



74  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

ANALISIS DE RIESGOS, IDENTIFICACION Y  
CONTROL DE PUNTOS CRITICOS EN  
ESTABLECIMIENTOS QUE EXPENDEN TORTAS

**T E S I S**

PARA OBTENER EL TITULO DE:  
QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA  
P R E S E N T A N :  
MARIA DE LOS ANGELES MENDEZ ALTAMIRANO  
ALMA DELIA PINEDA GARCIA

MEXICO, D. F.

1995

FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

**JURADO ASIGNADO**



PRESIDENTE: PROF. PEDRO VALLE VEGA

EXAMINADO...  
2016...  
SECRETARIA DE SALUD Y UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

VOCAL: PROF. FEDERICO GALDEANO BIENZOBAS

SECRETARIO: PROF. FELIPE DE JESUS RODRIGUEZ PALACIOS

1er. suplente: PROF. MIGUEL ANGEL HIDALGO TORRES


2do. suplente: PROF. BEATRIZ DE GUADALUPE SERRANO LOPEZ

**SITIO DONDE SE DESARROLLA EL TEMA:  
SECRETARIA DE SALUD Y UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE  
MEXICO**


ASESOR DEL TEMA:

  
I.Q. FEDERICO GALDEANO BIENZOBAS

SUSTENTANTE:

  
MARIA DE LOS ANGELES MENDEZ ALTAMIRANO

SUSTENTANTE:

  
ALMA DE LA PINEDA GARCIA

La presente tesis fue elaborada a partir del Tercer Diplomado en Verificación Sanitaria, que fue organizada por la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México y la Secretaría de Salud (Subsecretaría de Regulación y Fomento Sanitario), bajo la acertada dirección del Ing. Federico Galdeano Bienzobas, del Ing. José Luis Flores Luna y del Ing. José Luis Hernández.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México, en especial a la Facultad de Química por los conocimientos que en ella encontramos.

Al Ing. Federico Galdeano Bienzobas, por su apoyo y ayuda durante el desarrollo y elaboración de éste trabajo.

Al honorable jurado, con el mayor respeto.

## DEDICATORIAS

A mis padres:

**Julia Altamirano Sánchez y  
Margarito Méndez Martínez**

Con gran cariño y respeto, quienes con gran esfuerzo me dieron una carrera profesional como un legado para el futuro, y quienes también me impulsaron y apoyaron para poder llegar a la terminación de este trabajo.

Gracias.

A mis hermanos:

**Miguel Angel, Oscar, Ma. de Lourdes,  
José Alberto, José Manuel, Sergio y Fernando,**  
quienes me han brindado un apoyo incondicional en todo momento.

A mis sobrinos:

**Jéssica, Fernando, Oscar, Liliana,  
Diana, Iván, y Michelle,** quienes empiezan a caminar por el sendero de la vida, con todo mi amor.

## DEDICATORIAS

En reconocimiento a tu grandeza y majestad:  
Antes que naciesen los montes y formases la tierra y el mundo, desde el siglo y hasta el siglo, tú eres Dios. Salmo 90:2.

Gracias por tu confianza y amor con que me has dirigido desde mi más tierna infancia, con todo respeto y admiración, a tí mi madre: Lorenza García Velasco.

A mis nueve hermanos, con quienes comparto todos mis triunfos y alegrías, por siempre...

A mi abuelita, pilar fuerte para toda mi familia: Ricarda Velasco.

A Carlos: por que cada triunfo obtenido en mi vida, es también tuyo. "Con todo mi amor".

A mi hija Yazmín: por que eres mi inspiración para ser mejor cada día como madre y profesionista; te llevo siempre en mi corazón

A todos mis familiares y amigos con quienes he compartido tantos momentos importantes.

## CONTENIDO

	<b>PAG.</b>
<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>2</b>
<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>3</b>
<b>CAPITULO 1</b> <b>RIESGOS FISICOS, QUIMICOS,</b> <b>MICROBIOLOGICOS Y SENSORIALES.</b>	<b>19</b>
<b>CAPITULO 2</b> <b>ANALISIS DE RIESGOS, IDENTIFICACION Y</b> <b>CONTROL DE PUNTOS CRITICOS (ARICPC) EN</b> <b>LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS.</b>	<b>26</b>
<b>CAPITULO 3</b> <b>ALMACENAMIENTO, VIDA DE ANAQUEL Y</b> <b>ALTERACION DE LAS MATERIAS PRIMAS.</b>	<b>32</b>
<b>CAPITULO 4</b> <b>ENFERMEDADES QUE PUEDEN SER CAUSADAS</b> <b>POR EL CONSUMO DE TORTAS DE ACUERDO A</b> <b>LOS INGREDIENTES MAS COMUNMENTE</b> <b>UTILIZADOS PARA SU ELABORACION.</b>	<b>53</b>
<b>CAPITULO 5</b> <b>APLICACION DEL SISTEMA DEL ANALISIS DE</b> <b>RIESGOS, IDENTIFICACION Y CONTROL DE</b> <b>PUNTOS CRITICOS EN ESTABLECIMIENTOS</b> <b>QUE EXPENDEN TORTAS.</b>	<b>58</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de los riesgos o peligros y medidas preventivas para cada etapa de proceso.</li> <li>• Determinación de Puntos Críticos de Control.</li> <li>• Establecimiento de especificaciones para cada Punto Crítico de Control.</li> <li>• Monitoreo, establecimiento de acciones correctivas y sistemas de registro para cada Punto Crítico de Control.</li> <li>• Establecimiento de procedimientos de verificación.</li> </ul>	
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>73</b>
<b>ANEXOS</b>	
<b>ANEXO 1</b> <b>PROPUESTA SOBRE UN PROGRAMA DE</b> <b>ADIENTRAMIENTO A MANIPULADORES DE</b> <b>ALIMENTOS DISEÑADO POR LA FAO/OPS.</b>	<b>74</b>
<b>ANEXO 2</b> <b>LIMPIEZA Y DESINFECCION.....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXO 3</b> <b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>80</b>
<b>GLOSARIO</b> .....	<b>82</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>84</b>



## INTRODUCCION

En la actualidad existe un gran número de establecimientos que expenden tortas, tanto fijos como ambulantes, que no sólo elaboran este producto sino que preparan y venden otra gama muy diferente de alimentos, de ahí que en los restaurantes, fuentes de sodas, pizzerías, cafés, etc., sea posible adquirir tortas. El alto consumo de este alimento preparado por el público es por su bajo costo, así como un mayor valor nutricional (en comparación con otros alimentos por la variedad en su contenido) y su fácil preparación, pero por otra parte puede presentar varias desventajas como son:

- Materia prima de mala calidad principalmente relacionada con el bajo costo del producto lo que deteriora el valor nutritivo del alimento.

- Contaminación por un inadecuado almacenamiento y aumento de carga microbiana inicial de las materias primas, tanto por una refrigeración deficiente, como por carencia de la misma en los ingredientes que lo requieren, desde que salen de las plantas productoras hasta que son consumidos.

- Aumento de carga microbiana al llevar a cabo la preparación de algunas materias primas (como carne para empanizar, rebanado de embutidos, rallado de queso, rebanado de piezas que lo requieran) por la falta de medidas preventivas de higiene; como por ejemplo el utilizar la misma superficie y utensilio para cortar materiales crudos sin lavar y materias primas cocidas no listas para usar.

- Desconocimiento por parte del consumidor de la calidad higiénica de los productos que consume.

- Desconcientización por parte de las personas que elaboran y expenden tortas acerca de las enfermedades que pueden transmitir por medio de este tipo de productos y como poder evitarlos.

La presente guía es el resultado de los estudios realizados a establecimientos que elaboran y expenden tortas. La aplicación del sistema de ARICPC durante el estudio tiene un papel importante para llevar a cabo su adaptación. La metodología del ARICPC se llevó a cabo para cada ingrediente y etapa del proceso en forma individual, ya que las condiciones y circunstancias que presentan son diferentes, asegurando así la calidad sanitaria como punto principal y beneficios para el productor o propietario como son: reducción de pérdidas, satisfacción y seguridad de los clientes y mayor competitividad.

## **OBJETIVOS**

Objetivo general.- Difundir y dar a conocer el sistema de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos (ARICPC) en establecimientos que expenden tortas.

Objetivos específicos.-Aplicar el sistema de ARICPC en establecimientos que elaboren y expendan tortas.

-Concientizar tanto al propietario como a los empleados de los establecimientos que expenden tortas acerca de la importancia que tiene el adoptar y aplicar el sistema de ARICPC en la elaboración de tortas para poder disminuir el riesgo hacia los consumidores de contraer enfermedades.

-Contar con una guía para los verificadores y personas que esten relacionas con este tipo de alimento, con la cual puedan identificar aquellas condiciones que sean críticas, desde la recepción de materias primas hasta la venta de estos productos.

## ANTECEDENTES

La falta de progresos en la reducción de la incidencia de las enfermedades microbianas transmitidas por los alimentos parece ser debida a deficiencias en las industrias que elaboran alimentos y en los establecimientos de preparación de comidas para colectividades, así como a la resistencia por parte del público a cambiar las prácticas riesgosas de preparación de alimentos y los malos hábitos alimenticios.

Tanto la producción de alimentos como su preparación en grandes cantidades se ven sometidas a una fuerte presión epidemiológica determinada por:

- a) La elevada incidencia de animales aparentemente sanos sacrificados en los mataderos, portadores de diversos organismos patógenos para el hombre.
- b) Condiciones sanitarias no adecuadas durante el transporte, almacenamiento y manipulación por parte del productor.

Por el lado del consumidor, siguen perpetuándose las malas prácticas en las cocinas domésticas, en particular las que dan lugar a la contaminación cruzada de los alimentos. Además de que el público en general está bastante mal informado. Así, es común el desconocimiento de los peligros que acarrea el consumo de alimentos mal manejados, crudos o insuficientemente cocinados.

La gran incidencia de enfermedades gastrointestinales en la población en general por el consumo de alimentos se ve reflejado en las estadísticas que presentan los anuarios de la Secretaría de Salud en los últimos años, por lo cual se debe poner énfasis en la concientización, tanto de los consumidores, como de las personas que expenden alimentos acerca de los riesgos que presenta el consumo de alimentos contaminados con microorganismos patógenos, o una cantidad elevada de cualquier tipo de microorganismos.

A continuación se muestran estadísticas sobre la mortalidad en México, de las cuales se desprende que las enfermedades intestinales infecciosas ocupan un lugar importante y se encuentran dentro de las diez primeras causas de muerte. En el caso de la población infantil se acentúa más el problema debido a que son menos resistentes y por tanto más susceptibles. También se muestran estadísticas sobre casos nuevos de enfermedades gastrointestinales en México, en las cuales podemos constatar que existe una gran incidencia de éstas, aunque podrían ser mucho más elevadas las cifras ya que comunmente no acudimos al médico cuando presentamos síntomas de enfermedades por el consumo de alimentos en mal estado

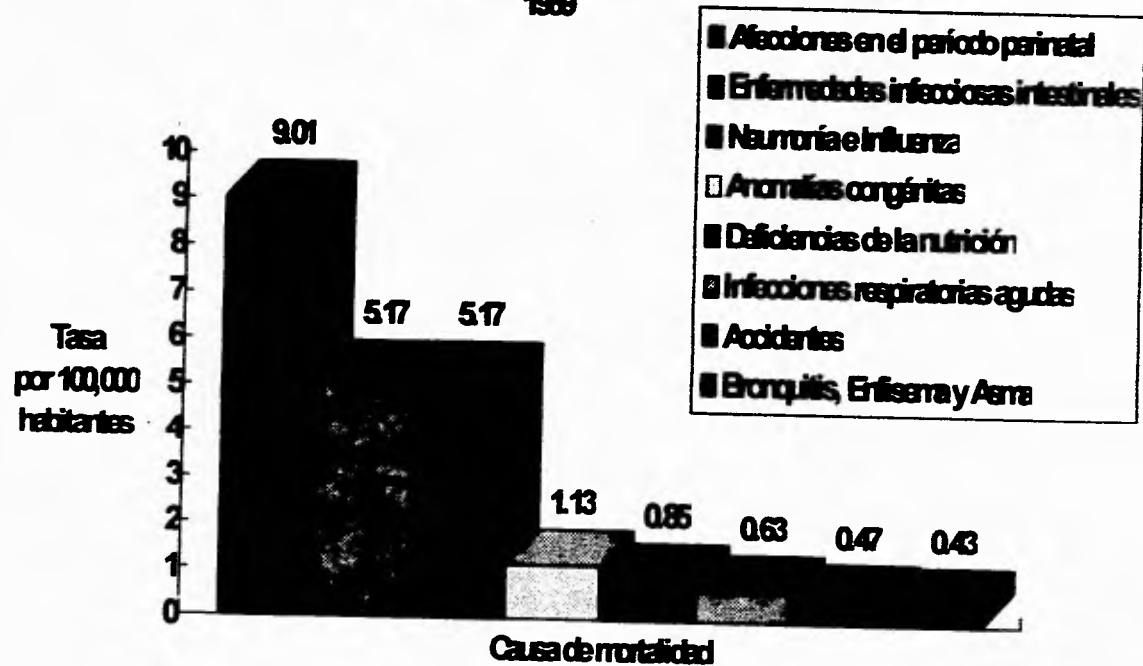
PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD INFANTIL  
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.  
1989

NUMERO DE ORDEN	CAUSA	DEFUNCIONES	TASA (1)
	TOTAL	67,315	25.69
1	Ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal -hipoxia, asfixia y otras afecciones respiratorias del feto o del recién nacido.	23,607	9.01
2	Enfermedades infecciosas intestinales.	13,540	5.17
3	Neumonía e influenza	10,391	5.17
4	Anomalías congénitas -Del corazón y del aparato circulatorio.	2,951	1.13
5	Deficiencias de la nutrición.	2,236	0.85
6	Infecciones respiratorias agudas Bronquitis y Bronquiolitis agudas.	1,660	0.63
7	Accidentes.	1,236	0.47
8	Bronquitis crónica y la no especificada, efisema y asma.	1,131	0.43

(1) Tasa por 100,000 Habitantes

Fuente: INEGI. Dirección General de estadística.

**Principales causas de mortalidad infantil en los Estados Unidos Mexicanos  
1989**



(Fuente: INEGI. Dirección General de Estadística)

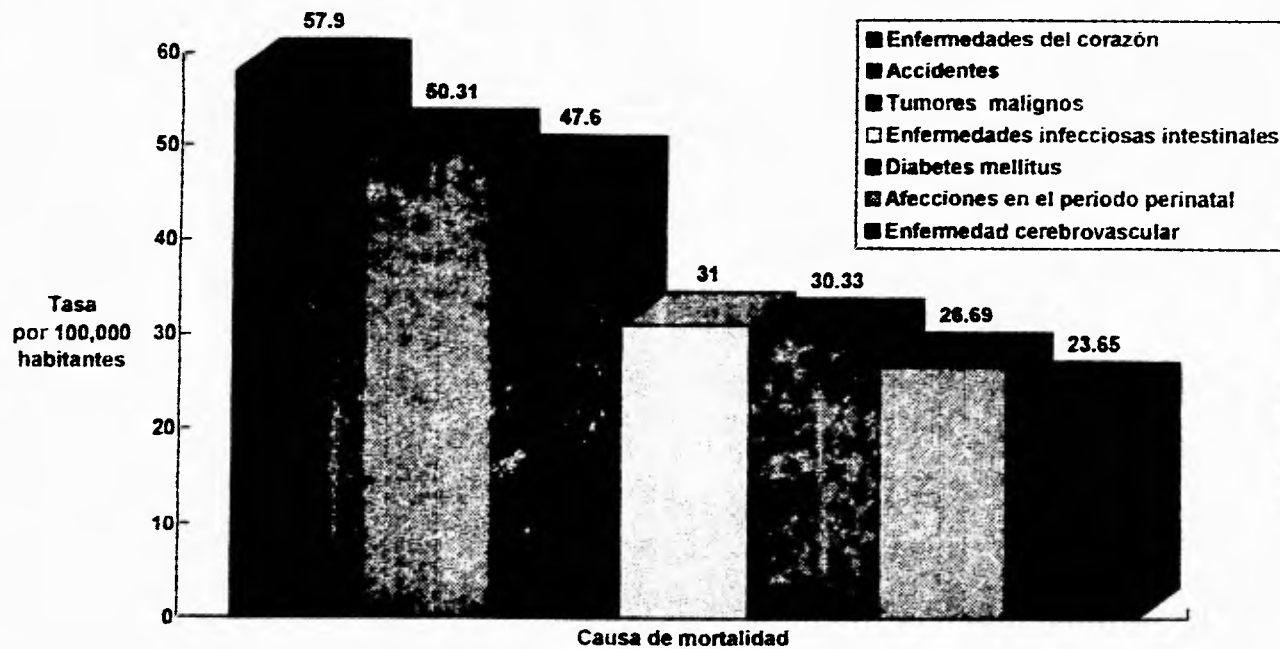
PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD GENERAL  
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.  
1988

NUMERO DE ORDEN	CAUSA	DEFUNCIONES	TASA (1)
	TOTAL	412,987	499.17
1	Enfermedades del corazón - isquémica.	47,905 24,748	57.90 29.91
2	Accidentes	41,626	50.31
3	Tumores malignos: -de la tráquea y de los bronquios -del estómago. -del cuello del útero.	39,378 4,834 4,238 4,096	47.60 5.84 5.12 4.95
4	Enfermedades infecciosas in- testinales	25,644	31.00
5	Diabetes mellitus	25,092	30.33
6	Ciertas afecciones originadas en el período perinatal hipoxia, asfixia y otras afecciones res- piratorias del feto o del recién nacido.	22,080	26.69
7	Enfermedad cerebrovascular	19,564	23.65
8	Neumonía e influenza	19,390	23.65
9	Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado.	17,010	20.56
10	Homicidio y lesiones infligidas intencionalmente por otra persona.	15,204	18.38

(1) Tasa por 100,000 Habitantes.

