.8.1. Los limpiadores como detergentes, jabones, -- amoníaco, sustancias para pulir y otros mate

riales, deben almacenarse por separado, nunca cerca de las sustancias alimenticias.

3.8.2. El equipo y utensilios (aspiradoras, escobas, esponjas, cubetas, trapeadores, etc.) también deben guardarse separadamente.

3.8.3. Se debe destinar un área para el almacenamiento de estos materiales y utensilios, en donde exista una toma de agua y un fregadero, en donde se preparen los detergentes y se laven los utensilios y el equipo de limpieza.

3.8.4. Esta área deberá inspeccionarse y limpiarse periódicamente.

4. LIMPIEZA REGULAR Y ADECUADA DE LAS INSTALACIONES

A) Es necesario establecer la rutina de efectuar -- una limpieza periódica y sistemática de las instalaciones.;

B) Se hará la delegación de autoridad necesaria para que se efectúe la limpieza dentro de la planta y sus alrededores (patios, etc.) con supervisión correcta.

C) Aprovisionamiento del material necesario para -- efectuar la limpieza empleando el mínimo tiempo posible.

APRECIACIONES ADICIONALES

La basura tanto de baños, comedores de empleados y en general los desperdicios de la planta, deben removerse continuamente y lavarse los recipientes para evitar malos

olores que atraen insectos (moscas, cucarachas, etc. que son altamente contaminantes).

INSTALACIONES SANITARIAS

Los cuartos deben estar escrupulosamente limpios - (provistos de placa desodorante, lavados con polvos adecuados y enjuagados con cloro o cualquier otro desinfectante) tanto pisos como paredes y techos. Las ventanas deben estar abiertas o bien con un sistema adecuado de ventilación. Provistos de jabón y toallas desechables en cantidad suficiente.

Se recomienda instalar retretes con sistema de válvula a presión.

Se deberán instalar lavabos adicionales cerca del área de trabajo, cuando el material que se está empacando se acumula en las uñas de los trabajadores o en los guantes.

MEDIOS DE CONTAMINACION

Las bacterias que causan intoxicaciones alimenticias pueden provenir del suelo, del personal que tenga infecciones en nariz y garganta o bien por manos infectadas (caso staphylococcus).

5. EQUIPO Y UTENSILIOS

Todo el equipo y utensilios usados en la preparación de comestibles pueden ser contaminados con bacterias capaces de producir enfermedades y por lo tanto, dicho equipo constituye un riesgo potencial. La limpieza cuidada y la higienización adecuada son esenciales.

Es peligroso utilizar utensilios y recipientes contaminados, en especial para alimentos cocidos que no vayan a destinarse al consumo inmediato. Fundamentalmente, el principal agente limpiador es el agua. La utilización de compuestos limpiadores y de la fricción, ayuda al agua a cumplir mejor su función.

La limpieza diaria debe suprimir todos los residuos de las actividades del día; las gotas y derrames de alimentos deben eliminarse y las mesas de trabajo deben lavarse en su parte superior con agua caliente y detergente y terminar su limpieza con un agente desinfectante. Debe utilizarse papel desechable mejor que paños.

El equipo debe diseñarse de tal forma que se desmonte fácilmente y debe colocarse de manera que puedan alcanzarse todas las partes. Antes de limpiar un tipo específico de equipo (utensilio o superficie), deben tomarse en consideración los factores siguientes:

- a) Las características del agua que se usa.

Hay que tratar el agua en forma apropiada, para hacer más eficaz el detergente y eliminar el asentamiento de cualesquiera minerales que se hallen en el agua.

- b) El tipo de suciedad que va a removerse.

La suciedad puede ser grasa, proteína, mineral o carbón. Así pues, pueden requerirse diferentes tipos de compuestos limpiadores o diversas temperaturas en el agua.

- c) La resistencia a la corrosión, del material que se limpia.

De ello dependerá la clase y cantidad de fricción que puede aplicarse.

d) El tipo de limpiador.

El jabón puede dejar una película grasienta, -- por sus bajas cualidades enjuagatorias; en consecuencia, no es recomendable para uso general. Un abrasivo puede raspar la superficie y aumentar la posibilidad de futura suciedad.

Es imposible señalar con claridad las recomendaciones para el tipo particular de detergente -- que debe emplearse en las diferentes circunstancias. Las propiedades generales de un buen detergente deben comprender:

1. Acción humectante: la capacidad para humedecer fácilmente los utensilios que van a limpiarse.
2. Acción emulsionante: la capacidad para suspender y disgregar las grasas.
3. Acción disolvente: la capacidad de disolver las sustancias alimenticias, especialmente las proteínas.
4. La capacidad para eliminar cualquier sustancia alimenticia sólida, sea de cualquier clase.
5. El impedir la formación de precipitados y escamas en agua dura.
6. Facilidad de separación: la propiedad de ser fácilmente eliminado por enjuagado.
7. Inocuidad para el hombre.

Ninguna sustancia posee todas las propiedades requeridas y la mayoría de los detergentes registrados constan de una mezcla de sustancias.

La mayoría de los buenos detergentes incorporan una sustancia ablandante del agua. Algunas de las sustancias utilizadas para este fin son el carbonato de sodio, el -- fosfato trisódico, el metasilicato sódico y también las - sales sódicas del hexametáfosfórico, tetrafosfórico y pirofosfórico. La proporción de cada ingrediente debe depender del fin para el que vaya destinado y de la dureza del agua local.

Los detergentes orgánicos comprenden los que se fabrican como subproductos de las industrias oleosas. Se hallan cargados positivamente (aniónicos) y pueden emplearse en combinación con jabones que también son aniónicos.

Poseen la mayoría de las propiedades que requiere un buen detergente. Por lo general no son alcalinos y se prefieren a los polvos inorgánicos cáusticos en el fregado a mano. Por otra parte con frecuencia son excesivamente espumosos. Los detergentes aniónicos se mezclan en ocasiones con hipoclorito para combinar las propiedades limpiadoras y desinfectantes. Los compuestos de amonio cuaternario son detergentes catiónicos y no pueden mezclarse con jabón. Unos producen espuma con facilidad, -- otros no; ejercen acción bactericida sobre determinados gérmenes y pueden mezclarse con sustancias inorgánicas para obtener agentes limpiadores y bactericidas satisfactorios.

Existe un tercer grupo de detergentes orgánicos o -

agentes con actividad superficial, como también se llaman, que son no iónicos. Tienen buenas propiedades mojanter - con el agua fría y son detergentes útiles con buena estabilidad para las aguas duras, los ácidos y los álcalis.

Todas las piezas deben enjuagarse para dejarlas libres de los agentes limpiadores, puesto que no se conoce siempre si pueden derivarse efectos perjudiciales por la acumulación en el interior del organismo de dosis pequeñas de algunas de las sustancias tan ampliamente utilizadas.

d) El estado de la suciedad.

Esta puede ser reciente, suave, seca o caliente. La temperatura tiene un papel importante, porque la suciedad que se seca a baja temperatura, es - por lo general, fácil de quitar, en tanto que -- los residuos de la cocción crean un problema de limpieza altamente especializado.

El equipo para el servicio de alimentos puede clasificarse en cuatro categorías principales y cada categoría tiene su propio significado sanitario.

1. Equipo que se pone en contacto físico real con el alimento que se prepara.

Esta categoría incluye todo el equipo para cortar, hacer cubos, rebanar, moler, mezclar y todos los utensilios, los platos y las tablas para picar. Por el contacto físico entre los comestibles y el equipo es elevada la posibilidad de contaminación microbiana: resulta, por consiguiente, muy importante emplear equipo -- que pueda ser desmontado con facilidad, de manera que las piezas de contacto puedan llevarse al fregadero o

a la lavadora de utensilios para su limpieza y saneamiento apropiados.

2. Equipo primario que se utiliza para cocer o contener los alimentos.

Esta categoría incluye los hornos, las estufas, las parrillas y las planchas para freir. En estos casos la comida no se pone en contacto real con el equipo o si ello ocurre, el contacto es a temperaturas que convierten en insignificante el problema de la contaminación microbiana. El problema sanitario, por lo tanto, se reduce la eliminación de los olores, lo estético y la eficiencia del equipo.

La conservación correcta del equipo no sólo elimina -- los olores, sino que también reduce los gastos de reparación y prolonga la vida del equipo.

3. Equipo que se emplea en la limpieza de otro equipo.

Esta categoría incluye las lavadoras y fregaderos para trastos. Debe ser evidente la importancia de la limpieza; pero con mucha frecuencia se descuida porque se supone que la gran cantidad de agua y detergentes que se usan en el curso normal de la operación bastará para que dichos utensilios se limpien. Recuérdese que -- los platos o los cubiertos no pueden estar más limpios que la máquina en que son lavados. Las partes para la lavar o enjuagar que en las máquinas están obstruídas -- parcialmente, no pueden llenar de modo uniforme su función de dejar limpios los trastos. Debe inspeccionárseles diariamente, y se les desmontará para su limpieza cuando sea preciso.

4. Equipo de transporte y de almacenamiento movable.

Esta categoría de equipo, como el equipo primario, a menudo no se pone en contacto con los alimentos, pero sí con cacerolas, utensilios y platos, que a su vez, -- tienen contacto con alimentos. El equipo movable para loza, como elevadores y carritos para vajilla, necesita atención especial.

Los métodos de uso general para limpiar los utensilios de la cocción y de la comida, pueden dividirse en -- dos grupos: fregado a mano y con máquina. Cualquiera de estos sistemas debe iniciarse por la eliminación de los -- restos de comida, seguido de un lavado preliminar en agua caliente para conservar la limpieza del agua del fregado.

Los principios básicos de cualquier técnica de limpieza comprenden un lavado caliente con detergente, seguido por cualquier método de esterilización por agua, la -- que debe estar en las proximidades de la temperatura de -- ebullición, por vapor, o por alguna sustancia química. -- Únicamente deben necesitarse paños para secar el equipo -- cuando no pueda obtenerse agua caliente y debe substituir se por la desinfección química. Las piezas deberán secar se al aire o con papel absorbente con la mayor rapidez y deberán almacenarse ya secas. (9) (19) (25) (26) (27) --- (38) (39) (40) (41)

VIII PLAN DE PREVENCIÓN E HIGIENE

La práctica sanitaria en las Industrias Alimentarias se define de una manera amplia como la vigilancia sistemática de las condiciones ambientales durante el transporte, almacenamiento y procesamiento de alimentos, de tal manera que su contaminación por microorganismos, insectos, roedores y otras plagas animales y por productos químicos extraños, pueda prevenirse.

En otras palabras, existen diversas condiciones que determinan la producción de alimentos sanos y que deben ser considerados entre los más importantes de estos terrenos:

- a) Vigilancia permanente sobre los alimentos
- b) Prevención
- c) Programas de Sanidad

A) VIGILANCIA PERMANENTE SOBRE LOS ALIMENTOS

La vigilancia de los alimentos cuya finalidad sea la de satisfacer la salud pública puede dividirse en dos componentes:

- 1) Hacer observaciones periódicas sobre la salud de la población y los parámetros del medio ambiente, anotando-

cualquier dato anormal.

- 2) Interpretar y correlacionar los datos recogidos de los programas de vigilancia y de otras fuentes disponibles con vistas a la determinación de cambios en el status de la salud de las poblaciones.

Estos sistemas de información nos proporcionan datos adecuados para:

- Caracterizar el estado del medio ambiente
- Evaluar los efectos de varias prácticas y actividades sobre el medio ambiente y la salud.
- Evidenciar incidentes, los cuales pueden prevenirse rápidamente antes de que ocurran enfermedades alimenticias en el resto de la población.
- Conducir al desarrollo de programas para mejorar la calidad del medio ambiente, incluyendo iniciativas de cursos de acción pública, programas legislativos y programas operacionales. (22) (25) (35) (51)

B) PREVENCIÓN

La prevención de contaminaciones al nivel de producción es una de las formas más efectivas para evitar riesgos en la salud humana, así como de aminorar las pérdidas económicas, ya que a este nivel sólo un número limitado de gente entra en contacto con el alimento.

Uno de los métodos más eficientes en este tipo de prevención se logra a través de la inspección de las condiciones sanitarias de la planta y conociendo los factores de transporte y la distribución.

En términos generales, el objeto de la inspecciones:

- a) Averiguar si la planta opera de acuerdo con el Código-Sanitario establecido por las Autoridades competentes (cada país utiliza su propio Código, aunque en el ámbito internacional el Programa de Estándares de Alimentos (Codex Alimentarias Commission) de la FAO/WHO, está trabajando en la preparación y publicación del Código de Prácticas Higiénicas para Alimentos de Aplicación Mundial.
- b) Averiguar durante la inspección cuáles son los puntos-críticos del proceso, ya que existen pasos más vulnerables y en los cuales el laboratorio determina faltas con mayor incidencia. En teoría si los puntos críticos han sido identificados y si las pruebas de control efectuadas en el laboratorio son negativas, el fabricante de alimentos debe confiar en que su producto no está contaminado.

