



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

“GUÍA PARA ELABORAR UN MANUAL SOBRE LA FISIOLÓGIA DE LA HIGIENE
Y LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS MEDIANTE
FACTOR HUMANO”.

TRABAJO MONOGRÁFICO DE ACTUALIZACIÓN

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

QUÍMICA DE ALIMENTOS

PRESENTA:

GRACIELA LÓPEZ CASTREJÓN



México, D. F.

2012



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: PROF. MARÍA DEL CARMEN WACHER RODARTE

VOCAL: PROF. MIGUEL ANGEL HIDALGO TORRES

SECRETARIO: PROF. GLORIA DÍAZ RUIZ

1ER SUPLENTE: PROF. MARTHA GILES GOMEZ

2DO SUPLENTE: PROF. VICTOR HUGO BLANCAS MORALES

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA: FACULTAD DE QUÍMICA Y BIBLIOTECAS DE
DEPENDENCIAS GUBERNAMENTALES AFINES AL TEMA.

ASESOR:

I.Q. MIGUEL ÁNGEL HIDALGO TORRES

SUSTENTANTE:

LÓPEZ CASTREJÓN GRACIELA

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Química y a la U.N.A.M. por las condiciones y las facilidades otorgadas para mi formación profesional y personal.

En especial al I. Q. Miguel Ángel Hidalgo Torres que a pesar del tiempo transcurrido siempre confió en mí, por su infinita paciencia, por su apoyo y por su gran labor docente que realiza. Gracias

A mis sinodales por su amabilidad, consejo y apoyo.

A los profesores que me han transmitido las herramientas y conocimientos.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mi madre por su inmenso apoyo, confianza y amor.

A mi hermano, a mis tías, tíos, a mi primo quienes me brindaron apoyo y consejo.

A Beto por todo el cariño, amor, por los inolvidables momentos, por su apoyo y por su confianza en todo momento te quiero mucho.

A mis amigas/os por su amabilidad, por su cariño, por sus consejos y por sus atenciones: Brenda, Maga, María, Josh, Lupita, Olga, Rose y todas las personas que contribuyeron a mi formación y que me acompañaron durante esta etapa.

Gracias.

INDICE

Contenido	Páginas
Resumen.....	1
Introducción.....	2
Objetivo general.....	3
Objetivos particulares.....	3
Metodología.....	4
Antecedentes.....	5
1. Higiene de los alimentos.....	10
1.1 Tipos de contaminación de alimentos.....	10
1.2 Mecanismo de transmisión de enfermedades.....	11
2. Enfermedades transmitidas por alimentos.....	12
3. Microbiota del cuerpo humano.....	16
3.1 Funciones de la microbiota normal.....	18
3.2 Problemas ocasionados por la microbiota normal	18
3.3 Modos de transmisión.....	19
4. Microbiota de los órganos y secreciones humanas.....	20
4.1 Microbiota de los ojos.....	21
4.2 Microbiota del aparato respiratorio.....	24
4.2.1 Microbiota de la nariz.....	25
4.2.1.2 Secreción nasal.....	26

4.2.2 Microbiota faríngea.....	27
4.3 Microbiota del aparato digestivo.....	28
4.3.1 Intestino delgado.....	29
4.3.2intestino grueso.....	30
4.3.3Gases del aparato digestivo.....	33
4.4 Virus.....	34
4.5 Piel.....	35
4.6 Microbiota de Uñas.....	41
4.7 Pelo (cabello).....	42
4.8 Microbiota de la cavidad oral.....	45
4.8.1Estornudo.....	48
4.9 Aparato genitourinario.....	49
4.9.1 Microbiota de la vagina y microbiota urogenital.....	49
5 Higiene Personal.....	50
5.1Higiene corporal.....	52
5.2Higiene de las manos.....	54
5.3 Higiene de ojos.....	56
5.4 Higiene de la cavidad oral.....	57
5.5 Higiene del cabello.....	58
5.6 Higiene de la piel.....	59
5.7 Higiene de la nariz.....	59
5.8 Higiene del oído.....	60
5.9 Higiene del uniforme o vestido y calzado.....	60

6. Propuesta de una guía para elaborar un manual sobre la fisiología de la higiene y la prevención de enfermedades transmitidas por alimentos mediante factor humano.....	63
7. Discisión.....	65
8. Conclusiones.....	66
9. Perspectivas.....	67
Glosario.....	68
Bibliografía.....	71
ANEXO.....	80

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo principal proponer una guía para elaborar un manual sobre la fisiología de la higiene y la prevención de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs) por factor humano. Está dirigido principalmente a capacitadores de manipuladores, quienes laboren en lugares como: la industria alimentaria, restaurantes, establecimientos de comida, comedores escolares, comedores de hospitales, cafeterías y otros lugares incluyendo el hogar.

Este trabajo reúne información para la concientización del manejo de alimentos, para fomentar las buenas prácticas de higiene y la prevención de riesgos sanitarios, relacionados con las malas prácticas de higiene. Por lo que se muestran las principales fuentes de contaminación alimentaria. Luego se da una breve explicación de la microbiota relacionada con el cuerpo humano. Se muestran algunos de los microorganismos presentes en secreciones, piel, uñas, manos, uniforme, cabello, ojos, el estornudo, entre otros como fuentes de contaminación de alimentos a través del humano. Además, se relaciona la microbiota proveniente del hombre con las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs), para que el personal comprenda de forma clara y sencilla la importancia de las malas prácticas de la higiene y sus consecuencias.

Así mismo, se muestran algunas normas de higiene personal, como la limpieza de las manos, la higiene corporal a través de la ropa de trabajo, se informa sobre las conductas inadecuadas al momento de manipular alimentos como el toser, estornudar, el rascarse, el uso objetos que puedan ser también una fuente de contaminación alimentaria.

Al final del trabajo se hace una propuesta de la guía para manipuladores de alimentos, reuniendo y haciendo un resumen de los capítulos mencionados en este trabajo.

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los problemas de intoxicación alimentaria se producen por fallas o errores en la manipulación de alimentos por parte del manipulador, por lo tanto las medidas preventivas juegan una parte importante dentro de cualquier establecimiento o empresa relacionada con alimentos. Por esto la importancia de la formación y/o educación de los trabajadores a través de campañas de divulgación de las medidas preventivas.

Tradicionalmente los manipuladores profesionales se sometían a pruebas diagnósticas para establecer el estado de la salud. Lamentablemente este sistema carece de un carácter preventivo. Por ello y sobre todo por los altos costos que supone la aplicación de pruebas diagnósticas a todo el personal manipulador de alimentos, se optó por la capacitación del personal involucrado como forma de prevención, ya ésta y la vigilancia son esenciales en cualquier sistema de inocuidad alimentaria.

Algunas ventajas sobre los sistemas de capacitación se encuentran: el menor costo para los dueños del establecimiento, industria y para la mayor duración en el tiempo, carácter preventivo, implicación del personal. Sin embargo, no hay que olvidar que existen desventajas derivadas de la necesidad de establecer niveles de formación permanente, como lo es la falta de una guía para el instructor y un manual dirigido a personal manipulador de alimentos las cuales muchas veces no son accesibles fácilmente, por esto la actualización de conocimientos y la existencia de una guía de instructor son una herramienta útil para contrarrestar la desinformación por parte del manipulador de alimentos.

OBJETIVO GENERAL

Proponer una guía para elaborar un manual de la fisiología de la higiene y la prevención de enfermedades transmitidas por alimentos por factor humano, con base en los conocimientos de las buenas prácticas de higiene personal y laboral.

Objetivos particulares

Conocer los factores que intervienen en la aparición de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs) por factor humano.

Mostrar la importancia de las enfermedades transmitidas por alimentos y las causadas a través del personal manipulador de alimentos.

Conocer las principales fuentes de contaminación y sus características.

Establecer y proponer una guía para elaborar un manual de capacitación sobre la higiene personal correcta e higiene en la manipulación de alimentos.

METODOLOGÍA

Se realizó la búsqueda y revisión bibliográfica relacionada con la problemática del factor humano: secreciones humanas, órganos, su fisiología, la microbiota normal y transitoria del individuo como fuente de contaminación de alimentos, en relación a las enfermedades transmitidas por alimentos y su prevención.

Por lo cual se consultaron diversas fuentes como documentos, libros, publicaciones anuales, mensuales, recursos electrónicos suscritos como la base de datos de la Dirección General de Bibliotecas (UNAM) dentro de los cuales está springerlink, algunos catálogos del sistema bibliotecario de la UNAM que incluyen tesis, libros electrónicos, base de datos PUBMED (Medline).

También se consultaron las publicaciones del Sistema Único para la Vigilancia Epidemiológica de los años 2010 y 2011, donde se dan cifras y datos sobre el número de casos de distintas enfermedades como enfermedades parasitarias, enfermedades intestinales, entre otras. También se consultaron algunas normas oficiales mexicanas relacionadas con la higiene y sanidad alimentaria, y manuales de la FAO relacionados las enfermedades transmitidas pro alimentos

Ya recopilada la información, se leyó, se clasificó, y se analizó. Cabe señalarse que la información consultada comprende los años 2007-2011, sin embargo también se hace referencia a fuentes más antiguas que era necesario utilizar debido a su importancia en el tema.

ANTECEDENTES

En esta parte del trabajo se proporciona información sobre la situación de rechazos de productos alimenticios, mostrando que las prácticas de higiene y las alertas sanitarias son fundamentales para conocer la importancia de la inocuidad alimentaria y su repercusión en el comercio de los alimentos en México, E.U. entre otros países, además de la relación existente con las enfermedades transmitidas por alimentos.

Datos mostrados por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) los productos con mayor cantidad de rechazos en la frontera de Estados Unidos a nivel mundial ocurrieron por razones de salubridad e higiene de éstos; algunos de los rechazos son en mayor proporción por el incumplimiento de las normas de etiquetado y entre el grupo de alimentos que estaban en mal estado o sucios se encuentran los productos de pesca con 38 por ciento (%) de rechazos en el año 2009 (CEPAL, 2010). En el caso de las frutas y sus productos los rechazos fue por presencia de pesticidas no permitidos (CEPAL, 2010).

En la figura 1 se observan los porcentajes de productos rechazados en la frontera de Estados Unidos a nivel mundial, de los cuales los productos de origen asiático representan el 46% del total de productos rechazados en 2006, para el año 2009 esta cifra aumentó a un 51% y en el 2010 aumentó dos puntos porcentuales respecto al 2006; en el caso de América Latina y el Caribe (LAC) en el año 2006 se tuvo un 23%, disminuyendo para el año 2009 hasta 16% y a 15% en el año 2010. En el caso de Europa no hubo mucha variación ya que solo aumentó de un 21% (2006) a un 22 %o en el año 2009 y se mantuvo constante hacia el año 2010, comparados con los productos del LAC en los mismos años.

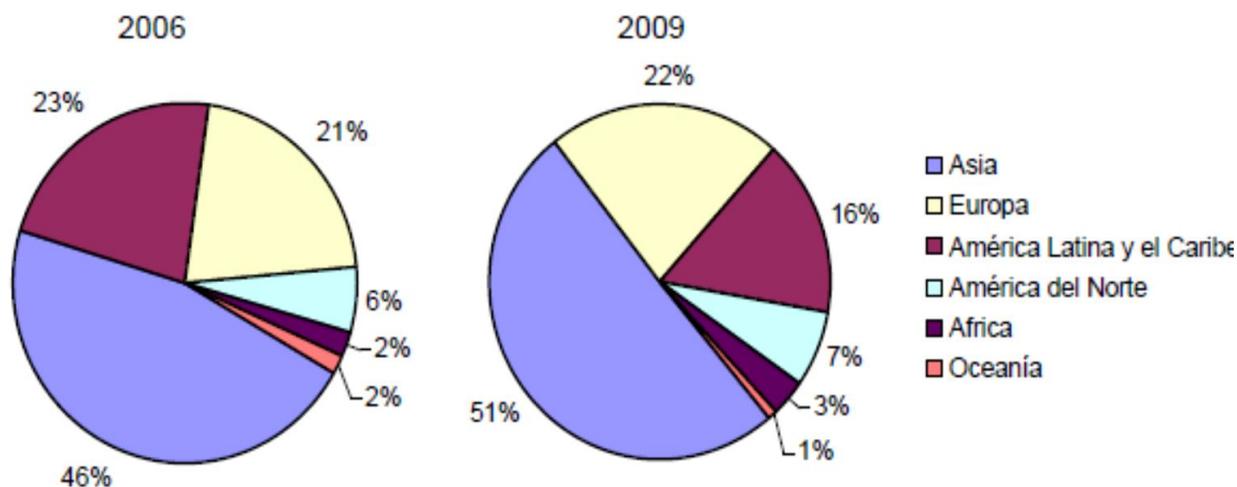


Figura 1. Productos rechazados en la frontera de Estados Unidos. Panorama mundial. CEPAL, 2010

Por otra parte China, India, Gran Bretaña, México y Canadá son los países que en conjunto mostraron menos del 50% de los rechazos: 43% en el 2006 y un 47% para el 2009 (CEPAL, 2010). En la figura 2 se observan esos cinco países, de los cuales en 2006, la India estuvo a la cabeza con un 14% disminuyendo luego en el 2009 a un 9%; pero en el 2009 China encabezó con un 13% disminuyendo la India a un 9% y Gran Bretaña subió en 4 puntos porcentuales (5-9%) y México, se mostró constante en el mismo periodo con 9% de rechazos.

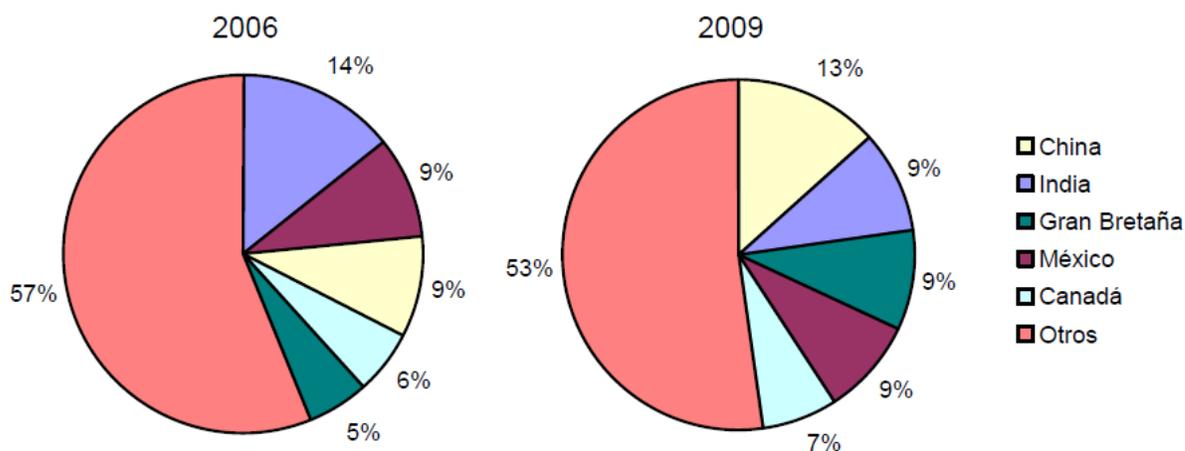


Figura 2. Países con mayor porcentaje de rechazos. CEPAL, 2010

En la figura 3 se muestran los porcentajes de productos con mayor rechazo de EEUU donde se observa un 51% de productos provenientes de Asia, teniendo China un 13 % luego se encuentran a la India, Gran Bretaña y México con un 9% cada uno y finalmente Canadá con 7% de productos rechazados. Estos rechazos se deben en mayor proporción al incumplimiento de los reglamentos establecidos por los EEUU para la importación de alimentos, cosméticos y medicamentos (CEPAL, 2011).