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadística.

Principales causas de mortalidad general en los Estados Unidos Mexicanos  
1988



(Fuente: INEGI. Dirección General de Estadística)

PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD GENERAL  
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS  
1989

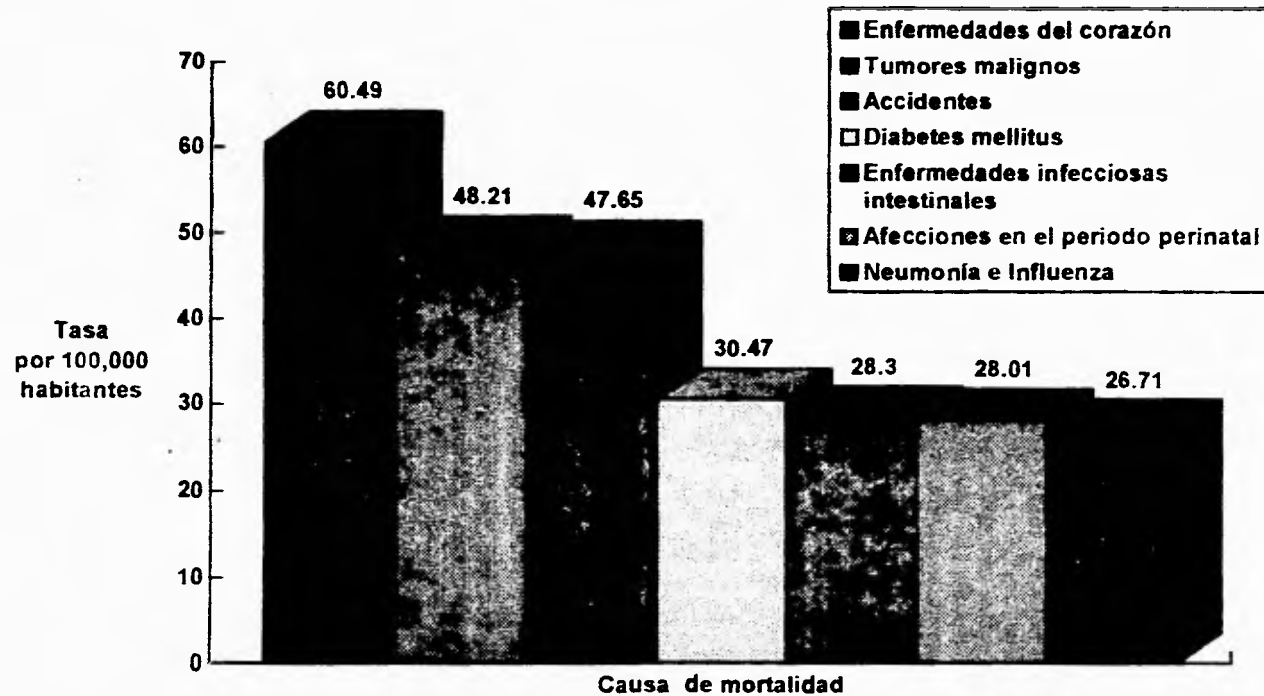
NUMERO DE ORDEN	CAUSA	DEFUNCIONES	TASA (1)
	T O T A L	423,304	502.30
1	Enfermedades del corazón -isquémica	50,980 27,257	60.49 32.34
2	Tumores malignos -de la tráquea y de los bronquios -del estómago. -del cuello del útero.	40,628  5,120 4,419 4,290	48.21  6.08 5.24 5.09
3	Accidentes - de tráfico de vehículos de motor.	40,154 13,712	47.65 16.27
4	Diabetes mellitus.	25,678	30.47
5	Enfermedades infecciosas intestinales.	23,852	28.30
6	Ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal.	23,607	28.01
7	Neumonía e influenza.	22,506	26.71
8	Enfermedad cerebrovascular.	20,266	24.05
9	Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado.	17,114	20.31
10	Homicidio y lesiones infligidas intencionalmente por otra persona.	15,399	18.27

(1) Tasa por 100,000 habitantes.

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadística.



**Principales causas de mortalidad general en los Estados Unidos Mexicanos  
1989**



(Fuente: INEGI. Dirección General de Estadística)

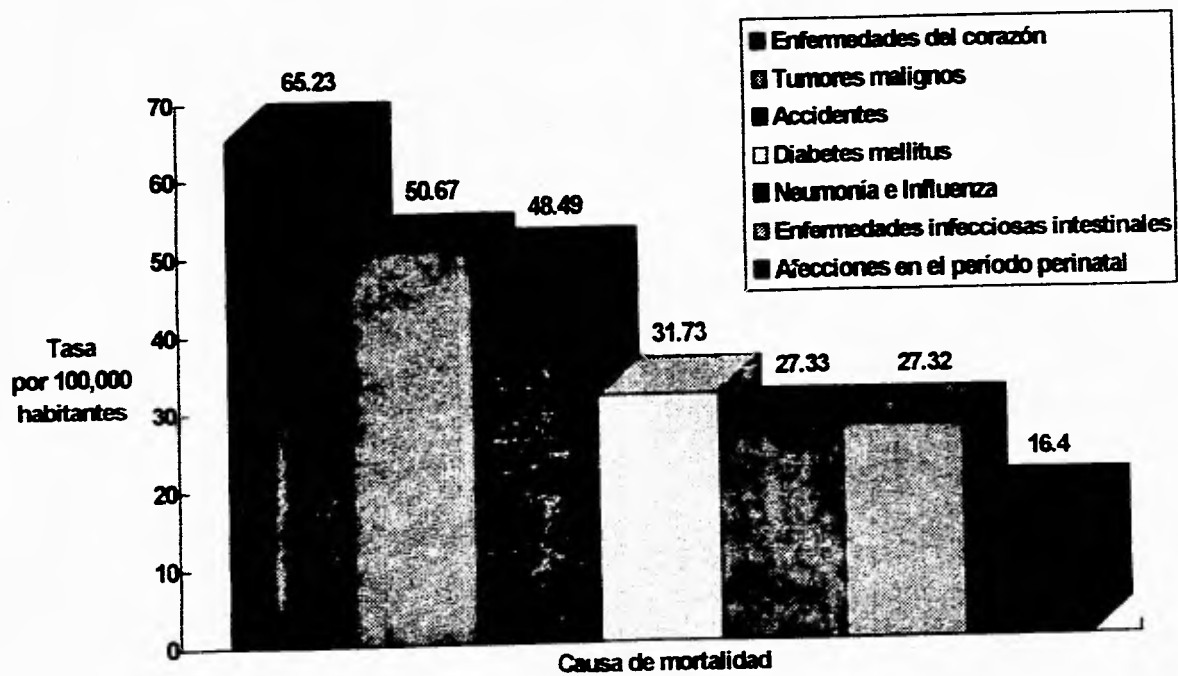
PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD GENERAL  
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS  
1990

NUMERO DE ORDEN	CAUSA	DEFUNCIONES	TASA (1)
	TOTAL	422,803	520.38
1	Enfermedades del corazón -isquémicas.	52,999 29,764	65.23 36.63
2	Tumores malignos. -de la tráquea, de los bronquios. -del cuello del útero. -del estómago.	41,168 5,058 4,280 4,204	50.67 6.23 5.27 5.17
3	Accidentes: -de tráfico de vehiculos de motor.	39,400	48.49
		13,974	17.20
4	Diabetes mellitus	25,782	31.73
5	Ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal: -hipoxia, asfixia y otras afecciones respiratorias del feto o del recién nacido.	13,325	16.40
6	Neumonía e influenza.	22,205	27.33
7	Enfermedades infecciosas intestinales.	22,196	27.32
8	Enfermedad cerebrovascular.	19,760	24.32
9	Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado.	17,902	22.03
10	Homicidio y lesiones infligidas intencionalmente por otra persona.	14,497	17.84

(1) Tasa por 100,000 habitantes.

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadística.

Principales causas de mortalidad general en los Estados Unidos Mexicanos  
1990



(Fuente: INEGI. Dirección General de Estadística)

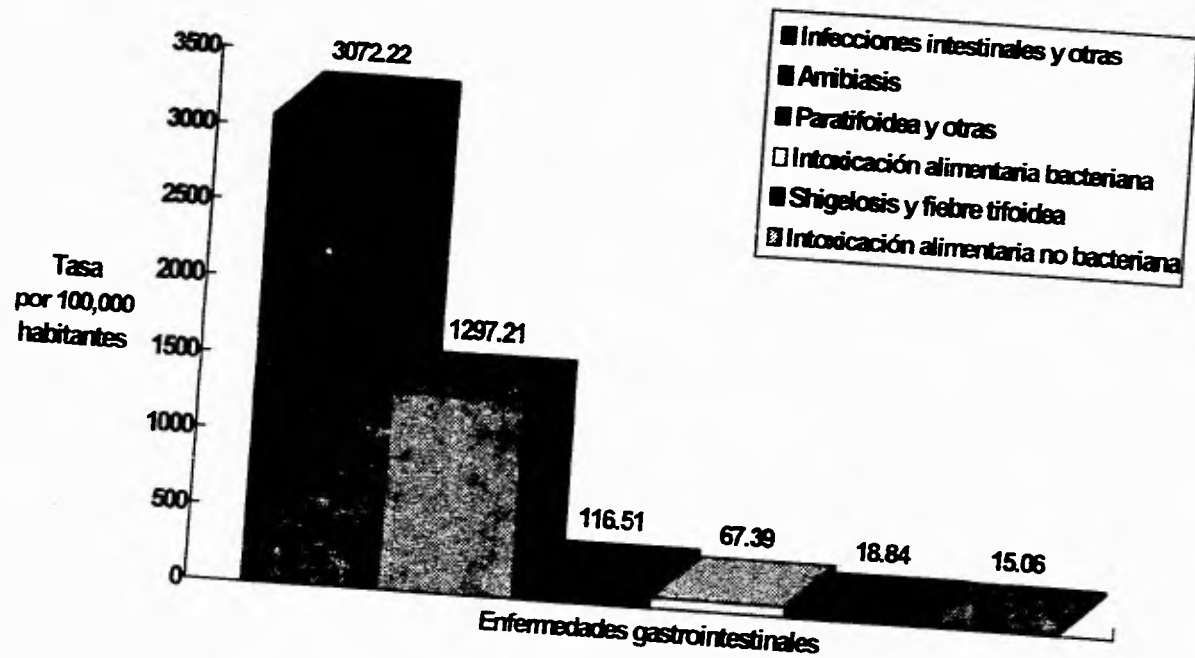
**CASOS NUEVOS DE ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES  
RELACIONADAS CON LA INGESTION DE ALIMENTOS EN LOS ESTADOS  
UNIDOS MEXICANOS.  
1990**

CAUSA	NUMERO DE CASOS	TASA (1)
Amibiasis	1,052	1,297.21
Cólera		
Infecciones intestinales y otras.	2,492,830	3,072.22
Intoxicación alimentaria bacteriana.	54,677	67.39
Intoxicación por alimentos de causa no bacteriana.	12,214	15.06
Paratifoidea y otras	94,535	116.51
Shigelosis y fiebre tifoidea.	14,965	18.84

(1) Tasa por 100,000 habitantes.

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadística.

Casos nuevos de enfermedades gastrointestinales relacionadas con la ingestión de alimentos en los Estados Unidos Mexicanos  
1990



(Fuente: INEGI. Dirección General de Estadística)

**CASOS NUEVOS DE ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES  
RELACIONADAS CON LA INGESTION DE ALIMENTOS EN LOS ESTADOS  
UNIDOS MEXICANOS.**

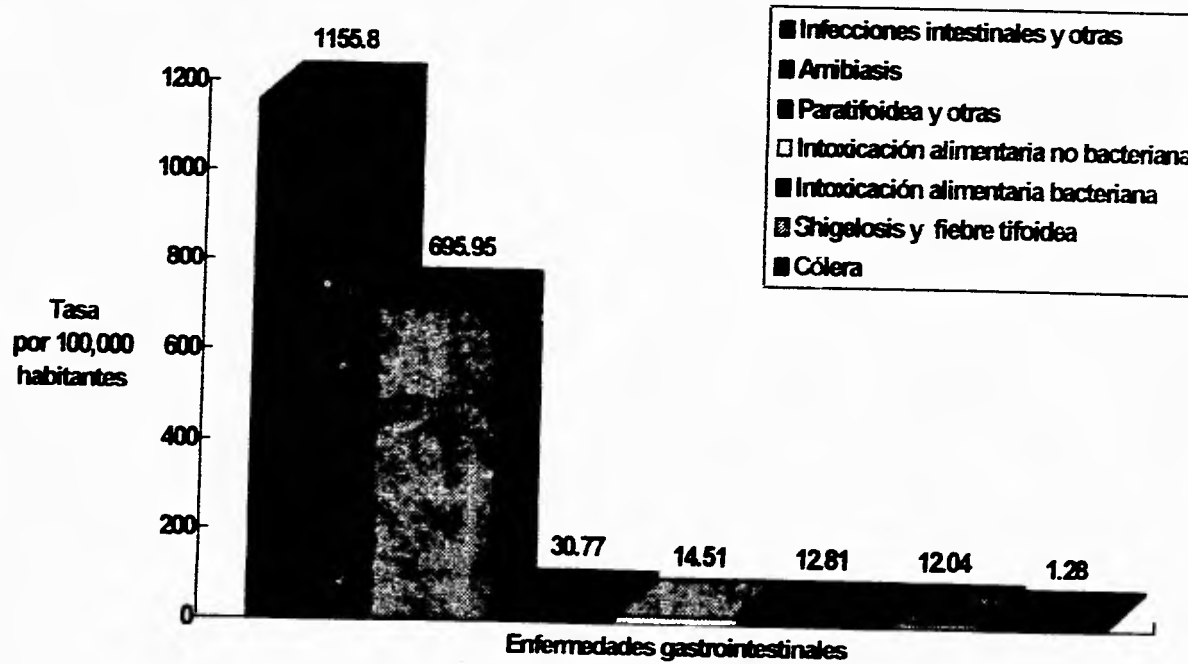
1 9 9 1

CAUSA	NUMERO DE CASOS	TASA (1)
Amibiasis	594,143	695.95
Cólera	1,094	1.28
Infecciones intestinales y otras.	986,768	1155.84
Intoxicación alimentaria bacteriana.	10,935	12.81
Intoxicación por alimentos de causa no bacteriana.	12,391	14.51
Paratifoidea y otras	26,270	30.77
Shigelosis y fiebre tifoidea.	10,275	12.04

(1) Tasa por 100,000 habitantes.

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadística.

**Casos nuevos de enfermedades gastrointestinales relacionadas con la ingestión de alimentos en los Estados Unidos Mexicanos 1991**



(Fuente: INEGI. Dirección General de Estadística)

**CASOS NUEVOS DE ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES  
RELACIONADAS CON LA INGESTION DE ALIMENTOS EN LOS ESTADOS  
UNIDOS MEXICANOS.**

1992

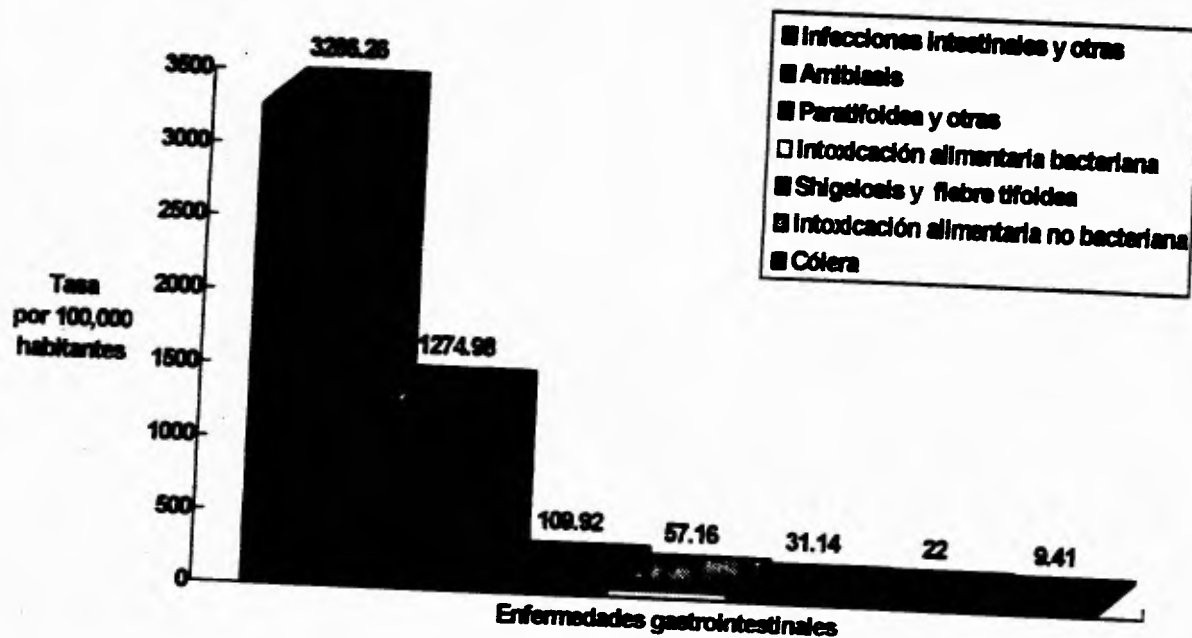
CAUSA	NUMERO DE CASOS	TASA (1)
Amibiasis	1,106,364	1,274.98
Cólera	8,162	9.41
Infecciones intestinales y otras.	2,834,283	3,266.26
Intoxicación alimentaria bacteriana.	49,598	57.16
intoxicación por alimentos de causa no bacteriana.	19,261	22.0
Paratifoidea y otras	95,383	109.92
Shigelosis. y fiebre tifoidea.	12,242	19.11
	10,440	12.03

(1) Tasa por 100,000 habitantes.