Los puntos críticos de prevención se elegirán cuidadosamente para cubrir las fases de la producción del alimento: el proceso, el medio ambiente, el personal y el producto terminado.

- c) Averiguar el estado de salud de los trabajadores que operan en las plantas de alimentos. Conocer e indicar las medidas que deberán tomarse. Informar a los consumidores, fijar y establecer normas para actuar según el caso, por ejemplo a continuación se dan algunas indicaciones para poder prevenir la transmisión de enfermedades alimenticias.

REGLAS PARA EL PERSONAL:

1. SHIGELOSIS (Disenteria Bacilar - Sh.dysenteriae)

Los enfermos o los portadores no deben participar en la preparación y servicio de alimentos, - ni tocar ollas, platos o cubiertos. Deberá utilizarse agua pura, usar tubos de albañal a prueba de fugas y procurar la eliminación adecuada - de desechos.

2. INTOXICACION ESTAFILOCOCCICA

Las personas que sufren de resfriados, influenza, faringitis, infecciones de senos paranasales y lesiones que contengan pus, no deben manejar - alimentos.

Todos los manipuladores de alimentos deben ser-- limpios, no toserán ni estornudarán sobre los -- alimentos y se lavarán las manos después de to-- ser o estornudar.

Es necesario lavarse frecuentemente las manos du-- rante la preparación de alimentos, ya que el pro-- pio cuerpo de la persona y otros objetos contami-- nados como pañuelos son fuentes posibles de con-- taminación por Staphylococcus sp.

Por ello para tomar y manipular alimentos, deben utilizarse utensilios y no las manos.

3. SALMONELOSIS

Las personas con salmonelosis convalecientes o - que son portadoras no deben manejar alimentos.

Todas las personas que manejen alimentos deben lavarse perfectamente las manos después de utilizar los servicios sanitarios.

Antes de comenzar su trabajo el operario debe lavarse las manos y hacerlo con frecuencia durante la preparación (después de tocar cualquier objeto que no sea alimento o después de tocar alimentos que probablemente estén contaminados con Salmonella como carne, aves de corral, cascarones de huevo, etc.)

4. INTOXICACION por Clostridium perfringens

Las personas que hayan manejado carne cruda, deberán lavarse las manos antes de tocar cualquier alimento.

REGLAS PARA LOS ALIMENTOS:

1. El alimento debe conservarse caliente a un mínimo de 60°C o temperaturas mayores o frío a un máximo de 7.5°C o temperaturas menores, ya que entre estas dos temperaturas se desarrolla la mayoría de los microorganismos patógenos, es la "Zona de Peligro"
2. Los alimentos recién cocidos y por lo tanto calientes, deben ser enfriados rápidamente a temperaturas de seguridad.
3. La superficie de trabajo, el equipo y utensilios utilizados en la elaboración de alimentos deben estar siempre limpios.

4. Se recomienda emplear superficies independientes para cortar alimentos crudos y para otros alimentos cocidos.

Clostridium perfringens es un microorganismo que forma esporas, por lo tanto no es difícil suponer que el calor utilizado durante la cocción -- sea poco eficiente para destruir los microorganismos; por esta razón hay que evitar que el alimento esté expuesto a las temperaturas indicadas en la zona de peligro de crecimiento bacteriano.

5. Los alimentos no deben ser conservados a temperaturas intermedias.
6. Es necesario eliminar roedores e insectos de las areas de trabajo.

REGLAS PARA EL CONSUMIDOR

1. BOTULISMO.

Almacene los alimentos enlatados en un sitio --- frío.

Consuma únicamente alimentos enlatados de firmas comerciales dignas de confianza.

No conserve por mucho tiempo estos alimentos. Un año es el período máximo aceptable para almacenar alimentos enlatados.

No pruebe el alimento sospechoso, pues basta una mínima cantidad para enfermar y matar a una persona; hiérvalo por 15 mins., y deséchelo.

El contenido es sospechoso si sale a presión al abrir la lata, si tiene burbujas o si su olor y color son de descomposición. (25) (26) (35) (36) (51)

C) PROGRAMAS DE SANIDAD

Para que un programa de sanidad de alimentos sea -- efectivo, debe iniciarse en las fábricas donde se elaboran los alimentos.

Desafortunadamente, pocos establecimientos poseen-- un buen programa de sanidad para sus empleados y en muchas localidades las autoridades sanitarias no disponen de sufi ciente personal adiestrado para proporcionar las clases ne cesarias de sanidad.

Esta es una situación desafortunada, ya que el ---- adiestramiento de los empleados en sanidad es absolutamente esencial para el éxito de cualquier programa de sani--- dad. El trabajador que maneja los alimentos debe estar con ciente de que él juega un importante papel en el proceso - de la salud.

Es esencial que aquel que maneje alimentos se en-- cuentre informado en materia de sanidad, tan pronto como- empiece a trabajar.

En México, contamos con diversos organismos oficia- les que están en condiciones de poder llevar a cabo la en- señanza teórica y práctica de las técnicas básicas de hi-- giene sobre la manipulación de alimentos, entre otros pode mos mencionar la U.N.A.M., el Departamento de Industrias - Agrícolas de la Escuela Nacional de Agricultura, la S.S.A.

el I.M.S.S., el I.M.P.I., el Instituto Nacional de la Nutrición, el I.M.A.N., etc.

Por otra parte, si se establecen campañas de orientación al consumidor, en un futuro mediano se contará con una clase consumidora con más conocimientos y por ende -- más exigentes en cuanto a la demanda de los productos alimenticios; demandando mejor calidad nutritiva y sanitaria de dichos productos.

La organización e implantación de un programa de saneamiento no puede ser sistematizada ni generalizada, de manera que pueda aplicarse directamente a cualquier planta y en cualquier situación.

Cada uno de los profesionales o técnicos responsables de los productos alimenticios deberá elaborar su propio programa, partiendo de un conocimiento detallado de las condiciones que afectan a su producción, buscando o estableciendo las especificaciones sanitarias necesarias para desarrollar su programa de saneamiento particular -- que, después de haber sido analizado, discutido y revisado, se aprobará y será puesto en vigor ejecutándolo fielmente con la debida supervisión.

Los factores que deben tomarse en cuenta para la elaboración de un buen programa de sanidad son:

- I. Condiciones ambientales
- II. Personal que manipula alimentos
- III. Inspección de alimentos
- IV. Educación sanitaria.

I. CONDICIONES AMBIENTALES

Para evitar la aparición de enfermedades de origen alimenticio se hace necesario construir y supervisar adecuadamente los locales destinados a la preparación, almacenamiento, fabricación o venta de los productos alimenticios.

De igual manera deben supervisarse los vehículos destinados al transporte de alimentos.

II. PERSONAL QUE MANIPULA ALIMENTOS

Se hace indispensable que a todo el personal cuya actividad implique un riesgo especial para la salud, además del examen médico general, se le someta a análisis parasitológico, bacteriológico y serológico periódicos, --- siendo de especial interés descubrir en cualquiera de los exámenes arriba mencionados, la presencia de microorganismos enteropatógenos, prohibiendo al enfermo manejar alimentos, hasta que se compruebe que está exento de infección.

III. INSPECCION SANITARIA

Es preciso que la inspección sanitaria se extienda de manera sistemática, constante y con verdadero espíritu profesional a todos los alimentos que consumimos.

Algunas autoridades sanitarias entre ellas, la --- S.S.A. establece que sean inspeccionados todos los alimentos.

IV. EDUCACION SANITARIA

Reviste interés especial para el consumidor el hecho de que tanto a nivel privado como a nivel oficial, -- se lleven a cabo cursos sanitarios para los empleados de las compañías que elaboran alimentos, cursos y campañas -- de este tipo deben ser promovidos entre los expendedores de alimentos, médicos dietistas, tecnólogos de alimentos, etc., con el objeto de proporcionarles los conocimientos básicos sobre el manejo higiénico de los alimentos.

La educación sanitaria no se reduce a una simple labor de divulgación sobre cuestiones de higiene, sino -- que comprende todas las actividades susceptibles de aumentar los conocimientos sanitarios del individuo y de fomentar actitudes, costumbres y prácticas higiénicas.

Es necesario que en todos los grandes municipios -- el departamento de sanidad disponga de un servicio de educación sanitaria bien atendido que se encargue de instruir a la población en cuestiones de salud y de difundir informaciones al respecto. Este servicio debe encargarse también de la educación sanitaria de los escolares y participar en los programas para estudiantes de magisterio. --
(9) (25) (26) (27) (36) (39) (51)

A continuación se exponen algunas consideraciones que pueden utilizarse aplicando los puntos de vista expuestos en los puntos II, III y IV.

PROGRAMAS DE SANIDAD PARA EL PERSONAL DE EMPRESAS QUE MANEJAN ALIMENTOS.

Un buen programa de sanidad en estos establecimientos deberá tomar en cuenta los siguientes aspectos:

1. Educación para los Altos Ejecutivos y Personal-Profesional.

Es absolutamente necesario que el personal que dirige una empresa en la que se manejan los alimentos esté bien informado sobre la gran importancia que tiene la sanidad en los alimentos, a fin de que pueda encargarse de mantener altos estándares sanitarios en sus establecimientos y de crear programas de entrenamiento en sanidad para sus empleados.

2. Educación y Adiestramiento para Personal no Profesional de Servicio de Alimentos.

Deberá entrenarse a todo el personal de esta clase para lograr los objetivos propuestos a nivel higiénico y de productividad, ya que lográndose esto se podrán delegar responsabilidades.

Para desarrollar un buen programa de entrenamiento para los empleados, los ejecutivos deberán considerar los siguientes puntos:

- a) Conocimiento de las prácticas sanitarias fundamentales.
- b) Dar al nuevo empleado información para que comprenda el concepto sanidad.
- c) Enseñar al empleado las técnicas de manejo -

sanitario de alimentos, ésto deberá hacerse desde el primer día en que el empleado comienza a trabajar.

- d) Proporcionar al empleado el equipo adecuado, herramientas y accesorios.
 - e) Establecer sistemas de supervisión en el trabajo.
 - f) Informar al empleado la satisfacción de la empresa sobre el desempeño de sus funciones una vez que ha puesto en práctica correctamente la información recibida
- 2.1. Técnicas Didácticas para lograr un buen funcionamiento para el Personal desde el punto de vista sanitario.

2.1.1. Adiestramiento sobre el Trabajo.

2.1.2. Conferencias, Lecturas, Demostraciones Audio-Visuales.

Las conferencias sobre sanidad con los nuevos empleados son extremadamente importantes y deben incluirse como parte de orientación. Naturalmente la instrucción dada en el primer día no puede abarcar toda la información básica, excepto cuando se aplica la instrucción programada.

Tan pronto como sea posible deberán acompañar al entrenamiento del empleado, conferencias adicionales, lecturas, demostraciones y planes audio-visuales. En estas sesiones los empleados antiguos pueden participar ya sea co-

mo instructores o para refrescar conocimientos.

2.1.3. Instrucción programada.

La instrucción programada por medio de máquinas es en la actualidad un nuevo método de enseñanza muy discutido. El material es preparado por un especialista, de una manera bien organizada, simple y efectiva.

Los principales puntos que deberán incluirse en un curso de entrenamiento para Personal Profesional de Servicios de Alimentos en forma concisa, son los siguientes:

- 1) Elementos de microbiología, con énfasis en microorganismos que son importantes para la salud pública
- 2) Principios de Preservación de Alimentos.
- 3) Parásitos en los alimentos.
- 4) Transmisión de patógenos.
- 5) Enfermedades alimenticias (organismos causantes, síntomas, reportes y el papel de las autoridades sanitarias).
- 6) Fuentes de Microorganismos: el hombre (el manipulador el agricultor); animales (insectos, roedores, mascotas); medio ambiente (drenaje, tierra, aire, agua); suministro de alimentos
- 7) Contaminación de los alimentos en las áreas de servicio de alimentos por medio de las-

fuentes anteriores y de fuentes secundarias como: manos sucias, equipo sucio, utensilios y un mal mantenimiento de la Planta física.

Medidas de control: higiene personal, erradicación de roedores e insectos; desagües deficientes, agua potable, vigilancia de una contaminación cruzada, sanidad del equipo y utensilios, limpieza de las áreas de almacenamiento, preparación y servicio de alimentos.

- 8) Multiplicación de bacterias en alimentos y factores que afectan la multiplicación. El significado de "Alimentos Potencialmente Peligrosos"; relaciones tiempo-temperatura, el significado de "Zona de Peligro", medidas de control: control de tiempo-temperatura para todos los alimentos potencialmente peligrosos en todas las etapas de almacenamiento, preparación y servicio.
- 9) Agencias relacionadas con el análisis e investigación de alimentos, cooperación con las autoridades sanitarias locales.

2.1.4. Elaboración de Manuales de Sanidad.

Los manuales de sanidad sirven como guías para los instructores que desean estructurar y conducir programas de entrenamiento en sanidad de alimentos, para empleados de servicios alimenticios.

Los manuales han sido desarrollados por mu---

chas agencias como son: La Secretaría de Salu-
bridad y Asistencia, el I.M.P.I., el Institu-
to Nacional de la Nutrición, la Organización-
Mundial de la Salud, etc.