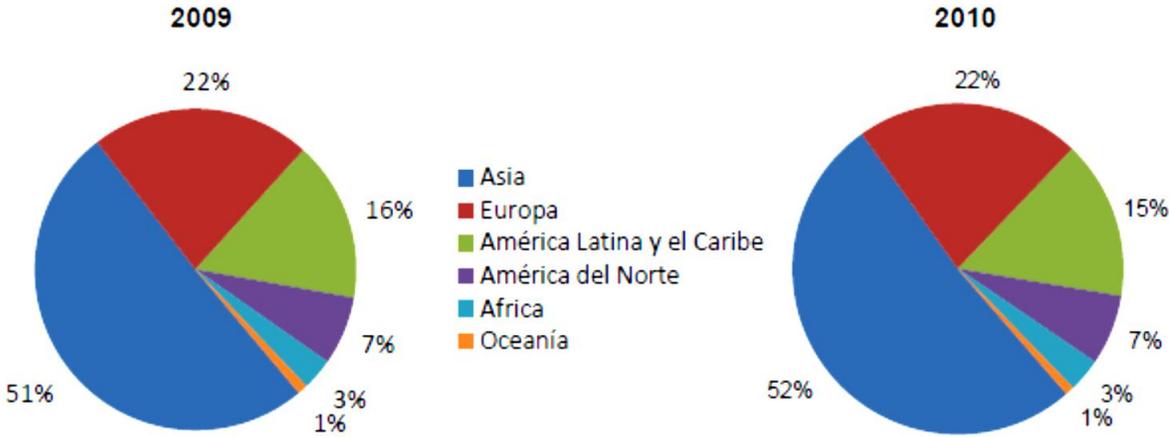


Figura 3. Productos rechazados ingreso a los EEUU. Panorama mundial. CEPAL, 2011

Los productos rechazados a México por Estados Unidos se deben a la presencia de contaminantes como residuos de plaguicidas, materiales extraños, y microorganismos patógenos (CEPAL, 2011).

Algunos productos rechazados son el chile serrano y pimientos provenientes de Veracruz, epazote de Puebla, pepinos de Sonora y poro de Coahuila. De la Unión Europea se rechazó la nuez descascarada proveniente del Distrito Federal por mal estado higiénico.

Algunas de las razones que se dan (CEPAL, 2011) son la ausencia de prácticas higiénicas durante el proceso productivo que promueve el desarrollo de microorganismos patógenos que se adhieren a los productos (frutos) al entrar en contacto con estos. El uso de sustancias químicas no autorizadas o tolerancia en el país importador aun cuando la cantidad encontrada sea mínima constituye una violación para las leyes de ese país. También la contaminación cruzada está relacionada por la cercanía de campos de cultivo con distinto manejo fitosanitario, por contacto del producto con un material, superficie, agua o equipo contaminado.

En el caso de las enfermedades transmitidas por alimentos se ha reportado por el Centro para el control y prevención de enfermedades de los Estados Unidos (CDC: Center for Disease Control and Prevention) cada año hay 325,000 hospitalizaciones y 5,000 muertes relacionadas con las enfermedades transmitidas por alimentos presentándose los casos más graves en ancianos, niños, personas inmunodeprimidas sin subestimar las demás personas expuestas a estas enfermedades que también pueden ser graves (OMS, 2011).

Aunado a estas cifras, también se dan a conocer los costos generados por estas enfermedades en Estados Unidos los cuales ascienden a 35 billones de dólares anuales (FAO, 2007).

En Estados Unidos, se realizó un estudio, éste indica que la mayor incidencia de Enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs), es debida a platillos servidos en establecimientos de comida rápida, restaurantes, cafeterías y escuelas (Ray B. y Bhunia A., 2010). Algunos de los factores involucrados son el gran número de platillos servidos y de manipuladores de alimentos, quienes carecen de entrenamiento del manejo seguro de alimentos.

Por otro lado, en Cuba hubo 250 000 brotes de ETAs, de los cuales 317 personas murieron, siendo el 37% de los brotes originados en el hogar (INS, 2008).

En México, datos reportados por el Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica sobre casos de enfermedades infecciosas del aparato digestivo muestra 11 791 casos de tifoidea y los casos por otros microorganismos son de 1 218 414 en el 2011 (CENAVE, 2011).

En el caso de intoxicación alimentaria bacteriana se diagnosticaron en el 2011 10 510 casos, los cuales son menores que las enfermedades infecciosas intestinales que fueron 1 412 299 casos para el mismo año, pero hasta la semana 15 de este año (2012) se reportan 1 390 146 de casos. Por otro lado sobre la hepatitis aguda tipo A se reportaron 4 198 casos pero para la semana 15 del 2012 los casos diagnosticados han aumentado a 5980 en México. En lo que se refiere a la conjuntivitis se presentaron 132 118 casos diagnosticados (CENAVE, 2012).

1. HIGIENE DE LOS ALIMENTOS

Los alimentos que se ingieren día a día como los que han pasado por un proceso industrial, los obtenidos de huertas, de mercados, los preparados en establecimientos como restaurantes, o lugares donde se ofrezcan alimentos deben tener en común, que sean alimentos seguros, limpios e higiénicos. Sin embargo, esto no ocurre y se refleja en las cifras epidemiológicas relacionadas con los casos de enfermedades causadas por contaminación de alimentos.

En México, una de las causas de mortalidad son las infecciones intestinales (14%) entre otras, aun cuando los alimentos contaminados en la industria de alimentos es muy baja (5%) se hace notar que la manipulación incorrecta se da en mayor proporción en establecimientos donde se sirven alimentos (65%) (Howard, 1986).

La problemática de los alimentos ofrecidos en la vía pública, son un riesgo para la salud lo cual es un problema y desafío que aún no se resuelve. El riesgo para la salud, es debido por ejemplo: al servicio sanitario para empleados inexistente y/o deficiente, el manejo de basura, la falta de toma de agua corriente y descarga de aguas residuales, entre otros (CESOP, 2005). Por eso, la higiene de los alimentos está íntimamente relacionada con el conocimiento de las buenas prácticas higiénicas de preparación, manipulación, manufacturación y la prevención de la contaminación de estos. Además, se estima que el 50% de la población de países subdesarrollados, padece alguna enfermedad relacionada por el consumo de agua contaminada y que se encuentra en riesgo de adquirir alguna ETA (OPS, 1999).

1.1 TIPOS DE CONTAMINACIÓN DE ALIMENTOS

En general hay tres tipos principales de contaminación de los alimentos:

1. Química. Que incluye sustancias que pueden causar daño, envenenamiento que pueden ser transmitidas a los alimentos desde su

producción, transporte, almacenamiento, procesamiento, y hasta llegar al consumidor. En la tabla 1 se muestran algunos agentes contaminantes químicos.

*Tabla 1. Fuentes y agentes de contaminantes químicos
Fuente (Johns N., 2000).*

Fuente	Agente
Alimentos alterados por: bacterias, hongos.	Toxinas
Aditivos en concentraciones no permitidas por la legislación	Nitratos, nitritos
Operaciones de higiene	Sustancias limpiadoras, pesticidas, herbicidas
Control de infestaciones	Venenos para plagas, insecticidas
Objetos diversos	Metales

2. Física. Se refiere a la presencia de cuerpos extraños cuya procedencia puede ser desde la maquinaria, medio ambiente, objetos personales, envases e infestaciones. Algunos de estos objetos son: fragmentos de metal, trapos, grapas, entre otros.
3. Biológica. Se origina por microorganismos que pueden contaminar el cuerpo humano y causar enfermedades, se incluyen agentes patógenos, como bacterias, virus, parásitos. (Johns, N., 2000 y Bravo, M. F., 2004).

1.2 MECANISMOS DE TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES

Los alimentos pueden estar expuestos a diversos contaminantes que pueden dar origen a infecciones, intoxicaciones u otros, los vectores por los cuales estos contaminantes pueden llegar al alimento y/a las personas, puede ser de forma:

- a) Directa. Ocurre cuando hay contacto de persona a persona, como la transmisión de virus, bacterias a través de la saliva al hablar, toser, estornudar, saludar con las manos sucias o contaminadas, entre otros.
- b) Indirecta. Enfermedades que se pueden transmitir por vectores (por vehículo de transmisión) como, objetos inanimados como el suelo,

utensilios de cocina, equipo de trabajo, maquinaria, objetos cotidianos como teléfonos, teclados de computadora, llaves, dinero, ropa, entre otros.

Por otro lado, hay factores que facilitan el crecimiento microbiano y se clasifican como:

1. Intrínsecos. Factores que afectan la proliferación o inhibición del microorganismo referente a las características del sustrato.
2. Extrínsecos. Factores del medio ambiente que afectan el crecimiento del microorganismo por ejemplo el lugar de almacenaje.

En la tabla 2 se mencionan los factores antes mencionados.

*Tabla 2. Factores facilitadores de contaminación bacteriana.
Fuente: Marriot N.G, 1999 y Ray B., Bhunia A., 2010*

Intrínsecos	Extrínsecos
Disponibilidad de agua (Aw)	Temperatura
Acidez, pH	Humedad relativa
Potencial óxido-reducción	Ambiente gaseoso
Sustancias antimicrobianas o inhibidoras	Tratamientos térmicos (refrigeración, congelación, calor)
Necesidad de nutrientes	Contaminación durante el proceso (utensilios, instrumentos, superficies)

2. ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS

La mayoría de los problemas de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs), se producen por errores en la manipulación; por esto las medidas preventivas son necesarias y son parte de la formación de los manipuladores. Por lo cual, es importante la formación y educación de los trabajadores a través de campañas de divulgación de las medidas preventivas.

Tradicionalmente los manipuladores de alimentos se sometían a pruebas diagnósticas para establecer el estado de la salud del individuo. Lamentablemente este sistema carece de un carácter preventivo y de predicción. Por ello y sobre todo por los altos costos que suponen las prácticas diagnósticas a todo el personal manipulador de alimentos se ha optado por la formación preventiva permanente.

Algunas ventajas de la educación y sensibilización son el menor costo, mayor duración en el tiempo, carácter preventivo, implicación del personal. Sin embargo, también hay algunas desventajas derivadas de la necesidad de establecer niveles de formación permanente como son la actualización de conocimientos y verificación continua, por esto es importante informar y sensibilizar al personal respecto a sus hábitos de higiene.

Las ETAs las define la OMS como: “El conjunto de síntomas originados por la ingestión de agua y/o alimentos que contengan agentes biológicos o no biológicos en cantidades tales que afectan la salud del consumidor en forma aguda o crónica, a nivel individual o de grupo de personas”. Entonces estas enfermedades, se originan por la ingestión o consumo de alimentos y/o agua contaminados, que contengan microorganismos patógenos que afectan la salud del individuo o bien por toxinas.

Dentro de las fuentes de origen biológico, están las bacterias, virus, hongos, parásitos y protozoarios. Las ETAs, causan problemas principalmente en el sistema gastrointestinal, los síntomas más comunes son: náuseas, vómitos, diarrea, dolor abdominal, dolor de cabeza, entre otros.

Los síntomas varían de acuerdo al tipo de microorganismo o toxina con que se tuvo contacto, la cantidad de microorganismo ingerido o la cantidad y tipo de sustancia exógena ingerida y el estado de salud de la persona. Por ejemplo en algunas personas sanas, las ETAs son enfermedades que pueden durar unos dos o tres días sin tener alguna complicación, pero en el caso de personas susceptibles como son los niños, los adultos mayores, mujeres embarazadas y las

personas inmunodeprimidas pueden llegar a ser muy graves, dejar secuelas o incluso provocar la muerte .

Las enfermedades transmitidas por alimentos se clasifican en dos tipos:

- 1) Infecciones alimentarias. Se producen por la ingestión de alimentos o agua contaminados por microorganismos patógenos como: bacterias, virus, parásitos, que en el intestino pueden establecerse o multiplicarse.

Las ETAs pueden también provocar toxiinfecciones, que se presentan cuando un individuo consume algún alimento que contiene una elevada cantidad de microorganismos, que producen toxinas en el intestino durante el periodo de proliferación causando la enfermedad.

- 2) Intoxicaciones alimentarias. Se producen por la ingestión de toxinas producidas en los tejidos de plantas o animales, son sustancias químicas que se incorporan a ellos de manera accidental o intencional en cualquier etapa de la cadena alimentaria.

Un ejemplo de intoxicación es la bacteria *Clostridium botulinum*, causante del botulismo que produce toxinas en alimentos como embutidos, enlatados, o conservas; otro ejemplo puede ser cuando una persona consume mariscos, especialmente del tipo mejillones, ostras, jaibas y caracoles que han sido recolectados en aguas contaminadas (“marea roja”), ocasionando la contaminación de estos productos por el contacto con la toxina de las algas marinas.

Existen también, otros factores (ver también tabla 3) que contribuyen a la aparición de brotes de ETAs como son:

- ❖ Mantener los alimentos a temperaturas en las cuales los microorganismos patógenos crecen, por ejemplo en los “comercios ambulantes” se carece de los requisitos mínimos de higiene los cuales se estima que hay 155,609 vendedores ambulantes de alimentos (CESOP, 2005).

- ❖ No enfriar los alimentos de forma adecuada (en refrigeración). Permite el crecimiento de microorganismos.
- ❖ El que haya manipuladores de alimentos infectados, portadores de microorganismos o que tengan hábitos de higiene deficiente tanto en el trabajo como en casa y que tengan contacto directo o indirecto con el alimento o utensilios.
- ❖ Preparar los alimentos inadecuadamente, con un día o más de antelación antes de servirse, es decir, mantener los alimentos a temperatura de almacenamiento inadecuada (refrigeración).
- ❖ Agregar alimentos crudos o contaminados
- ❖ Permitir la contaminación cruzada
- ❖ El recalentado insuficiente esto es, no llegar por arriba de los 74°C por 15 segundos mínimo para controlar bacterias.
- ❖ No lavar o desinfectar correctamente los utensilios de trabajo, o mal manejo de la comida.
- ❖ No desinfectar correctamente las frutas, verduras.

Las enfermedades transmitidas por alimentos se producen en cualquiera de las etapas de la cadena alimentaria (producción, transporte, almacenamiento, elaboración, distribución y consumo de alimentos). En la siguiente tabla se mencionan otros factores relacionados con la aparición de brotes de enfermedades de origen alimentario.

Tabla 3. Factores que contribuyen a los brotes de enfermedades transmitidas por alimentos. Fuente: Forsythe, S.J., 2003.