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadística.



**Casos nuevos de enfermedades gastrointestinales relacionadas con la ingestión de alimentos en los Estados Unidos Mexicanos 1982**



(Fuente: INEGI. Dirección General de Estadística)

Las infecciones alimentarias se pueden dividir en dos tipos: (1) aquéllas en las que los microorganismos patógenos no necesariamente se multiplican en el alimento, sino que el alimento sólo actúa como vehículo, siendo éste el caso de microorganismos patógenos como los que producen la tuberculosis, la difteria, las disenterías, la fiebre tifoidea, el cólera, la hepatitis infecciosa, la fiebre Q., etc., y (2) aquéllas en las que el alimento puede servir de medio de cultivo para que los microorganismos patógenos se multipliquen en él y alcancen cifras que aumentarán la posibilidad de que el consumidor del alimento se infecte; en este tipo de enfermedades se incluyen las producidas por las especies de *Salmonella*, por *Vibrio parahaemolyticus*, y por *Escherichia coli* enteropatógeno. La anterior clasificación no comprende todos los riesgos a la salud del consumidor que pueden presentarse con un producto alimenticio elaborado, almacenado y/o manipulado inadecuadamente, pero es claro que tenemos que tomar medidas preventivas adecuadas que permitan garantizar la inocuidad y la calidad de los alimentos en las etapas críticas de elaboración de productos. Las etapas críticas por las que puede pasar un alimento son identificables si se aplica la metodología del Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos críticos el cual trata de un programa preventivo y no de un análisis o inspección de los productos finales, además de que delega la responsabilidad de la seguridad de los alimentos a quien los elabora.

## CAPITULO 1

### RIESGOS FISICOS, QUIMICOS, MICROBIOLÓGICOS Y SENSORIALES.

El objetivo de este trabajo es dar a conocer y difundir el sistema de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos (ARICPC), para aplicarlo en el proceso de elaboración de tortas para poder prevenir así daños a la salud de los consumidores, por tal razón, definimos un riesgo, como la ocurrencia potencial de que una propiedad cause un daño inaceptable a la salud.

En esta ocasión únicamente hablaremos de riesgos que se pueden obtener al ingerir alimentos. A continuación mencionaremos los riesgos que más probablemente se encuentran en los alimentos, algunos de ellos, en ocasiones, imposibles de detectar hasta el momento en el que dan origen a un daño o malestar en el individuo que lo consume, provocando en algunos casos alguna enfermedad gastrointestinal y en otros intoxicaciones, que en último lugar provocarían su muerte dependiendo del grado del riesgo.

También existen otros riesgos que el individuo en el momento de adquirir el producto, los puede detectar y provocar un rechazo por el mismo, tales riesgos incluyen propiedades como son: olor, color, sabor, textura, apariencia, presencia de materia extraña, etc. Se ha detectado que los daños a la salud por éstos riesgos son menos frecuentes y que en algunas ocasiones no se presentan.

En los antecedentes incluídos en este trabajo encontramos que el índice de mortalidad por enfermedades gastrointestinales ha aumentado de hace unos años a la fecha, es por ésta razón que la Secretaría de Salud se ha preocupado en gran manera de difundir y promover la metodología del ARICPC y lograr de esta forma reducir dichos riesgos a la salud, sin darle mayor importancia a las cuestiones sensoriales antes mencionadas.

La industria alimentaria por su parte al adoptar este sistema en su producción, asegura la calidad de sus productos y logra llegar a un mayor número de la población por satisfacer sus necesidades y sus gustos.

A continuación mencionaremos los riesgos que pueden presentarse en el producto terminado.

#### **Riesgos Fisicos**

Por lo general se refieren a materia extraña, lo cual no se encuentra normalmente en el alimento, el cual puede causar daños a la salud o enfermedades.

Se puede originar una acción legal por la presencia de materia extraña, ya que se considera adulteración o una falta a la declaración de ingredientes, tales como:

- a) Procesar alimentos bajo condiciones no sanitarias: cabellos, uñas, etc.
- b) Moscas en un alimento ya estéril
- c) Presencia de suciedad en el alimento: polvo, cochambre, etc.

Las principales fuentes de los riesgos físicos son los siguientes:

- Materias primas
- Agua
- Personal
- Instalaciones
- Materiales de construcción
- Transporte y distribución
- Sabotaje.

Los principales controles que se pueden seguir para prevenir los riesgos físicos son los siguientes:

- Tener un control sobre las especificaciones que deben de tener tanto materias primas, como materiales de empaque utilizados para el producto terminado.
- Aplicación de buenas prácticas de manufactura.
- Aplicación de buenas prácticas de almacenaje.
- Programa de control de plagas: insectos, roedores, etc.

### **Riesgos Químicos**

Los riesgos químicos se originan principalmente por la presencia de:

- 1.- Tóxicos naturales tales como: micotoxinas, aflatoxinas, toxinas botulínicas, es decir en general toxinas de bacterias y hongos.
- 2.- Tóxicos añadidos indirectamente (contaminantes), tales como:
  - agroquímicos: plaguicidas, fertilizantes, antibióticos.
  - químicos asociados al proceso (secundarios): lubricantes, sanitizantes, jabones.
  - empaques: papel, bolsas plásticas, etc.
- 3.- Aditivos usados en una concentración inadecuada:
  - conservadores (nitratos, benzoato, sorbato, etc.)
  - saborizantes
  - colorantes (naturales y sintéticos)
  - antioxidantes.
- 4.- Tóxicos generados durante el proceso
  - abuso de aceites: recalentado, reuso.

## **Riesgos Microbiológicos**

El nivel de riesgo microbiológico dependerá del tipo de microorganismo presente en el alimento.

1.- Riesgo elevado debido a la presencia de:

- Clostridium botulinum A, B, E, y F.
- Listeria monocytogenes
- Shigella dysenteriae
- Salmonella typhi
- Hepatitis A y B
- Brucella abortis
- Vibrio cholerae
- Vibrio vulnificus

2.- Riesgo moderado y con potencial de extenderse:

- Salmonella ssp
- Shigella ssp
- Escherichia coli enterovirulenta
- Streptococcus pyogenes
- Virus del grupo Norwalk.

3.- Riesgo moderado de acción limitada

- Bacillus cereus
- Campilobacter jejuni
- Clostridium perfringes
- Staphylococcus aureus
- Vibrio cholerae (excepto el 01)
- Vibrio parahemolyticus
- Yersinia enterocolitica.

## **Riesgos sensoriales**

Los riesgos sensoriales están relacionados con todos los factores que pudieran alterar el sabor del producto y provoquen la inaceptabilidad del mismo, como: color, olor y textura.

En el siguiente cuadro se muestran los riesgos más probables que se pueden presentar en una torta como producto terminado.

### RIESGOS FISICOS

Material	Riesgo	Fuente
Piedras	Asfixia, dientes lastimados.	Inadecuada limpieza de los frijoles.
Cabellos	Malestar gastrointestinal e inaceptabilidad del alimento.	Personal.
Suciedad, polvo y grasa	Alergias, malestar gastrointestinal e inaceptabilidad del alimento.	Instalaciones inadecadas, malas prácticas de higiene y preparación.
Uñas	Asfixia, dientes lastimados, e inaceptabilidad.	Personal
Plásticos y papeles	Asfixia y malestar gastrointestinal.	Proveniente de algunos de los empaques de la materia prima, ej. embutidos. Empaque del producto terminado.

### RIESGOS QUIMICOS

Material	Riesgo	Fuente
Insecticidas y abonos	Alergias e intoxicaciones	Verduras empleadas como ingredientes.
Residuos de detergentes	Alergias	Utensilios de cocina.
Materiales de la termodegradación de grasas, y degradación por condiciones físicas y/o enzimáticas de aceites y grasas.	Alergias, trastornos a la salud a largo plazo por la generación de radicales libres.	Aceites, mantequillas y margarinas rancias y/o sobrecalentadas.

### RIESGOS BIOLÓGICOS

Material	Riesgo	Fuente
Bacterias, hongos y levaduras	Infecciones gastrointestinales e intoxicaciones de origen bacteriano o por hongos.	Personal, materias primas, materiales de empaque, utensilios usados para servir el producto terminado y el mismo consumidor.

### RIESGOS SENSORIALES

Material	Riesgo	Fuente
Bacterias, hongos y levaduras	Alteraciones de apariencia, textura, sabor y olor (por ejemplo: aguacate negro, jitomate de consistencia inadecuada)	Materia prima de mala calidad, procesamiento y abuso por parte del consumidor
Empaque, relacionado con el tiempo de consumo	Alteraciones de textura, olor, color y sabor	Empaque, debido al mal uso y abuso por parte del consumidor, por no haberse ingerido inmediatamente, después de su compra.
Materiales de degradación de aceites y grasas	Sabor rancio y desagradable	Aceites y grasas rancias y/o sobrecalentadas

## **CLASIFICACION DE RIESGOS (FISICOS-QUIMICOS)**

### **Riesgo A**

Productos que son consumidos por la población de alto riesgo: infantes, ancianos, enfermos, embarazadas, lactantes, inmunodependientes (vidrio en alimentos de infantes).

### **Riesgo B**

El producto contiene ingredientes "sensibles" o potencialmente peligrosos por ser fuente de toxinas o materiales peligrosos (aflatoxinas en cereales; piedras de frijol)

### **Riesgo C**

El proceso no cuenta con una operación que remueva o elimine el riesgo potencial (control de humedad relativa en graneros, molienda de granos, zarandas, malla magnética, nixtamalización, etc.)

### **Riesgo D**

El producto puede contaminarse posteriormente al proceso y previamente a su empaque final (manejo a granel, contaminación por: plagas, mugre, polvo, etc.)

### **Riesgo E**

El producto puede contaminarse durante su distribución o por el manejo del consumidor, haciéndolo potencialmente peligroso al momento de su consumo (transporte de alimentos en vehículos con plaguicidas, artículos de limpieza, detergentes, derivados del petróleo, empaques que pueden violarse).

### **Riesgo F**

El consumidor no tiene la menor posibilidad de detectar, remover o destruir un compuesto tóxico o un agente físico dañino (toxinas de mariscos; objetos filosos como vidrios o metales ocultos en el interior del alimento).

En base a la clasificación de riesgos físicos-químicos en alimentos, a la Torta como producto terminado, lo podemos clasificar como un riesgo de tipo B; ya que este producto contiene ingredientes "sensibles" o potencialmente peligrosos por ser fuente de toxinas (probablemente en embutidos mal procesados, ej. toxina botulínica: que son suficientes de 2 a 10 microgramos para producir efectos letales, toxina de estafilococos que son altamente resistentes al calor durante la cocción, etc.).



Además se ha encontrado en varias ocasiones piedras provenientes de los frijoles empleados como materia prima, que podrían causar efectos irreversibles como son: fractura en dientes o bien rompimiento de alguna pieza dental.

Este producto también lo podemos clasificar dentro del Riesgo tipo D porque puede contaminarse posteriormente al proceso, debido a las inadecuadas instalaciones del local, que permiten la entrada de polvo y corrientes de aire, aunado a esto debemos tomar en cuenta las malas prácticas de higiene del personal empleado (en los establecimientos visitados, la gran mayoría no cuenta con un personal encargado únicamente para preparar los alimentos sino los mismos se ocupan también de cobrar, lográndose así contaminaciones cruzadas). También el consumidor aporta parte de la contaminación final en este producto, debido a que como es un alimento que generalmente se consume de paso, algunos locales no cuentan con servicio de lavamanos o bien el público no tiene acceso al mismo, haciéndose imposible evitar este problema.

En el siguiente capítulo se describirá detalladamente el método de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos (ARICPC).

## CAPITULO 2

### ANALISIS DE RIESGOS, IDENTIFICACION Y CONTROL DE PUNTOS CRITICOS (ARICPC) EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS.

El método del ARICPC (HACCP, por sus siglas en inglés), enfocado a garantizar la seguridad de los alimentos, se inició en la década de los 60's, por una compañía norteamericana dedicada al desarrollo de alimentos para programas espaciales. El concepto de ARICPC fue presentado públicamente en el año de 1971. La FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos) promulgó la regulación de alimentos enlatados mediante el empleo de los principios básicos de un sistema de ARICPC, a partir de entonces los Servicios de Marina y Pesca y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, comenzaron a implementar programas de ARICPC.

A partir de la década de los 80's el método fue adoptado por más compañías importantes en el área de los alimentos. La FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), y la OPS (Organización Panamericana de la Salud) a mediados de los 80's recomendaron la integración del ARICPC a los procedimientos de vigilancia sanitaria en la región Latinoamericana.

El concepto de ARICPC fue propuesto en un principio para las industrias que procesan alimentos; pero estudios realizados indican que la incidencia de brotes de enfermedades alimentarias debidos a la manipulación incorrecta de los alimentos, tanto en los establecimientos en los que se sirven comidas como a nivel del consumidor, es más elevada que la correspondiente a las industrias que procesan los alimentos. De aquí que el concepto de ARICPC se haya ampliado a los establecimientos que sirven y elaboran alimentos preparados.

El sistema de ARICPC consiste básicamente en el planteamiento de un sistema preventivo de controles basados en el análisis de los riesgos y en puntos críticos de control; supone la identificación de aquellos ingredientes, sustancias alimenticias y operaciones que puedan tener una marcada influencia en la sanidad de los alimentos que probablemente sean consumidos por poblaciones susceptibles, por ejemplo por niños y personas de edad avanzada.

Esto supone la identificación y control sobre aquellos puntos del proceso de fabricación que, si no se controlan, darían lugar a un riesgo sanitario inaceptable para los consumidores.

El concepto de ARICPC es sin duda una alternativa del control de alimentos que incorpora muchos de los sistemas de control tradicionales que han sido ensayados a lo largo de años.

## **SECUENCIA PARA LA APLICACION DEL METODO DE ANALISIS DE RIESGOS, IDENTIFICACION Y CONTROL DE PUNTOS CRITICOS.**

La aplicación del método de Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos requiere de la realización del siguiente trabajo; es necesario realizar las tareas que se indican en la secuencia lógica que se detalla a continuación:

En seguida se enlistan las etapas usadas en la aplicación del método:

1. Formar un equipo de Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos.
2. Describir el alimento y su distribución.
3. Identificar el uso del alimento por los consumidores.
4. Elaborar un diagrama de flujo.
5. Verificar el diagrama de flujo.
6. Enumerar los riesgos asociados con cada operación del proceso y las medidas preventivas para controlar los riesgos.
7. Identificar en cada operación del proceso los puntos críticos de control.
8. Establecer especificaciones para cada punto crítico.
9. Establecer un procedimiento de monitoreo para cada punto crítico de control.
10. Establecer acciones correctivas.
11. Establecer procedimientos de registro y documentación de la aplicación del método de Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos.
12. Verificación del método de Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos.

#### 1. Formación de un equipo de Análisis de riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos.

Es necesario formar un equipo de personas que tengan el conocimiento y la experiencia sobre las actividades diarias que se llevan a cabo en el establecimiento al que se aplicará el sistema de Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos (ARICPC). Este equipo será el responsable del desarrollo de cada etapa del plan.

El plan de Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos puede requerir de personal que no pertenezca a la empresa y que sean necesarios por sus conocimientos en microbiología y otras áreas asociadas al producto y al proceso, para que con su colaboración mejore la calidad del plan que ha de llevarse a cabo.

#### 2. Describir el alimento y su distribución.

El equipo formado debe primero describir el alimento (en este caso es tortas) de la manera más completa posible, se deben observar las características que pueden influenciar en su estabilidad. Debe incluirse el uso y el posible abuso durante la distribución por el consumidor.

#### 3. Identificar el uso del producto y tipo de consumidor.

Debe describirse como se usará el producto: crudo, cocido, descongelado, reconstituido, etc. También como va a ser manejado y conservado y si va dirigido al público en general o a un segmento en particular de la población: niños, ancianos, etc.

#### 4. Elaborar un diagrama de flujo que describa el proceso.

Este diagrama será de ayuda para el equipo que aplique este sistema en su trabajo subsecuente. El propósito del diagrama es de proporcionar una descripción simple y clara de todas las etapas involucradas en el proceso de elaboración de tortas. Puede servir también como una guía para otros equipos que requieran conocer el proceso para sus actividades de verificación.

El diagrama de flujo debe abarcar todas las etapas que involucran la elaboración de tortas. Para simplificarlo, el diagrama debe contener solo palabras (sin dibujos). También debe señalar aquellos puntos o etapas en donde las probabilidades de que suceda una contaminación sean mayores.

#### 5. Verificación del diagrama de flujo.

El equipo debe verificar las operaciones involucradas en los establecimientos que expendan tortas y que requieren aplicar el ARICPC para comparar con el diagrama de flujo elaborado y corregir de acuerdo a las operaciones reales, donde sea necesario.

#### 6. Enumeración de los riesgos asociados con cada operación del proceso y las medidas preventivas para controlar los riesgos.