El instructor busca la información apropiada-
para lograr la solución a sus problemas y su-
ceptación por las autoridades sanitarias de-
su localidad (25), (26) (36) (38) (30) (40) -
(51)

III. INSPECCION SANITARIA

A continuación se detallarán diferentes formatos--
que resultan necesarios para efectuar una buena inspec-
ción sanitaria a nivel industrial; dichos formatos se uti-
lizan en otros países, pero pueden ser adaptados a nues-
tras necesidades nacionales.

INSPECCION SANITARIA

1. Modelo de Formato para obtener información relativa al
medio ambiente y a las instalaciones de establecimien-
tos que manejan alimentos:

Por _____ FECHA _____
Nombre de la planta _____ Localización _____
Persona entrevistada _____ Posición _____
Nombre de la persona responsable de la sanidad _____
Para quien reporta _____
Número de empleados: por turno: Mujeres ___ Hombres ___
Total _____
Producto (s) procesados a la hora de la inspección _____

EXPLICACION Y COMENTARIOS

(POR EJEMPLO: PELIGROS DE SANIDAD INMINENTES, ETC.)

1. Propiedad contigua (condiciones) _____

2. Pisos de la planta _____
Criaderos de moscas _____
Refugio de roedores _____
Insectos _____
Polvo _____
Olores _____
Drenaje satisfactorio Si _____ No _____

3. Edificio
Tipo de construcción _____
Número de pisos _____
Pisos (material) _____
Condiciones _____
Partes superiores: preparación y áreas de empaque (te-
chos, tuberías, vigas, etc.) , _____
Construcción de la pared _____
Pintura (interiores) _____

4. Depósito
Privado _____ Público _____
Construcción _____
A prueba de roedores Si _____ No _____
Limpieza general (pisos, acumulaciones, techos, pare-
des, etc. _____

5. Sótano: Si _____ No _____
Seco? Si _____ No _____
Usado para almacenar? Si _____ No _____ Para qué? _____
Usado para otros objetivos? Si _____ No _____ Para qué? _____
Peligros de sanidad? _____

6. Luz de la planta - General y Suplementaria.
Adecuada? Si _____ No _____
Peligro de contaminación del producto por vidrios ro-
tos _____

7. Abastecimiento de agua

Público _____ Privado _____

Abastecimiento Público:

Municipio o nombre de la compañía _____

Para que se usa _____

Abastecimiento Privado:

Fuente _____

Para qué se usa _____

Tipo de pozo y profundidad _____

Protegido de la contaminación de la superficie Si _____

No _____

Probable contaminación interior Si _____ No _____

Notas generales del uso del agua:

Agua recirculada Si _____ No _____

Con qué objeto _____

Tratamiento _____

Tanque de almacenamiento Si _____ No _____ Tipos de-

construcción _____

Protección contra la contaminación _____

Agua no potable en la planta Si _____ No _____

Fuente _____

En donde se usa _____

Cómo se protege _____

Conexiones cruzadas Si _____ No _____

Dónde? _____

Peligro de sifonaje Si _____ No _____

Dónde? _____

8. Drenaje

Goteras? _____ Sistema cerrado _____ Adecuado? Si _____ No _____

Máquinas, transportadoras, etc. gotean en el piso Si _____

No _____

Coladeras de piso cerradas: rejillas adecuadas Si _____

No _____

Cómo son limpiadas _____

Pisos limpios con declive hacia las coladeras Si _____

No _____

Existe goteo de agua en donde los empleados tienen que

permanecer de pie o caminar Si _____ No _____

9. Distribución de desperdicios (acarreados por agua)

Líneas de alcantarillado público Si _____ No _____ Otros-

medios _____

Tipo de distribución privada _____

Condiciones alrededor de las coladeras _____

Cómo se distribuye el agua de albañal de los baños _____

10. Distribución de los desperdicios sólidos (basura)

Dónde se acumulan los desperdicios _____

De qué manera se recolectan y guardan _____

Recipientes limpios Si _____ No _____ Como _____

Lugar y método de distribución final _____

11. Bebederos

Cuántos _____ Adecuados _____ Si _____ No _____

Localizados convenientemente para todos los empleados

Si _____ NO _____

Existen algunos en los baños Si _____ No _____

Están limpios Si _____ No _____

La presión del agua es la adecuada Si _____ No _____

12. Servicios Sanitarios: Hombres

Están localizados convenientemente para todos los empleados? Si _____ No _____

Número de inodoros _____ Adecuado Si _____ No _____

Tipo _____

Número de retretes _____ Adecuado Si _____ No _____

Pisos: Tipo _____ limpio? Si _____ No _____

Seco? Si _____ No _____

Desague? Si _____ No _____ conexiones de manguera-

Si _____ No _____

Paredes: Pintura Clara _____ oscura _____ limpias? Si _____

No _____

Puertas: Cierran automáticamente Si _____ No _____

Ventilación adecuada? Si _____ No _____

Olores desagradables Si _____ No _____ Papel adecua-

do? Si _____ No _____

Hay suficiente Si _____ No _____

Limpieza general _____

Señales de lavado de manos Si _____ No _____

13. Baños: Hombres

Toallas individuales Si _____ No _____

Jabón adecuado Si _____ No _____

Recipientes de basura adecuados Si _____ No _____

14. Vestidores: Hombres

Gavetas Si _____ No _____ Número _____ Ventilados? Si _____

No _____

Mantenimiento general _____

Limpios? Si _____ No _____

15. Servicios Sanitarios: Mujeres

Localizados convenientemente para todos los empleados

Si _____ No _____

Número de inodoros _____ Adecuados Si _____ No _____

Tipo _____

Pisos: tipo _____ limpios Si _____ No _____ Secos Si _____ No _____

Desague Si _____ No _____ Conexiones de manguera Si _____ No _____

Paredes: Pintura clara _____ oscura _____ limpias Si _____

No _____

Puertas: cierran Si _____ No _____

Ventilación adecuada Si _____ No _____

Olores desagradables Si _____ No _____ papel adecuado --

Si _____ No _____

Luz suficiente Si _____ No _____

Limpieza general _____

16. Baños: Mujeres

Retretes en número adecuado Si _____ No _____ Tipo _____

Toallas individuales Si _____ No _____

Jabón adecuado Si _____ No _____

Recipientes de basura adecuados Si _____ No _____

17. Vestidores: Mujeres

Gavetas Si _____ No _____ Número _____

Ventiladas Si _____ No _____

Mantenimiento general _____

Limpias Si _____ No _____

18. Primeros auxilios

Existe una enfermera encargada? Si _____ No _____

Camillas Si _____ No _____

Están las medicinas y sustancias químicas, algunas de ellas tóxicas, almacenadas separadamente y debidamente identificadas? Si _____ No _____

Se encuentra la enfermera en servicio Si _____ No _____

19. Corredor

Platos y cubiertos limpios _____

Vasos limpios _____

Cocina limpia _____

Refrigeración y almacenamiento _____

Lavamanos y excusados _____

Lámparas para las moscas _____

Basura _____
Evidencia de ratas y ratones _____
Evidencia de insectos (cucarachas) _____
Limpieza de los empleados _____
Manejo, Servicio, Presentación _____
Sobrantes debidamente refrigerados _____
Sanidad apreciable del local _____
Peligro de descomposición e infección de los alimentos _____

20. Sanidad en los empleados

La cabeza cubierta: Mujeres Si _____ No _____ Hombres Si _____
No _____
Ropa adecuada Si _____ No _____
Ropa: Mujeres De calle _____ Especiales _____
Hombres De calle _____ Especiales _____
Limpias Si _____ No _____
Usan guantes? Si _____ No _____ De hule Si _____ No _____
Señales de escupitinas Si _____ No _____ Donde _____
Señales de cigarrillos Si _____ No _____ Donde _____
Observaciones sobre la higiene personal _____

21. Procedimientos de limpieza

Cuánto tiempo ha transcurrido desde que se limpió la -
última vez? _____
Equipo de limpieza especial Si _____ No _____
Los trabajadores de producción realizan la limpieza --
Si _____ No _____
La misma gente limpia la máquina Si _____ No _____
Existen algunas especificaciones sobre la limpieza ---
(Método, material, equipo y tiempo) Si _____ No _____
Qué equipo especial de limpieza es utilizado _____
Qué detergentes y agentes saneadores se utilizan _____
Cuándo, dónde y cómo _____
Es la limpieza del equipo, el uso de detergentes y sa-
neadores el adecuado y seguro Si _____ No _____

22. Infestación de Roedores e Insectos

Evidencia de infestación de roedores Si _____ No _____
De que clase y en donde _____
Refugios potenciales de roedores _____
Evidencia de insectos Si _____ No _____
Que se está haciendo para eliminar la infestación de-
roedores _____

Los venenos utilizados pueden ser peligros en el producto terminado Si _____ No _____
Cómo se protege al producto _____
Fuentes potenciales de crianza de insectos _____
Utilizan insecticidas Si _____ No _____ Donde _____
Cómo los aplican _____
Utilizan concentraciones adecuadas Si _____ No _____
Existe peligro de contaminación del producto o de la superficie de contacto del producto Si _____ No _____

23. Limpieza General

Acumulación de desperdicios Si _____ No _____
Acumulación de suciedad en lugares poco transitados -
Si _____ No _____
De qué clase _____

24. Peligros de seguridad observados

Observaciones _____

II. INFORMACION RELATIVA AL PROCESO DEL PRODUCTO ESPECIFICO.

Producto _____

1. Area de recibo

Descripción del área _____
Area restringida Si _____ No _____
Pisos _____
Cómo se limpia el área _____
Se encuentra limpia Si _____ No _____
Materias primas protegidas contra el polvo y contaminación de insectos Si _____ No _____
Recipientes limpios después de vaciarlos
Si _____ No _____
Existencia de contaminación Si _____ No _____

2. Area de preparación

Lavado, pelado, distribución, cortado, etc.
Area restringida Si _____ No _____
Equipo limpio Si _____ No _____ Limpieza fácil Si _____
No _____
Productos sujetos a un baño de agua limpia Si _____
No _____

Disponibilidad de agua adecuada Si _____ No _____

3. Proceso

Está lista de inspección ha sido diseñada para pro
ductos enlatados, pero puede adaptarse para cual-
quier otro producto alimenticio.

- a) Precalentado
- b) Llenado
- c) Cerrado
- d) Esterilizado

En todos estos pasos del proceso se ven los diferen-
tes aspectos de sanidad como son:

- limpieza general
- limpieza del equipo y utensilios
- higiene del personal
- limpieza de las materias primas, etc.

4. Posibles peligros de contaminación del producto

Observaciones _____
_____ (25) (33)

Una vez efectuada la inspección según el formato re
querido, se procede a hacer una evaluación de las condicio-
nes sanitarias del establecimiento.

A continuación se propone un modelo de reporte para
este tipo de evaluación que puede ser utilizado como una -
forma de vigilancia interno o como una forma de inspección
por las Autoridades Sanitarias.

REPORTE DE INSPECCION SANITARIA PARA ESTABLECIMIENTOS DE SERVICIOS ALIMENTICIOS

CIUDAD - ESTADO

NOMBRE Y DIRECCION DE LA PLANTA

FECHA

DUEÑO O ENCARGADO

Sr. Basado en una inspección este día, los puntos marcados a continuación identifican las violaciones en las operaciones o instalaciones que deberán corregirse antes de la próxima inspección (o en un período más corto que debe ser especificado por la Autoridad Sanitaria correspondiente). El no cumplir con esto, puede dar como resultado la suspensión inmediata de su permiso, usted puede apelar por escrito a la autoridad correspondiente para que prolongue el período establecido para la corrección de las violaciones, si considera que el tiempo indicado no es suficiente para efectuar las modificaciones.