Factor contribuyente
Factores relativos al crecimiento microbiano
Almacenamiento a temperatura ambiente
Enfriamiento inadecuado
Preparación mucho antes del consumo
Tiempo de retención con calor inadecuado
Aprovechamiento de restos de comida
Descongelación y almacenamientos incorrectos
Preparación de cantidades muy grandes
Factores relacionados con la supervivencia microbiana
Recalentamiento inadecuado
Tratamiento térmico deficiente
Factores relacionados con la contaminación
Empleados de empresas alimentarias
Alimentos procesados sin enlatar contaminados
Alimentos crudos contaminados
Contaminación cruzada
Limpieza deficiente del equipo
Fuentes inseguras
Alimentos enlatados contaminados

3. MICROBIOTA DEL CUERPO HUMANO

El cuerpo humano es el medio por el cual se transmiten distintas enfermedades debido a la amplia superficie cutánea, secreciones y mucosa. Por lo cual es importante conocer y ser conscientes de la forma en que se transmiten los microorganismos causantes de enfermedades relacionadas con los alimentos.

En el cuerpo existen dos tipos de microbiota, la normal o habitual y la transitoria. La microbiota normal, son los microorganismos que conviven con el huésped de forma habitual sin causarle enfermedad y al mismo tiempo, es esencial y

beneficiosa para los humanos, además una persona sana y su microbiota normal tienen una relación mutualista y la mayoría de las especies no causan enfermedad bajo condiciones normales. En la figura 4, se observa el número aproximado de bacterias por gramo de tejido estimadas de la microbiota normal que colonizan comúnmente al hombre.

Por el contrario, la microbiota transitoria son los microorganismos que colonizan la piel y la mucosa, durante un periodo de tiempo corto, además de que es variable tanto de una edad a otra como de un individuo a otro y está constituida por microorganismos que colonizan de manera intermitente. Este tipo de microorganismos puede incluir todo un conjunto de especies potencialmente patógenas para el hospedero o para los individuos que entran en contacto con él.

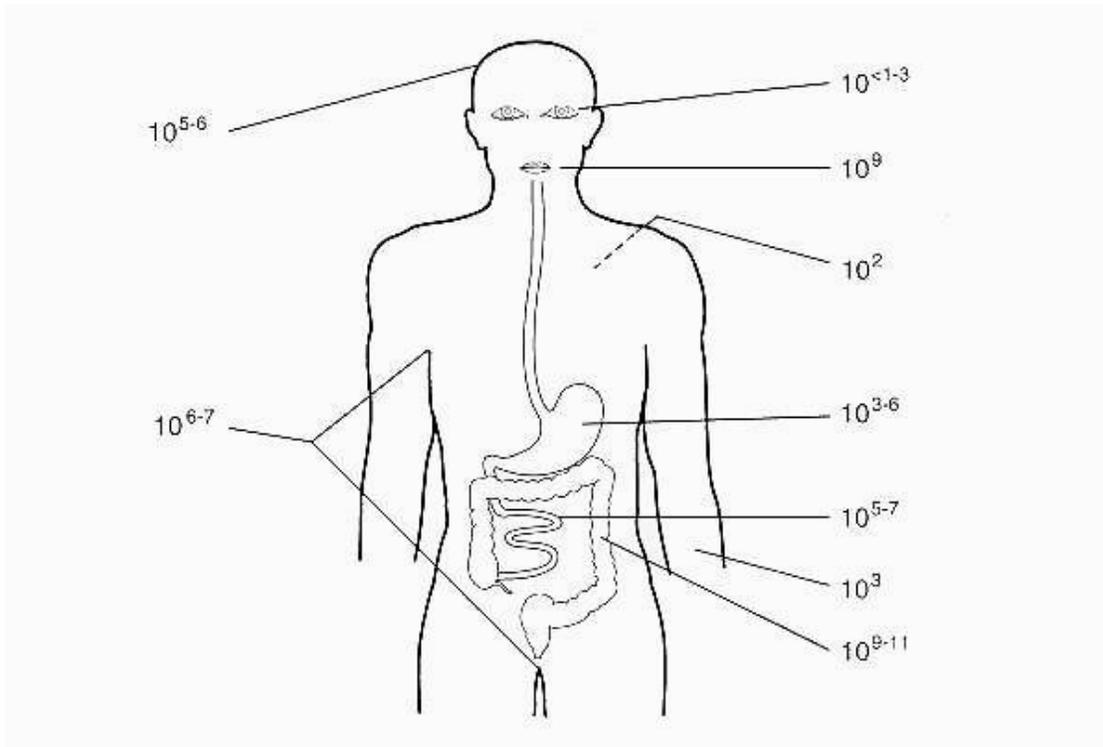


Figura 4. Número de bacterias que colonizan distintas partes del cuerpo humano. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7617/#A524>

3.1 FUNCIONES DE LA MICROBIOTA NORMAL

La microbiota normal representa una forma de defensa, ayuda a la digestión, contribuye a la maduración del sistema inmune, evita la colonización de otras bacterias potencialmente patógenas. Puede hacerlo liberando factores con actividad antibacteriana por ejemplo con bacteriocinas, colicinas y productos de desecho metabólicos que junto con la falta de oxígeno disponible impiden el establecimiento de otras especies. Por ejemplo, los lactobacilos mantienen un medio ambiente ácido que suprime el crecimiento de otros organismos.

Las bacterias intestinales liberan también ciertos factores que pueden tener algún valor metabólico para el huésped; contribuyen en la transformación de la fibra dietética, ácidos grasos de cadena corta, la producción de ácido fólico (Ruiz, Puig y Rodríguez, 2010), además producen vitaminas B y K en cantidades suficientes para complementar una dieta deficiente.

El principal factor que determina la composición de la microbiota normal, en una región del cuerpo, es la naturaleza del ambiente local, que es determinada por el pH, temperatura, potencial redox, oxígeno, agua y niveles de nutrientes. Otros factores como peristaltismo, la saliva, lisozima, y secreción de inmunoglobulinas también son importantes en el control de la microbiota.

3.2 PROBLEMAS OCASIONADOS POR LA MICROBIOTA NORMAL

Existe un riesgo potencial de diseminación de la microbiota normal hacia zonas normalmente estériles del cuerpo cuando se altera el equilibrio, lo cual puede suceder bajo diversas circunstancias, por ejemplo, cuando se perfora el intestino o se produce una herida cutánea, durante la extracción de un diente (*Streptococcus viridans* puede entrar al torrente sanguíneo) o cuando *Escherichia coli* proveniente de la piel perianal, asciende por la uretra y causa infección del tracto urinario, entre otras causas.

El crecimiento excesivo de la microbiota normal, puede producirse cuando varía la composición de la misma, cuando varía el medio ambiente o el sistema inmune se hace ineficaz.

3.3 MODOS DE TRANSMISIÓN

Las infecciones y enfermedades se pueden adquirir por distintos vectores, ya sea que los microorganismos se transmitan de una persona u objeto inanimado contaminado a otro individuo que es el punto de estudio que nos interesa, o bien por medio del aire u otros objetos como comida, sangre, equipo, instrumentos, agua, etc.

Existen dos formas de infección la primera es la endógena, causada por miembros de la microbiota normal por factores que pueden incluir:

- Daño a epitelios.
- Presencia del cuerpo extraño (prótesis, catéteres, etc.).
- Transferencia de bacterias a sitios donde normalmente no forma parte.
- Supresión del sistema inmune por la ingesta de fármacos, radiaciones, etc.
- Depresión de las defensas del hospedero debido a alguna infección por patógenos exógenos.

La segunda forma de infección, es la exógena producida por un organismo patógeno que habitualmente no forma parte de la microbiota normal.

Las vías de transmisión son de forma indirecta (por vectores) o por contacto directo (de persona a persona). Dentro los vectores se incluyen: aire, polvo, alimentos, equipo, instrumentos, materiales de trabajo, es decir objetos inanimados. La transmisión por contacto directo puede ser de manera sexual, por transfusiones, por trasplantes o por personal indirecto: unipersonal (ano-mano-boca); polipersonal (ano 1-mano 1-mano 2- boca 2).

De acuerdo a lo mencionado, las vías de entrada de microorganismos se dan por vía oral, inhalatoria, cutánea, óptica, oftálmica, uretral, vaginal, rectal. Y las vías de

diseminación pueden ser por desplazamiento de secreciones purulentas (pus), vía hematológica, vía linfática-hematológica.

En la figura 5, Uresti M. (2009) reporta que los principales contaminantes y agentes patógenos identificados en alimentos, son en mayor proporción (51.4%) bacterias, seguidas de las toxinas marinas con un 37.2%, entre otros. Por ello en este trabajo solo se mencionan algunos de los microorganismos más representativos y se da una breve descripción de ellos, como parte de la microbiota normal en órganos, aparatos o secreciones, que puedan ser una fuente de contaminación de alimentos, relacionado con los hábitos de higiene del manipulador de alimento. Por esa razón, se hace énfasis en este trabajo al manipulador como uno de los factores en la prevención de ETAs.

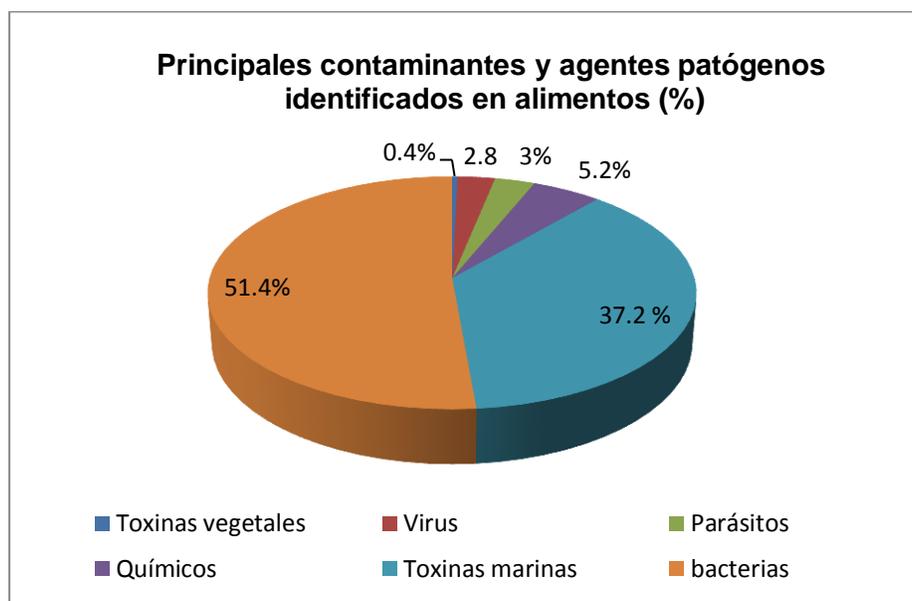


Figura 5. Principales contaminantes y agentes patógenos identificados en alimentos. Uresti M. R. M., 2009.

4. MICROBIOTA DE LOS ÓRGANOS Y SECRECIONES HUMANAS

El ser humano es una fuente frecuente de contaminación de alimentos. Las personas en general por medio de la piel, las uñas, el cabello, las secreciones nasales, las heces, la saliva, entre otros pueden transmitir los microorganismos a través de superficies, desagües, lavabos, servicios sanitarios, por contacto directo

con otra persona, por vía fecal-oral, o bien mediante manipuladores que no cumplan con las normas de higiene como el lavado correcto de manos, la higiene personal, entre otros.

A continuación se muestran algunos de los microorganismos comúnmente encontrados o causantes de enfermedades transmitidas por alimentos; estos se muestran por área del cuerpo, por órgano, zona o secreción humana (saliva, heces, entre otros), los cuales pueden servir de vehículo para transmitir microorganismos a los alimentos por distintos medios. Además pueden mencionarse algunos microorganismos comúnmente transmitidos por vía fecal-oral, otros por medio del aire.

4.1 MICROBIOTA DE LOS OJOS

Los ojos contienen muchos de los microorganismos que se encuentran en la piel. Los ojos al ser superficies húmedas, albergan una colonia mayor de microorganismos.

La película lagrimal (ver figura 6) es el líquido acuoso transparente segregado por las glándulas lagrimales, las glándulas de Krause y de Wolfring (Fernández, PJ, Alañón, FFJ y Ferreiro, LS, 2003) que bañan la cornea, conjuntiva y fondos de saco conjuntivales forman la película lagrimal.



Figura 6. Estructura de la película lagrimal.

<http://www.actiweb.es/oftalmovalencia/pagina8.html> y

http://www.laboratoriossthea.com/informacion-de-interes/ofthalmologia/que_es_el_ojo_seco-5

Las lágrimas están compuestas por un 98% de agua, 1.3% de cloruro de sodio y pequeñas cantidades de albúmina, lípidos y sales. Además contiene proteínas bacteriostáticas y bacteriolíticas (la lisozima, lactotransferrina y betalisisina), la lisozima impide la formación de la pared celular de las bacterias (Fernández, PJ, Alañón, FFJ y Ferreiro, LS, 2003). Las lágrimas tienen varias funciones en nuestros ojos como el humectar la cornea y mantener los ojos libres de polvo o irritantes removiendo estos además de su acción bacteriostática.

La microbiota normal de los ojos está relacionada con el equilibrio entre diferentes microorganismos y el huésped por lo tanto varía entre una y otra persona. La microbiota normal proviene generalmente de la piel sobretodo de la frente y de los microorganismos de las manos si se tiene contacto directo (Fernández, PJ, Alañón, FFJ y Ferreiro, LS, 2003). Los microorganismos más comunes son *Staphylococcus epidermidis*, *Corynebacterium* o *Difteroides* y micrococos del aire (Hernández - Rodríguez, et al. 2005). Se ha reportado bacterias de especies de *Neisseriae*, *Moraxellae*, algunos estreptococos y también la presencia de *Haemophilus parainfluenzae* en 25 por ciento de muestras de conjuntiva (Davis, C.P., 1996).

Las infecciones oculares generalmente son de dos tipos: intraoculares y/o extra oculares dependiendo de las características de la respuesta del huésped y de la virulencia intrínseca del microorganismo (Hernández-Rodríguez, et al., 2005). Una de las enfermedades más comunes en los ojos es la conjuntivitis, generalmente ésta se produce por vía exógena, a través del aire, por el contacto con secreciones contaminadas provenientes de vías respiratorias superiores, o bien por el contacto entre mano y ojo, o por el contacto con secreciones genitales (Hernández-Rodríguez, et. al., 2005), cabe señalarse que en México se reportaron 499 666 casos de conjuntivitis en el año 2010 (SSA, 2010). En general, algunos de los microorganismos que se relacionan con mayor frecuencia con la conjuntivitis bacteriana y que han sido encontrado en ojos son estafilococos, estreptococos (particularmente *S. pneumoniae*), especies de *Haemophilus*, *Propionibacterium acnés*, *Staphylococcus epidermis* (Kenneth T. 2007). Por otro

lado, también se ha encontrado que el género *Enterococcus* suele dar lugar a procesos inflamatorios muy severos debido a su firme adhesión a la superficie membranosa del vítreo (Garza VR, 2000).