El equipo debe enumerar todos los riesgos biológicos (por ejemplo: contaminaciones por microorganismos al no mantener medidas higiénicas adecuadas), químicos (por ejemplo contaminación en verduras por aplicación de insecticidas), o físicos (por ejemplo aumento de la temperatura en la carne por no refrigerarla provocando su rápido deterioro) que puedan darse en cada etapa del proceso de elaboración de tortas y deben describirse las medidas preventivas necesarias para controlarlos.

Los riesgos que se identifiquen deben ser de tal índole que su eliminación o reducción hasta niveles aceptables sea la esencial para la producción de un alimento seguro.

En este punto se determinan las medidas preventivas para cada riesgo identificado.

#### 7. Identificar en cada operación del proceso los puntos críticos de control.

En la identificación de los puntos críticos puede hacerse uso de los árboles de decisión. Los árboles de decisión permiten determinar si una etapa es punto crítico de control (PCC) para el riesgo que se halla identificado. Se debe tener en cuenta todos los riesgos que pueden producirse en cada fase.

#### 8.-Establecimiento de especificaciones para cada punto crítico de control.

De acuerdo con el proceso del alimento deben darse las especificaciones que rigen cada operación que se designó como Punto Crítico de Control. Entre los valores que pueden incluirse están: temperatura de refrigeración, grado de frescura de la carne y parámetros sensoriales (textura, color, olor y sabor).

9. Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada punto crítico de control.

Se debe vigilar constantemente que los puntos críticos detectados no se desvíen de los límites de tolerancia establecidos, esta vigilancia debe ser capaz de detectar una pérdida de control en las etapas del proceso durante la elaboración de tortas que son puntos críticos de control.

Lo adecuado sería que la vigilancia fuera de manera continua, dado que no siempre es posible, se recomienda que la frecuencia de la vigilancia sea suficiente, de tal forma que garantice que el punto crítico se encuentra bajo control.

Los procedimientos de vigilancia de los puntos críticos deben realizarse con rapidez y por lo tanto se recomiendan que los análisis que se realicen sean rápidos. Generalmente se prefieren las mediciones físicas y sensoriales como son: la temperatura en los refrigeradores, completa cocción de los productos que lo requieran, olor, color, sabor, consistencia en general.

10. Establecimiento de medidas correctivas y preventivas.

Se deben establecer medidas correctivas específicas que deben aplicarse si ocurre una desviación en un punto crítico de control que afecte la calidad del producto terminado (torta).

11. Establecimiento de procedimientos de registro y documentación para el sistema de análisis de riesgos.

Todas las actividades que se lleven a cabo durante la aplicación del método deben ser registradas y reunidas en un manual o bitácora. De esta manera se tendrá un historial de los productos empleados para la elaboración de tortas.

12. Verificación del Sistema de Análisis de Riesgos.

Se debe establecer un plan para verificar que la aplicación del sistema funcione correctamente, por ejemplo se pueden hacer registros de temperatura para saber si los refrigeradores funcionan correctamente además en los diferentes procesos para la elaboración de la torta para determinar si se cumplen las especificaciones establecidas.

ARBOL DE DECISION  
(Contestar las preguntas en el orden enunciado)

P1. Se pretende con esa etapa eliminar o reducir la probabilidad de que el riesgo se presente hasta niveles aceptables

Si

No

P2. Tiene lugar la contaminación con los riesgos identificados por encima de los niveles aceptables o pudiera este aumentar hasta un nivel considerado como no aceptable o seguro?

No es un PCC

Si

No

P3. Elimina o reduce una etapa o fase siguiente el riesgo?

No es un PCC

Si

No

No es un PCC

Es un PCC

## CAPITULO 3

### ALMACENAMIENTO, VIDA DE ANAQUEL Y ALTERACIONES DE LAS MATERIAS PRIMAS.

El almacenamiento toma gran importancia, ya que influye directamente en la calidad higiénica del producto, así como también en su estabilidad. Con un adecuado almacenamiento se podrá prevenir posibles alteraciones, por ejemplo cambios de textura, olor y color, que son consecuencia generalmente de un ataque microbiano. Para cada tipo de alimento se necesitan diferentes condiciones de temperatura y humedad, así como también variará el tiempo en que se pueda almacenar sin sufrir alteraciones en su calidad; es decir las condiciones que se requieren para alimentos enlatados, secos, frescos y refrigerados son diferentes.

Conservación mediante el empleo de temperaturas bajas.-

Las temperaturas bajas se emplean para retardar las reacciones químicas y la actividad de las enzimas de los alimentos, así como para retardar o detener la multiplicación y la actividad de los microorganismos existentes en los mismos. Cuanto más baja sea la temperatura, tanto más lentas serán las reacciones químicas, la actividad enzimática y la multiplicación de los microorganismos. En cualquier alimento fresco, tanto si es de origen vegetal o de origen animal, contienen varias especies de bacterias, de levaduras y de mohos, que lo único que necesitan son condiciones favorables para multiplicarse y ocasionar modificaciones indeseables.

La refrigeración de un alimento a una temperatura inferior a las normales, ejerce una influencia distinta en los diferentes microorganismos existentes en él. Un descenso de la temperatura de 10 °C puede detener la multiplicación de algunos microorganismos y retardar la de otros, aunque hasta un determinado grado que dependerá de la especie de microorganismos que se trate; una temperatura menor de 10 °C detendrá la multiplicación de otros.

La congelación, impide la multiplicación de la mayoría de los microorganismos transmitidos por los alimentos, mientras que las temperaturas de refrigeración disminuyen su velocidad de multiplicación.



Las temperaturas de refrigeración que se emplean en el comercio, es decir, inferiores a los 5 a 7.2 °C retardan realmente la multiplicación de muchos microorganismos patógenos transmitidos por los alimentos, aunque existen excepciones como *Clostridium botulinum* (temperatura mínima de crecimiento 3.3 °C), *Yersinia enterocolitica* (sobrevive y se multiplica a temperaturas entre 0 y 3 °C), *Salmonella panama* (a 4 °C es capaz de multiplicarse).

A continuación se muestra una tabla en la que se encuentran las temperaturas recomendadas para algunas materias primas perecederas.

Alimento	Temperatura (°C)
Carne fresca	menos de 4
Queso (crema)	2
Queso (suave)	-1 a 2
Crema	0 a 2
Margarina	0 a 1.5
Huevos	-2

Fuente: Norman W. Desrosier. Conservación de los Alimentos.  
Cía. Editorial Continental. Segunda Edición, 1963.

Los parámetros a tomar en cuenta en relación con el almacenamiento bajo refrigeración son: la temperatura de refrigeración, la humedad relativa, la velocidad de circulación y la composición del aire de la atmósfera existente de la cámara donde se almacenan los alimentos.

Cuando más baja es la temperatura a la que se mantienen los alimentos, tanto mayor es el costo de refrigeración, y por tanto la temperatura de refrigeración se selecciona teniendo en cuenta tanto el tipo de alimento como el tiempo que ha de durar el almacenamiento y las circunstancias que ocurren en el mismo. Por ejemplo en el caso en el que en el establecimiento sea común que se tengan almacenados por largo tiempo sus materias primas se deberá tener una temperatura más baja (cercana a 0 °C ) en comparación con aquellos establecimientos en los que generalmente se consumen o usan rápidamente.

En el almacenamiento bajo refrigeración, la humedad relativa óptima de la atmósfera varía según el alimento que se mantenga almacenada. Una humedad relativa baja ocasiona una pérdida de agua, y por lo tanto de peso, en los alimentos, así como también el marchitamiento y ablandamiento de las hortalizas, y el arrugamiento de las frutas. Una humedad relativa alta favorece la multiplicación de los microorganismos capaces de producir alteraciones. Los cambios de humedad, así como también los de temperatura, mientras permanecen almacenados los alimentos, pueden ocasionar la exudación, o condensación de agua en la superficie del alimento. La superficie húmeda del alimento favorece la presentación de alteraciones debidas a microorganismos, como por ejemplo la formación de moho en la superficie húmeda de los embutidos.

#### VIDA DE ANAQUEL DE MATERIAS PRIMAS PARA LA ELABORACION DE TORTAS.

Alimento	Vida de anaquel	Temp. (°C)	Hum. Rel (%)
Carne fresca	menos de 7 días	4	90
Huevos	0 a 3 meses	-2	82 - 85
Frijoles cocidos	4 días	0	90
Crema	6 días	5	--
Cebollas	6 - 8 meses	0	70 - 75
Chiles crudos	8 - 10 días	5	85 - 90
Jitomates maduros	7 - 10 días	5	85 - 90
Pollo fresco	2 días	10	90
	6 días	4.4	90
	14 días	0	90

Fuente: Norman W. Desrosier. Conservación de los Alimentos.  
Cía. Editorial Continental. Segunda Edición, 1963.

J. P. Girard. Tecnología de la carne y de los productos cárnicos.  
Editorial Acribia.

## **ALTERACIONES QUE PUEDEN SUFRIR LAS MATERIAS PRIMAS**

La alteración de los alimentos se debe a una o más de las causas siguientes:

- 1.- Crecimiento y actividad microbiana (o, a veces, de organismos superiores). A menudo interviene una serie de gérmenes distintos.
- 2.- Insectos.
- 3.- Acción de enzimas presentes en el alimento animal o vegetal.
- 4.- Reacciones químicas no enzimáticas, es decir, reacciones en las que no intervienen enzimas de los tejidos o de los microorganismos.
- 5.- Cambios físicos, tales como los causados por congelación, quemaduras, desecación, presión, etc.

El tipo de alteración microbiana y enzimática de los alimentos depende de la clase y número de microorganismos presentes y del medio ambiente. La mayoría de los alimentos crudos contiene una gran variedad de bacterias, levaduras y mohos y, según su procedencia, enzimas animales o vegetales. Debido a las condiciones ambientales particulares sólo desarrolla y ocasiona la alteración una pequeña proporción de las distintas clases de gérmenes, posiblemente otro u otros tipos de microorganismos lleven a cabo alteraciones secundarias, pudiendo incluso posteriormente suceder una serie de cambios producidos por organismos distintos.

La clase y número de microorganismo de un alimento se ven influenciados por el tipo y grado de contaminación, por oportunidades de crecimiento anteriores para ciertos tipos y por tratamientos previos que el alimento pueda haber recibido.

La contaminación aumenta la carga microbiana del alimento, pudiendo incluso añadirle otros tipos bacterianos. Así, el agua del lavado puede llevar a la mantequilla bacterias de la putrefacción superficial; la maquinaria de la fábrica puede contaminar los alimentos durante su elaboración con microorganismos perjudiciales; y los barcos sucios al pescado. El aumento de la carga microbiana, especialmente con gérmenes alterantes, hace más frecuente y rápida y quizá incluso adquiera unas particularidades distintas de las que habría presentado sin contaminación.

El crecimiento de microorganismos en los alimentos aumentará su carga microbiana y posiblemente, en casi todos ellos, el mayor crecimiento corresponde a los microorganismos que más fácilmente pueden causar alteración. Una carga microbiana fuerte hará más difícil evitar la alteración y puede influir en el tipo de la misma que cabe esperar.

Los tratamientos previos que los alimentos reciben pueden eliminar o destruir ciertos tipos de gérmenes, añadir otros, cambiar las proporciones de los existentes e inactivar todas las enzimas de los alimentos o parte de ellas, y de este modo limitar el número de agentes que causan alteración y por tanto el de alteraciones posibles.

El lavado, por ejemplo, elimina organismos de la superficies del alimento o añade algunos a partir del agua de lavado. Si éste se realiza con soluciones antisépticas o germicidas, la carga microbiana se reduce mucho y se destruyen algunos tipos de gérmenes. El mismo efecto tiene el tratamiento con radiaciones, ozono, dióxido de azufre o vapores germicidas. Las temperaturas altas destruirán cada vez más gérmenes y dejarán menos clases de los mismos a medida que aumente el tratamiento térmico. El almacenamiento bajo condiciones diversas puede aumentar o disminuir el número y tipos de microorganismo presentes. Cualquiera de los tratamientos citados, influirán en el número, tipo, proporción y vitalidad de los microorganismos.

A continuación se mencionan las posibles alteraciones que pueden sufrir cada una de las materias primas más comunmente utilizadas para la elaboración de tortas.

## CARNE

Podemos decir que la carne de mamíferos sanos está exenta de microorganismos, o bien si estos existen, con pequeñas cantidades que no se presenta un riesgo para el consumidor.

El problema de contaminación comienza desde el momento en que el animal se sacrifica, o sea, donde el músculo entra en contacto con el medio ambiente; este problema aumenta a medida que las condiciones de sacrificio y manipulación carezcan de condiciones higiénicas. La contaminación puede provenir del pelo, patas o pezuñas del animal, de su tracto intestinal, por contacto con utensilios, superficies vivas contaminadas, el suelo, incluso del aire. Por esta razón debemos manejar la carne bajo condiciones extremas de higiene por ser un medio rico en el cual puede haber un desarrollo de hongos, bacterias e inclusive algunas levaduras. La presencia de microorganismos, su concentración y desarrollo depende de algunos factores tales como:

- La carga microbiana del intestino
- Condiciones en las que se maneja la carne
- Velocidad de enfriamiento de la carne
- Disponibilidad de oxígeno
- Temperatura

Hongos: Cladosporium, Geotrychum, Mucor, Penicillum, etc.

Bacterias: La presencia de bacterias es grave, debido a que algunas pueden originar problemas de salud pública. Son especialmente importantes las especies de los géneros: Pseudomonas, Micrococcus, Streptococcus, Bacillus, Clostridium, Escherichia, Salmonella y Streptomyces.

Un factor importante de los procesos de alteración de la carne es el oxígeno, dependiendo de la presencia o ausencia del mismo, será el tipo de microorganismo que origine la alteración, ya que algunos microorganismos se desarrollan en presencia de oxígeno y otros no.

En el siguiente cuadro se muestran algunas alteraciones que puede sufrir la carne debido a la acción de microorganismos aerobios.

### Bacterias

Microorganismo	Alteración
<i>Pseudomonas achromobacter</i>	Mucosidad en la superficie por la presencia de mucilago y mal olor de la carne. Enranciamiento de las grasas y generación de olores y sabores desagradables.
<i>Lactobacillus</i>	Cambios en la coloración natural debido a compuestos oxidantes.
<i>Photobacterium</i>	Desarrollo de colores luminosos (fosforescencia) en la superficie de la carne y generación de ácidos volátiles que producen el agriado.

### Hongos

Diferentes especies	La superficie de la carne se hace pegajosa al tacto.
<i>Cladosporium herbarum</i>	Desarrollo de manchas negras en la superficie.
<i>Sporotrichum carnis</i>	Desarrollo de manchas blancas en la superficie.
<i>Penicillium</i>	Desarrollo de manchas verdes en la superficie, por la presencia de esporas y oxidación de grasas por la acción de lipasas de alguna especie.

Fuente: Frazier W. C. Microbiología de los Alimentos.  
Editorial Acribia. España 1985.

Las alteraciones que generalmente se presentan en el interior de la carne en donde predominan las condiciones de anaerobiosis (ausencia de oxígeno), se mencionan a continuación:

- Agriado: La carne adquiere un olor y sabor a agrio, por la presencia de algunos ácidos como son: acetilfórmico, butírico, propiónico, láctico, etc., los cuales se originan por la acción de las enzimas presentes en la carne durante la maduración, además por la presencia de bacterias anaerobias y reacciones de proteólisis.
- Putrefacción: Existe una descomposición anaerobia de las proteínas que se caracteriza por la producción de compuestos malolientes, debido a la presencia de microorganismos del género Clostridium, Pseudomonas y Achromobacter.

#### **INTOXICACIONES ORIGINADAS POR EL CONSUMO DE CARNE Y SUS PRODUCTOS.**

Entendemos por el término intoxicación alimentaria a la enfermedad ocasionada al ingerir un alimento en el que se encuentra un veneno (este se produce por la presencia de microorganismos que originan toxinas). Los productos cárnicos procesados bajo condiciones higiénicas inadecuadas, mal procesados o contaminados después de procesados, pueden contener estos microorganismos o sus toxinas.

#### **INFECCIONES ORIGINADAS POR EL CONSUMO DE CARNE Y SUS PRODUCTOS.**

Entendemos por infección alimentaria, a la invasión, multiplicación y alteraciones tisulares del huésped que producen los gérmenes patógenos transportados por los alimentos.

En el siguiente cuadro encontramos tanto las intoxicaciones como las infecciones originadas por el consumo de la carne y sus productos.

## INTOXICACIONES E INFECCIONES ORIGINADAS POR EL CONSUMO DE CARNE Y SUS DERIVADOS

Enfermedad	Causa	tpo. incubación	Síntomas	Alim. responsable	T/destrucción
Botulismo	Toxina de Cl. botulinum	12 a 36 hr.	Náuseas, vómito, diarrea, calambres abdominales, abatimiento, visión doble, fotofobia, neumonía.	Alimentos enlatados de acidez baja o media, embutidos crudos o cocidos.	Tem. y tiempo de esterilización.
Intoxicación estafilocócica	Toxina de S. aureus.	3 hr.	Vómito, diarrea, calambres abdominales, taquicardia	Jamón, carnes curadas, chuleta ahumada, aves, condimentos	62-68 C/30 min.
Intoxicación por Cl. perfringens	Toxina de Cl. perfringens	10-12 hr.	Náuseas, vómito, diarrea, dolores abdominales.	Carnes, embutidos crudos y cocidos, aves, pescados cocidos y mal enfriados	100 C/1 hr.
Salmonelosis	Infección producida por especies de este género.	12-24 hr.	Diarrea, náuseas, vómito, calambres abdominales, fiebre, escalofrío, abatimiento.	Productos cárnicos en general, restos de comida que se toman sólo recalentados	66 C/12 min o 60 C/30 min.
Triquinosis	Infección por T. spiralis.	48 hr.	Náuseas, vómitos, diarrea, transpiración, cólico.	Carne de cerdo y derivados crudos.	75-85 C
Cisticercosis	Cisticercus bovis y cellulosa.	36-48 hr.	Náuseas, vómitos, diarrea, calambres abdominales.	Carne e cerdo y derivados crudos	75-85 C

Fuente: Frazier W. C. Microbiología de lo Alimentos.  
Editorial Acribia. España 1985.