SECCION A - ALIMENTOS

1. Suministro de alimentos (Materias Primas)

	Especificaciones Productos de Repostería Carne de Aves de Corral y Derivados Carne y Productos Cárnicos Postres congelados Pescados y Mariscos Leche y Productos Lácteos Puntos que deben demorarse	
1 Origen aprobado		6
2 Saludable no adulterado		6
3 Mala calidad		2
4 Envase original identificado apropiadamente		2
5 Proveedor autorizado		2
6 Leche y productos lácteos pasteurizados		6
7 Alimentos enlatados		6

2. PROTECCION DE ALIMENTOS
(Sección Alimentos Terminados)

	Preparación	Almacenamiento	Presentación	Servicio	Transportación	Puntos que deben demeritarse
8	Protegidos de la contaminación					4
9	Facilidades adecuadas para mantenerlos a bajas y altas temperaturas					2
10	Termómetros adecuados localizados apropiadamente					2
11	Alimentos perecederos a temperaturas apropiadas					2
12	Alimentos potencialmente peligrosos a temperaturas inferiores a 6.6°C o superiores a 60°C					6
13	Alimentos congelados, conservación y deshielo apropiado					2
14	Manipulación reducida al mínimo - utilizando los utensilios apropiados					4
15	Salsas hechas de ingredientes frescos, desechada después de las 24 hrs.					6
16	Alimentos cocidos a temperaturas apropiadas					6
17	Frutas y vegetales lavados perfectamente					2
18	Recipientes de alimentos almacenados lejos del piso y en superficies limpias					2

	Puntos que deben deben demeritarse
19 Almacenamiento de alimentos empa- cados	2
20 Mostrar protector, aparato o un - tipo apropiado de gabinete	2
21 Postres congelados apropiadamente almacenados	2
22 Azúcar en depósitos cerrados o pa- quetes individuales	2
23 Alimentos desenvueltos y poten--- cialmente peligrosos	4
24 Venenos y materiales tóxicos iden- tificadas, almacenados y usados - adecuadamente	6
25 Bactericidas y compuestos de lim- pieza almacenados adecuadamente y usados en diluciones no tóxicas	6
SECCION B - PERSONAL	
1. Salud y Control de Enfermedades	
26 Personas con quemaduras, heridas- infectadas e infecciones respira- torias u otra enfermedad infeccio- sa	6
27 Casos de enfermedades epidemioló- gicas reportadas a la autoridad - correspondiente	6

2. Limpieza

	Puntos que deben demeritarse
28 Manos lavadas y limpias	6
29 Ropa limpia y cabello sostenido bajo gorros adecuados	2
30 Buenas prácticas higiénicas 1	4

SECCION B - EQUIPO DE OPERACION

1. Proyecto sanitario, Construcción e Instalación de equipo y utensilios

Condiciones en que se encuentra
Sin roturas, hoyos o grietas.
Limpios
Material adecuado
Sin corrosión
Construcción adecuada
Accesibles para limpieza e inspección

31 Superficies del equipo en -- contacto directo con los <u>al</u> imentos	2
32 Utensilios	2
33 Superficies del equipo que - no están en contacto directo con los alimentos	2
34 Artículos de servicio común, de materiales no tóxicos	2
35 Instalación adecuada del --- equipo	2
36 Condiciones generales del -- equipo existente (capaz de - ser limpiado, no tóxico, ins- talado adecuadamente, etc.)	2
2. Limpieza de equipos y utensilios	
37 Superficies limpias a la <u>vis</u> ta y al tacto	4
38 Superficies del equipo y --- utensilios de comida en con- tacto directo con los <u>alimen</u> tos, limpias	4
39 Parrillas y utensilios simi- lares, limpiados diariamente	1

Condiciones en
que se encuentra
Sin roturas,
hoyos o grietas
Limpios
Material adecuado
Sin corrosión
Construcción adecuada
Accesibles para lim-
pieza e inspección

40 Superficies del equipo que no - están en contacto directo con-- los alimentos, limpias	2
41 Detergentes y abrasivos, fuera- de contacto con los alimentos	2
42 Suministro de ropa de los opera- rios en condiciones higiénicas-- adecuadas	2
43 Utensilios y equipo pre-limpia- dos, restregados y remojados	1
44 Manteles saneados	4
45 Superficies del equipo y utensi- lios en contacto directo con -- los alimentos saneados	4
46 Facilidades para lavar y sanear equipo y utensilios, construí-- das, mantenidas y operadas ade- cuadamente	4
47 Lavado y saneado con agua lim-- pia	2
48 Agua para lavado a temperatura- apropiada	2
49 Fregaderos y surtidores, locali- zados adecuadamente	2

	Condiciones en que se encuentra	Sin roturas, hoyos o grietas	Limpios	Material adecuado	Sin corrosión	Construcción adecuada	Accesibles para lim- pieza e inspección
50 Detergentes y desinfectantes -- adecuados al equipo utilizado							2
51 Uso y funcionamiento de termóme- tros adecuados							2
52 Uso de trastos apropiados							2
53 Existencia de grifos apropiados							2
54 Limpieza y saneado de equipo y- utensilios, almacenado adecuado							2
55 Areas adecuadas para el almace- namiento de equipo y utensilios							2
56 Artículo de uso común, almace- nados y manipulados adecuadamen- te							2
57 Artículos de uso común utiliza- dos una sola vez							6
58 Artículos de uso común usados-- cuando no se prevén facilita-- des de lavado y saneado							6
SECCION D - CONTROL DE SERVICIOS - SANITARIOS							
1. Suministro de Agua							
59 Suministro aprobado, adecuado y de calidad satisfactoria							6

	Condiciones en que se encuentra	Sin roturas, hoyos o grietas	Limpios	Material adecuado	Sin corrosión	Construcción adecuada	Accesibles para lim- pieza e inspección
60.	Disposición de servicios de co- rriente de agua caliente y fría						4
61	Transporte de agua, manejo, al- macenamiento y uso de una mane- ra sanitaria						6
62	Fuente de origen de hielo apro- bada						6
63	Máquinas de hielo localizadas, - instaladas y mantenidas adecua- damente						2
64	Manipulación y almacenamiento-- de utensilios para el hielo, -- adecuados						2
65	Superficie en contacto con el-- hielo adecuada; material y cons- trucción adecuados						2
2.	Eliminación de desperdicios						
66	Cloacas y otros dispositivos co- rrectos para verificar esta fun- ción						6
3.	Plomería						
67	Instalación y mantenimiento co- rrectos						2
68	Bombeo de aguas no tratadas --- identificado						1

	Puntos que deben demeritarse
69 Ausencia de conexiones cruzadas	6
70 Localización de sifonajes	6
71 Drenaje adecuado	
4. Servicios Sanitarios	
72 Adecuados, convenientemente localizados y fácilmente accesibles	6
73 Sanitarios completamente aislados y equipados con dispositivos para mantener cerradas las puertas.	2
74 Habitación y vestíbulos mantenidos limpios y sin olores	2
75 Papel sanitario y recipientes para la eliminación de desperdicios. Vaciar estos recipientes cuantas veces se requiera	2
5. Facilidades para el lavado de manos	
76 Lavamanos convenientemente instalados y adecuadamente limpios	6
77 Suministro de agua corriente caliente y fría	4

	Puntos que deben demeritarse
78 Disposición de toallas desecha-- bles, con los requisitos sanita-- rios especificados	2
79 Botes de basura para la recep--- ción de toallas usadas	2
80 Lavamanos limpios y en buen esta <u>do</u>	2
6. Eliminación de Basura	
81 Disposición de recipientes ade-- cuados	2
82 Limpieza apropiada de los reci-- pientes	2
83 Cuando no se estén utilizando, - mantener los botes cubiertos --- inaccesibles a parásitos	2
84 Areas de almacenamiento adecua-- das y limpias	2
85 Eliminación de la basura con de-- terminada frecuencia	2
86 Cuartos de almacenamiento cons-- truídos adecuadamente	2
87 Areas de incineración de desper-- dicios apropiadamente instala--- dos, construídas y operadas	2

Puntos que
deben demeritarse

7. Represión de plagas

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 88 Minimizar la presencia de roedores, moscas, cucarachas y otras plagas | 4 |
| 89 Ventanas y puertas protegidas -- adecuadamente contra roedores e insectos voladores | 2 |
| 90 Eliminación de restos de alimentos, disponibles para los insectos y roedores | 2 |

SECCION E - SUPERVISION DEL AREA DE LA PLANTA

1. Paredes, Pisos y Techos

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|---|
| 91 Mantenimiento de pisos limpios, - sin utilización de aserrín | 2 |
| 92 Condición de los pisos lisos no absorbentes en buen estado de -- conservación | 1 |
| 93 Drenajes y coladeras convenientemente situadas en las áreas requeridas | 2 |
| 94 Superficies exteriores limpias | 2 |
| 95 Pinturas de paredes y pisos limpios y de construcción adecuada | 2 |
| 96 Paredes, techos y equipos con un mantenimiento de limpieza adecuado | 2 |

Puntos que deben
demeritarse

97 Paredes de tonos claros y lava-- bles sobre todo en las áreas en-- que pueden ocurrir salpicaduras	1
98 Pisos, pasillos de comunicaci3n-- estacionamiento exteriores lim-- pios y en buenas condiciones hi-- gi3nicas	1
2. Iluminaci3n	
99 Iluminaci3n de 20 buj3as en las-- superficies de trabajo	2
100 Iluminaci3n de 10 buj3as en ser-- vicios de lavado y sanitarios	2
101 Iluminaci3n de 5 buj3as en pasi-- llos y todas las dem3s 3reas	2
102 Disposici3n de luces artificia-- les en las 3reas requeridas	2
3. Ventilaci3n	
103 Habitaciones razonablemente li-- bres de vapores, condensaciones, humo, etc.	2
104 Extractores dirigidos hacia --- afuera seg3n se requiera	2

	Puntos que deben demeritarse
105 Cubiertas adecuadas con filtros-reemplazables	2
106 Ductos de extracción en condiciones de mantenimiento y limpieza adecuados	1
107 Sistemas de emergencia para prevención de incendios	2
4. Vestidores	
108 Areas de vestidores, convenientemente localizados	1
109 Disposición de casilleros y ---- otras facilidades para depositar los objetos	1
110 Limpieza apropiada de los vestidores y casilleros	2
5. Administración	
111 Conservación del establecimiento limpio y exento de basura	2
112 Prohibición de dormir o comer en áreas de trabajo	2
113 Limpieza diaria al terminar labores de pisos, paredes y equipo	2

Puntos que
deben demeritarse

114 Ropas lavadas y servilletas almacenadas en un lugar limpio	2
115 Ausencia de animales como pájaros, perros, gatos, etc.	2

Puntuación promedio de las condiciones de sanidad en la planta _____

A: APROBATORIA (Condición excelente sin problemas)
80 - 100%

B: DEFICIENTE (Presenta problemas) 60 - 80 %

C: NO APROBATORIA (Debe ponerse remedio inmediato) 60%

OBSERVACIONES: _____

FECHA: _____

FIRMA DEL INSPECTOR: _____

IV. EDUCACION SANITARIA

A continuación incluimos tres modelos de materiales educativos; los dos primeros audiovisuales creados por la Universidad de California, que juzgamos útiles para la elaboración de materiales similares adecuados a nuestras necesidades.

El primer modelo está compuesto por: diapositivas y muestra factores de sanidad que deben considerarse a nivel industrial.

El segundo modelo compuesto por diapositivas y ha sido encaminado hacia la enseñanza de las normas higiénicas que deben observar las personas que manejan alimentos.

Estos dos modelos pueden ser utilizados como auxiliares didácticos en los establecimientos que manejan alimentos.

Por último incluimos un tercer modelo, en el que se pretende educar al consumidor, utilizando para ello una -- gúfa en forma de folleto ilustrativo (19) (31)

DISEÑO DE SANIDAD

La sanidad en la industria de alimentos es la planeación del trabajo y medio ambiente del producto para -- prevenirlo del peligro de la contaminación y mantenerlo - en condiciones de seguridad para el consumidor y proporcionararlo en buenas condiciones de limpieza e higiene.

Las reglas de sanidad cambian constantemente, la - calidad del producto y la reputación de la marca son esenciales para la continua aceptación del consumidor. La -- adecuada aplicación de los principios de sanidad salva--- guarda el producto de la contaminación, hace más eficientes las operaciones realizadas, mejora el trabajo, disminuye accidentes y mantiene buenas relaciones del perso--- nal. Un buen programa puede ayudar a prevenir problemas- que pueden llegar a convertirse en serias dificultades. - De ahí la importancia de un adecuado Plan de Sanidad.

Las siguientes diapositivas explican la gran importancia y los objetivos de un programa de sanidad en plantas procesadoras de alimentos. Fueron tomadas de un ---- plan diseñado por la Universidad de California y que po--- drían ser adaptadas a nuestro medio:

1. Plan de Sanidad.
2. El siguiente fue producido por el Laboratorio de Investigación en la Industria de Enlatado de la Universidad de California, en cooperación con la Fundación de Investigación de la Asociación Nacional de Enlatadores.

3. Fue producido por una donación de la Fundación Henry - H. Guenter. La Fundación Guenter tiene un principal - objetivo, financiar la investigación y educación en -- los campos de tecnología de alimentos, procesado y em- paque.
- 4.5. Cada individuo consciente o inconscientemente debe es- tablecer unos estándares de sanidad para él mismo y no deberá conformarse con las reglas de la mayoría de la- gente.
6. Cada planta de procesos de alimentos posee reglas para su limpieza, higiene y sanidad. Estas reglas no son-- estáticas ni para la planta ni para los trabajadores.- Están cambiándose continuamente para lograr una acepta- bilidad general.
7. Este constante cambio debe estar asociado con los cam- bios en la manera de vida y los conceptos de sanidad - de la gente.

Las condiciones que pueden haber sido aceptables en un principio pueden convertirse en inaceptables posterior- mente.
8. La limpieza y sanidad en las operaciones de procesos - de alimentos nunca se dará por terminado. De modo -- que tenga una tendencia constante a mejorar.
9. Es importante precisar que un alimento procesado bajo- condiciones adecuadas de sanidad se vende fácilmente y que en caso contrario tendremos inevitablemente proble- mas y por lo tanto pérdidas. Por lo tanto no debemos- disminuir el costo de un buen programa de saneamiento.