Staphylococcus aureus. Es una bacteria Gram-positiva causante de intoxicación. Aparece agrupado en racimos irregulares y a veces en pares o de uno en uno (ver figura 7).

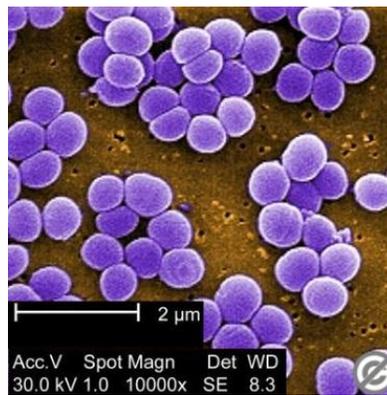


Figura 7. *Staphylococcus aureus*
http://es.wikipedia.org/wiki/Staphylococcus_aureus

Su temperatura de crecimiento es 10-15°C, pero la temperatura óptima está en torno a 35-37°C. Generalmente coloniza la piel, la cavidad nasal, garganta, heridas, brazos, manos, cara, ojos, garganta, tracto intestinal. Las fuentes más importantes en los alimentos son a través de los portadores nasales y las infecciones en la piel.

El tiempo de aparición de los síntomas es de 1-6 horas después de haber consumido el alimento. Entre los síntomas se encuentran las náuseas, vómito que es el síntoma más dominante y grave (es lo que la distingue), calambres abdominales severos, diarrea, dolor de cabeza. Los signos que se presentan generalmente son: diarrea, disminución de la temperatura corporal, sudoración. Los síntomas duran normalmente de 1 a 2 días y la mortalidad es muy baja. Puede causar también conjuntivitis y foliculitis.

Staphylococcus epidermis. Este es un patógeno potencial comúnmente cultivado a partir de los márgenes de la conjuntiva en personas normales. Debido a su baja virulencia, *S. epidermidis* ha recibido poca atención en infecciones oculares pero se ha mostrados en estudios que juega un papel importante en varias enfermedades oculares externas como la blefaritis crónica y queratitis supurativa se puede encontrar en la piel (ver figura 8), en las mucosas y la conjuntiva (Vico E, Vallejo A y Benítez del Castillo JM. 2008). Algunos síntomas y signos que provoca este microorganismo son: ardor, rasquiña de los párpados. Los signos que se presentan con la presencia de este microorganismo son ojos rojos, caspa en las pestañas, irritación de los ojos.

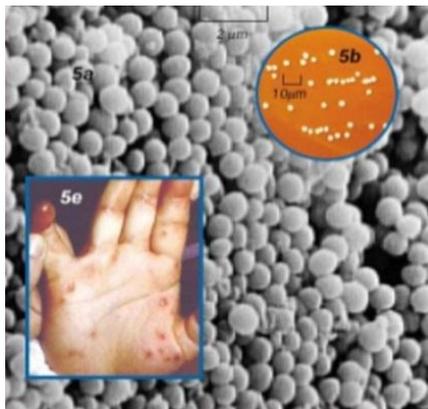


Figura 8. *Staphylococcus epidermidis*
<http://www.gefor.4t.com/bacteriologia/staphylococcusepidermidis.html>

4.2 MICROBIOTA DEL APARATO RESPIRATORIO.

El aparato respiratorio se divide en dos partes anatómicas: el alto (fosas nasales y faringe) y bajo. En una persona sana solamente la parte alta, es decir, las fosas nasales y faringe presentan microbiota normal. Por otra parte los senos paranasales, el oído medio, la tráquea, los bronquios pulmonares y la pleura son estériles. La zona de nasofaringe tiene una microbiota similar a la de la boca y este sitio puede contener bacterias patógenas como *Neisseria meningitidis*, *Streptococcus pneumoniae*, y *Haemophilus influenzae*.

Los microorganismos pasan a través de las fosas nasales a la nasofaringe y quedan pegados en el moco, el cual contiene lisozima; al pasar este moco a la faringe, las bacterias atrapadas pueden ser tragadas y destruidas por el HCl del estómago (*Streptococcus mitis* y *Streptococcus salivarius*, y especies de *Corynebacterium*).

- a) BOCA Y VIAS RESPIRATORIAS (faringe y tráquea) *Streptococcus viridans* algunos estafilococos y otras.
- b) Bronquios, bronquiolos y alveolos son estériles.

A continuación se muestra

4.2.1 MICROBIOTA DE LA NARIZ

La nariz es uno de los sitios más comunes para la colonización de *S. aureus*, donde se presenta en 10% y más de 40% normalmente en adultos. Se ha encontrado que en las fosas nasales el porcentaje de *S. aureus* varía con la edad, por eso, este microorganismo es el principal reservorio de la nariz, además se ha reportado que entre un 30 y 40% de las personas sanas albergan *S. aureus* y muchos portadores nasales también tienen la bacteria en sus manos y otras partes del cuerpo.

Los patógenos más frecuentes presentes en las fosas nasales son los mismos que aquellos responsables de otitis media aguda, es decir, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*, *S. aureus* en 20% de la población, *S. epidermidis*, algunas especies de estreptococos, entre otras.

A continuación se hablará de la secreción nasal mejor conocida como “moco” por ser una vía de entrada o de transmisión de microorganismos al ambiente, a objetos y alimentos.

4.2.1.2 SECRESIÓN NASAL.

El aire que inspiramos se acondiciona en las cavidades o fosas nasales, la secreción nasal mejor conocida como “moco nasal” es una sustancia visco-elástica secretada por las glándulas caliciformes y las glándulas mucosas. Su composición es aproximadamente del 95% de agua, 3% de elementos orgánicos y 2% de minerales (García RJ. 2011). Entre los minerales se encuentran iones de sodio, cloro, calcio y potasio. El moco tiene un pH aproximado de 7.4 y 7.5. Por otro lado, los elementos orgánicos incluyen proteínas como la mucina, albúmina y la IgA pero también se pueden encontrar lípidos. La mucina es la proteína más abundante su porcentaje es aproximadamente del 60% de la cantidad total de las proteínas del moco. La mucina es segregada por las células caliciformes. Estas proteínas del moco nasal siguen una variación circadiana y son más elevadas por la noche que durante el día. En promedio un individuo secreta aproximadamente 1L/día.

El moco nasal tiene varias funciones fisiológicas en el cuerpo como el humidificar, calentar y filtrar el aire inspirado. El aire se humecta, se calienta o enfría de manera que el aire alcance la temperatura del cuerpo humano cuando llega a los alveolos. El aire se calienta por contacto de la mucosa. La humidificación permite al aire alcanzar una humedad relativa (98%) en el espacio subglótico (García RJ, 2010).

La filtración, libera la mayor parte de las impurezas del aire inhalado diariamente. En esta intervienen factores físicos como son: los cambios de diámetro de las fosas, las turbulencias en los cornetes y la acción de las sustancias del moco (lisozimas, lactoferrina, interferón, anticuerpos, etc.).

El moco funciona como un mecanismo de defensa frente a las más diversas variaciones del medio ambiente, permitiendo la adaptación del individuo, teniendo una función bacteriostática además de que puede atrapar algunos virus. En las vías respiratorias existen secreciones bronquiales que contienen inmunoglobulinas

y otras sustancias que ayudan a resistir infecciones y a mantener la integridad de la mucosa. Las inmunoglobulinas actúan como una barrera ante los microorganismos a través de la mucosa y lo hacen sobre las bacterias facilitando su fagocitosis.

Los pelos de las fosas nasales a su vez ayudan a impedir la entrada de partículas con un diámetro aproximado de 10 μm . Las partículas de menor tamaño (de 2 a 10 μm) se quedan en las paredes de los bronquios y luego salir por medio de la tos (o quedarse ahí junto con “moco” que saldrá después.

4.2.2 MICROBIOTA FARINGEA

Al nacer la boca y faringe son estériles pero dentro las primeras 4-6 horas de vida se establece la microbiota normal (Brooks, G. F., *et al.*, 2011). En la faringe y la tráquea de individuos sanos se presentan habitualmente los microorganismos que se encuentran en la cavidad oral algunos de estos son: *Streptococcus pyogenes*, *S. pneumoniae*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Moraxella catarrhalis* responsable por ejemplo de infecciones del oído; a veces también se puede encontrar *Neisseria meningitidis*, *Haemophilus influenzae*, entre otros.

Streptococcus pyogenes

Este microorganismo, se encuentra frecuentemente en la faringe y es uno de los microorganismos que puede causar diversas enfermedades. Es causante generalmente de la faringitis aguda, pero el foco de infección puede localizarse en otros tejidos y de ahí ir a otros tejidos.

En la siguiente figura 9 se muestra la garganta de un individuo con faringitis donde se aprecia la inflamación de la mucosa que reviste la faringe y las amígdalas inflamadas y con pus. Este microorganismo se dispersa por contacto directo a la persona infectada por las vías respiratorias cuando se tose o se estornuda (a través de la saliva).



Figura 9. Caso de faringitis estreptocócica aguda.
<http://faringitisurpfacmed.blogspot.mx/>

Algunas cepas de este microorganismo puede provocar también afecciones de la piel como el caso de la escarlatina la incubación en este caso puede ser entre 2 a 4 días y algunos signos y síntomas son erupción cutánea roja, brillante y difusa que comienza por el tórax y luego se disemina a las extremidades y la lengua se observa roja con aspecto de fresa (Brooks, *et al.* 2011). La enfermedad se caracteriza por dolor en la garganta, engrosamiento de los ganglios linfáticos del cuello, fiebre y la erupción cutánea mencionada antes.

4.3 MICROBIOTA DEL APARATO DIGESTIVO

La mayor concentración de microbiota normal del cuerpo humano se encuentra en el tracto gastrointestinal. La microbiota encontrada generalmente en el estómago y que es adquirida poco después del nacimiento es: lactobacilos y estreptococos ácido-tolerantes. Las concentraciones de bacterias en el estómago saludable esta constituida por especies ácido-resistentes como especies de *Helicobacter*, *Streptococcus spp*, *Staphylococcus spp*, *Lactobacillus spp*, y *Enterobacteriaceae* (Blaut M., 2011).

Adyacente al estómago se encuentra la primer parte del intestino delgado, la cual es muy ácida y se parece al estómago en su microbiota normal. El intestino delgado por lo general tiene escasos microorganismos puede haber bacterias,

lactobacilos y levaduras, pero en el íleon distal tiene un predominio de miembros de la familia *Enterobacteriaceae* y especies de *Bacteroides*.

La concentración de microorganismos en el duodeno es aproximadamente: 10^3 - 10^4 /mL de contenido. El íleon contiene una microbiota moderada mezclada: 10^6 a 10^8 UFC/g de heces. La microbiota del intestino grueso es aproximadamente: 10^{11} a 10^{12} UFC/g de heces (Blaut, M., 2011). Cabe mencionarse que conforme el pH se hace alcalino aumenta el número de bacterias.

4.3.1 INTESTINO DELGADO

En la última parte del intestino delgado está el íleon (ver figura 10), el cual posee una microbiota más abundante y parecida a la del intestino grueso, principalmente de bacterias como *Escherichia coli*. Más del 98% de los microorganismos del colon son anaerobios estrictos. El intestino grueso, por su parte, contiene la mayor población microbiana, de hecho se calcula que un adulto excreta alrededor de 30 000 millones de células bacterianas diariamente a través de la defecación; de esta cantidad se han aislado alrededor de 300 especies bacterianas diferentes.

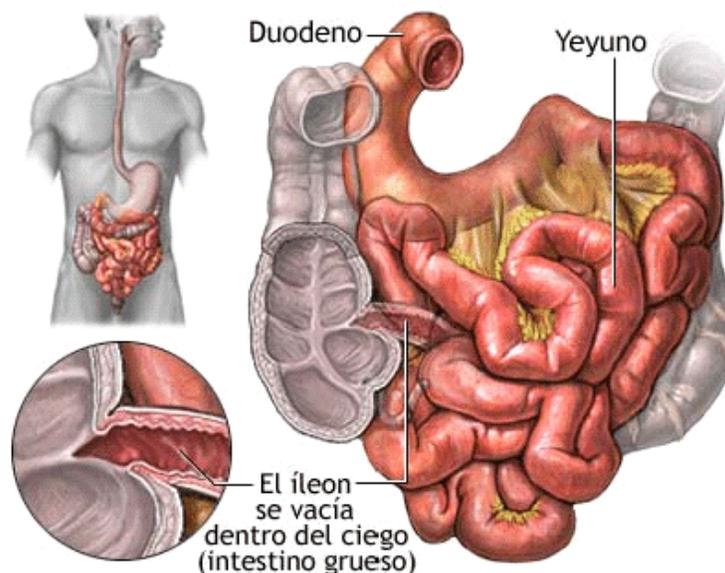


Figura 10. Partes del intestino delgado.

<https://sites.google.com/a/ps.edu.pe/biologiaps/anatomia-y-fisiologia-humana/sistema-digest>

De la microbiota encontrada en el colon por gramo de heces se pueden incluir a algunas especies de: *Bacteroides* 10^{10} a 10^{11} y *Bifidobacterium* 10^{10} a 10^{11} , *Lactobacillus* 10^7 a 10^8 y de *Clostridium* 10^6 . Se ha demostrado que la microbiota normal del colon de un adulto saludable alberga más de 300 especies de bacterias.

4.3.2 INTESTINO GRUESO

En el intestino grueso, se pueden encontrar especies de *Bacteroides* que pueden ayudar en la fermentación de carbohidratos, transformación de ácidos biliares entre otras funciones pero también pueden causar infecciones, especies de *Fusobacterium*, *Enterococcus faecalis*, algunas enterobacterias (como *E. coli*, algunos tipos de *Salmonella*, especies de *Klebsiella*) y algunas especies de *Lactobacillus* por ejemplo *Lactobacillus acidophilus* se encuentra comúnmente en el intestino, boca y vagina y es una bacteria muy usada como probiótico.

Escherichia coli

Este microorganismo generalmente causa infecciones extra intestinales provocando infecciones del tracto urinario, meningitis, peritonitis, septicemia y neumonía. A veces es agente causal de la “diarrea del viajero” en la cual la bacteria se adhiere a la mucosa de intestino delgado y produce toxinas. El modo de infección es por alimentos o agua contaminados con materia fecal.

Su hábitat o sitio donde coloniza es el intestino delgado (íleon) e intestino grueso en mayor proporción (heces fecales). Tracto intestinal de humanos y animales de sangre caliente. Algunos microorganismos que comúnmente causan la “diarrea del viajero se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Distribución mundial de los patógenos que más frecuentemente causan la diarrea del viajero.

Castañeda PM y Bragulat BE, 2008.