Valle Vega Pedro. Toxicología de los Alimentos.  
Editorial Eco. México 1986.



## CARNE DE AVES.

Generalmente la carne de aves (pollo, pavo, pato, etc), contiene cierta cantidad de bacterias patógenas, principalmente Salmonella y Campylobacter jejuni, pero como la carne de aves nunca se consume cruda, los frecuentes brotes de infección alimentaria por estas bacterias, son ocasionada principalmente por una recontaminación posterior a su preparación culinaria.

La principal causa de alteración en las canales de aves de corral es debido a bacterias y que su multiplicación se lleva a cabo en la superficie de las canales, es decir en la piel, en el revestimiento de la cavidad corporal, y en todas las superficies de corte, de cuyos lugares los productos de la descomposición llevada a cabo por las bacterias difunden lentamente para pasar a la carne. La flora productora de la alteración queda reducida a la superficies y la piel, a donde llega a través del agua o del proceso de elaboración o manipulación. Las superficies de las aves frescas y almacenadas en un ambiente muy húmedo son muy susceptibles al crecimiento de bacterias aerobias, como son las pseudomonadóceas.

<b>Microorganismos que alteran la carne de aves</b>	
<b>Microorganismo</b>	<b>Alteración</b>
Pseudomonas Ps. putrefaciens	Principal bacteria responsable de la presencia de malos olores, puede crecer bien a 5 ° C, con capacidad de producir malos olores a los 7 días de multiplicarse en el músculo de pollo.
Acinetobacter Flavobacterium Corynebacterium Enterobacteriaceae (levaduras)	Todos los microorganismos siguientes producen un fuerte olor desagradable y alguna de estas cepas producen pigmentación. Crecen a temperaturas de refrigeración.
Streptococos y bacterias anteriores.	Producen viscosidad en las superficies externas del pollo o cortes, y olores agrios que se despiden de la cavidad visceral.
Pseudomonas y Alcalígenes	Producen viscosidad que va acompañada de un olor que se ha definido como olor a "ácido", "agrio" o "corrompido".

Fuente: A. A. Mosel y B. Moreno García. Microbiología de los Alimentos. Fundamentos ecológicos para garantizar y comprobar la inocuidad de los alimentos. Editorial Acribia.

## HUEVO.

La mayoría de los huevos recién puestos son estériles o, al menos en su interior, aunque la cáscara se contamina en seguida con los microorganismos existentes en la materia fecal de la gallina, en la jaula o en el nidal, con los microorganismos existentes en el agua si es que estos se lavan, con los procedentes de los manipuladores y tal vez con los existentes en el material de empaque, se ha encontrado que el número total de microorganismos existentes en la cáscara de un huevo de gallina oscila entre  $10^2$  y  $10^8$  con una media aproximada de  $10^5$ . Los tipos de microorganismos aislados en la cáscara son variados. Los microorganismos que con frecuencia alteran los huevos o los pudren se encuentran inicialmente en la cáscara en cantidades relativamente escasas. Es posible que tanto en la superficie externa de la cáscara como en el interior del huevo recién puestos existan especies del género Salmonella, que su número aumenta durante los tratamientos a los que se somete el huevo y que aparezcan en cantidades importantes tanto en huevos congelados como en los disecados.

### Conservación del huevo (refrigeración)

La mayoría de los huevos con cáscara se conservan por refrigeración. Para almacenarlos; se seleccionan teniendo en cuenta su aspecto general, y el resultado del miraje a tras luz, para apreciar defectos tales como: la presencia de grietas, putrefacciones, mohos, sangre, que el embrión se encuentre en fase de desarrollo, que la yema este incrustada o la decada, que la clara es frágil o que la cámara de aire es grande. Durante su almacenamiento el huevo puede sufrir diversas modificaciones que se han dividido en dos tipos: modificaciones no debidas a microorganismos y las que son consecuencia de la multiplicación de los mismos.

### Modificaciones no debidas a microorganismos.

- Pérdida de peso y como consecuencia retracción.
- Modificaciones del estado físico del contenido del huevo: conforme el huevo envejece la clara pierde espesor y se vuelve más acuosa y la membrana vitelina se debilita; la yema adquiere mayor movilidad.
- Hay un cambio de pH aproximadamente de 7.6 a 9.6 durante el almacenamiento.

### Modificaciones producidas por microorganismos.

Para que los microorganismos alteren los huevos cuya cáscara no presenta defectos; es preciso que cumplan las siguientes condiciones:

- Que contaminen la cáscara.
- Que atraviesen los poros de la cáscara para llegar hasta las membranas internas.
- Que se multipliquen en las membranas y las atraviesen para alcanzar la yema que se halla en contacto con la membrana interna de la cámara de aire.
- Que se multipliquen en la clara del huevo, apésar de las condiciones desfavorables existentes en la misma para llegar hasta la yema en la que se pueden multiplicar con facilidad.

Entre los diferentes tipos de microorganismos tenemos:

- Bacterias que en general causan mayor número de alteraciones de los huevos, algunas tienen importancia para salud pública. A las alteraciones producidas por bacterias o putrefacciones se les conoce por distintas denominaciones.
- Mohos: Las alteraciones de los huevos producidas por hongos son debidas a las distintas fases del crecimiento de los mohos que otorgan a los defectos sus respectivas denominaciones.

<b>Alteraciones del huevo por bacterias</b>	
<b>Microorganismo</b>	<b>Alteración</b>
Pseudomonas fluorescens	Putrefacción verde, caracterizada por color verde intenso en la clara durante la primera etapa de desarrollo, no se percibe olor.
Pseudomonas acinetobacter, Ps. alcaligenes y algunas bacterias coliformes.	Putrefacción incolora, la yema suele estar afectada, se desmorona, presenta una costra blanca, y presencia de un olor apenas perceptible, a frutas o bien muy desagradable.
Proteus melanovogenes, Pseudomonas sp y Aeromonas.	Putrefacción negra, huevo casi totalmente opaco, yema color negro, olor a putrido y producción de ácido sulfhídrico.
Pseudomonas sp.	Putrefacción rosa; contituyen la última fase de la putrefacción verde, olor débil no desagradable.
Serratia sp.	Putrefacción roja, también contituye la última fase de la putrefacción verde.
Achomobacter perolens, Pseudomonas graveolens, Streptomyces y ciertas cepas de E. coli.	Desarrollo de sabores desagradables.

<b>Alteraciones del huevo por hongos</b>	
<b>Microorganismo</b>	<b>Alteración</b>
Penicillum	Enmohecimiento, que se caracteriza por la presencia de manchas puntiformes por la aparición de pequeñas y densas colonias de moho sobre la cáscara y en el interior de la misma. Manchas puntiformes de diferentes colores dependiendo de la especie (amarillas, verdes, azules). También provoca la presencia de pelusa o barba en la cáscara.
Cladosporium	Manchas de color verde oscuro o negro en la cáscara, también causa la presencia de pelusa o barba en la cáscara.
porotrichum	Manchas de color rosa en la cáscara, al igual que en los dos anteriores causa la presencia de pelusa o barba en la cáscara.
Mucor, thamnidium, Botrytis y Alternaria.	Producen alteración en la superficie del huevo, debido a la formación de pelusa o barba.

Fuente: James M. Jay. Microbiología Moderna de los Alimentos.  
Editorial Acribia. España. Segunda Edición, 1981.

W. C. Frazier. Microbiología de los Alimentos.  
Editorial Acribia. España 1985.

## PAN

En el caso del pan las alteraciones se pueden deber a la presencia de hongos procedentes del aire durante la fase de enfriamiento después de su fabricación, a la manipulación o por las envolturas, solíéndose iniciar su crecimiento en la corteza del pan. También cuando se envuelve caliente y húmedo.

Algunos de los procedimientos para evitar el enmohecimiento del pan son los siguientes:

- 1) Evitar en lo posible la contaminación del pan con esporas de mohos, proveniente del aire, manteniendo el pan protegido o cubierto.
- 2) Evitar el almacenamiento de pan caliente ya que si no es así se producirá la condensación de humedad por debajo de la envoltura.

En el siguiente cuadro se muestran los microorganismos que causan alteración en el pan.

Microorganismo	Alteración
Rhizopus stolonifer (sinónimo de R. nigricans)	Presencia de micelio blanco y de aspecto algodonoso con un moteado negro.
Penicillium expansum o P. stoloniferum.	Presencia de coloración verde.
Aspergillus niger.	Presencia de un color pardo-verdoso, pardo con un tinte morado a negro, y que produce un pigmento amarillo que difunde en el pan.
Monilia.	Presencia de un tono rosado o rojizo.
Endomycopsis fibuligera y Trichosporum variable.	Pan yesoso, son manchas de color blanco parecidas a yeso.

Fuente: W. C. Frazier. Microbiología de los Alimentos.  
Editorial Acribia. España 1985.

## **MANTEQUILLA.**

En la actualidad, la mantequilla se fabrica con nata pasteurizada, en la cual se han destruido casi todos los microorganismos. Así mismo la mantequilla se suele conservar refrigerada y durante su almacenamiento en el comercio se mantiene por debajo de cero grados centígrados, temperatura que no permite que se multipliquen los microorganismos.

Las posibles alteraciones que se pueden presentar en la mantequilla son provenientes del agua de lavado de la mantequilla y principalmente del equipo de elaboración, material de empaque, y ya en manos del consumidor la principal causa de alteración se presenta por un almacenamiento inadecuado y por un manejo impropio de la misma..

### **Alteraciones.**

La multiplicación de los microorganismos en la nata y en la leche de la cual se obtiene, puede dar lugar a cualquiera de los siguientes sabores desagradables:

- 1.- Sabor a queso, producido por *Lactobacillus*.
- 2.- Sabor a rancio, como consecuencia de la actividad lipolítica llevada a cabo por bacterias y mohos y, tal vez debido a la lipasa existente en la nata.
- 3.- Sabor a establo, producido por especies del género *Enterobacter*.
- 4.- Sabor a malta, producido por *Streptococcus lactis*.
- 5.- Sabor a levadura, producido por levaduras.
- 6.- Sabor a enmohecido, debido a mohos y a actinomicetos.
- 7.- Sabor metálico producido por metales sueltos en natas de elevada acidez.
- 8.- Sabor insípido, como consecuencia de la destrucción del diacetilo por bacterias como por ejemplo algunas especies del género *Pseudomonas*.
- 9.- Sabor muy ácido, cuando la nata tiene una acidez excesiva.
- 10.- Sabor a sucio producido por bacterias coliformes.
- 11.- Podredumbre o alteración superficial, acompañado de un olor desagradable debida a *Pseudomonas putrefaciens*.
- 12.- Olor a pescado causado por *Aeromonas hydrophila*.
- 13.- Color humo anormal debido al crecimiento de mohos, *Alternaria*, o *Cladosporium*.
- 14.- Moteado negro de tamaño pequeño, causado por *Stemphylium*.
- 15.- Coloración anormal verde causada por *Penicillium*.
- 16.- Zonas de color pardo causada por mohos del género *Phoma* o *Alternaria*.
- 17.- Moteado naranja o amarillo provocado por *Geotrichum*.
- 18.- Zonas de color rosado-rojizo intenso causadas por *Fusarium culmorum*.

- 19.-Color rosa por la presencia de colonias de levaduras.  
 20.-Ahumado negro de tono pardo rojizo, en mantequilla con un contenido medio de sal por la presencia de *Pseudomonas nigrifaciens*.

En la mantequilla también pueden presentarse alteraciones en el sabor provocadas por reacciones químicas debidas a:

- Rancidez debida a la acción de lipasas de la nata.
- Sabor a cebo por la oxidación de grasas no saturadas.
- Sabor a pescado por la producción de trimetilamina a partir de la lecitina.

### QUESOS.

El queso es un alimento preparado con materiales biológicos (leche, cuajo y microorganismos), es un producto en continua modificación. Sus características finales dependen en gran parte de las condiciones en que se produce y almacena.

Existen microorganismos indeseables que entre otras acciones, por su intensa actividad lipolítica producen defectos en el sabor y aroma del queso.

Microorganismo	Alteración
Mohos: <i>Alternaria</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Monilia</i> , <i>Penicillium</i> y <i>Geotrichum</i> .	Alteran la apariencia, pueden causar sabores mohosos y producir micotoxinas.
Bacterias Coliformes.	Alteran el aroma y el sabor.
Levaduras.	Se desarrollan principalmente en la superficie de los quesos frescos, disminuyen la acidez del medio, facilitando el crecimiento de microorganismos que toleran un entorno ácido, además hay producción de ésteres que tienen un aroma afrutado.

Fuente: Charles Alais. Ciencia de la Leche. Principios de Técnica Lechera. Editorial Continental. España 1986.

R.G. Board. Introducción a la Microbiología Moderna de los Alimentos. Editorial Acribia. España 1988.

## **CREMA**

La leche y todos los productos con ella elaborados como la crema, se contaminan con microorganismos procedentes de la ubre, de la vaca y del ordeño. Los microorganismos que predominan en la crema fresca mantenida a 5 °C son *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Acinetobacter*, *Aeromonas* y *Achromobacter* y a 30 °C, *Corynebacterium*, *Bacillus*, *Micrococcus*, *Lactobacillus* y *Staphylococcus*.

Los aromas extraños de la crema pueden originarse químicamente, es decir, por causas no biológicas, o como resultado del crecimiento de microorganismos.

Dado que la crema es una emulsión grasa, presenta una gran área superficial respecto de su volumen y absorbe fácilmente los olores de la atmósfera, por lo tanto, es del máximo interés que la crema no se almacene donde exista cualquier otro material oloroso, como esencias o alimentos de fuerte olor, ya que la crema los absorberá.

**Las causas fundamentales de olores en la crema son las siguientes:**

- 1.- Anormalidades de la leche de la ubre a consecuencia de mastitis, fase final de lactación, sistema de alimentación, yerbas del pasto, etc.
- 2.- Fallos en el enfriamiento de la leche, inmediatamente de ordeñada, lo que permite a la lipasa y a otras enzimas actuar en la leche; la aireación y la agitación pueden acelerar los cambios químicos implicados;
- 3.- Recuentos altos de la leche y/o crema (falta de higiene durante la producción);
- 4.- Empleo de leche alterada;
- 5.- Desnatadoras y otro equipo sucios (ello da lugar al característico "aroma a sucio")
- 6.- Fallo en la refrigeración de la crema;
- 7.- Mantenimiento de una temperatura alta durante la distribución y venta;
- 8.- Crema alterada en el momento de la venta.



A continuación se muestra una tabla con los principales microorganismos que causan alteración en la crema.

Microorganismo	Alteración
Proteus otros bacilos gramnegativos, algunas levaduras y mohos.	Sabor amargo.
Streptococcus lactis.	Sabor ácido.
Rhodotorula mucilaginosa.	Produce sabor amargo, pero actúa hasta que existe acidez en la crema por ejemplo después que creció St. lactis.
Pseudomonas.	A menudo produce pigmentos verdes y diversos aromas.
Pseudomonas fluorescens.	Ataca la grasa produciendo rancidez.
Pseudomonas putrefaciens.	Produce olor pútrido.
Pseudomonas nigrificans.	Produce coloración negruzca en la superficie.
Levaduras tales como: Torula cremoris o Candida pseudotropicalis y Torulopsis sphaerica.	Origina aromas característicos a levadura o a fruta y producen gas.

Fuente: Microbiología Lactológica. Volumen II. Microbiología de los productos lácteos. Editorial Acribia. España 1987.

## MAYONESA.

La mayonesa se puede definir como una emulsión semisólida de aceite vegetal comestible, huevo o yema de huevo, vinagre y/o jugo de limón, a la que se le puede añadir uno o más de los ingredientes siguientes: sal, otros condimentos y/o glucosa, de tal forma que el producto terminado no contenga menos del 50% de aceite comestible. El valor bajo de pH de la mayonesa hace que los únicos agentes capaces de producir alteración estén representados por levaduras, algunas bacterias y mohos.

Microorganismo	Alteración
Lactobacillus brevis.	Producción de gases.
Bacillus vulgatus.	Disgregación o oscurecimiento de la emulsión.

Fuente: James M. Jay. Microbiología Moderna de los Alimentos.  
Editorial Acribia. España. Segunda edición, 1981.

## HORTALIZAS Y FRUTAS.

La alteración de las hortalizas y de las frutas pueden ser consecuencia de causas físicas, de la actividad de sus propias enzimas, de la actividad de microorganismos, o de distintas combinaciones de estos factores. Las lesiones por causas mecánicas de frutos y hortalizas debidas a la actividad de los animales, de las aves o de los insectos, como consecuencia de magulladuras, rasguños, picaduras, cortes, o de los malos tratos recibidos, es posible que sean causas predisponentes para que aumente la actividad de sus enzimas o para que los microorganismos penetren y se multipliquen en su interior. En el contacto directo de unidades sanas con otras que se están alterando, puede acarrear la transferencia de microorganismos, los cuales las alteran y aumentan las pérdidas. Las condiciones ambientales inadecuadas durante su recolección, transporte, almacenamiento y venta, pueden favorecer su alteración.