10. Un buen programa de sanidad eliminará peligros potenciales e iniciará correcciones antes de que se conviertan en problemas. Por ejemplo, cuando el consumidor se encuentra insectos, roedores, metales y otros contaminantes extraños. Esto puede ser muy dañino no sólo para la salud, sino para la pérdida de confianza del público en el producto con la consiguiente pérdida para el fabricante.
11. Una planta limpia e higiénica es más eficiente. Se apreciarán sus condiciones de limpieza y trabajos al obtener productos de alta calidad. Además nos reducirá el peligro de accidentes y de incendios.
12. El equipo requerirá menos mantenimiento y reparaciones en una planta higiénica.
13. La limpieza de una planta puede mejorarse y el alto costo disminuirse con la ayuda efectiva de equipo de limpieza automático y semi-automático y de agentes químicos.
14. Deberán evaluarse bajo un programa de sanidad bien planeado y bien manejado el peligro de descomposición inherente en los procesos de preparación y almacenamiento y el diseño de equipo, construcción y mantenimiento.
15. Se podrán obtener ventajas adicionales recurriendo a las Autoridades Sanitarias para obtener asesorías sobre las condiciones higiénicas en que deben operar las plantas.
16. Todas las operaciones de procesos de alimentos están bajo vigilancia legal, encaminada hacia el beneficio del consumidor. La Ley tiene por objeto proteger al

consumidor contra todo aquello de lo cual no pueda -- protegerse por sí mismo, tal como contaminantes químicos, bacterias y otros microcontaminantes.

17. Por ejemplo, una parte de Legislación Sanitaria indica:

Un alimento no debe consistir en parte de un material sucio o descompuesto. Otra sección dice que el pro-- ducto por sí mismo no puede contaminarse, pero su alteración puede ocurrir en un medio ambiente contaminado. El medio ambiente es la planta de proceso del -- alimento o la fábrica y sus alrededores y los lugares en donde el producto crudo, la materia prima y el producto terminado se almacenen.

18. Las plantas de alimentos son negocios que proporcio-- nan alimentos empacados para el consumo de gente como nosotros.

19. Usualmente se elige sólo un producto de la planta para utilizarlo durante la comida y servirlo en la me-- sa.

20. En efecto, cada paquete que se produce representa un consumidor y en muchos casos varios consumidores que forman la familia. Los productores de alimentos deberián de pensar en esto, porque cuando el consumidor abra su paquete en su cocina no tiene nada de la planta con que compararlo. Para el productor este paquete puede ser una parte infinitesimal de la producción pero para el ama de casa representa el 100% de la producción.

21. Si el ama de casa encuentra en el paquete algo que no la satisfaga, no volverá a comprar otra vez ese pro--

ducto u otros productos producidos por esa compañía.

22. Normalmente un consumidor no puede saber lo que hay dentro de un paquete de alimentos sin antes abrirlo, ni tener conocimiento acerca de las condiciones en que se lleva a cabo su producción y manejo. El consumidor compra el paquete por el prestigio y confianza que ha establecido la industria alimenticia. La confianza y la aceptación del consumidor en los productos alimenticios es necesaria y es la única razón para que la industria pueda prosperar y proveer de trabajo y beneficio a sus empleados.

23. La cocina del consumidor es como un tribunal en el que es juzgado cada producto que es abierto, sea lata o frasco.

24. ¿Qué significa realmente el concepto de un paquete para un consumidor?

Supongamos una producción de un millón de latas, frascos, cajas o bolsas. Esto representa, en efecto, a un millón de clientes. Supongamos entonces una planta que tuvo un defecto de manufactura del 0.1%. Esto significaría que de cada 1,000 clientes, uno (1) estaría descontento. Que da cada millón de paquetes producidos tendríamos a 1,000 clientes insatisfechos.

25. Con un control de calidad diario examinando 10 paquetes, esperaríamos encontrar sólo un paquete defectuoso en un promedio de 100 días y esto podría ser más largo. Por lo tanto, el muestreo no nos ayuda a disminuir el riesgo. Los peligros potenciales deben ser encontrados y eliminados.

26. El programa de vigilancia de sanidad es un programa -

preventivo y debe concentrarse en prevenir los problemas y peligros cuando surgen, o evitar que se convierten en serios. Como todo programa no es una panacea, pero propiamente ejecutado significa una gran econo-mía para la compañía.

27. Los objetivos del programa de sanidad variarán grandemente entre las compañías pero en general comprende-rán reglas para el medio ambiente de la planta y de la producción, prevenir peligros de contaminación del producto y alteración de cualquier clase y por supuesto tomando en cuenta las leyes y regulaciones del ---País.

Para ser más específicos, las siguientes diapositivas indican algunas de las amplias áreas que deberá abarcar una sanidad completa en las industrias de alimen-tos.

28. El mantenimiento de toda limpieza implica constancia-y firmeza en el apego a las reglas establecidas.
29. La eliminación de los roedores, necesita de personal-capacitado que conozca las costumbres de los roedores y establezca una represión permanente a través de: -- cambios estructurales, eliminación de albergues y su-ministro de alimentos, venenos y trampas suplementa-rios.
30. La eliminación de plagas de insectos, de las fábricas de alimentos, requerirá del reconocimiento de infestaciones incipientes, de la identificación y conocimiento de los hábitos y ecología.

Los métodos de control pueden incluir cambios estruc-turales del equipo o proceso y una selección y un uso

apropiado de insecticidas químicos.

31. La limpieza de la planta y el equipo, implica una cuidadosa organización, entrenamiento, programación del trabajo y el uso del mejor equipo disponible.
32. Microorganismos, el tipo y significancia de estos variará con el producto por lo que el tipo de operación deberá regularse por cambios en el proceso y equipo, limpieza y saneamiento químico.
33. La construcción y el mantenimiento de edificios y --- equipo, son de primera importancia sanitaria. Muchos pueden ser modernizados y modificados, lo cual simplificaría el mantenimiento sanitario y reduciría costos y peligros de contaminación.
34. Las comodidades a los empleados, tales como cuartos de descanso, vestidores, agua potable, facilidades de comedor y medio ambiente del trabajo, deberán mantenerse para el confort y seguridad de los trabajadores, ya que si ellos permanecen contentos, con orgullo y - cuidado lo reflejarán en la eficiencia de la producción y la calidad del producto.
35. Las pruebas de laboratorio, son de importancia en el programa de sanidad en la planta de alimentos y deberán conocerse y utilizarse las más avanzadas.
36. La calidad del abasto del agua y los sistemas de distribución de la planta, así como el manejo de dese--- chos, tratamiento y eliminación son frecuentemente -- una parte de las responsabilidades sanitarias.
37. Las técnicas de inspección, encaminadas a una situa--- ción específica de sanidad deben aprenderse y aplicarar

se para un eficiente funcionamiento, evaluación y ---
ajuste del programa de sanidad. La contribución más-
importante del programa de sanidad es el reconocimiento
e interpretación de los peligros potenciales y su-
corrección o prevención.

38. Las diversas labores no supervisadas, pueden a menudo ser agrupadas y establecer una supervisión competente. Un departamento de sanidad bien ordenado puede establecer una vigilancia eficiente con el menor personal posible.
39. El presidente de la compañía, el gerente de la planta, etc., tienen que reconocer una responsabilidad legal para la sanidad bajo las leyes sanitarias otrosestatutos similares, ellos y otros empleados responsables estarán sujetos a una demanda civil y criminal.
40. El administrador también tiene una responsabilidad hacia los accionistas o dueños de la planta y una granresponsabilidad hacia los consumidores de los productos producidos en su planta.
41. Sin embargo, la diaria operación del programa de sanidad de la planta que implica la inspección y evaluación de ciertas fases de la operación de la planta --
puede y debe ser delegado, excepto en operaciones muy
pequeñas. La persona, grupo o comité al que se le adjudica tal responsabilidad y autoridad ocupa una posición importante. Tiene la oportunidad de ser muy ---
útil en otras operaciones de la planta, lo cual beneficia a la compañía.
42. El supervisor de sanidad, control de calidad, etc.,--
puede realizar por sí mismo un trabajo de sanidad sa-

tisfactorio. Los supervisores deben aprender y apreciar esta importancia y deben entrenar a los trabajadores a fin de mantener sus áreas de trabajo pulcras y limpias.

43. Recuerde que usted está produciendo alimentos para -- que los coman otras gentes y usted deberá vigilar que toda la gente bajo su dirección mantenga su propia -- persona y ropas, pulcras y limpias.
44. Usted tiene una responsabilidad hacia su compañía y - hacia usted mismo y ambos, hacia la gente que bajo su dirección está produciendo los alimentos. Su compa-- ñía tiene una responsabilidad hacia las industrias -- procesadoras de alimentos. De manera que usted, por sus actos, puede materialmente afectar a una indus--- tria completa. Esta es una responsabilidad hacia la industria y hacia miles de otras como la suya.

Así, enfatice las reglas de conducta hacia la planta para todos los trabajadores, como son:

El lavarse las manos antes de ir al trabajo y después de haber ido al baño, el uso de redes para el cabe--- llo, de gorras, etc.

Estimule a su gente a mantener los baños, vestidores y otras instalaciones para su confort pulcras y lim-- pias, de manera que tanto ellos como sus compañeros-- puedan disfrutarlas adecuadamente.

45. La sanidad les concierne a todos, pero para que sea - realmente efectivo el programa de sanidad, deberá estar bien planeado y manejado y recibir la misma atención que reciben otras actividades de la planta.

46. Un programa de sanidad bien llevado, nos dará como resultado una planta limpia y sanitaria que tendrá bajos costos de mantenimiento, gran eficiencia, mejores actitudes de los empleados, alta producción, mayores rendimientos, menos reclamaciones por parte de los --consumidores, reducción de descomposiciones, menos accidentes, menor peligro de incendio, etc. y todo eso significa una mayor ganancia y progreso y será mucho-mayor la confianza y satisfacción del consumidor hacia sus productos y el medio ambiente en que se producen.
47. No olvide la gran importancia de cada producto individual. Siempre piense en términos de cientos y miles de casos por hora o día que pueden olvidarse y que cada unidad individual es de máxima importancia para el consumidor. La reputación de la marca, compañía y --producto, reside en cada paquete. El trabajo de la sanidad junto con otras funciones de procesos de alimentos consiste en proteger este prestigio.
48. Los consumidores tienen ciertos conceptos y esperanzas sobre los alimentos comerciales y el medio ambiente en que se producen. Debemos reconocer esto y también los requerimientos legales encaminados hacia la seguridad de los alimentos.
49. Nunca olvide que se encuentra en un negocio de producción de comida. Su subsistencia y oportunidades dedesarrollo se basan en que usted haga un buen trabajo al producirla, para que otra gente las coma. Al mismo tiempo, esperamos que les guste comerse el alimento que ustedes producen y que se sientan orgullosos -de servir a su familia.

CURSO AUDIOVISUAL

PRACTICAS DE BUENA MANUFACTURA DE ALIMENTOS PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS

- 1.- Este curso audiovisual es un resumen del Manual de -- prácticas para una buena fabricación de alimentos, -- que es publicado regularmente por las autoridades sanitarias de Estados Unidos, pero como las reglas se -- pueden aplicar a México se hará una breve exposición.
- 2.- La Administración de alimentos y medicamentos o FDA, -- es un organismo del gobierno de EE.UU. que regula los productos alimenticios. Una de sus leyes establece -- que: un alimento se considera adulterado si ha sido -- preparado o empacado bajo condiciones no sanitarias -- por las cuales se haya contaminado.
- 3.- Estos reglamentos están destinados a establecer un -- criterio general que se aplicará a determinar si las -- instalaciones, métodos, prácticas y regulación usados -- en la producción de alimentos, están de acuerdo con -- la ley y percatarse que durante la manufactura de los -- alimentos, estos han sido preparados, empacados y man -- tenidos bajo condiciones sanitarias.
- 4.- Estos reglamentos generales son aplicados para todos -- los procesos de elaboración de alimentos y la mayoría -- son principios generales que identifican los peligros -- de contaminación potenciales de las áreas de sanidad -- tales como pisos, construcción de la planta, utensilios -- y equipo, los mandos de instalaciones sanitarias, -- las operaciones sanitarias; en sí los controles -- del proceso y personal.

- 5.- El objetivo primario en esta presentación será el de hacer énfasis en los procedimientos correctos para el funcionamiento sanitario de la planta, durante el procesamiento de los alimentos, los cuales empiezan con la llegada de los ingredientes y materias primas a la planta de procesamiento y finaliza cuando el producto terminado es transportado para su venta.

- 6.- Las personas que trabajan en el procesamiento de alimentos a menudo son llamadas "manipuladores de alimentos". Los manipuladores de alimentos deben seguir -- las técnicas apropiadas de manipulación de alimentos -- y los principios de protección apropiados para los -- alimentos. Deben estar concientes de los peligros potenciales de las deficiencias en la higiene del personal y de las prácticas no sanitarias, ya que deben seguirse si el producto quiere ser mantenido limpio y - saludable.