	Asia	América del Sur	África
De causa bacteriana			
<i>E. coli</i> enterotoxigénica	6-37%	17-70%	8-42%
Otros <i>E. coli</i>	3-4%	7-22%	2-9%
<i>Campylobacter jejuni</i>	9-39%	1-5%	1-2%
<i>Salmonella</i>	1-33%	1-16%	4-25%
<i>Shigella</i>	0-17%	2-30%	0-9%
<i>Plesimonas higellides</i>	3-13%	0-6%	3-5%
<i>Aeromonas</i>	1-57%	1-5%	0-9%
De causa viral			
Rotavirus	1-8%	0-6%	0-36%
De causa parasitaria			
<i>Entamoeba histolytica</i>	5-11	<1	2-9
<i>Giardia lamblia</i>	1-12	1-2	0-1
<i>Cryptosporidium</i>	1-5	< 1	2
<i>Cyclospora cayetanensis</i>	1-5	< 1	< 1%

Por otro lado, hay cuatro clases principales de *E. coli*: *E. coli* enterotoxigénica, *E. coli* enteroinvasiva (EIEC), la *E. coli* enteropatógena (EPEC) y la *E. coli* enterohemorrágica (EHEC) que pueden producir, gran variedad de síntomas y enfermedades como: la diarrea acuosa (ETEC); disentería, fiebre dolores abdominales intensos, diarrea acuosa, eliminación de heces con sangre moco y leucocitos fecales (EIEC); o puede presentarse colitis hemorrágica, el síndrome hemolítico, el cual se caracteriza por insuficiencia renal aguda, anemia hemolítica y trombocitopenia (Adams, MR y Moss, MO, 1997).

La *E. coli* enterotoxigénica (ETEC) se presenta cuando se ingirió el microorganismo y puede ser causa de diarreas acuosas “diarrea del viajero” sin sangre ni moco,

dolores de estómago y vómito. La contaminación fecal relacionada con alimentos, agua y manipuladores de alimentos contaminados se han relacionado frecuentemente con brotes de enfermedades causados por EPEC, EIEC y ETEC. Otro microorganismo que puede causar infecciones y que también forma parte de la microbiota humana en heces es *Enterococcus faecalis*.

Enterococcus faecalis.

La infección por este microorganismo (figura 11) puede ser por fuentes endógenas o exógenas; por medio endógeno el enterococo proviene de la propia microbiota del individuo y por la fuente exógena se destacan el equipo, instrumental, personal médico y paramédico u otro individuo, el cual suele fungir como vehículo de traslado de agentes de un individuo a otro. Este microorganismos es causante del 85 al 90% de las infecciones enterocócicas. Las vías urinarias son la manifestación clínica más frecuente y también puede causar meningitis y endocarditis.



Figura 11. *Enterococcus faecalis*
<http://www.ars.usda.gov/is/graphics/photos/mar05/D035-1.htm>

Este microorganismo coloniza el intestino humano pero los enterococos más virulentos colonizan inicialmente las células entéricas días después suelen translocarse desde el lumen del intestino delgado hasta los nódulos linfáticos, el hígado y el bazo, después de haber sido englobados por las células de íleon y colon, o bien, por macrófagos intestinales, lo que en cualquier caso favorece que atraviesen la pared intestinal y alcancen las vías linfáticas.

Los síntomas son: fiebre, confusión, presión sanguínea baja, reduce la micción, y respiración rápida.

A continuación se muestra una breve descripción de la problemática de las diarreas relacionadas con los gases intestinales y los manipuladores de alimentos enfermos, quienes a partir de estos gases pueden contaminar los alimentos por una deficiente higiene después de ir al baño. Donde la contaminación puede ocurrir por vía oral-fecal. Ya que al expeler estos “gases” cuando una persona se encuentra enferma puede acompañarse de materia fecal.

4.3.3 GASES DEL APARATO DIGESTIVO.

Los gases del sistema digestivo pueden ser expelidos por distintas vías ya sea de forma oral llamados popularmente “eructos” que pueden deberse a la deglución de aire (aerofagia) al comer, al mascar chicle, fumar, comer rápidamente o bien al consumo de bebidas carbonatadas.

Otra salida de gases intestinales es la vía anal por movimientos peristálticos y originados como desecho de la microbiota intestinal que puede producir metano y gases sulfurosos.

La acumulación de gases intestinales forma parte del proceso digestivo normal o bien puede ser un síntoma de algún trastorno digestivo. La composición del gas intestinal varía de un individuo a otro pero en general se encuentran gases como el metano, hidrógeno, dióxido de carbono, oxígeno, nitrógeno. La presencia de hidrógeno, nitrógeno y metano puede venir de la fermentación bacteriana de los carbohidratos de la dieta; el oxígeno proviene del aire deglutido y el dióxido de carbono se genera por la fermentación de carbohidratos, proteínas o grasas. Las bacterias consumen estos gases, particularmente el hidrógeno, que se consume en 90%. Una persona sana puede expeler por el ano alrededor de 20 flatos por día, cuando esta cantidad se rebasa es cuando se presenta algún trastorno del aparato digestivo como en el I trastorno del intestino irritable (Cucchiara S y Aloï

M, 2009), en el caso de intolerancia a algunos alimentos, o también en el caso de personas con la enfermedad celiaca.

El olor desagradable del flato es producido por varios compuestos azufrados, sobre todo por tioles. La presencia de grandes cantidades de gas en el estómago o en el intestino puede originar distensión y dolor. Cabe mencionarse que los flatos también contienen partículas heces aunque en cantidades minúsculas fecales (como en el caso de diarreas leves) y es esta importancia por la diseminación y transporte de la microbiota intestinal como factor de contaminación alimentaria por factor humano.

4.4 VIRUS

Otras enfermedades relacionadas con la transmisión fecal-oral, es el caso de los virus como el de la hepatitis A, el “Virus de Norwalk”, el rotavirus, este último es responsable de las diarreas del viajero en México en un 10% (Castañeda PM y Bragulat BE, 2008). La transmisión del rotavirus puede también ser por la ingestión de agua o comida contaminada, y mediante contacto con superficies contaminadas. Los síntomas que se presentan comúnmente son: fiebre, dolor abdominal, vómito y diarrea acuosa (Montville T. J y Matthews, D.R. 2009).

Hepatitis A

El virus de la hepatitis tipo A tiene un diámetro de 27nm, es estable a un pH ácido, pierde su infectividad por calentamiento de 85 a 100°C durante 5 minutos y la pierde parcialmente cuando se somete a 60 °C durante 1 hora. Se disemina principalmente por vía oral-fecal y se asocia a higiene deficiente y a condiciones sanitarias inadecuadas. Una vez ingerido el virus por contaminación a base de heces, el virus se instala y replica a nivel de la faringe; los virus resultantes de esta replicación pasan algunos a la sangre y se produce una viremia y otros descienden al aparato digestivo instalándose en las paredes del intestino delgado, donde invade células epiteliales, donde se replica de nuevo, la enfermedad se caracteriza por destruir las células hepáticas afectadas.

El periodo de incubación es entre 15 y 50 días (media 30 días), depende del número de partículas infecciosas consumidas. Cuando la enfermedad se produce, por lo general es leve y la recuperación es completa en 1-2 semanas.

Síntomas. Se puede dividir en fase preictérica, ictérica y de convalecencia o posictérica. La primera se caracteriza por fiebre, decaimiento, fatiga, náusea, vómito, dolor abdominal de tipo cólico localizado en epigastrio e hipocondrio derecho, que aumenta con los movimientos bruscos y esfuerzos, severa anorexia desproporcionada al grado de intensidad de la enfermedad, cefalea artalgias; puede haber diarrea o constipación. En la segunda etapa la ictericia se presenta y es observable aunque puede existir desde el inicio o no hacerse aparente. Comienza con las mucosas y conjuntivas, extendiéndose rápidamente a la piel. Se intensifican los síntomas prodrómicos y a continuación se establece una mejoría apareciendo síntomas como prurito, bradicardia, hipotensión arterial, insomnio; en la fase máxima de intensidad de este proceso puede haber acolia y coluria e hiperestesia en área hepática.

En la fase de convalecencia hay una sensación de bienestar, disminución de los síntomas y reaparición del apetito, pero puede persistir la fatiga, debilidad y malestar difuso.

4.5 PIEL

La piel está constituida por tres capas (ver figura 12) la epidermis, la dermis y la hipodermis. La parte externa es la epidermis y está expuesta a distintos factores físicos, químicos y biológicos, es un epitelio estratificado que se forma por varias capas de queratinocitos: basal, espinosa, granulosa y córnea, además la epidermis se renueva continuamente. Por otro lado, la dermis es el sostén de la epidermis y está formada por colágeno, elastina, mucopolisacáridos hidratados, células inflamatorias entre otras estructuras y se divide en dos capas la papilar y la reticular. La hipodermis es la parte más profunda y está constituida por tejido conjuntivo y células adiposas (Lloyd, DH y Patel, AP. 2008).

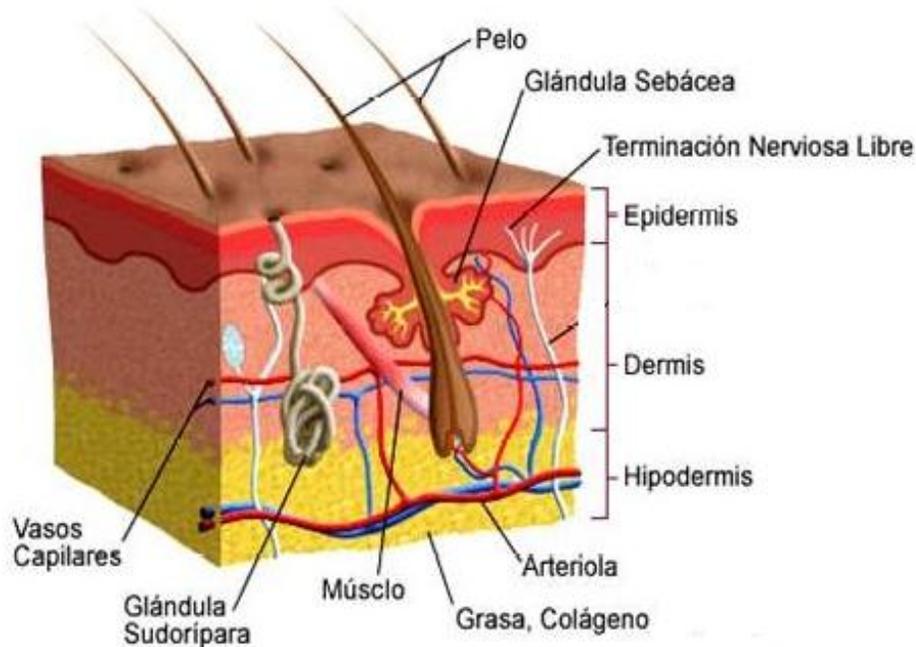


Figura 12. Partes que constituyen la piel.

<http://www.slideshare.net/azanero33/clase-13-sistema-tegumentario-presentation>

Aunque la superficie de la piel es hostil a la supervivencia y crecimiento de muchas bacterias, parásitos, hongos y levaduras debido a el grado de humedad disponible y bajo pH (3-5.6), algunos microorganismos pueden sobrevivir en ella, crecer y formar la flora normal ya que las glándulas sudoríparas y sebáceas excretan agua, aminoácidos, urea, sales y ácidos grasos que sirven como nutrientes a estos microorganismos. A mayor humedad, mayor flora. Hay diferencias cuantitativas dependiendo de las distintas regiones de la piel como

- a) Axila, perineo, espacios entre los dedos.
- b) Manos, cara y tronco
- c) Brazos y piernas

La piel a su vez segrega algunas sustancias bactericidas como lípidos secretados por las glándulas sebáceas, que pueden ser degradados parcialmente por algunas bacterias, otros ácidos grasos en cambio pueden ser tóxicos para algunas bacterias.

La falta de estreptococos β -hemolíticos en la piel se atribuye por lo menos a la presencia de lípidos en la piel, pues estos lípidos son mortales a los estreptococos. Los *Staphylococcus* y el *Propionibacterium* producen ácidos grasos que inhiben el crecimiento de los hongos.

La mayoría de las bacterias de la piel se localizan principalmente en la capa externa de la epidermis colonizando a las células muertas (en los folículos pilosos y sus alrededores). Otras bacterias pueden estar en las glándulas sebáceas profundas, como *Propionibacterium* acnés y *Eubacterium*.

La piel puede albergar flora transitoria que puede ser eliminada por un buen lavado; en la piel también se puede encontrar microorganismos temporales que se consideran como contaminantes porque pueden multiplicarse y permanecer en la piel por periodos cortos de tiempo. Por ejemplo en los alrededores del ano se puede encontrar microorganismos anaerobios provenientes del intestino (flora transitoria).

El olor axilar por ejemplo se debe a la alta actividad de la flora bacteriana sobre las secreciones de las glándulas sudoríparas apocrinas. La secreción de estas glándulas tomada de forma aséptica es inodora. Dentro de los microorganismos más comunes en la piel se encuentran:

- *Staphylococcus epidermidis*: 90 % de los microorganismos aerobios de la piel.
- *Staphylococcus aureus*: se presenta en cara y manos de "portadores nasales" es muy común entre un 80 y 100% en la piel de pacientes con enfermedades dermatológicas como la dermatitis atópica.
- *Streptococcus spp.*
- *Difteroides* (corinebacterias), en folículos pilosos, glándulas sebáceas y sudoríparas.
 - *Propionibacterium acnes*.

- *Micrococcus*. Frecuentemente se presentan en piel normal. *Micrococcus luteus*, la especie predominante, usualmente contiene de 20 a 80 % de *micrococcus* aislados de la piel.
- *Candida*: sobre todo en personal sanitario.

Existen zonas de la piel con mayor flora y estas son el cuero cabelludo, la cara, el oído, las axilas, la región urinaria y anal, las plantas y espacios interdigitales de los pies y manos. La tabla 5 se muestran algunos de los microorganismos patógenos que pueden ser transmitidos por las manos a los alimentos.

Tabla 5. Dosis infectiva de microorganismos con posibilidad de transmisión por ETA. Forsythe, S.J. 2003

Microorganismo	Dosis infectiva (UFC/g)
<i>Yersinia enterocolítica</i>	10 ⁹
<i>Escherichia coli</i>	10 ⁶ -10 ¹⁰
<i>Escherichia coli</i> 0157:H7	10-10 ³
<i>Salmonella</i> spp.	1-10 ⁹
<i>Shigella</i> spp.	10-10 ⁶
<i>Staphylococcus aureus</i>	10 ⁵ -10 ⁶ producción de toxina
<i>Vibrio cholerae</i> (01)	10 ⁶
<i>Listeria monocytogenes</i>	10 ³ -10 ⁵
<i>Clostridium perfringens</i>	10 ⁶ -10 ¹⁰
<i>Bacillus cereus</i>	10 ⁵ -10 ¹¹
<i>Cryptosporidium parvum</i>	<30 quistes
<i>Toxoplasma gondii</i>	1 quiste
<i>Trichinella spiralis</i>	1 a 500 larvas
Virus (Hepatitis A)	1 a 15 partículas virales
Virus (Norwalk)	<10 partículas virales

Corynebacterium diphtheriae.

Se presenta en el cuerpo humano en vías respiratorias, heridas, o sobre la piel de personas infectadas o bien pueden ser portadores de este microorganismo (figura 13).