<b>AGUACATE</b>	
<b>Microorganismo</b>	<b>Alteración</b>
Colletotrichum lindemuthia, C. cocodes y otras especies.	Consiste en un moteado de la fruta (manchas oscuras).
Rhizopus.	Podredumbre blanda y que además es esponjosa, y que muchas veces el crecimiento algodonoso o del moho presenta un moteado negro.

<b>CEBOLLA</b>	
<b>Microorganismo</b>	<b>Alteración</b>
Alternaria	Podredumbre negra, debida a especies del género Ceratostomella, Physalospora.
Botrytis, por ejemplo B. cinerea.	Podredumbre gris por hongos, favorecida por la humedad y las temperaturas elevadas.
Erwinia carotovora, Ps. marginalis y algunas especies de Bacillus y Clostridium.	Podredumbre blanda por bacterias. Las hortalizas parecen estar empapadas en agua, tienen una consistencia blanda y esponjosa, y con frecuencia un olor desagradable.
Geotrichum candidum y otras especies.	Causa la podredumbre ácida, el moho no penetra a través de la piel intacta, por lo cual las infecciones comienzan sobre las aberturas.
Phytophthora.	Produce también podredumbre.

<b>JITOMATE</b>	
<b>Microorganismo</b>	<b>Alteración</b>
Botrytis cinerea	Produce podredumbre gris por mohos, debida a la coloración gris de los micelios,
Especies del género Cladosporium o por especies del género Trichodema	Podredumbre verde.
Rhizopus stolonifer y otras especies.	Originan podredumbre blanda y esponjosa, el crecimiento algodonoso puede presentar un moteado negro correspondiente a los esporangios.
Geotrichum candidum.c	Causa podredumbre ácida.
Colletotrichum cocodes y otras especies.	Produce la llamada antracnosis que se caracteriza por la presencia de manchas.
Alternaria tenuis.	Las zonas afectadas adquieren una coloración pardo-verdoso y posteriormente aparecen en la misma manchas de color pardo o negro.

Fuente: W. C. Frazier. Microbiología de los Alimentos.  
Editorial Acribia. España 1985.

#### **CAPITULO 4**

### **ENFERMEDADES QUE PUEDEN SER CAUSADAS POR EL CONSUMO DE TORTAS DE ACUERDO A LOS INGREDIENTES MAS COMUNMENTE UTILIZADOS PARA SU ELABORACION.**

De acuerdo con los ingredientes que más comunmente son utilizados para la elaboración de tortas, existe una gran diversidad de enfermedades gastrointestinales que pueden transmitirse a través de ellos y así como también causar su contaminación.

Los productos animales y vegetales pueden estar contaminados por diversas causas, y provocar enfermedades, los microorganismos pueden provenir de:

1. La propia microflora superficial que poseen.
2. Microorganismos de procedencia animal que tienen su origen en la flora superficial y de los aparatos respiratorio y gastrointestinal, los cuales pueden provenir: del suelo, estiércol, piensos y agua.
3. Debido a que en muchas ocasiones las frutas y verduras son regadas con aguas negras que contienen gérmenes patógenos, coliformes, así como también microorganismos anaerobios, enterococos y otras bacterias intestinales.
4. A partir del suelo, ya que el suelo es la fuente de contaminación que contiene mayor variedad de microorganismos. El polvo es arrastrado por las corrientes de aire; y las aguas pueden transportar partículas de tierra que son capaces de llegar a los alimentos. Los principales microorganismos provenientes del suelo son: hongos, levaduras, y las especies bacterianas que se mencionan a continuación: *Bacillus*, *Clostridium*, *Enterobacter*, *Escherichia*, *Micrococcus*, *Alcaligenes*, *Flavobacterium*, *Chromobacterium*, *Pseudomonas*, *Proteus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc* y *Acetobacter*.
5. A partir del agua: las aguas naturales no sólo contienen su flora microbiana, sino también microorganismos del suelo. La contaminación puede provenir del agua usada como ingrediente, de la empleada para lavar los alimentos o para la refrigeración de productos, y también del hielo empleado para conservarlos.
6. A partir del aire la contaminación de los alimentos es importante, tanto por razones sanitarias como económicas, ya que algunos de ellos causan alteración en los alimentos y/o enfermedades gastrointestinales. Los microorganismos del aire se hallan sobre partículas sólidas en suspensión o en pequeñas gotas de agua. Los microorganismos llegan al aire por medio del polvo, tierra seca, salpicaduras de las corrientes de agua, gotitas expulsadas al toser, estornudar o hablar, hongos esporulados que crecen en paredes, techos, suelos, alimentos e ingredientes.

7. Durante la elaboración y manipulación. El personal dedicado a la preparación de los alimentos puede contaminarlos durante su elaboración y manipulación. El número y clase de estos gérmenes está estrechamente relacionado con las condiciones de trabajo, además puede haber una contaminación adicional procedente del equipo empleado.

En los siguientes cuadros se muestran las enfermedades que se pueden transmitir por medio de los diferentes ingredientes utilizados para la elaboración de tortas y como poder evitarlas.

ENFERMEDADES QUE PUEDEN ESTAR RELACIONADAS CON EL CONSUMO DE TORTAS.

ENFERMEDAD	AGENTE CAUSAL	PERIODO DE INCUBACION, SIGNOS Y SINTOMAS	ALIMENTOS IMPLICADOS	MEDIDAS DE CONTROL
Infección por <i>Escherichia coli</i> enteropatogena.	<i>E. Coli</i> produce la enfermedad, tanto las cepas enterotoxigénicas como las invasoras.	De 8 a 24 hrs. con una media de 11 hrs. (cepas invasoras); de 8 a 44 hrs. con una media de 26 hrs. (cepas enterotoxigénicas); enfermedad invasora; fiebre, escalofríos, cefalegia, mialgia, retortijones abdominales, abundante diarrea acuosa; parecida a la shigelosis; enfermedad enterotoxigénica; diarrea (deposiciones que parecen agua de arroz), vómitos, deshidratación; parecida al cólera.	Sucedáneos del café, salmón, queso.	Enfriar rápidamente los alimentos en pequeñas cantidades; cocer totalmente los alimentos; practicar la higiene personal; preparar losa alimentos de forma higiénica; proteger y tratar el agua; eliminar las aguas residuales de forma higiénica.
Gastroenteritis por <i>Bacillus cereus</i> .	Toxina causante de diarrea del síndrome diarreico.	De 8 a 16 hrs. o de 1.5 a 8 hrs., náuseas, retortijones abdominales, diarrea acuosa, algunos vómitos.	Natillas, alimentos a base de cereales, budines, salsas, pastel de carne.	Enfriar rápidamente los alimentos en pequeñas cantidades; mantener calientes los alimentos a 68°C o a temperaturas superiores; practicar la higiene personal; tratar de preparar los alimentos en forma higiénica; recalentar los alimentos sobrantes a 71.1°C.
Shigelosis (Disenteria bacilar).	<i>Shigella sonnei</i> , <i>S. flexneri</i> , <i>S. dysenteriae</i> , <i>S. boydii</i> .	De 1 a 7 días, grām. menos de 4 días, extraordinariamente variable, síntomas de benignos a graves; retortijos abdominales, fiebre, escalofríos, diarrea, deposiciones acuosas (con frecuencia contienen sangre, moco o pus), tenesmo, cefalegia, cansancio, abatimiento, náuseas y deshidratación.	Alimentos mixtos húmedos; leche, judías verdes; patatas, atún, camarones, pavo, y salsas para macarrones; sidra.	Practicar la higiene personal; enfriar rápidamente los alimentos en pequeñas cantidades; preparar los alimentos de forma higiénica; cocer los alimentos totalmente; proteger y tratar el agua, eliminar las aguas residuales de forma higiénica; lucha contra las moscas.
Yersiniosis	<i>Yersinia pseudotuberculosis</i> , <i>Y. enterocolitica</i> .	De 24 a 36 hrs. o mayor duración; dolor abdominal que hace pensar en una apendicitis aguda, fiebre, cefalegia, malestar, anorexia, diarrea, vómitos, náuseas, escalofríos, faringitis, leucocitosis, y eritema nodoso.	Carne de cerdo y otras carnes, leche fresca, o cualquier alimento crudo o sobrante contaminado.	Cocer los alimentos totalmente; evitar que los alimentos se contaminen, lucha contra los roedores.
Infección por Arizona.	<i>Arizona hinshawii</i>	De 2 a 48 hrs. grām. 24 hrs.; dolor abdominal, diarrea, náusea, escalofríos, cefalegia, debilidad, fiebre, y curso de pocos días de duración.	Pavo, pollo, pasteles rellenos de nata, helados, natillas de huevo.	Enfriar los alimentos en pequeñas cantidades; cocer los alimentos totalmente; evitar la contaminación fecal; evitar que los alimentos crudos contaminen a los cocidos; desinfectar el equipo; recalentar convenientemente los alimentos sobrantes.

ENFERMEDADES QUE PUEDEN ESTAR RELACIONADAS CON EL CONSUMO DE TORTAS.

ENFERMEDAD	AGENTE CAUSAL	PERIODO DE INCUBACION, SIGNOS Y SINTOMAS	ALIMENTOS IMPLICADOS	MEDIDAS DE CONTROL
Salmonelosis.	Salmonella.  Salmonella typhi.	De 7 a 72 hrs., dolor abdominal, diarrea, escalofríos, vómitos frecuentes y postración. Otros síntomas más importantes: Septicemia con Leucopenia, endocarditis, meningitis, osteomielitis, gastroenteritis. Cuando es fiebre tifoidea se presenta fiebre alta y úlcera en el intestino delgado.	Leche, alimentos y agua.	Condiciones de higiene y evitar ciertas manipulaciones de los alimentos. Eliminación de insectos, ratas o roedores de las zonas en las que se preparan alimentos. Que los manipuladores de alimentos no sean portadores de los microorganismos de esta enfermedad.
Disenteria amebiana o amebiasis.	Entamoeba histolytica.	Diarrea, dolores y distensiones abdominales, fatiga, algo de fiebre y dolores en la espalda, puede causar la ulceración del colón, lesiones o abscesos en el hígado, lesiones pulmonares o cerebrales.	Agua de bebidas.	Individuos que han tenido amebiasis excluirlos por completo de la manipulación de los alimentos.
Intoxicación por <i>Cl. perfringens</i> .	<i>Cl. perfringens</i> .	De 8 a 22 hrs. después de la ingestión de los alimentos. Dolores abdominales agudos, diarrea y náuseas.	Carnes o productos cárnicos preparados (vaca o ternera o aves).	Aplicar rápidamente temperatura inferiores a 4.4 °C o por encima de 65.6 °C a los alimentos.
Intoxicación por <i>S. aureus</i> .	Ingestión de enterotoxina formada en alimentos por ciertas cepas de <i>S. aureus</i>	Periodo de incubación de 2 a 4 hrs., salivación, náuseas, vómitos, arcadas, retortijones abdominales de intensidad variable y diarrea cuando la intoxicación es grave. En heces y vómito se encuentra sangre y mucosidad, es posible que se presente cefalalgia, calambres musculares, sudoración, escalofríos, abatimiento, pulso débil, shock, respiración superficial y fiebre.	Pastelería, rellenos de crema o nata, jamón y carne de aves, pescado y derivados, leche, lácteos, queso y salsa.	Temperatura de refrigeración adecuadas.  Personas con infecciones en piel, manos, nariz excluirlos por completo de la manipulación en alimentos.  Condiciones higiénicas.



## ENFERMEDADES QUE PUEDEN ESTAR RELACIONADAS CON EL CONSUMO DE TORTAS

Enfermedades parasitarias importantes transmitidas por algunas de las materias primas.

ENFERMEDAD	AGENTE CAUSAL	PERIODO DE INCUBACION, SIGNOS Y SINTOMAS	ALIMENTOS IMPLICADOS	MEDIDAS DE CONTROL
Disenteria amebiana (amebiasis)	<i>Entamoeba histolytica</i>	Varios días hasta 4 semanas. Diarrea de distinta gravedad; no son corrientes los casos de muerte.	Agua contaminada con aguas residuales; alimentos húmedos contaminados con heces humanas.	Proteger los abastecimientos de agua; limpieza en la preparación de alimentos; garantizar la apropiada eliminación de las excretas humanas.
Teniasis de los bóvinos (teniasis por saginata)	<i>Taenia saginata</i>	Varias semanas. Dolor abdominal, sensación de hambre, malestar indefinido.	Carne de vaca cruda o insuficientemente cocida que contiene larvas vivas.	Consumir carne sometida a inspección veterinaria; cocer totalmente la carne de vaca, de preferencia debe hacerse en trozos pequeños.
Teniasis del cerdo (teniasis por solium)	<i>Taenia Solium</i>	Varias semanas. Oscilan desde los correspondientes a un trastorno digestivo benigno de carácter crónico a los de un intenso malestar acompañado de encefalitis; puede ser mortal.	Carne de cerdo cruda o insuficientemente cocida que contiene larvas vivas.	Consumir carne de cerdo sometida a inspección veterinaria; cocer totalmente la carne de cerdo, de preferencia debe hacerse en trozos pequeños.
Triquinosis	<i>Trichinella spiralis</i>	Normalmente 9 días, aunque oscila de 2 a 28 días, 24 hrs. en infecciones masivas. Náuseas, vómitos, diarrea, dolores musculares, fiebre, respiración fatigosa, edema de párpados; pocas veces mortal.	Carne de cerdo o productos derivados del cerdo crudos o insuficientemente cocidos.	Cocer totalmente la carne de cerdo y los productos derivados de la misma, congelar carne de cerdo manteniéndola a $-15^{\circ}\text{C}$ durante 30 días, a $-23^{\circ}\text{C}$ durante 20 días, o a $-29^{\circ}\text{C}$ durante 12 días; cocer los desperdicios que se dan a los cerdos; eliminar las ratas de las explotaciones de cerdos.

## **CAPITULO 5**

### **APLICACION DEL SISTEMA DE ANALISIS DE RIESGOS, IDENTIFICACION Y CONTROL DE PUNTOS CRITICOS EN ESTABLECIMIENTOS QUE EXPENDAN TORTAS.**

#### **1. Formación del equipo de ARICPC.**

El equipo ARICPC estará formado por todas las personas que trabajen en el establecimiento que expendan tortas, independientemente del número.

#### **2. Definición de torta.**

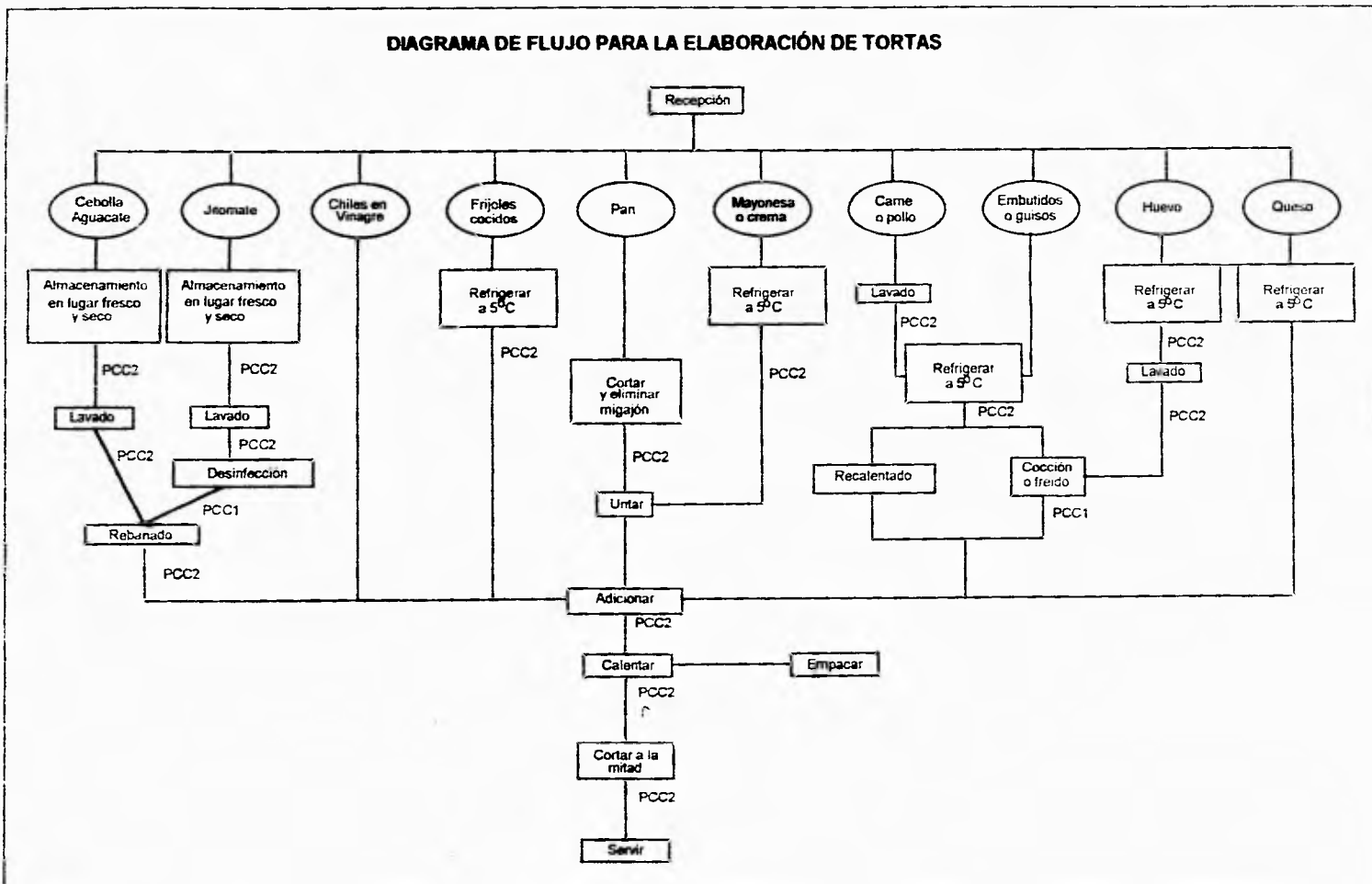
Alimento preparado cuyo principal ingrediente es el pan (bolillo o telera) conteniendo en su interior cualquier guiso y/o producto cárnico y/o lácteo y sus derivados, además de ingredientes adicionales como , mayonesa, frijoles, aguacate, jitomate, chiles, cebolla, etc.