- 7.- Una parte fundamental de las buenas prácticas de manufactura, es el uso del buen criterio. Esto forma parte de la experiencia y el entrenamiento. Presentaremos, por lo tanto, algunos ejemplos prácticos de nuestra experiencia.

- 8.- La mala manipulación de ingredientes, la falta de limpieza, el desorden y acumulación de basura ocurren -- frecuentemente sin ser notados. Pero, después de todo qué hay de malo en esto?

Ciertamente que mucho. Estas condiciones pueden contribuir a producir contaminación. Además también - -

pueden interferir con la eficiencia de la producción y hacer el trabajo más difícil y más peligroso.

- 9.- El almacenamiento apropiado de ingredientes, materias primas y productos terminados, los protegerán de la contaminación. Hay personas que provocan el desorden o crean las condiciones en las cuales se causa el problema, deben ser las primeras a las que hay que corregir. Esto dependerá de las circunstancias, pero cada empleado debería estar entrenado para sentir la responsabilidad de conservar la planta limpia.
- 10.- Estamos de acuerdo en que frecuentemente la falta de limpieza ocurre en áreas de almacenamiento y en partes donde se almacena el equipo sin uso. Tales condiciones proporcionan los escondites y lugares ideales para roedores, insectos y otros animales. ¿Qué podemos hacer al respecto?.
- 11.- En estos casos la gerencia debería darse cuenta que necesita proporcionar un lugar de almacenamiento para poner toda la chatarra, hasta el momento en que pueda deshacerse de ella.
- 12.- Esto es un ejemplo del buen almacenamiento de tubos, pero podría ser aún mejor si los jergones no estuvieran en contacto con la tierra. Sin embargo, antes de almacenar algo hay que determinar si tiene algún valor, para que el almacenamiento sea apropiado.
- 13.- Si no, tírelo inmediatamente.
- 14.- Para artículos que tienen suficiente valor para ser-

guardados, seguir los procedimientos prescritos, tales como poner los tubos o fierros en anaqueles, piezas de equipo en plataformas elevadas, las herramientas en closets, gabinetes, etc.

- 15.- El equipo y las áreas de trabajo en contacto con la producción de alimentos que no estén limpios son - - fuentes potenciales de bacterias y otras contaminaciones. Debería haber un encargado de mantener el área limpia.
- 16.- Algunas compañías proporcionan afanadores para hacer toda la limpieza.
- 17.- No pueden evitarse a veces las proyecciones y manchas. Nunca será excesivo el esfuerzo que se haga para mantener en su área el equipo, los pisos y las paredes limpios. Puede ser necesario limpiar las manchas, barrer o lavar los pisos o lavar el equipo varias veces durante un turno. Verifique lo anterior con el supervisor. Siempre deje el área de trabajo nítida y limpia para el siguiente turno, si usted espera que ellos hagan lo mismo por usted.
- 18.- Las tuberías y otras superficies son esenciales en una planta de procesamiento de alimentos. Nota algo malo en esta transparencia?

Si usted piensa que algo se está condensando en uno de los tubos, encima del tanque del producto, está - en lo cierto y el goteo o escape de lo condensado en tubos, cañerías y superficies críticas puede contaminar los productos con agua sucia. Tiene alguna sugerencia para solucionar el problema de esta cañería?.

- 19.- Los tanques deberán estar cubiertos para que el agua no se gotee en el producto.
- 20.- Las cañerías también deberán estar colocadas de manera que no pasen por encima del producto.
- 21.- Estas son buenas sugerencias. También es conveniente aislar las tuberías de agua fría para evitar la condensación.

Una mejor ventilación puede evitar la condensación en techos y aún en tuberías. Pueden ayudar a remover el vapor las capuchas y los ventiladores.

- 22.- Cuando las cubiertas son usadas, el cuidado extra es necesario en su diseño y la limpieza, para estar seguros de que no ocurran condiciones antihigiénicas en las áreas de proceso.

Aunque la solución a problemas de goteo es responsabilidad del supervisor, del ingeniero y/o mecánico, cada empleado puede ayudar llamando la atención del supervisor cuando esto ocurran en su área de trabajo.

- 23.- ¿Cuáles son los peligros potenciales de contaminación en una situación como ésta?. Es obvio que el foco incandescente encima del producto se puede romper y el vidrio caer en el alimento.

El vidrio de algún foco roto en una planta de alimentos puede significar que gran parte del producto se destruya sólo para asegurarse de que ningún pedazo de vidrio llegue al consumidor. ¿Cómo puede evitarse tal peligro?.

- 24.- El foco no tiene que estar encima del producto. Puede ser cambiado de lugar y utilizar un proyector para iluminar el área desde cierta distancia.
- 25.- Si el foco está encima del producto, pueden utilizarse globos pesados de vidrio y plástico que son difíciles de romper y que se colocan encima del foco.
- 26.- Sí, hay muchas maneras satisfactorias de proteger -- los focos y los tubos de luz fluorescente. La pantalla de plástico del foco, es una forma segura y satisfactoria y hay cubiertas de plástico que encajan encima de los tubos fluorescentes.
- 27.- El alumbrado es sólo uno de los peligros potenciales de las cosas de vidrio. Usted puede ayudar no trayendo nada frágil a la planta y poniendo atención a las instalaciones, tragaluces u otros objetos de vidrio, los cuales podrían causar contaminación a la comida en caso de rotura.
- 28.- ¿Vé algo que vaya en contra de las prácticas de buena manufactura?
- Parece que hay moscas en estos chicharos. Exacto y donde hay moscas, cucarachas, hormigas, etc. existe la posibilidad de que vayan a dar al producto.
- Tiene algunas sugerencias para evitar este peligro?
- 29.- Puede utilizarse insecticidas.
- 30.- Se puede usar una cortina de aire en aperturas que no puedan ser protegidas o mallas metálicas en ventanas y puertas.

31.- Sus sugerencias son buenas, pero permítame advertirle que sólo ciertos insecticidas pueden emplearse -- con seguridad dentro de una planta. Su selección y aplicación, si es necesaria, deberá ser recomendada por personas especializadas. Es mucho mejor evitar la entrada de insectos a la planta mediante mallas - adecuadas como se sugirió anteriormente. Las mallas también protegerán la entrada de pájaros, animales y roedores. Cada empleado deberá anotar y reportar -- las mallas que vea rotas y deberán establecerse las reglas siguientes: Sin autorización las cortinas no deberán ser abiertas ni cambiadas en los ventilado-- res apagados.

32.- Aún cuando existen instalaciones sanitarias, su mantenimiento no parece muy eficiente.

¿Qué piensa de esta foto?

Tiene un aspecto horrible.

33.- Debe comisionarse a alguien para que limpie frecuentemente las instalaciones sanitarias.

34.- El mantenimiento apropiado depende de que cada persona ayude a mantener las instalaciones limpias, secas y ordenadas. El equipo apropiado incluye la instalación de lavabos localizados convenientemente cerca - de los sanitarios. Las manos deben lavarse completamente con jabón o detergente antes de regresar a trabajar a su lugar. Esta es una regla indispensable - para mantener una buena higiene.

35.- En la planta, las instalaciones de lavamanos se colocarán en lugares en donde las medidas de sanidad reg

quieran que los manipuladores de alimentos laven sus manos periódicamente. Cada empleado debería consultar a su superior para informarse acerca del método y la frecuencia con la que deben lavar sus manos, si es necesario.

- 36.- Es una mala práctica apilar las cacerolas en el piso. Del piso se puede transferir la contaminación al alimento.
- 37.- Puede ser impráctico no permitir que el equipo y utensilios toque el piso. Pero estoy seguro que todos estamos de acuerdo en que los anaqueles como los ilustrados no deberían de estar descansando en el piso.
- 38.- Almacene las cacerolas y otros utensilios en los lugares adecuados. Almacene el equipo portátil limpio e higienizado y los utensilios de manera que estén protegidos de las salpicaduras, polvos y otros contaminantes.
- 39.- La acumulación de desperdicios líquidos y sólidos y desechos pueden causar malos olores, atraer y alimentar a insectos y roedores y causar la contaminación en los alimentos y superficies en contacto con estos. Si se acumulan afuera, los desperdicios también pueden causar la contaminación de superficies de los alimentos y abastecimientos de agua.
- 40.- Es importante no producir más desperdicios de los necesarios. Es muy costoso dejar que la comida se desperdicie a causa de descuidos. La eliminación de desperdicios de alimentos procesados en términos

contaminación ambiental resulta más difícil y más cara progresivamente. Lo más difícil de manejar es el desperdicio del producto líquido, porque partículas y materias removibles y disueltas del producto están suspendidos en el líquido.

- 41.- El material de desperdicio que se arroja a las alcantarillas se suma al problema de la contaminación. Deberá colocarse en los botes disponibles y después que los botes sean vaciados, deberán limpiarse para evitar olores e insectos.
- 42.- El equipo de alimentos y los utensilios deben limpiarse cada vez que se usen.
- 43.- La limpieza debería de ser hecha por un equipo de limpieza. Ellos poseen el material adecuado y saben cómo hacer el trabajo.
- 44.- Sí; pero el equipo de limpieza limpiará la maquinaria cuando termine la jornada de trabajo, así que deberá haber alguien que lo limpie durante el tiempo de operación. Muchas plantas lo hacen de esta manera pero en otras cada persona limpia su área de trabajo. En algunos casos el equipo debe estar visualmente limpio y también perfectamente saneado para eliminar las bacterias. Si la limpieza y sanidad son parte de sus tareas, obtenga instrucciones detalladas de los materiales y procedimientos que deben usarse.
- 45.- Sí; y asegúrese de que sólo sean usados los materiales y procedimientos de limpieza especificados para esta área en particular. El material o procedimientos

se mientras los alimentos estén expuestos; como se ve en esta ilustración.

- 52.- La maquinaria necesita lubricación, pero una sobre lubricación descuidada puede traernos como resultado una contaminación de los alimentos con aceite o grasa.
- 53.- Aún cuando el mantenimiento lo realicen especialistas, pueden ocurrir accidentes y errores, notifique a su superior si observa peligros de contaminación por aceite y grasa.
- 54.- Existen otros numerosos ejemplos de posibles fuentes de contaminación que pueden ilustrarse. Uno es la producción de alimentos para animales en la misma área de alimentos humanos. Si usted maneja alimentos para animales, tome todas las precauciones posibles para evitar contaminar los alimentos para humanos.
- 55.- Todos los empleados deben vigilar que no ocurran condiciones que permitan el desarrollo de mohos, bacterias, limo y otros posibles contaminantes. Si usted observa tales condiciones repórtelas inmediatamente.
- 56.- Un manipulador de alimentos con heridas infectadas puede contaminar el producto en preparación. Las heridas deben estar cubiertas con vendas o telas adhesivas.
- 57.- La única solución satisfactoria es separar momentáneamente a la persona con heridas infectadas, posiblemente transfiriéndola a otro trabajo. Las personas-

con llagas, tumores, heridas o enfermedades transmisibles, legalmente no pueden trabajar donde es posible la contaminación de alimentos. Las lociones y pomadas no deben usarse, particularmente en las manos y los brazos sin autorización del supervisor. - Estos materiales pueden contaminar los productos.

58.- Los manipuladores de alimentos pueden entrar en contacto con los alimentos directa e indirectamente. -- ¿Qué pensaría si esta persona cocinara sus alimentos?.

No le gustaría. Todos los manipuladores de alimentos deben usar uniformes limpios.

59.- Todos estamos de acuerdo en que los manipuladores de alimentos mantengan un alto grado de limpieza personal. Esto incluye el usar ropas exteriores limpias. Algunas compañías pueden exigir un uniforme específico mientras otras no especifican un determinado tipo de vestido.

60.- La limpieza personal incluye mantener las manos limpias, las manos deben de lavarse antes de comenzar a trabajar, antes de regresar al área de trabajo y a cualquier hora en que estén sucias o contaminadas. - Para algunos manipuladores de alimentos puede requerirse sumergir las manos en una solución desinfectante, además de lavarlas. Como una precaución más, -- los empleados no deben rascarse o tocarse la cabeza, cara, nariz, boca u otras superficies del cuerpo - mientras manejan alimentos.

61.- ¿Cuántas violaciones a las prácticas de buena manu--

factura puede usted encontrar en esta transparencia?.

- 62.- Su cabello no debe estar suelto porque puede caer y - contaminar los alimentos. Si es posible los trabajadores en el área de procesamiento, deben usar gorras y redes para el pelo u otros contenedores del cabello.
- 63.- Los aretes, collares y otros ornamentos no deben - - usarse en una planta de alimentos. Claro, los aretes, collares, prendedores, etc. pueden caer en los alimentos y causar daños al consumidor de alimento.- Nadie que trabaje con alimentos y equipos de alimentos debe usar joyería u otros ornamentos.
- 64.- El paquete de cigarrillos y otros objetos personales no deben ser llevados en los bolsillos de la camisa, ya que pueden caer fácilmente a los alimentos o en - los recipientes de los alimentos.
- 65.- Las manos de las mujeres no deben verse como en la - primera foto de esta ilustración. Ese gran anillo - es como los aretes. Puede romperse y caer en los -- alimentos, no deben usarse en una planta de procesamiento de alimentos. También hay la posibilidad de que puedan ser atrapadas por el equipo y lastimar a la persona que los usa.
- 66.- Las mujeres que no usan guantes, no deben usar las - uñas pintadas mientras trabajan con los alimentos, - porque pueden caer pequeñas partículas del barniz en el producto. Si se usan guantes, deben mantenerse - intactos, limpios y saneados.