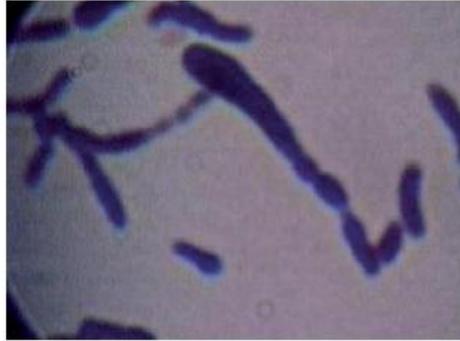


Figura 13. Corynebacterium diphtheriae
<http://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2010/pt104c.pdf>

Se propaga por gotas microscópicas de las secreciones respiratorias o por contacto con individuos susceptibles; luego los bacilos pueden crecer sobre las mucosas o en la piel (irritación en piel en escamas) y los bacilos toxígenos comienzan a producir toxina. La toxina diftérica se absorbe en las mucosas y provoca la destrucción del epitelio y la respuesta inflamatoria superficial. Se forma una pseudomembrana que puede aparecer de color gris por lo general sobre las amígdalas, faringe o laringe.

La toxina también produce daño nervioso y con frecuencia causa parálisis del paladar blando, músculos oculares o extremidades. En la piel puede formar membranas sobre heridas infectadas que no cicatrizan, en la figura 14 se puede observar una lesión en piel y en garganta causada por *C. diphtheriae*.

Cuando hay inflamación diftérica se inicia en el aparato respiratorio, hay molestias de la faringe y fiebre. Postración, disnea por obstrucción que puede causar asfixia si no se atiende rápidamente por intubación o traqueotomía. Problemas de visión, habla, deglución o movimientos de brazos o piernas.

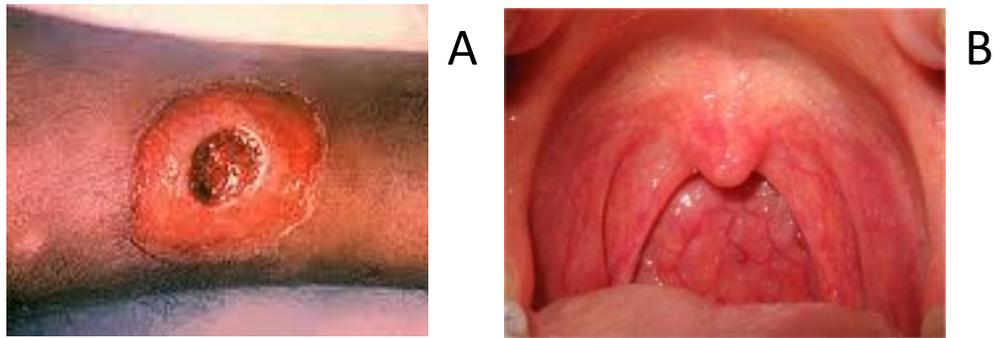


Figura 14. *Corynebacterium diphtheriae* (A: Lesión en piel; B: Lesión en garganta).

A: http://da.wikipedia.org/wiki/Fil:A_diphtheria_skin_lesion_on_the_leg_PHIL_1941_lores.jpg; B: <http://www.sos03.com/Diseases/Infectious/Diphtheria>

Propionibacterium acnes

Es un bacilo que prolifera en la piel siendo la cara la parte más afectada (99%) seguido de la espalda (60%) y el pecho (15%), prolifera en un ambiente con exceso de grasa (sebo) secretado por las glándulas sebáceas y que está constituido principalmente por triglicéridos, ésteres de la cera y escualeno, generalmente este microorganismo se presenta en 10^5 - 10^6 /cm² donde existe mayor producción de sebo. Se asocia al acné pero se ha demostrado que no es necesaria su presencia para producirlo. Generalmente coloniza los folículos polisebáceos y dermis. Los síntomas son inflamación, irritación, produce infección en los poros provocando que el acné proliferé rápidamente. En la figura 15 se muestra la piel de una persona con acné, donde se observa la irritación de la piel.



Figura 15. Piel con acné.
<http://www.netmedicina.com/frecuentes/acne-trastorno-piel>

Los anexos cutáneos como los pelos, uñas, glándulas se presentan a continuación, como sitio de colonización de microorganismos que pueden ser transmitidos a los alimentos (por factor humano).

4.6 MICROBIOTA DE LAS UÑAS

La estructura de la uña consta de una parte visible llamada placa ungular que es semitransparente con una ligera coloración rosada, la uña también tiene una parte oculta que recibe el nombre de raíz ungular. En la parte visible de la uña se forma una pequeña coloración blanca en forma de semiluna, esta es la lúnula. Las uñas son entonces unas laminillas de células muertas.

Los trastornos de la uñas por lo general no son diagnósticos de una enfermedad específica sistémica o cutánea. Todas las manifestaciones de las uñas o trastornos sistémicos pueden apreciarse en ausencia de cualquier enfermedad sistémica.

Los trastornos de las uñas se pueden clasificar como:

- a) Locales
- b) Congénitas o genéticas y

- c) Aquellas relacionadas con enfermedades cutáneas sistémicas o generalizadas.

La microbiota de las uñas es generalmente muy similar a la de la piel. Usualmente existen partículas de polvo y materiales extraños que se quedan incrustadas (atrapadas) debajo de estas dependiendo del material orgánico o inorgánico con el que se tenga contacto como el polvo pero también se han encontrado hongos y bacilos en microbiota normal. *Aspergillus*, *Penicillium*, y *Cladosporium* son los principales tipos de hongos encontrados debajo de las uñas. *Candida albicans* en la uña puede causar una infección llamada paroniqui u oniquia, provocando en la uña una zona pequeña eritematosa alrededor de la uña, la uña cambia de color, se torna oscura, en otras es de tono amarillo ocre y se deforma y reseca y es más frecuente en la uña de las manos que en los pies, las personas más predispuestas son aquellas que trabajan con humedad permanente en las uñas, favoreciendo la maceración de éstas y la instalación de los hongos.

Candida albicans

En la uña causa onicomycosis: uña oscura, deformada, inflamación alrededor de la uña, uña estriada y desprendimiento de la uña.

La infección bacteriana secundaria en ocasiones se presenta en onicodistrofias y provoca dolor e incapacidad considerables, a veces con consecuencias más graves si está deteriorada la circulación del individuo. Los cambios en las uñas de los dedos de los pies pueden provocar uñas enterradas, lo que a su vez a menudo está complicado por una infección bacteriana y en ocasiones por tejido de granulación exuberante. La manicura inadecuada y los zapatos que queden mal, pueden agravar la enfermedad (Lawrence M T, et. al. 1995).

4.7 PELO (CABELLO)

La distribución, la forma y el tipo de cabello es tan variada y amplia en el mundo como razas, hombres y mujeres hay, por lo que cada persona tiene un tipo de

cabello con sus propias características; las cuáles cambian a lo largo de su vida debido a factores ambientales, nutricionales, por someterse a distintos procesos químicos, y por ende por la edad. Su principal función es la de protegernos manteniendo nuestra temperatura, protegiéndonos de los rayos solares (nivelación de luz) impide al mismo tiempo la entrada de objetos u organismos extraños tanto en los ojos como en la nariz, oídos, cejas, piel, entre otros. Por lo cual algunos definen como “pelo terminal y vello”. A los cabellos gruesos y rígidos se les denomina “terminales”, se dice que salen de folículos más gruesos y son por ejemplo los situados en la cabeza, cejas, barba, bigote, axilas y pubis, por otro lado se encuentran los vellos que generalmente no están pigmentados o no se aprecia a simple vista y nacen de folículos más pequeños su tamaño está entre 5 y 12mm.

El cabello está constituido por un conjunto de proteínas (la mayor parte es queratina), lípidos, sales minerales, sustancias hidrófilas y agua. En la figura 16 se muestra la imagen de un cabello el cual se constituye por tres capas: cutícula, corteza y médula.

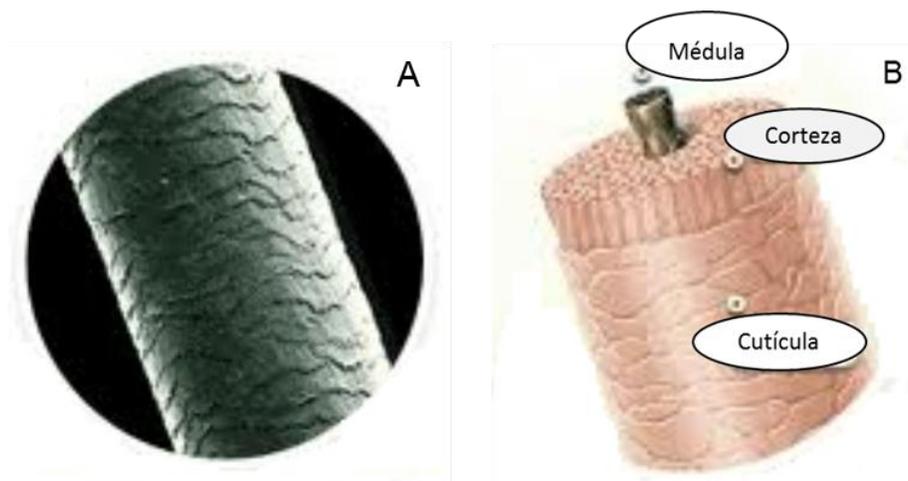


Figura 16. Imagen de un cabello (A: microscopia electrónica de un cabello; B: partes de un cabello). Sosa C.F., 2008

La cutícula es la responsable de proteger al cabello en su interior y está formada por queratina que interviene en características como el color y el brillo. La cutícula está formada por escamas superpuestas (de 6 a 8 capas) que apuntan hacia la punta del pelo.

La corteza la constituyen células alineadas de forma paralela a la longitud del cabello, está sostenida de la capa protectora de la cutícula y en ella hay gránulos pigmentarios: melanina que da color a las escamas de queratina en la corteza y también en la médula, la melanina también da tono al cabello; contiene grasa, proteínas y espacios de aire, cuando hay cantidades muy pequeñas de melanina o cuando ésta se ha dejado de producir el cabello se torna blanco.

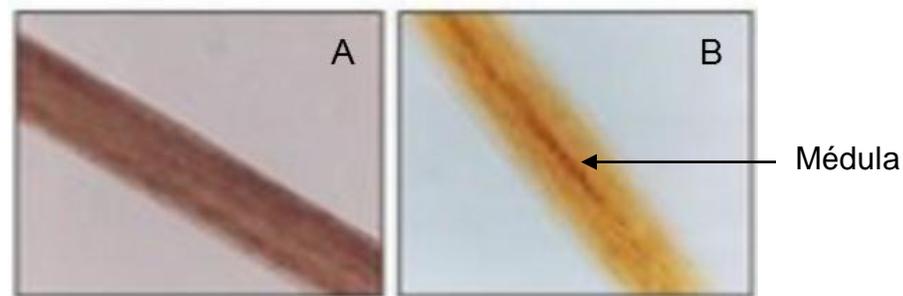


Figura 17. Fotomicrografías de cabello humano (A y B). Sosa CV, 2008

La médula (ver figura 17) es el canal central que corre a través del cabello y por donde se transportan nutrientes, también contiene grasa y espacios de aire, ésta es la parte más blanda de las tres capas y puede o no estar (amedular).

El cabello crece aproximadamente entre 0.3 a 1.8 cm por mes pero esto varía de un individuo a otro, se dice que en el cuero cabelludo 45% de los folículos pilosos se encuentran en crecimiento y el otro 55% está en fase de reposo.

En el cabello existe una amplia flora como *Staphylococcus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Corinebacterium*, *Demodex folliculorum*, *Malassezia sp.*, *Pityrosporum ovale*; es así como el cabello es una fuente abundante de bacterias por ejemplo

S. aureus, donde la tasa de portadores es tan alta como la de las fosas nasales (Bryan, 1976). También puede haber hongos como *Trichophyton*, *Microsporum* (que causan la tiña de la cabeza) y *Epidermophyton*, algunos de estos microorganismos pueden causar alopecia. Una de las formas de transmisión de la enfermedad es por ejemplo por el uso compartido cepillos, peines, sombreros de personas enfermas.

4.8 MICROBIOTA DE LA CAVIDAD ORAL

La cavidad oral es uno de los hábitats microbianos más complejos y heterogéneos del cuerpo. La presencia de alimento, la humedad y temperatura hacen a esta parte de nuestro cuerpo un ambiente ideal para la proliferación de microorganismos. Además la superficie de los dientes y los surcos gingivales contienen y albergan gran cantidad de bacterias anaerobias. Y cuando los dientes no se limpian correcta y regularmente, la placa dental o biofilm oral se puede acumular rápidamente y la actividad de ciertas bacterias, especialmente *Streptococcus mutans*, puede dar lugar a la destrucción dental (caries). Los estreptococos α -hemolíticos, existen sobre todo en la boca, que pueden, en casos raros, extenderse hasta la piel.

La saliva se involucra en distintas funciones como lo la digestión en la solubilidad de los componentes de los alimentos, para el sabor, para preparar el bolo alimenticio y el proveer de enzimas al inicio de la digestión.

La saliva es estéril al salir de las glándulas salivales pero al entrar en contacto con los alimentos, los microorganismos de la mucosa oral entre otros cambia su estado a no estéril. La saliva contiene 99.3% de agua y sólo 0.7% de residuo seco (amilasa, maltasa, mucina, albúmina, globulina y sales). El pH de la saliva está entre 6.75 y 7.25. Dentro de las proteínas en la saliva están las glicoproteínas, tales como mucina, y éstas influyen en los microorganismos orales mediante:

- Adhesión a la superficie del diente para formar una película que determina qué microorganismos pueden adherirse.
- Actuando como fuente primaria de nutrientes (carbohidratos y proteínas) para la flora normal.
- Agregación de microorganismos exógenos, facilitando su separación de la boca al tragar.
- Inhibiendo el crecimiento de algunos microorganismos exógenos.

La saliva contiene una enzima, la amilasa salival o ptialina, que desdobla el almidón hasta glucosa pero requiere para esto el contacto prolongado con el substrato. Como el bolo alimenticio pasa rápidamente de la boca al estómago, el tiempo que permanece en la cavidad bucal, faringe y esófago no es suficiente para que la ptialina ejerza su acción digestiva. La mayor parte de la digestión salival se realiza en el estómago, antes de que el bolo se haya acidificado, ya que la ptialina actúa sólo en un medio neutro o alcalino.

En la boca hay microorganismos que pueden entrar a la corriente sanguínea y causar enfermedades graves, dentro de estos se incluyen a los patógenos periodontales. También se ha reportado la presencia de *Helicobacter pylori* en la placa dental, el cual está asociado a la gastritis crónica y a las úlceras pépticas, y es un factor de riesgo para el cáncer gástrico. Cabe mencionarse que este microorganismo no es un habitante bacteriano normal de la boca y su presencia intermitente en la boca se asocia al reflujo. En el caso de los hongos, puede haber una pequeña proporción en la microbiota oral, por ejemplo *Aspergillus spp.*, *Geotrichium spp.* y el *Mucor spp.* Por otro lado, levaduras de *Candida spp.* se encuentran comúnmente en la boca, por ejemplo se reporta que los índices de *Candida albicans* en la boca varían del 2% al 71% en adultos asintomáticos pero este porcentaje aumenta en pacientes medicados o en aquéllos con amplio espectro bacteriano (Marsh MD y Martin MV, 2011).