#### **3. Identificación del uso, abuso del producto y tipo de consumidor.**

Este producto es para consumo directo y/o inmediato y va dirigido a todos los segmentos de la población. El posible abuso que se presenta por parte del consumidor es su consumo no inmediato por diferentes causas. Tomando en cuenta las condiciones higiénicas de elaboración se puede presentar una multiplicación de los microorganismos que pueden traer como resultado enfermedades gastrointestinales o intoxicación.

#### **4. Diagrama de flujo para el proceso de elaboración de tortas. (ver página siguiente).**

### DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE TORTAS



**ARBOL DE DECISION  
PARA MATERIA PRIMA**

**P1. Puede contener la materia prima o ingredientes (carnes, embutidos, productos lácteos, verduras) el riesgo (físico, químico o biológico) en niveles peligrosos para el consumidor?**

**Si**

**P.2 Puede el proceso, garantizar la eliminación del peligro o su reducción hasta un nivel considerado como aceptable o seguro de acuerdo a como se maneja en los establecimientos?**

**No**

**La calidad microbiológica, física o química de la materia prima puede ser considerada como PCC.**

ARBOL DE DECISION  
PARA MATERIA PRIMA

P1. Puede contener la materia prima o ingredientes (pan y aguacate) el riesgo (físico, químico o biológico) en niveles peligrosos para el consumidor?

Si

P.2 Puede el proceso, incluido el uso correcto del consumidor, garantizar la eliminación del peligro o su reducción hasta un nivel considerado como aceptable o seguro?

Si

La calidad microbiológica, física o química de la materia prima no es un PCC.

PARA CADA PRODUCTO INTERMEDIO (CONSIDERADO EN CADA ETAPA) DE LA FABRICACION Y PARA EL PRODUCTO TERMINADO.

P1. Es esencial la estructura (por ejemplo: grosor de milanesas, pierna, carne al pastor) para evitar el peligro de alcanzar un nivel nocivo para el consumidor?

Si

La estructura es un PCC.

PARA CADA ETAPA DE LA FABRICACION.

P1. El almacenamiento puede permitir la contaminación con el agente de peligro o riesgo considerado, o permitir que éste aumente hasta un nivel nocivo?

Si

P2. Un proceso posterior garantizará la eliminación del peligro o su reducción hasta un nivel seguro, como se maneja en los establecimientos?

No

Esta debe ser considerada como PCC.

El árbol de decisión anterior debe aplicarse de igual forma para las siguientes etapas:

- Cortado de pan y eliminación de migajón.
- Untado de crema o mayonesa y frijoles.
- Recalentado, cocido o freído de ingredientes principales.
- Lavado de cebollas, chiles, aguacates.
- Lavado y desinfección de jitomate.
- Rebanado de cebolla, jitomate, chiles y aguacate.
- Adición de todos los ingredientes.
- Calentamiento de la torta ya preparada.
- Cortado a la mitad de la torta.
- Servir la torta.
- Envasado de la torta.

### HOJA DE CONTROL PARA LA ETAPA DE RECEPCION DE MATERIA PRIMA

ETAPA DEL PROCESO	TIPO DE PCC	RIESGO	CARACTERISTICA A CONTROLAR	ESPECIFICACIONES	MONITOREO	MEDIDAS PREVENTIVAS CORRECTIVAS
Recepción de materias primas	PCC2					
Pan		Microbiológico.	Apariencia, color olor y sabor.	La característica del producto. Empaque adecuado y impermeable al agua.	visual y sensorial.	Rechazo del producto y/o cambio de proveedor. Hoja de control con fecha de recepción.
Embutidos		Microbiológico.  Físico.	Apariencia consistencia, color, olor y sabor.  Presencia de materia extraña.	La característica del producto. Fecha de caducidad. Empaque adecuado, integro y libre de materia extraña.	Visual y sensorial si puede llevarse acabo. Visual y sensorial si puede llevarse acabo. Certificación de proveedor.	Rechazo del producto y/o cambio de proveedor. Hoja de control con fecha de recepción. PEPS.
Carnes		Microbiológico.  Físico.	Apariencia, consistencia, color y olor. Coloración (sin amarotamientos), en carnes como pollo.	La característica del producto. Libre de amarotamientos. Temperatura de almacenamiento al momento de la compra o recepción.	Visual y sensorial. Certificación de proveedores.	Rechazo de producto y/o cambio de proveedor.
Quesos y Cremas		Microbiológico.  Físico.	Apariencia, consistencia, color y sabor.  Materia extraña	Característico del producto Libre de materia extraña. Temperatura de almacenamiento al momento de la compra o recepción.	Visual y sensorial.	Rechazo del producto y/o cambio del proveedor.
Huevo		Microbiológico.	Apariencia y frescura.	Característica libre de excremento y que pase la prueba de frescura.	Visual y realización de prueba de frescura.	Separación de huevos sucios y lavado de estos antes de su uso.
Frijoles Crudos		Físico Microbiológico.  Químico.	Materia extraña. Alteraciones de apariencia como color. Residuos de insecticidas.	Libre de materia extraña en lo más posible, libre de insectos, con apariencia sana.	Visual y certificación de los proveedores.	Rechazo del producto y/o cambio de proveedor. Limpieza y lavado adecuado antes de la cocción.
Verduras (Cebollas, jitomates, aguacates y chiles)		Microbiológico.  Físico.	Apariencia, consistencia, color, olor y/o sabor. Daños por insectos..	Característico de cada producto.	Visual y sensorial.	Rechazo de producto, separación de unidades inadecuadas y/o parte afectada. Lavado.
Mayonesa		Microbiológico.	Apariencia, consistencia, color, olor y sabor.	Característica	Visual y sensorial.	Revisar sello de garantía, si lo hay. Utilizar la elaborada a granel o en el establecimiento.



## HOJA DE CONTROL PARA LA ETAPA DE ALMACENAMIENTO

ETAPA DEL PROCESO	TIPO DE PCC	RIESGO	CARACTERÍSTICA A CONTROLAR	ESPECIFICACIONES	MONITOREO	MEDIDAS PREVENTIVAS CORRECTIVAS
Almacenamiento de materia prima	PCC2					
Pan		Microbiológico. Físico.  Sensorial	Limpieza del almacén Materia extraña.  Que no presente alteración en su color como enmohecimiento	Empaque (ya sea bolsa de plástico, cajones de cartón o madera, costales) limpio y en lugar cubierto, fresco y seco.	Visual cada que se realice la compra.	Uso adecuado del empaque destinado para el almacenamiento de esta materia prima.
Carne fresca		Físico.  Químico.  Microbiológico.	Color y olor característico: textura húmeda y característica. Libre de materia extraña, almacén libre de residuos de detergentes y plaguicidas.  Limpieza del almacén.  Control de la temperatura de almacenamiento.  Separación y etiquetado de los distintos tipos y lotes de carnes (puerco, pollo, res).	Revisión de la carne fresca antes de ser sometida a algún proceso.  Cada semana o con mayor frecuencia si es necesario. Temperatura de refrigeración de 0 - 2.2°C.  La etiqueta de identificación de lotes debe tener fecha de adquisición. La separación de los lotes puede ser en charolas con tapa o envoltura que los proteja adecuadamente.	Análisis sensorial (del color, olor, de la textura) por la persona que someta a un proceso posterior esta materia prima.  Visual cada que se retire o almacene un producto. Registro diario de termómetro colocado en el interior del refrigerador.  Visual cada que se retire o introduzca un producto al refrigerador.	Revisión de la carne en presencia del proveedor. No almacenar este producto por tiempos prolongados.
Verduras		Físico.  Microbiológico.	Color, olor  Aumento de carga microbiana	Características propias de la materia prima.  Limpieza de almacén, lugar fresco y saco cuando no se mantendrá por menos de 48 hrs.	Visual en el almacén.	No almacenaje de materias primas de trozos usados o con piezas deterioradas con piezas en buen estado.  Almacenaje en lugar fresco y saco con control de temperatura, separación de materias primas que ahí se encuentren. Los recipientes deben estar limpios y cubiertos.

### HOJA DE CONTROL PARA LA ETAPA DE ALMACENAMIENTO

ETAPA DEL PROCESO	TIPO DE PCC	RIESGO	CARACTERÍSTICA A CONTROLAR	ESPECIFICACIONES	MONITOREO	MEDIDAS PREVENTIVAS CORRECTIVAS
<b>Almacenamiento de materia prima</b>	<b>PCC2</b>					
Frijoles cocidos refritos.		Microbiológico.	Olor, sabor, aspecto. Contaminación cruzada. Aumento de carga microbiana.	Conservación en refrigeración.	Análisis sensorial (de color, olor, etc.) por la persona que someta a un proceso posterior esta materia prima.	No mezclar lotes elaborados Temperatura correcta de refrigeración, Uso de recipientes con tapa. Rápida salida del producto.
Carne semipreparada.		Microbiológico.  Físico.	Tamaño y grosor de la pieza. No aumento de carga microbiana.  Color, olor, textura.	Debe tener tamaño y grosor adecuado para asegurar que el el tratamiento térmico es suficiente para asegurar la eliminación de microorganismos en el control de la pieza de carne.  Almacenarse a temperaturas de refrigeración	No cocer trozos de carne mayores de 1 kg (por ejemplo en el caso de pierna). La carne para empanizar debe ser delgada para asegurar su cocimiento completo.  Control de la temperatura de almacenamiento.	Revisión de la carne antes de ser sometida a otra etapa del proceso y/o desecho de ésta si no es adecuada.  Almacenamiento por separado de cada tipo de carne en recipiente o charola cubierta.
Quesos. Cremas.		Físico.  Microbiológico..	Olor, sabor, textura.  Aumento de carga microbiana. Contaminación cruzada.	Las indicadas por el productor en la etiqueta o mantener en refrigeración a menos de 5°C.  Mantener en recipientes cerrados y en lotes separados.	Análisis visual y sensorial de cada lote.  Verificación de fechas de caducidad.	Registro de materias primas (PEPS). Desecho de materias primas deterioradas. Bitácora con el registro de temperatura de almacenamiento.
Huevo.		Microbiológico.	Limpieza del huevo. Prueba de frescura del huevo.	Huevo sin manchas extrañas. Color y olor característico. Cascarón interno sin materia extraña adherida.	No almacenarse por más de una semana porque es poroso y absorbe olores. Que pase la prueba de frescura.	Almacenar en lugar limpio y separado de otros ingredientes. Si está sucio debe usarse exclusivamente cuando sigue un cocimiento.

HOJA DE CONTROL PARA LAS ETAPAS DEL PROCESO

ETAPA DEL PROCESO	TIPO DE PCC	RIESGO	CARACTERISTICA A CONTROLAR	ESPECIFICACIONES	MONITOREO	MEDIDAS PREVENTIVAS CORRECTIVAS
Etapas de Proceso.	PCC2					
Cortado de verduras	PCC2	Microbiológico.	Tabla o superficie donde se cortan las verduras. Contaminación cruzada.  Higiene del personal.	Que no tenga grietas o hendiduras, que no sea absorbente y de material fácil de limpiar (PEAD). Sanitización de manos antes de elaborar y después de ir al baño.	Revisar que este limpia antes de utilizarla.  Visual de limpieza y sanitización de manos del personal (sin anillos ni pulseras). Uso adecuado de cofia y mandil.	Lavarla cada vez que se utilice y se desocupe para evitar que se presente contaminación cruzada. Instalaciones para lavado de manos con jabón, cepillo, toallas desechables o secador de aire.
Cortado del pan y eliminación del migajón.	PCC2	Microbiológico.  Físico.	Tabla utensilios o superficie donde se corta el pan.  Higiene del personal.  Materia extraña. Contaminación cruzada.	Que no tenga grietas o hendiduras, que no sea absorbente y de material fácil de limpiar (PEAD). Sanitización de manos antes de manipular los alimentos y después de ir al baño.	Revisar que este limpia antes de utilizarla.  Visual de limpieza y sanitización de manos del personal (sin anillos ni pulseras). Uso adecuado de cofia y mandil.	Lavarla cada vez que se utilice y se desocupe para evitar que se presente contaminación cruzada. Instalaciones para lavado de manos con jabón, cepillo, toallas desechables o secador de aire.
Adición de ingredientes.	PCC2	Microbiológico.	Higiene del personal.  Uso de utensilios específicos limpios y desinfectados.	Sanitización de manos antes de tener contacto con los alimentos y después de ir al baño.	Visual de limpieza y sanitización de manos del personal (sin anillos ni pulseras). Uso adecuado de cofia y mandil.	Instalaciones para lavado de manos con jabón, cepillo, toallas desechables o secador de aire.
Calentamiento con aceite o margarina.	PCC	Químico.	Aceite o margarina para freír (semejante al cocimiento o freído).	Renovarlo cada vez que se necesite para evitar que el calentamiento de ácidos grasos insaturados a altas temperaturas por largo tiempo produzcan compuestos policíclicos y aromáticos potencialmente cancerígenos.	Revisar que no se queden residuos de aceite o producto en el recipiente que después se puedan quemar y/o contaminar.	Utilizar sólo el aceite necesario. Etiquetar la fecha de compra (PEPS) en el caso de la margarina. No exponer el aceite a la luz, calor y/o al aire.

HOJA DE CONTROL PARA LAS ETAPAS DEL PROCESO (CONTINUACION)

ETAPA DEL PROCESO	TIPO DE PCC	RIESGO	CARACTERISTICA A CONTROLAR	ESPECIFICACIONES	MONITOREO	MEDIDAS PREVENTIVAS CORRECTIVAS
Cocimiento o freido.	PCC1	Microbiológico.  Químico.	Color, olor, textura, tanto de carnes como de embutidos y chiles. Aceite o margarina para freir	Textura, color y olor característicos y sin partes crudas. Renovarlo cada vez que se necesite para evitar que el calentamiento de ácidos grasos insaturados a altas temperaturas por largo tiempo produzcan compuestos policíclicos y aromáticos potencialmente cancerígenos..	Revisar que no queden residuos de aceite o producto en el recipiente para evitar que se quemen posteriormente.	Utilizar sólo el aceite necesario. Etiquetar la fecha de compra (PEPS). No exponer el aceite a la luz, calor y/o aire.
Lavado de verduras y desinfección	PCC1	Microbiológico.	Agua utilizada. Concentración de cloro y tiempo de contacto. La persona encargada de esta etapa debe conocer la concentración según sea el agente químico y sus especificaciones para llevar a cabo la desinfección.	Potable, corriente. Las especificadas en la etiqueta para la eliminación de microorganismos en verduras.	Verificar que siempre se laven con agua corriente sin dejarlas en cubetas.	Limpieza de tinacos cada dos meses. Ver especificaciones de fabricante de cloro o producto químico para desinfectar verduras

SISTEMA DE REGISTRO.

RECEPCION DE MATERIAS PRIMAS QUE NECESITAN REFRIGERACION.						
MATERIA PRIMA: _____						
RESPONSABLE: _____				MES: _____ Año _____		
FIRMA: _____				SEMANA DEL _____ AL _____		
Día y firma del responsable	Hora de llegada	Hora de entrada al refrigerador.	Temperatura del refrigerador.	Limpieza del refrigerador.	Fecha de caducidad o elaboración.	Aspecto del empaque.

REGISTRO DE TEMPERATURAS (°C)

NUMERO DE REFRIGERADOR \_\_\_\_\_

Mes: \_\_\_\_\_ Año \_\_\_\_\_  
 Semana del \_\_\_\_\_ al \_\_\_\_\_

Responsable: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
8:00 AM							
5:00 PM							
Observaciones y firma del operario							

**PROGRAMA DE REVISION DE LIMPIEZA DIARIA**

Mes: \_\_\_\_\_ Año \_\_\_\_\_  
Semana del \_\_\_\_\_ al \_\_\_\_\_

Responsable: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

Area	L	M	M	J	V	S	D	OBSERVACIONES Y FIRMA
Refrigerador								
Almacén								
Cocina								
Estantes de trastes								
Vitrina								
Mesas del comedor								
Mostrador								
Utensilios								
Baño								
Trapos de limpieza								

### REGISTRO DE FUMIGACIONES

RESPONSABLE: \_\_\_\_\_

Año \_\_\_\_\_

MES	FECHA	COMPANIA RESPONSABLE	SUSTANCIAS UTILIZADAS	TIPO DE PLAGA O ROEDOR CONTRA EL CUAL SE APLICO	SE ELIMINO EL PROBLEMA?
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					



## CONCLUSIONES

El panorama en general que se observa en establecimientos que elaboran y expenden tortas registrados ante la SSA no es tan alentador, a pesar de contar con instalaciones de agua, luz, gas y drenaje. Este problema se debe a que las personas que laboran en estos establecimientos desconocen como almacenar y manejar correctamente los alimentos, así como las medidas sanitarias adecuadas durante el proceso de los mismos.