67.- Como complemento, nadie debe almacenar ropas o pertenencias personales en los espacios donde se procesan alimentos o donde los ingredientes de los alimentos están expuestos. Nadie debe comer alimentos, tomar bebidas, masticar chicle, usar tabaco en ninguna forma, en los espacios donde los alimentos o los ingredientes de estos están expuestos o en lugares usados para el lavado y almacenaje de equipo y utensilios.

68.- Una regla importante es que los recipientes de alimentos nunca deben ser usados para otros fines.

Basándose en todos los puntos anteriores, sería apropiado darle una lista de algunas reglas básicas de sanidad a los manipuladores de alimentos. Podemos llamar a esto los "diez mandamientos de una buena sanidad personal".

69.- Primero. Reportarse a su supervisor si está usted enfermo, si tiene alguna cortada, tumor o infección. - No trate de trabajar en esas condiciones con alimentos o ingredientes.

70.- Segundo. Siempre use ropa limpia y redes protectoras para el cabello o gorras según se requiera. El pelo debe ser cuidado de manera que ningún cabello caiga en el alimento.

71.- Tercero. Asegurarse de lavar las manos después de visitar las instalaciones sanitarias, después de sonarse, estornudar, toser o después de manejar artículos no propios para alimentos o de haber ensuciado sus manos.

72.- Cuarto. Higienice sus manos después de lavarlas, si así se le ha indicado.

- 73.- Quinto. No se rasque o toque la cabeza, cara o cualquier otra parte del cuerpo mientras esté manejando alimentos.
- 74.- Sexto. Ponga su abrigo, suéter, almuerzo y otras cosas personales en los lugares adecuados y manténgalos limpios y aseados.
- 75.- Séptimo. Coloque las envolturas de su lunch, recipientes de bebidas y otros desperdicios en los recipientes de basura indicados.
- 76.- Octavo. No fume en áreas prohibidas. Coma, fume o beba solamente en los espacios indicados.
- 77.- Noveno. Asegúrese de seguir las indicaciones que se le han dado y también las instrucciones de los carteles en la planta.
- 78.- Décimo. Asegúrese de entender las instrucciones y cuando tenga duda de los procedimientos de higienización o cualquier otra cosa, pregunte a su supervisor.
- 79.- Estas son algunas muy buenas guías sanitarias para manipulación de alimentos y si se siguen, las operaciones de la planta estarán de acuerdo con las prácticas de buena manufactura. Esta es una responsabilidad que debe ser compartida conjuntamente por la gerencia, supervisores y manipuladores de alimentos. Si uno falla, los otros no pueden hacer el trabajo solos.
- 80.- Sí, ustedes, todos ustedes, son factores para lograr una buena manufactura en los alimentos. Su com

pañía no podrá lograrlo sin que cada uno y todos hagan su parte. De hecho estas normas son tan sencillas como el A, B, C.

- 81.- A. Siempre recuerde, este es un alimento que usted - está envasando para alguien que lo comerá.
- 82.- B. Tenga cuidado, proteja al producto como usted protegería su propio alimento.
- 83.- C. La contaminación de alimentos, materias primas o equipo de manejo de alimentos puede ser evitada por usted.
- 84.- Las recompensas son grandes ya que el alimento preparado correctamente por usted le asegurará la perma--nencia en su trabajo y la satisfacción de un trabajo bien hecho.

GUIA PRACTICA SOBRE MEDIDAS HIGIENICAS Y RECOMENDACIONES
RESPECTO A LOS ALIMENTOS PARA MANTENER LA SALUD EN LA
FAMILIA

Nuestros consejos están basados en cuatro reglas -
fundamentales.

Debemos:

- 1.- Proporcionar a la familia aquellos alimentos --
que le sean necesarios y que estén al alcance -
de nuestro presupuesto.
- 2.- Prepararlos de una manera que sea atractiva a -
la vista y al gusto.
- 3.- Conocer las reglas de higiene indispensables pa
ra evitar que nuestra familia se enferme del es
tómago.
- 4.- Hacer de las horas de las comidas, un sitio de
reunión muy agradable para todos.

Si siguiendo estas cuatro reglas, podremos estar segu-
ros que nuestra familia será una familia fuerte y saluda-
ble.

- I. Mientras más variada sea la alimentación será mejor -
para toda la familia, especialmente para los niños. -
Por lo tanto, deberemos proporcionar los alimentos --
fundamentales durante la semana.

Para que los conozca estos son:

- 1.- Leche y sus derivados (queso, crema, mantequilla)

- 2.- Carne, pescados y huevos.
- 3.- Cítricos (limón, naranja).
- 4.- Vegetales verdes y amarillos (espinacas, papas, etc.).
- 5.- Cereales (maíz, trigo, avena).
- 6.- Grasas y aceites.
- 7.- Harinas integrales, harinas de soya, frijoles y otras legumbres (chícharos, habas, lentejas, etc.)

De las proteínas que podemos obtener en el mercado, - las más baratas son: vísceras, huevos, verduras, frijoles, levaduras, yogurt, leche en polvo, gérmenes de trigo y harina de soya.

Si adicionamos estos alimentos a nuestra dieta habitual, nuestros hijos crecerán fuertes y sanos y nuestro presupuesto no sufrirá.

II. Reglas de higiene fundamentales para que la familia - no sufra enfermedades del estómago.

1. Para la mamá:

- a) El aseo personal de quien prepare los alimentos es de mucha importancia, lávese las manos siempre que vaya a preparar alguna comida, especialmente después de ir al baño; después de asear - al bebé o después de tocar basura o animales.
- b) Procure recogerse el cabello cuando esté preparando algún alimento, cambiarse el delantal con frecuencia y mantener los secadores de cocina - limpios.
- c) Las personas que preparen los alimentos deben -

gozar de buena salud para evitar su posible con
taminación. Se debe visitar al médico por lo -
menos una vez al año o cada vez que se sienta -
enferma.

- ch) No fume, ni tosa o estornude sobre los alimen--
tos que se están preparando. Evite las probadi
tas. Si puede, colóquese un poco del alimento-
en una cuchara y lávela enseguida.
- d) Todos los alimentos preparados deben guardarse-
en el refrigerador, especialmente las sobras si
piensa usted utilizarlas posteriormente, no las
deje a la temperatura ambiente o del comedor --
aunque estén tapadas.

2. Para los alimentos que se consumen en la casa.

- a) Todo el material que se utilice en la prepara--
ción de los alimentos debe estar perfectamente-
limpio (utensilios, cuchillos, mesas, etc.).
- b) No utilice un mismo utensilio para dos fines --
distintos sin antes lavarlos, por ejemplo: cor-
tar carne cruda y verduras sobre la misma tabli
ta.
- c) Toda la verdura y la fruta debe lavarse perfec-
tamente con agua antes de consumirla, especial-
mente la que se come cruda o sin pelar (zanaho-
rias, lechuga, tomates, rábanos, perejil, cilan
tro, manzanas, ciruelas, fresas, etc.).

No deje que sus niños consuman estos productos-
sin un previo lavado.

- ch) Las carnes frías como el jamón, pastel de pollo, salami, queso de puerto, etc. deben conservarse siempre en el refrigerador.

No debe dejar las carnes frías por mucho tiempo expuestas al aire, ni en la cocina o comedor.

- d) La leche de establo debe hervirse perfectamente y guardarse en refrigeración, la leche de envase no necesita hervirse pero debe refrigerarse así como los quesos, crema, etc.

Nunca deje que la leche se enfríe lentamente y permanezca sobre la estufa mucho tiempo, tampoco deje los envases abiertos con alimentos a temperatura ambiente por tiempo prolongado.

- e) Los productos como chorizo, tocino, longaniza, tienen que freirse, guisarse o cocinarse perfectamente antes de consumirlos.

No pruebe chorizos, longanizas, etc., crudos o semicocidos.

- f) Los purés y ensaladas a temperatura ambiente y expuestos al aire se contaminan fácilmente por microorganismos que pueden causar enfermedades, manténgalos en refrigeración.

- g) Toda la carne cruda ya sea de res, cerdo, etc.- debe mantenerse en refrigeración si no se consume de inmediato.

Debe saber que sin refrigeración, los alimentos ocasionan enfermedades a la persona que los consume, sobre todo en los niños pequeños.

No deje estos alimentos al aire libre ya que se

descomponen rápidamente y son fuente de contaminación.

- h) Lave perfectamente las carnes de aves (pollo, - pavo, pato, etc.) antes de su cocimiento y una- vez que termine, lave el lavabo con detergente.

La carne de aves es muy propensa a contaminar-- se, por lo que es importante mantenerla en lugares limpios y frescos.

- i) Todos los platillos preparados deben consumirse poco después de su preparación; si deja sus platillos preparados, guárdelos en el refrigera-- dor, no los deje sobre la mesa aunque estén ta- pados.

- j) Todos los productos de repostería (pasteles, -- budines, etc.) deben conservarse en refrigera-- ción.

No los deje en la cocina o en el comedor expues- tos a los insectos y a la temperatura ambiente.

- k) Si consume alimentos enlatados, una vez abierta la lata, vacíe totalmente su contenido a otro - recipiente, nunca deje el alimento en la lata - ya abierta, para su consumo posterior.

- l) Si entre los huevos que compró existen algunos- estrellados o agrietados, deséchelos o úselos - rápidamente en platillos que se cocinen. No -- consuma crudos los huevos con el cascarón estre- llado o agrietado porque es casi seguro que es- tén contaminados por microorganismos dañinos.

3. Para los niños.

- a) Antes de ingerir cualquier alimento, deberán tener las manos perfectamente limpias.
- b) Deberá vigilarse que al jugar no ingieran tie--rra, ya que ésta posee muchos microorganismos - que son dañinos a la salud.
- c) Deberá vigilarse que consuman el mínimo de ali-mentos azucarados (refrescos, caramelos, chi- -cles, etc.) para evitar la aparición de caries.
- ch) Deberá vigilarse que los utensilios en los que sirve la comida se encuentren en perfecto esta-
do de limpieza.
- d) Deberá vigilarse que no consuman verduras y ---frutas, sin que éstas hayan recibido antes un -lavado adecuado.
- e) Todos los alimentos deben ser cocidos inmediatamente antes de ser dados al niño. No es conve-niente cocinar un alimento, darle un poco al ni-
ño y dejar lo restante para dárselo varias horas después, esta práctica hace posible que el ali-
mento se contamine y que al ser administrado varias horas después no esté en buenas condicio--
nes pues las pocas bacterias que tenía al prin-
cipio se multiplican por millones. Es por esto que se recomienda que cada vez que se dé de co-
mer al niño los alimentos estén recién hervidos.
- f) La madre deberá lavarse las manos antes de to--
car el alimento del niño, ya que la fuente de -
contaminación más importante para el niño son -
las manos de la madre. Ella, debido a su gran -

actividad dentro del hogar está agarrando utensilios, pañales, etc., que pueden ser la fuente de la contaminación.

- g) Si existen animales domésticos dentro de su hogar deberá vigilarse que no los toquen los niños mientras estén comiendo.

4. Para la basura y desperdicios.

- a) Si los recipientes para la basura están en la cocina, cerciórese de que estén perfectamente tapados y alejados del área donde se preparan los alimentos.
- b) Nunca deje que se acumule demasiada basura, por la noche procure sacar al patio el bote, mantener la basura en bolsas cerradas, los restos de comida atraen insectos, ratas y otras plagas -- perjudiciales a la salud.
- c) La cocina debe limpiarse diariamente y tener -- buena ventilación.
- ch) Evite dejar sobras de comida, así como utensilios sucios en la cocina por tiempo prolongado -- ya que si lo hace así conseguirá tener su casa -- libre de plagas de insectos y roedores.

5. Para las mascotas de la casa.

- a) Todos los animales domésticos deberán encontrarse alejados de las áreas donde se preparan los alimentos.
- b) Después de haber tocado a los animales lávese -- las manos cuidadosamente.

- c) Si usted posee animales domésticos (perro, gato, etc.) no deje que se acerquen a su mesa - - mientras usted se encuentre comiendo.
- ch) No permita animales domésticos enfermos o sucios junto a su hijo o junto a los alimentos familiares.
- d) Mantenga los utensilios de sus animales siempre limpios y alejados de los utensilios familiares.
- e) No permita que sus animales duerman en la cocina, ya que son portadores de microorganismos dañinos a su salud.