Existe una estrecha relación entre la flora normal de la cavidad bucal, el hospedero, la saliva y condiciones de la boca donde estos microorganismos

pueden actuar como patógenos oportunistas cuando se rompe el equilibrio, por los hábitos de higiene, hábitos de fumar, tipo de dieta, las defensas del huésped y la exposición a medicamentos surgiendo enfermedades dentales (figura 18) que pueden actuar como factores de riesgo para condiciones médicas más graves como enfermedades del corazón. Y a su vez la saliva puede funcionar como un vector de transmisión de microorganismos hacia los alimentos, utensilios, entre otros.



Figura 18. Periodontitis severa
<http://bucodental.host56.com/?boca=periodontitis-piorrea>

Algunos microorganismos que forman parte de la microbiota oral, en individuos sanos algunos de estos microorganismos son: *Streptococcus mitis*, *S. mutans* (relacionados con las caries), *S. sanguis*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus milleri*, *S. oralis* y también se encuentran otros microorganismos como *Fusobacterium*, *Actinomyces*, *Trichomonas tenax*, *Candida*, entre otros. *Candida* por ejemplo en la cavidad oral produce placas blanquecinas y eritema periférico de la lesión.

Streptococcus mutans es un microorganismo de la microbiota oral y está relacionado con enfermedades periodontales, afectando alrededor del 80% de la población occidental.

Como hemos mostrado antes la saliva puede ser una fuente importante de transmisión de microorganismos debido a la flora normal residente de la cavidad bucal que al tener contacto con cualquier objeto inanimado (fómites) o transmitida a

través del aire. La saliva es una secreción de importancia en la higiene de los manipuladores de alimentos. Una forma de transmisión de microorganismos a través de la saliva es por el estornudo del cual se habla a continuación.

4.8.1 El Estornudo

El estornudo es un acto reflejo, involuntario y forzado de aire que sale de los pulmones a través de la nariz y la boca (aproximadamente a una velocidad promedio de entre 110 y 160 km·h⁻¹) que se produce por una irritación de las membranas mucosas de las vías respiratorias superiores por partículas extrañas como polen, polvo, por inflamación vírica, sensibilidad a la luz (estornudo fótico). El aire que sale al estornudar también va acompañado de saliva (ver figura 19) y está puede distribuirse alrededor de la persona aproximadamente 5m². Se ha reportado que un estornudo contiene entre 10 000 y 100 000 bacterias que se mueven a través del aire aproximadamente a 89.41 m/s. Por esta razón es importante el cubrirse con un pañuelo o antebrazo cuando se estornuda, ya que los microorganismos presentes en la boca, nariz, garganta se diseminan a través de la saliva que sale al estornudar.



Figura 19. Estornudo
<http://cantijo.com/dany/?p=103>

4.9 APARATO GENITOURINARIO

En las personas sanas sus riñones, uréteres y vejiga están libres de microorganismos, por lo que la orina en la vejiga también lo está. Sin embargo, existen bacterias en la parte inferior de la uretra tanto de hombres como en mujeres, de tal manera que la orina adquiere estos microorganismos cuando pasa de la vejiga al exterior del cuerpo humano. La orina contribuye a mantener la vía urinaria sin microorganismos, debido al arrastre, al pH ácido y a su elevada osmolaridad. El tracto genital femenino tiene una microbiota compleja, pues durante los años en que existe actividad en los ovarios mediante la acción de los estrógenos, cuenta con lactobacilos ácido-tolerantes en la vagina, los cuales hidrolizan el glucógeno producido por el epitelio vaginal formando ácido láctico. Como resultado, el pH de la vagina se mantiene entre 4.4 y 4.6.

4.9.1 MICROBIOTA DE LA VAGINA y MICROBIOTA UROGENITAL

La flora vaginal cambia con la edad del individuo debido al pH vaginal y los niveles de hormonas. Antes de la pubertad predominan *Staphilococcus*, *Streptococcus*, *Difteroides* y *Escherichia coli*. Luego de la pubertad predomina el *Lactobacillus aerophilus*, y la fermentación del glucógeno por esa bacteria es responsable del mantenimiento de una pH ácido, lo que evita el crecimiento excesivo de otros organismos vaginales, en otras palabras, durante la pubertad se reanuda la secreción de glucógeno, y el pH disminuye, y las mujeres adquieren una flora de adultos en los que lactobacilos, corinebacterias, estreptococos, estafilococos y bacteroides predominan. Puede haber microorganismos transitorios como *Candida spp.*, causante con frecuencia de vaginitis si el pH vaginal aumenta y disminuyen las bacterias competidoras. También en mujeres sanas se ha llegado a encontrar el protozoo *Trichomonas vaginalis*. Después durante la menopausia, el pH se incrementa, se segrega menos glucógeno y la flora se parece ahora como a las mujeres pre-púberes. Algunas de las funciones de la flora vaginal son proteger frente alguna infección vaginal (durante el

embarazo), suministrar flora al recién nacido y disminuir los riesgos de la madre y del recién nacido durante la fase bacteriémica del parto.

Las infecciones de las vías urinarias se encuentran en el tercer lugar de mayor número de casos que fueron 3 671 340 para el año 2010 en México (SSA, 2010).

5. HIGIENE PERSONAL

Según estadísticas, la incorrecta manipulación de los alimentos se presenta en un 65% en establecimientos en donde se sirven alimentos, en segundo lugar se encuentran los hogares con un 30% y en último lugar con un 5% la industria de alimentos. Aunque son muy pocos casos, el origen de los brotes son por innovaciones que conducen a problemas microbiológicos debido a cambios de los procesos tecnológicos de las industrias. De acuerdo a estas cifras, nos damos cuenta que el mayor porcentaje de origen de una manipulación incorrecta está ligado a los conocimientos sanitarios del personal laborando en dichos establecimientos, en relación a eso los factores más importantes que influyen en la aparición de los brotes son:

- a) Almacenamiento de alimentos a temperaturas inadecuadas.
- b) Preparación inapropiada.
- c) Uso de equipo y utensilios contaminados
- d) Falta de higiene

Pero también hay otros factores como la ingestión de productos crudos, reutilización de sobrantes de comida (reproceso), fermentación incorrecta, descongelación inadecuada, defectos en la construcción de equipos, dimensiones incorrectas de los locales, utensilios incorrectos así como disposición de mesas, equipo, mal control de plagas, consumo de materia prima contaminada como animales enfermos, alimentación de los animales con comida contaminada. Además, existen otras vías y formas de contaminación de los alimentos entre las

cuales se encuentran los manipuladores de alimentos, los cuales si no cumplen con las prácticas básicas higiénicas pueden contaminar los alimentos por contacto, respiración, tos, estornudos, “rascado” de piel, cabello, oídos, nariz los cuales son partes del cuerpo en el que se centra este trabajo por lo cual la higiene personal está relacionada ampliamente con el conocimiento de los malos hábitos higiénicos de la piel, manos, boca, oídos, ojos, higiene sexual, vacunas, hábitos como el fumar, mascar chicle, entre otras.

Cabe señalarse que la higiene de los alimentos está también íntimamente relacionada con el medio ambiente, los métodos para cocinar, las formas de conservar y almacenar los alimentos.

Consideramos entonces los medios por los cuales los microorganismos llegan a los alimentos que pueden fungir como vectores entre los cuales se encuentra:

- ❖ El aire
- ❖ Suelo
- ❖ Vestimenta
- ❖ Basura
- ❖ Materia fecal
- ❖ Manipuladores
- ❖ Utensilios y herramientas de trabajo.
- ❖ Agua
- ❖ Animales
- ❖ Alimentos contaminados

Como se puede observar, la higiene involucra el aplicar un conjunto de buenas prácticas sanitarias o principios sanitarios para preservar y mejorar la salud y la de los demás. La higiene personal tiene como propósito el crear y mantener las condiciones óptimas de salud en el individuo y se basa en los aspectos: de aseo personal, ropas/uniformes, alimentación, descanso, postura, ejercicios e higiene mental.

En lo que respecta a los alimentos, su finalidad tiene como objetivo reducir o eliminar los peligros relacionados con la manipulación e ingestión de alimentos y retrasar o prevenir las alteraciones de los alimentos.

Por eso todas las personas cuyo trabajo esté relacionado con la preparación o manipulación de alimentos deben cumplir estrictamente las normas de higiene personal (principal objetivo de este trabajo), la limpieza de la zona de procesamiento de alimentos, el control de la temperatura, entre otros. Los hábitos de higiene personal son entonces importantes o fundamentales para cualquier persona pero en este caso se hace énfasis en los manipuladores de alimentos.

Dentro los principios de la higiene personal existen dos aspectos para conseguir la prevención de enfermedades de origen alimentario:

- ✓ Que el manipulador evite al máximo el acceso de los microorganismos a los alimentos, manteniendo un alto grado de higiene personal
- ✓ Que el manipulador evite la multiplicación de los microorganismos presentes mediante el cocinado y conservación correcta de los alimentos.
- ✓ El manipulador debe establecer visitas médicas regulares o cuando se produzcan trastornos particulares: heridas que supuran, furúnculos, rinitis, amigdalitis, afecciones broncopulmonares, gastroenteritis, hepatitis, etc. Todo supervisor o responsable de un establecimiento de restauración colectiva que detecte cualquiera de estas anomalías debe pedir al manipulador que cese en su trabajo y visite al médico antes de reanudar su tarea.

5.1 HIGIENE CORPORAL

La higiene corporal incluye la limpieza diaria del cuerpo y del cabello, el lavado constante de manos y antebrazos antes de reanudar el trabajo cada vez que se haya contactado con una superficie sucia y, después de haber utilizado el baño.

Las uñas, deben mantenerse cortas, limpias y bien cepilladas. El cepillado debe hacerse mientras se lavan las manos. Hay que evitar el uso de lacas cuando se tiene la misión de manipular alimentos.

Prevención relacionada con la indumentaria y/o uniforme.

- ✓ Los manipuladores deben bañarse antes de preparar o tener contacto con cualquier alimento o superficie cercana a los alimentos.
- ✓ Las personas deben cubrirse el cabello por completo y las aberturas de las redes para cabello no deben rebasar los 3mm.
- ✓ Usar ropa o uniforme limpio de acuerdo a sus labores incluyendo el calzado.
- ✓ No usar relojes, anillos, aretes, pulseras (ahí se albergan microorganismos).
- ✓ Lavar las manos y sanearlas antes de iniciar el trabajo, después de cada ausencia del mismo y en cualquier momento durante la jornada cuando puedan estar sucias o contaminadas.
- ✓ Mantener las uñas cortas (puntas de menos de 0,5 cm de largo), limpias y libres de pintura y esmalte. Si se utilizan guantes que estén en contacto con el producto, serán impermeables y deberán mantenerlos limpios y desinfectados, con la misma frecuencia que las manos.
- ✓ Usar cubre boca, cubriendo la nariz y boca completamente (ver NOM-120-SSA—1994).
- ✓ Evitar contaminar mediante expectoraciones, mucosidades, cabellos, o material extraño.
- ✓ Evitar toser o estornudar sobre los alimentos o materia prima.
- ✓ Evitar que personas con enfermedades contagiosas, erupciones, heridas infectadas o mal protegidas, laboren en contacto directo con los productos. Aislarlos y que efectúen otra actividad que no ponga en peligro la calidad del alimento.
- ✓ No fumar, masticar chicle o comer mientras se trabaja, pues se puede salpicar con gotas de saliva.

5.2 HIGIENE DE MANOS

Las buenas prácticas de higiene de las manos reducen las infecciones, por lo que permite salvar vidas y reducir las infecciones asociadas a la salud sanitaria y las ETA's.

El lavado de manos debe ser constante o cada vez que sea necesario, es decir, antes de iniciar las labores, después de ir al baño, después de cada interrupción del manejo de alimentos, después de tocar carne cruda o algo sucio como basura, trapos, etc. Después de tocar la cara, nariz, orejas, cuello, cabello, ojos; después de estornudar, limpiarse la nariz, o bien si es el caso después de tocar: heridas, cortaduras, barros, forúnculos, quemaduras, vendajes, etc. También el lavado de manos debe ser después de comer, recoger algo, barrer, saludar a alguien que llegue de la calle, después de haber usado guantes, tampoco se deben tocar los alimentos listos para el consumo después de manipular basura, desperdicios o cualquier producto contaminado como zapatos, objetos caídos al suelo, piso, teclados de computadoras, entre otros.

El personal debe evitar tocar alimentos cocidos con las manos o cualquier superficie o utensilio, especialmente cuando con anterioridad se hayan manipulado productos crudos (contaminación cruzada) o haber tenido contacto con una superficie expuesta. El manipulador no debe probar los alimentos con el dedo, ni introducir este en alimentos preparados o en proceso de preparación, debe utilizar una cuchara y lavarla inmediatamente. Meter el dedo en alimentos preparados o que estén en preparación para probarlos. Tampoco se debe reintroducir la cuchara en otro alimento sin haberla lavado o desechado. Es totalmente inadecuado "chuparse" los dedos para separar hojas de papel u otros. Tampoco debe manejar dinero la persona encargada de manipular alimentos. En la figura 20 se puede observar la siembra de manos sin lavar, lavadas y de distintos objetos.

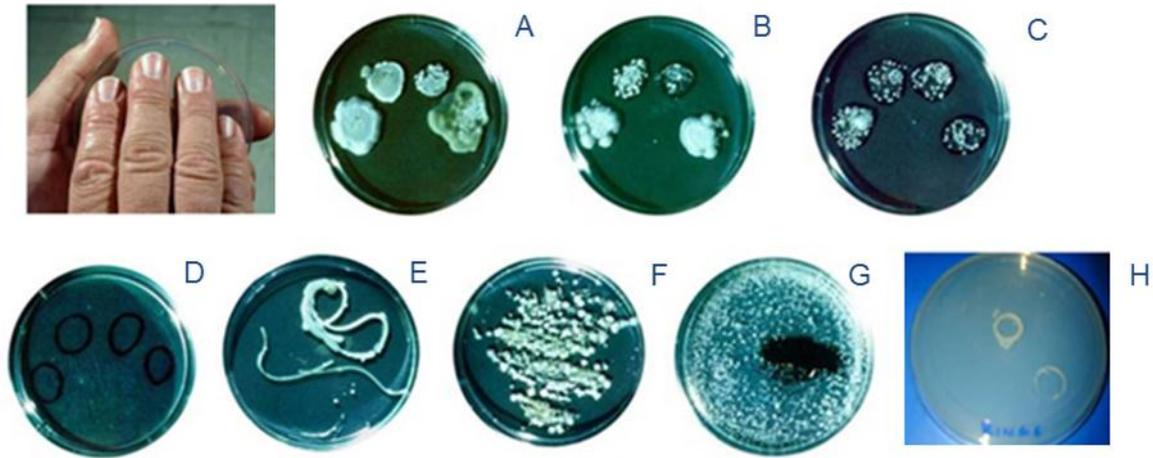


Figura 20. Siembra en placa de A: mano sin lavar; B: mano enjuagada; C: mano lavada por 20"; D: mano desinfectada; E: cabello; F: delantal; G: estornudo y H: anillo después del lavado.