Otros problemas que se presentan son: el diseño inadecuado de los locales donde los servicios no cuentan con ventilación y cuya puerta se comunica directamente con la cocina; prendas de vestir en lugares donde se manejan alimentos y otras muchas anomalías.

Las personas que laboran en establecimientos que expenden tortas mencionan que tienen horas específicas en las cuales la venta es mayor por lo que preparan el ingrediente principal de lo que llevará la torta (guizados, pierna, carne al pastor, etc.) en grandes cantidades, dejándolas de un día para otro, fuera del refrigerador en un lugar donde muy fácilmente pueden contaminarse o donde la temperatura es óptima para que se puedan multiplicar los microorganismos, ya que generalmente los colocan cerca del comal.

El tratamiento térmico llevado a cabo momentos antes del consumo de la torta elimina microorganismos presentes; sin embargo, puede ser insuficiente para garantizar la eliminación de todo tipo de microorganismos, presencia y cantidad de éstos se verá favorecida por los siguientes factores:

- La carga inicial microbiana.
- Qué tanto se multiplicó la carga inicial microbiana durante el almacenamiento.
- Cuánto aumentó la carga microbiana durante la manipulación.
- Si el cocimiento de piezas grandes fué el suficiente como para asegurar el cocimiento del centro.

La falta de control y conocimiento de estos aspectos que en general son desconocidos en su mayoría por los propietarios y empleados llevan a pensar en la necesidad de orientar y fomentar las prácticas sanitarias que aseguren la calidad de los alimentos. Por otra parte no es posible elaborar productos finales de buena calidad microbiológica a menos que las materias primas utilizadas sean también de buena calidad.

## Anexo 1

### **Propuesta sobre un programa de adiestramiento a manipuladores de alimentos diseñado por la FAO/OPS.**

#### **INTRODUCCION.**

La venta de alimentos puede representar un riesgo potencial a la salud de la población que es necesario prevenir, por tal razón se deben reforzar acciones, como es el desarrollo de un programa de adiestramiento a manipuladores de alimentos.

Por lo tanto el problema es asegurar calidad e inocuidad de los alimentos que se venden a nivel local. El desarrollo de un programa de control de la venta de alimentos se impone y necesita de un empuje inicial, que solo puede lograrse con el apoyo de la cooperación técnica, con este objeto el gobierno de México solicitó a la FAO una asistencia técnica para desarrollar un proyecto sobre este tema, el cuál mencionaremos a continuación con ciertas modificaciones que nosotros proponemos y que estan adecuadas a la situación e idiosincrasia de nuestro país.

La capacitación de los recursos es la actividad clave en los programas de control de alimentos y en la mejoría de las condiciones de la venta de los mismos.

La finalidad es proporcionar información para mejorar el nivel de conocimiento, prácticas y estimular cambios de actitudes y comportamiento del consumidor, de los verificadores y principalmente de los manipuladores/vendedores.

Se desea que el entrenamiento sea desarrollado en forma muy simple, modular, continua, pero efectiva y que los manipuladores de alimentos puedan aplicar sus conocimientos y en particular mejorar las condiciones higiénicas de los alimentos, y de esta manera disminuir los riesgos de contaminación de los mismos y por ende proteger la salud del consumidor.

## OBJETIVOS.

- Disminuir la contaminación de los alimentos en los sitios de preparación y distribución, y con ella la incidencia de enfermedades transmitidas por los mismos.
- Lograr que los manipuladores de alimento adquieran los conocimientos necesarios para desarrollar actitudes y destrezas, que le permitan la correcta manipulación de los alimentos.

## CONTENIDO DEL PROGRAMA.

- El papel del manipulador/vendedor y la salud del consumidor.
- Conocimientos básicos sobre microbios.
- Manera como algunas enfermedades pueden transmitirse por los alimentos, conocerlas y como evitarlas.
- Características organolépticas de los alimentos.
- Características y condiciones del lugar de preparación y venta de alimentos.
- Conocimientos elementales sobre higiene de los equipos y utensilios.
- Abastecimiento de agua y eliminación de excretas.
- Basura, artrópodos y roedores.
- Vigilancia epidemiológica.
- Intoxicaciones alimentarias.
- Buenas prácticas higiénicas y conservación de los alimentos.
- Discusiones en grupo.
- Evaluación del cursillo.
- Entrega de calificaciones.

## PARTICIPANTES.

Las personas a participar en este programa de adiestramiento serán manipuladores/vendedores de alimentos, en grupos más o menos homogéneos de veinte, según tipología y basada en riesgos.

## **INSTRUCTORES.**

Los instructores podrán ser verificadores o profesionales conocedores del ramo alimenticio, los cuáles deberán estar debidamente entrenados.

## **DURACION.**

Módulos con duración de dos o tres hora, ejecutados periódicamente.

## **INSTALACIONES Y METODOLOGIA.**

Se deberá seleccionar dos tipos de instalaciones, debido a que el programa de adiestramiento será teórico-práctico.

- a) Se seleccionará un lugar específico, en el que se lleven a cabo las actividades teóricas del programa, como son pláticas, proyección de películas, aplicación de sociodramas con el grupo, utilización de técnicas de solución de problemas, mesas redondas y discusión del grupo.
- b) Se seleccionará un sitio de venta de alguno de los mismos participantes del programa para poner en práctica lo aprendido y puedan actuar así como autoverificadores de sus mismos establecimientos y así corregir completamente las fallas presentadas y sacar conclusiones de su situación a como manipuladores/vendedores de alimentos.

## **REFORZAMIENTO DEL PROGRAMA.**

Para que este programa de adiestramiento resulte eficiente es necesario su reforzamiento, lo cual se puede lograr a través de medios de comunicación, en donde se debe conocer los daños a la salud que implica el manejo inadecuado de los alimentos, el cual será dirigido tanto a los consumidores como en general a los manipuladores de alimento. Y a través de la difusión de folletos de buenas prácticas de higiene, que elabora la S.S.A.

## ANEXO 2.

### LIMPIEZA Y DESINFECCION.

La limpieza es parte integral de las actividades dentro de los establecimientos y tiene una cierta tecnología muy propia que hay que conocer para obtener mayor grado de eficacia. Las operaciones de limpieza se deben de coordinar con las operaciones de manufactura de los productos a elaborar.

El equipo y utensilios y superficies debe de limpiarse inmediatamente después de usado, durante la limpieza del equipo, el material de residuo depositado puede ser eliminado físicamente por medio de cepillado. Esta eliminación puede ser acelerada por la adición de detergentes y otros agentes químicos.

Después del proceso de limpieza y de la eliminación de los residuos muchos microorganismos quedan aún adheridos a las superficies del equipo, utensilios y equipo deben ser destruidos para evitar futuras contaminaciones.

Para obtener una limpieza y desinfección adecuadas es necesario seleccionar el agente químico adecuado a cada uso y que sea inocuo al consumidor. Uno específico para equipo, utensilios y trastes (para estos casos funciona un detergente común para trastes). Para pisos y paredes de cocina utilizar aparte de un agente limpiador (detergente) un sanitizante como el cloro. Los baños deberán limpiarse con detergente y posteriormente sanitizar con cloro, éstos al igual que los utensilios de limpieza deben de estar separados a los que utilicen en la cocina y para uso exclusivo de sanitarios.

#### Naturaleza de las suciedades.

Las suciedades varían en composición pero pueden clasificarse de acuerdo con su solubilidad.

1. Solubles en agua: azúcares.
2. Insolubles en agua:
  - a. Solubles en ácido. Suciedades de leche formadas básicamente por grasas, proteínas y cenizas. Esta última en más alta concentración.
  - b. Solubles en alcali: grasas.
  - c. Insolubles en ácidos y bases: fibras.
  - d. Solubles en solventes orgánicos: aceites.

Para obtener una operación de limpieza aceptable es necesario tener en consideración los siguientes factores:

1. Selección del agente químico de limpieza.
2. Determinación de la concentración necesaria de dicho agente químico.
3. Método de aplicación del agente químico.

La selección del agente químico de limpieza va a depender del tipo y cantidad de la suciedad, naturaleza de la superficie a limpiar, método de limpieza disponible, cantidad del agua disponible y costo.

Como se puede apreciar, la calidad del agua empleada es un factor muy importante en los procesos de limpieza de los establecimientos.

### AGUA.

El agua es el principal constituyente de todos los agentes de limpieza, contiene muchas impurezas que hacen que los agentes químicos de limpieza no funcionen muchas veces con alta efectividad. Las impurezas que deben de considerarse con respecto a los agentes químicos de limpieza son para este tipo de establecimientos la materia suspendida, que debe mantenerse a un mínimo para evitar sedimentación de sólidos sobre las superficies limpias. Debe utilizarse agua corriente y potable.

### AGENTES DE LIMPIEZA.

En los establecimientos se pueden utilizar como agentes de limpieza detergentes y desengrasantes, tanto en equipo como en utensilios y superficies. La sosa cáustica no se usa mucho cuando se emplea un método de limpieza manual ya que es muy corrosivo y dañino para la piel. Los ácidos inorgánicos son más corrosivos y difíciles de manejar ya que son irritantes. Normalmente estos ácidos son más baratos que los ácidos orgánicos. Los ácidos clorhídrico, sulfúrico, nítrico y fosfórico son ejemplo característicos del grupo de ácidos inorgánicos. Por otra parte, los ácidos orgánicos son más estables, menos corrosivos y pueden ser usados sin peligro de producir fuertes irritaciones en el operario. Ejemplos, tenemos el ácido acético y láctico. Los ácidos orgánicos son muy caros, lo que no permite su uso para limpieza general de equipos y superficies.

### AGENTES SANITIZANTES.

Los agentes químicos de sanidad usados más ampliamente son el cloro y iodo.

### AGENTES CLORADOS.

Los derivados clorados forman tal vez el grupo de agentes sanitizantes más empleados. Dentro de este grupo tenemos dos clases: inorgánicos y orgánicos.

Todos estos compuestos desprenden cloro cuando se hacen soluciones. El ácido hipocloroso, HOCL, es el responsable de la acción antibacteriana, por su alto poder oxidante debido a que reacciona con toda materia orgánica. Se recomienda tener un control sobre la concentración de cloro disponible y el tiempo de contacto.

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

### **ANEXO 3 RECOMENDACIONES**

- A las materias primas es muy recomendable etiquetarlas con la fecha de entrada o preparación utilizando las que primero llegaron.
- En los refrigeradores se debe tener orden al almacenar los alimentos, de preferencia las carnes frescas en el congelador o en un refrigerador aparte, evitando que escurra sangre sobre otros alimentos ya que esto provocaría una contaminación cruzada.
- Los alimentos que se utilizan en la elaboración de tortas deben permanecer en refrigeración, lejos de estufas y/o comales para evitar que se incremente la carga microbiana.
- Arriba de las estufas no deben faltar las campanas con extractor de aire, que elimina los olores y facilita la limpieza.
- Al tener ventilación en las cocinas se fomenta la circulación y eliminación de aire caliente viciado evitando temperaturas ideales para el desarrollo de microorganismo presentes. Se recomienda que las ventanas cuenten con mosquiteros para evitar la penetración de plagas.
- En caso de utilizar colorantes, saborizantes o desinfectantes para verduras hay que asegurarse de que sean autorizados para la industria de alimentos y comestibles.
- Los ingredientes que se compran en recipientes grandes como la mayonesa es preferible que se vacíe una parte a otro recipiente más pequeño para evitar exponer el contenido a contaminaciones posteriores.
- Es importante no utilizar los utensilios de cocina para guardar detergentes, pinturas o solventes, ya que por descuido pueden volver a utilizarse en la preparación de alimentos contaminándolos.
- Es recomendable el uso de toallas desechables en lugar de jergas para limpiarse o secarse las manos.
- El responsable de la supervisión de la higiene en cuanto se refiere a la preparación, manipulación, distribución y almacenamiento de los alimentos debe evitar la proliferación de microorganismos infecciosos y la presentación de brotes de intoxicaciones alimentarias provenientes de empleados enfermos.



- Los elementos de limpieza y de mantenimiento general como pinturas, solventes, etc., necesitan un lugar específico de almacenamiento lejos de alimentos y del lugar donde se elaboran.
- A los botes de basura se les debe dar limpieza periódica, para mantenerlos tapados y de preferencia usar bolsas de plástico en su interior.
- Los locales o establecimientos deben ser limpiados y sanitizados diariamente después de cada jornada de trabajo y cada semana realizar una limpieza general moviendo refrigeradores, alacenas, hornos, mesas de trabajo, estufas y equipos para lograr una limpieza eficaz utilizando productos adecuados para cada superficie.

## GLOSARIO

**Alteración.** Se considera alterado un producto o materia prima cuando, por la acción de cualquier causa haya sufrido modificaciones en su composición intrínseca.

**ARICPC.** Es un método que identifica y evalúa los riesgos potenciales en las etapas de elaboración de un producto y establece las medidas preventivas para que los peligros sean controlados. Análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos.

**Contaminación.** Se considera contaminado el producto o materia prima que contenga microorganismos, hormonas, bacteriostáticos, plaguicidas, radioisótopos, así como cualquier materia o sustancia no autorizada o en cantidades que rebasen los límites máximos permitidos que establezca la SSA.

**Elaboración.** Transformación de un producto por el trabajo, para obtener un determinado bien de consumo.

**Higiene de los alimentos.** Todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad y salubridad del alimento en todas las operaciones, desde su cultivo, producción o manufactura, hasta su consumo final.

**Infección alimentaria bacteriana.** Enfermedades originadas por la entrada de bacterias en el organismo por ingestión de alimentos contaminados y a la reacción del organismo provocada por su presencia o por sus metabolitos.

**Intoxicación alimentaria bacteriana.** Enfermedades causadas por la presencia de una toxina bacteriana que se ha originado en el alimento.

**Medida preventiva.** Las medidas preventivas son las actividades necesarias para eliminar los riesgos o reducir sus consecuencias o su frecuencia hasta niveles aceptables.

**Método.** Modo razonado de obrar. Obra que contiene ordenados los principales elementos de un arte o ciencia; ( procedimiento, técnica, plan, sistema).

**Microorganismo.** Significa organismo tales como parásitos, levaduras, hongos, bacterias, rickettsias y virus de tamaño microscópico.

**Microorganismo patógeno.** Microorganismo capaz de provocar alguna enfermedad.

Riesgo. Es la ocurrencia potencial de que una propiedad cause un daño inaceptable a la salud del consumidor.

PEPS.-Primeras entradas, primeras salidas.

Proceso. Son todas las operaciones que intervienen en la elaboración y distribución de un producto.

Punto Crítico de Control. (PCC). Es una operación o etapa del proceso que debe ser controlada para evitar un riesgo.

Punto Crítico de Control 1.(PCC1). Es la operación donde se efectúa un control completo de un riesgo potencial y por lo tanto se elimina el riesgo que existe en esta etapa en particular.

Punto Crítico de Control 2.(PCC2). Es la operación donde se lleva a cabo un control parcial, por lo que sólo es posible reducir la magnitud del riesgo.

Seguro. Aquello que no hace daño o no causa actividad negativa a la salud.

## BIBLIOGRAFIA

- Anuario Estadístico 1988, 1989, 1990 y 1991.  
Dirección General de Planeación, Información y Evaluación.  
Dirección de Estadística.
- Ciencia de la leche. Principios de técnica lechera.  
Charles Alais.  
España 1986.  
Editorial Continental.
- Conservación de los alimentos .  
Norman W. Desrosier.  
Segunda Edición 1963.  
Cía. Editorial Continental.
- Daños a la salud.  
Sistema Nacional de Salud.  
Boletín de Información Estadística.  
Núm. 11, 1991,  
12, 1992.
- Industria de la carne.  
Antonio Amo Visier.  
Editorial Aedos 1986.
- Introducción a la microbiología moderna de los alimentos.  
R. G. Board.  
España 1988.  
Editorial Acribia.
- Microbiología de los alimentos y sus procesos de elaboración.  
Johon T. Nickerson- Anthony J. Sinskey.  
Editorial Acribia, Zaragoza 1978.
- Microbiología de los alimentos.  
Fundamentos ecológicos para garantizar y comprobar la inocuidad y la calidad  
de los alimentos.  
D. A. A. Mosel y B. Moreno García.  
Editorial Acribia, Zaragoza.

- Microbiología de los alimentos.  
W. C. Frazier.  
Cuarta edición, 1993.  
Editorial Acribia.
- Microbiología lactológica.  
Volumen II Microbiología de los productos lácteos.  
España 1987.  
Editorial Acribia.
- Microbiología moderna de los alimentos.  
James M. Jay.  
Segunda edición, 1981.  
Editorial Acribia.
- Proyecto: Control Sanitario de alimentos expedidos en la vía pública.  
FAO-Secretaría de Salud-México.
- Quality Control in Food Services.  
Marvin Edward Thurner and Peter Burnam Manning.  
Westport Connecticut 1976.  
The Avi Publishing Company Inc.
- Taller Latinoamericano FAO/OPS sobre alimentos comercializados en la vía pública 21-25 octubre 1985 Lima Perú.  
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.  
Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud.
- Tecnología de la carne y de los productos cárnicos.  
J. P. Girard.  
Editorial Acribia.
- Toxicología de los alimentos.  
Valle Vega Pedro.  
Año 1986.
- Rev. Tecnol. Aliment. (Mex.) Vol. XV (2)  
Sección sanidad.  
Agentes químicos de limpieza y sanidad en la industria de alimentos.  
Salvador Badui D.