6. Para los alimentos que se consumen en la calle.

- a) Consuma únicamente alimentos que tengan envoltura higiénica, no compre alimentos expuestos al aire, polvo y calor.
- b) Cerciórese de que los alimentos que tengan carne, leche, huevos o verduras, estén preparados en forma higiénica.

No compre alimentos sospechosos o cuya preparación desconozca o sepa que fueron elaborados -- descuidando las reglas higiénicas.

- c) No consuma bebidas de aguas frescas, cuya elaboración se encuentre al margen de las normas de higiene.

Es preferible tomar una bebida embotellada a -- una bebida preparada descuidando las reglas higiénicas.

- h) Evite consumir alimentos callejeros elaborados a base de crema o de productos lácteos.

No consuma este tipo de alimentos ya que es necesario que permanezca en refrigeración para -- evitar la descomposición de la crema y de los-- productos lácteos.

- i) Consuma alimentos de los establecimientos que posean licencia sanitaria expedida por la S.S.A.

De ninguna manera consuma alimentos que le -- ofrezcan vendedores ambulantes y cuya elabora-- ción y procedencia desconozca.

- j) Tenga cuidado con las ofertas en las tiendas de autoservicio.

No consuma alimentos enlatados que tengan más - de un año de preparados, ni latas que estén hinchadas.

- k) Desconfíe de alimentos en mal estado.

Si tiene duda sobre el estado de un alimento, - es preferible que lo tire.

Nunca consuma alimentos que huelan o sepan mal.

IX CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación realizada, muestran claramente lo expuestos que están los habitantes del D.F. a enfermedades (toxiinfecciones) e intoxicaciones alimentarias, principalmente las personas de un nivel socio-económico medio y bajo.

La gastroenteritis es una de las principales causas de defunciones entre la población infantil, de ahí lo grave de la situación y la necesidad de solucionarla inmediatamente.

Para ello es importante dar a conocer y hacer que se cumplan las reglas y normas de prevención e higiene que se han expuesto en el presente trabajo.

El papel de la tecnología de alimentos en la salud pública debe ser doble; por un lado, hacer disponibles más alimentos procesados mediante sistemas que permitan una -- utilización óptima de los recursos, y por otro, obtener mejores alimentos tanto en valor nutritivo como en calidad sanitaria.

La salud pública, tanto en el aspecto de nutrición -- como en el de higiene de los alimentos, debe ser auxiliada por los nuevos recursos de que dispone la moderna tecnología de los alimentos, para así resolver los problemas de -- los sectores de población mal alimentada.

Las funciones de la salud pública en relación a la tecnología de alimentos, serían principalmente:

1.- Promoción de mejores técnicas para que existan más alimentos y de mejor calidad. Incluir en los programas de nutrición la educación tecnológica sobre alimentos.

2.- Favorecer la distribución de alimentos nutritivos, especialmente en aquellos sectores de la población más vulnerables, es decir los niños.

3.- Supervisar las condiciones higiénicas de los diferentes expendios en donde se venden alimentos.

4.- Establecer sistemas de vigilancia y control sanitario efectivos sobre los alimentos.

X BIBLIOGRAFIA

- 1.- American Public Health Association, 1966.- Recommended methods for the microbiological examination of foods.- 2nd. ed.- New York.- American Public Health-Association, Inc.
- 2.- J.G. Baer, E. Berger, H. Brodhage, R. Geigy.- 1970.- Enfermedades infecciosas y sus agentes patógenos.- - Ed. J.R. Geigy, S.A., Basilea, Suiza.
- 3.- Becton, Dickinson de México, S.A. de C.V.- 1974.- -- Manual de procedimientos de laboratorio y de productos BBL.- México.- Editores Asociados, S.A.
- 4.- Bernard D., Dulbecco R., H.N.E., H.S.G., & W.B.W.- - 1973.- Microbiology.- 2nd. ed. U.S.: Harper International Edition.
- 5.- Blair E. John, Edwin H. Lennette, Truant J. P.- - - 1970.- Manual of Clinical Microbiology.- USA.- American Society for Microbiology.
- 6.- Breed S.R., Murray E.G.D., Natham R.S.- 1957.- - - Bergey's manual of determinative Bacteriology.- 7th, ed.- USA.- The Williams & Wilkins Co.
- 7.- Chávez Adolfo.- 1963.- La investigación en Salud Pública.- Salud Pública de México.- Epoca V. Vol. V. - No. 2.
- 8.- Chávez Adolfo.- 1966.- La Tecnología de los Alimentos y la Salud Pública.- Salud Pública de México.- Epoca V, Vol. VIII, No. 4.
- 9.- Cárdenas S. Salvador.- 1970.- Técnica de Saneamiento en la Planta.- Tecnología de Alimentos, Vol. V. No. 4, 32-39.

- 10.- Dixon y Massey.- 1970.- Introducción al Análisis Estadístico.- 2a. ed.- Mc Graw-Hill.
- 11.- Edwards, P.R. & Ewins, W.H.- 1972.- Identification of Enterobacteriaceae.- 3nd. ed.- Minneapolis, Burgess Pub. Co.
- 12.- W.C. Frazier.- 1972.- Microbiología de los Alimentos.- 2a. ed.- Zaragoza.- Editorial Acribia.
- 13.- Gibbs B.M., Skinner F.A.- 1966.- Identification Methods for Microbiologists. Part A.- London.- Academic Press.
- 14.- Gómez Farías J.- 1975.- Legislación Alimentaria, Tecnología de Alimentos.- Vol. X, No. 3, 123-129.
- 15.- Gómez Farías J.- 1975.- Legislación Alimentaria, Tecnología de Alimentos, Vol. X, No. 5, 215-225.
- 16.- Gómez Farías J.- 1976.- Legislación Alimentaria, Tecnología de Alimentos, Vol. XI, No. 2, 81-87.
- 17.- Harrigan W.F. & McCance M.E.- 1966.- Laboratory Methods in Microbiology.- London & New York.- Academic Press.
- 18.- Hobbs H.- 1971.- Higiene y Toxicología de los Alimentos.- 2a. ed.- Zaragoza.- Ed. Acribia.
- 19.- Instituto Nacional de la Nutrición.- 1974.- Guía de Educación Nutricional. Unidades Educativas de uso práctico en México.- INN-CONACYT. México.
- 20.- Jametz E., Melnich J.L., Adeberg E.A.- 1968.- Manual de Microbiología Médica.- 3a. ed.- México, D.F.- El Manual Moderno.
- 21.- Jay, M.J.- 1972.- Microbiología Moderna de los Alimentos.- 1a. ed.- Zaragoza.- Editorial Acribia.
- 22.- Lederer Jean.- 1971.- Encyclopédic Modern de L'Hygiène Alimentaire.- Paris.- Editions Navmelaerts.
- 23.- Lederer Jean.- 1971.- Encyclopédic Moderne de L'Hygiène Alimentaire.- Tome IV, Les Intoxications Alimentaires.- Paris.- Editions Normalaerts.

- 24.- Lewis E. Alvin.- 1970.- Bioestadística.- 1a. ed.- - CECSA.
- 25.- Longree Karla.- 1968.- Quantity Food Sanitation.- - First Corrected Printing, USA.- Interacience Publishers.
- 26.- Longree Karla & Gertrude G.B.- 1971.- Técnicas Sanitarias en el Manejo de los Alimentos.- México.- Editorial Pax.
- 27.- López R. Armando.- 1971.- Manejo Sanitario de Productos Alimenticios en México. Tecnología de Alimentos- en México.- Tecnología de Alimentos, Vol. VI, No. 3, 22-28.
- 28.- Loza de la S. y Rodríguez L.- 1974.- Principales Estadísticas de Salud en México.- Parte I.- Salud Pública de México,- Epoca V, Vol. XVI, No. 6.
- 29.- Loza de la S. y Rodríguez L.- 1975.- Principales Estadísticas de Salud en México.- Parte II.- Salud Pública de México.- Epoca V, Vol. XVII, No. 1.
- 30.- Lynch, Raphael, Meller, Spara, Inwood.- 1974.- Métodos de laboratorio.- 2a. ed.- México.- Ed. Interamericana.
- 31.- Martínez Kahn A.- 1970.- Salmonella y Salmonelosis.- Tecnología de Alimentos.- Vol. V, No. 3, 22-24.
- 32.- Morris B.D., Gerstein J.M.; B.S., M.S.- 1960.- Handbook of Microbiology.- New Jersey.- D. Van Nostrand Co., Inc.
- 33.- National Canners Association.- Research Laboratory -- Planned Sanitation.- Check list for Sanitation Survey.- GMPs for Food, Handlers.- Berkeley, Calif.
- 34.- R.J. Olds.- 1974.- Atlas de Microbiología.- Caracas-Venezuela.- Mediciencia, C.A.
- 35.- Organización Mundial de la Salud.- Servicios Sanitarios Urbanos.- Serie de Informes Técnicos No. 250.- Quinto Informe del Comité de Expertos en Administración.- Ginebra.- 10-25.

- 36.- Organización Mundial de la Salud.- 1973.- Vigilancia del Medio y de las Condiciones de Salud en los Programas de Higiene del Trabajo.- Serie de Informes Técnicos, No. 535.- pp. 5-8.
- 37.- Pizarro Suárez E.- 1968.- Salmonella como contaminante de los Alimentos.- Tecnología de Alimentos. Vol. III, No. 4.- pp. 4-9.
- 38.- Remes Q.A.- Combatiendo la contaminación en los Alimentos.- Tecnología de Alimentos.- Vol. IV, No. 1. - pp. 12-16.
- 39.- Remes Q.A.- Programa de Saneamiento, Parte I.- Tecnología de Alimentos, Vol. IV, No. 4.- pp. 27-32.
- 40.- Remes Q.A.- Programa de Saneamiento, Parte II.- Tecnología de Alimentos, Vol. IV, No. 5.- pp. 23-26.
- 41.- Reimann Hans.- 1964.- Food Borne Infection and Intoxications.- New York & London.- Academic Press.
- 42.- Satorius-Membrane filter G.- 1974.- Técnicas Microbiológicas para Agua, Bebidas y Alimentos.- - - Göttingen Alemania.
- 43.- Secretaría de Salubridad y Asistencia.- 1973.- Control de Enfermedades Transmisibles.- México.- Publicación Técnica. No. 1.
- 44.- Secretaría de Salubridad y Asistencia.- 1975.- Técnicas para el Muestreo y Análisis Microbiológico de Alimentos.- Dirección General de Investigación en Salud Pública.
- 45.- Smith, Conant, Willett.- 1971.- Microbiología de Zinsser.- 4a. ed. en español.- Editorial Hispano-americano.
- 46.- Suárez Z.R.- Alvarez R.S.- 1975.- Microorganismos Importantes desde el punto de vista de Salud Pública.- Tecnología de Alimentos. Vol. V. No. 4 y 5.
- 47.- Thatcher F.S. & Clark, D.S.- 1972.- Análisis Microbiológicos de los Alimentos.- Zaragoza.- Ed. Acribia.

- 48.- Washington II J.- 1974.- Laboratory Procedures in --
Chemical Microbiology.- 1st. ed.- Boston. Little, --
Brown & Co.
- 49'- Wilbur Tanner F.- 1944.- The Microbiology of Food.--
2nd. ed.- USA.- Garrard Press.
- 50.- Wolf L. Paul, Roussell B., Shimonda A.- 1975.- Prac-
tical Clinical Microbiology and Micology.- 1st. ed.-
John Wiley & Sons.
- 51.- World Health Organization.- 1974.- Food-Borne Disea-
se.- Methods of Sampling and Examination in Survei--
llance Programmes.- Technical Report Series, No. - -
543. pp. 31-40.

A MIS PADRES:

MI ETERNO RECONOCIMIENTO Y CARINO.

A MARIA EUGENIA:

**ENTRANABLE AMIGA Y COMPAÑERA DE LA
QUE RECIBI INVALUABLE AYUDA Y LOS
ALIENTOS NECESARIOS PARA LA TERMI-
NACION DE MI TESIS.**

AL INGENIERO LEANDRO ROVIROSA WADE
CON CUYO EJEMPLO Y LAS MOTIVACIONES
QUE ME PRODUJO, HIZO POSIBLE-
LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.

La culminación de este trabajo fue posible gracias a la valiosa ayuda de algunas personas que espontáneamente me manifestaron su apoyo, desde aquí les expreso mi más amplio reconocimiento.

Mi especial agradecimiento:

Al Sr. Ramiro Ramos Hernández quien en su carácter de Jefe del Departamento de Manejo Interior supo imprimir especial énfasis en mi formación profesional, brindándome todas las facilidades y el apoyo necesarios para la realización de la investigación de campo.

Al hombre que me dispuso toda su confianza: Lic. Alfredo Castillo Rojas, quien revisó y condujo la elaboración del presente trabajo que llevó a la feliz culminación de mi tesis.

A los compañeros y amigos de la Oficina de Estudios y Proyectos Administrativos que en todo momento me brindaron su cooperación y apoyo.

Por último, no quiero dejar de mencionar a las personas de las que más ayuda y aliento recibí, a los hermanos Fuentes Nivón: Gastón y Ana Lilia.