Fuente: Tomado de apuntes de higiene y legislación alimentaria, I.Q. Miguel A. Hidalgo Torres. F.Q. U.N.A.M.

Lavado de manos

Para el lavado de manos se puede utilizar agua limpia corriente y jabones líquidos, en pastilla, en hojas o en polvo. Las pastillas de jabón deben ser pequeñas y colocarse sobre rejillas que faciliten el drenaje o aun mejor usar una maquina expendedora de jabón. El lavado de manos debe hacerse de la manera siguiente:

1. Humedecer las manos antes de lavarlas.
2. Enjabonar las manos hasta los codos extendiendo el jabón por toda la superficie de las mismas y codos.
3. Frotarse enérgicamente ambas palmas con movimientos rotatorios y entrelazar los dedos cubriendo toda la superficie.
4. Cepillar: el dorso, frente, entre los dedos, uñas y codos.
5. Frotar durante 20-30 segundos (según la OMS: 40-60 segundos en hospitales) de manos hacia codos.

6. Enjuagar con agua de codos a manos o de manos a codos. Secarse completamente. Las toallas se contaminan fácilmente con las bacterias ambientales, por lo que debe usarse un método individual para el secado de manos. Se recomienda el uso de toallas de papel de un solo uso y un contenedor con pedal para desecharlas una vez usada.
7. Utilizar agente higienizante, antimicrobiano o solución alcohólica al final del lavado.

Debe siempre de limpiarse las uñas siempre que se abandonen los servicios sanitarios y cuando las manos se hayan ensuciado en exceso, por lo cual las uñas deben permanecer limpias y cortas. Los cepillos utilizados para la limpieza de las uñas deben estar en buenas condiciones y cuando no se usen se conservarán limpios y secos tanto como sea posible. No está permitido el uso de esmaltes de uñas y los manipuladores deben evitar llevarse los dedos a la boca y en especial deben evitar morderse las uñas.

El uso correcto de la solución a base de alcohol o gel antibacterial es el siguiente:

- ❖ Colocar en la palma de la mano.
- ❖ Las manos se debe frotar vigorosamente asegurando que el alcohol entre en contacto con toda la superficie: palmas, entre los dedos, puntas de los dedos, pulgares y puntas de los dedos.
- ❖ Frotar hasta que la solución se evapore y las manos estén secas (tiempo estimado: 10-15 segundos).
- ❖ No agitar las manos para acelerar el secado.

5.3 HIGIENE DE OJOS

Los ojos deben protegerse ante sustancias o partículas físicas, metálicas y químicas, por lo cual se recomienda el uso de lentes de protección. Si una persona tiene conjuntivitis esta debe reportar inmediatamente ya que cualquier objeto que tenga contacto con sus ojos puede ser un vehículo o vector para transmitir la enfermedad, en la figura 21 se puede apreciar dos casos de

conjuntivitis. Debe evitarse tocar los ojos con las manos sucias para evitar infecciones ya que al tocarse “restregarse” los ojos pueden entrar bacterias que causen enrojecimiento de los ojos.



Figura 21. Casos de Conjuntivitis: A: Conjuntivitis común y B: conjuntivitis granulomatosa (patógeno frecuente E. coli). Fuente: <http://medicinavidaysalud.blogspot.mx/2011/07/conjuntivitis.html> <http://www.smo.org.mx/conjuntivitis-bacteriana>

5.4 HIGIENE DE CAVIDAD ORAL

La boca al albergar gran cantidad de microorganismos es una fuente de contaminación directa sobre todo porque al hablar, toser, al llevarse un objeto a la boca, la saliva sirve de vector de transmisión de enfermedades, entonces es importante evitar tocar la boca, labios o utensilios que puedan establecer contacto con los alimentos. En el año 2010 se reportaron 591881 casos de gingivitis y enfermedades periodontales en México (SSA, 2010). Por otra parte, la saliva es estéril al salir de las glándulas salivales (parótidas, sublinguales y submaxilares), pero al entrar en contacto con alimentos y/o microorganismos de la mucosa oral entre otros cambia su estado a no estéril.

Los utensilios para cocinar no deben usarse para probar los alimentos, ni tampoco los dedos para este propósito porque pueden ser transferidos los microorganismos a los alimentos. Para probar los alimentos se utilizará una cuchara limpia, que posteriormente será lavada bien. Debe evitarse toser sobre los

alimentos y zonas de trabajo porque los microorganismos se difunden a gran distancia si no son retenidos por un pañuelo.

El personal manipulador de alimentos debe evitar utilizar caramelos, chicle, comer mientras trabaja, no debe escupir, probar la comida con el dedo, silbar, no debe probar la comida con el mismo utensilio con el que cocina o manipula alimentos debe evitar también limpiar sus anteojos con el aliento.

5.5 HIGIENE DEL CABELLO.

El pelo, cabello, pestañas se mudan o caen constantemente, en ocasiones al estar mudando o al peinarse puede caer algún cabello sobre el alimento, superficie o utensilio y contaminarlo. El hombre pierde al día aproximadamente 100 cabellos. Por esto es recomendable que el manipulador de alimentos se lave la cabeza de manera regular, ya que el cuero cabelludo puede contener bacterias perjudiciales. El microorganismo que se encuentra con mayor frecuencia en el cabello suele ser *Staphylococcus aureus*. Cabe mencionar que también puede contener polvo y partículas que pueden estar suspendidas en el aire y que pueden contaminar los alimentos o materiales en contacto con ellos al caer un cabello. Además los estafilococos crecen bien en el cuero cabelludo, por lo que los cabellos, al ser peinados pueden desprender partículas de caspa que podrían caer sobre los alimentos. Por ello los manipuladores de alimentos deben lavarse el cabello con regularidad y cubrirse adecuadamente con gorros o cofias limpios, que no sirvan, como prendas de adorno además de que ayuda a vencer el hábito de rascarse la cabeza donde se puede contaminar con algún microorganismo por ejemplo *Staphylococcus aureus* y luego pasar a los dedos y finalmente transferido a los alimentos. Los hombres deben estar perfectamente rasurados. También queda prohibido peinarse, rascarse, ondularse o tocar el cabello mientras se manipula alimentos y mientras se usa ropa de trabajo para evitar contaminación ya que pueden ser transferidos a través de las manos los cabellos, caspa, bacterias u otros contaminantes. El pelo de los hombres se mantendrá corto ya que es más fácil de limpiar. El pelo de las mujeres también se cubrirá totalmente.

En el caso de las pestañas, estas suelen prevenir de cuerpos extraños en el ojo durante el parpadeo (5-20 veces por minuto) además, las secreciones de las glándulas lagrimales y de las células calciformes ayudan a arrastrar las bacterias y materiales extraños. La lizosima y la IgA también forman parte de los mecanismos de defensa naturales del ojo.

5.6 HIGIENE DE PIEL

La piel es un órgano expuesto al ambiente y cuya flora puede variar dependiendo del sitio.

Se debe utilizar ropa adecuada al clima y al tipo de trabajo. Evitar la humedad, tanto en la piel como en la indumentaria, se recomienda el uso de ropa de algodón en especial en cocinas y restaurantes. Este material absorbe el sudor fácilmente, pero debe cambiarse continuamente para evitar la humedad, ya que la ropa pierde su capacidad protectora frente a infecciones. Se se cambiará la ropa diariamente, especialmente la interior, a fin de mantener la piel siempre limpia y seca.

El roce continuo de la piel con la ropa y calzado produce fácilmente rozaduras e infecciones, por lo que ha de evitarse; se mantendrán siempre limpios, estos elementos de protección.

Ningún trabajador con un corte, herida, furúnculo, orzuela, manipulará alimentos hasta su completa curación. Cualquier corte, incluso no infectado, puede llegar a ser el albergue de estafilococos principalmente.

5.7 HIGIENE DE LA NARIZ

La nariz es una zona poblada por un elevado número de bacterias nocivas; es importante no estornudar sobre alimentos, personas ni superficies de trabajo, porque se difunden los microorganismos.

Al manipular alimentos no se deberá tocar la nariz evitar sonarse la nariz con un pañuelo cuando se manipulan los alimentos. Debido a que muchas personas son

portadores de microorganismos en sus fosas nasales y que pueden pasar a las manos a través del pañuelo. Lo correcto es, en caso de necesidad, utilizar pañuelos de papel e un solo uso y, a continuación, lavarse bien las manos.

Todo personal que sufra de supuración en oídos, segregue mucosa nasal o tenga los ojos llorosos puede contaminar el alimento, si se encuentra enfermo debe informar al jefe inmediato superior, el cual no debe permitirle manipular alimentos hasta que sea médicamente autorizado para ello.

5.8 HIGIENE DEL OÍDO

La limpieza del oído se hace durante el baño diario mojándolo, el exterior del pabellón auricular debe limpiarse con un papel, gasa o toalla fina. Debe evitarse introducir objetos extraños como horquillas o pasadores, cerillos que puedan dañar los conductos del oído.

Los oídos deben limpiarse diariamente para eliminar sus secreciones.

En lugares ruidosos debe usarse protectores auditivos (moldeables, semirrígidos) cuando se trabaje en lugares ruidosos y deben colocarse correctamente, éstos deben ser de uso personal y deben lavarse frecuentemente.

No deben tocarse los orificios de las orejas mientras se está en el área de manipulación de alimentos o mientras se tenga contacto con los alimentos ya que pueden ser transferidos microorganismos indeseables en alimentos.

5.9 HIGIENE DEL UNIFORME O VESTIDO Y CALZADO

En la parte externa de nuestra ropa se albergan polvo, pelo de animales domésticos, fibras de lana, entre otros, por lo que pueden contaminar los alimentos si no se usa un uniforme ya que al entrar en contacto con el aire proveniente del exterior del área de alimentos, se pueden adherir microorganismos como bacterias que pueden diseminarse por contacto con el equipo, superficies de trabajo, manos, esto puede dar lugar también a una contaminación cruzada, en este caso a través de la indumentaria del manipulador: cuando con el uniforme

sale del área de preparación de alimentos o para ir y venir del área del trabajo. La ropa o uniforme idóneos deben ser:

- Protectora.
- Lavable
- De color claro
- Cómoda y ligera de peso
- Fuerte
- Absorbente

La ropa que se use debe proteger el cuerpo del calor, por eso las chaquetas de los cocineros son de doble peto y con mangas largas; protegen el pecho y los brazos del calor de las cocinas y evitan que los alimentos o líquidos calientes quemem el cuerpo. Los mandiles son diseñados para proteger el cuerpo de quemaduras, especialmente para proteger las piernas de líquidos que pueden derramarse; por tal razón las batas y/o mandiles deben ser suficientemente largos para proteger las piernas.

El material de la ropa interior debe ser de un material absorbente como el algodón ya que en un ambiente caliente provoca transpiración, lo cual no se evaporará en una atmósfera mal ventilada.

El calzado debe ser resistente y se mantendrá en buen estado para proteger y sujetar los pies. Se recomienda el uso de zapatos con punteras de acero para la industria.

La persona que esté en contacto con los alimentos debe llevar un uniforme o ropa, limpia, lavable, de color claro, sin bolsillos externos porque pueden usarse para guardar objetos no higiénicos, preferiblemente debe usarse cierres en lugar de botones para evitar contaminación física (NOM-251-SSA-2009). En caso de que se lleve ropa de calle (no higiénico), deberá cubrirla completamente, incluyendo mangas, puños de camisa suéter y cuellos.

Es común que los manipuladores de alimentos permanezcan varias horas de pie, es importante entonces el cuidado de los pies. Serán lavados con regularidad y las uñas se mantendrán cortas y limpias (NOM-251-SSA1-2009). Unos pies cansados pueden provocar fatiga general que determina falta de cuidado, y esto puede conducir al descenso de los hábitos de higiene.

Mantener los cortes, quemaduras y rasgaduras de la piel cubiertos por un apósito impermeable, ya que existe un elevado número de bacterias nocivas que no deben permitir pasar a los alimentos; en la mayoría de los casos las personas que padezcan de esto, no deberán manipular los alimentos.

6. PROPUESTA DE UNA GUÍA PARA ELABORAR UN MANUAL SOBRE LA FISIOLÓGÍA DE LA HIGIENE Y LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS POR FACTOR HUMANO

De acuerdo a los manuales y folletos consultados, se sugiere un manual sobre la fisiología de la higiene y la prevención de enfermedades transmitidas por alimentos mediante factor humano, cuyo principal objetivo es promover las buenas prácticas de higiene del manipulador de alimentos, mediante la comprensión de los principios de la higiene de los alimentos conociendo las principales fuentes de contaminación alimentaria. El mecanismo de transmisión de microorganismos que puedan o tengan alta probabilidad de producir enfermedades infecciosas a través de uñas, cabellos, manos, piel, ojos, saliva, heces, entre otras. Por lo cual de manera clara se sugiere explicar a grandes rasgos los tipos de enfermedades alimentarias que un manipulador consciente y responsable debe evitar ya sea en su ambiente laboral y a su vez que el individuo pueda entender y practicar consigo mismo y su familia. Estas explicaciones deben ser alternadas en lapsos de tiempos de 5 minutos (capacitador) y 10 minutos (manipuladores para que expongan sus ideas en equipos).

Se sugiere el uso de distintas estrategias de enseñanza (discusiones, explicaciones, imágenes, cuadros, equipo audio visual, folletos, entre otros). Además se sugiere mostrar un cuadro donde se observe lo siguiente:

El órgano o secreción, microorganismo causante (explicación de síntomas, breve explicación del tiempo de incubación e imágenes del microorganismo y/o parte del cuerpo enferma). El uso de imágenes que llamen la atención se sugiere colocarlas del lado derecho ya que es lo primero que registra el cerebro humano, además deben relacionarse con el texto, ser coloridas y fáciles de recordar.

Se sugiere mostrar y explicar las normas de higiene personal incluyendo: el lavado de manos, limpieza de uñas, características de vestimenta y los hábitos ideales de higiene y dar una breve explicación de lo qué no se debe hacer haciendo énfasis en las imágenes de las partes del cuerpo o personas enfermas como vector. La

explicación al manipulador de las fuentes de contaminación de alimentos se sugieren con la exposición de cuadros sinópticos, o bien promoviendo la interacción (preguntas/respuestas) del manipulador y capacitador para que el individuo identifique cómo crecen los microorganismos.

Realizar equipos de dos a tres personas y cada equipo muestre lluvia de ideas sobre la manipulación de alimentos crudos, cocidos, su almacenamiento, transporte y la sesión plenaria al final se discuten y registran para finalizar con sus expectativas de acuerdo a los conocimientos adquiridos, lo cual es recomendable que se realice en un lapso máximo de 10 minutos o de acuerdo a lo conveniente según la cantidad de escuchas.

Se recomienda la lectura de principios y métodos de capacitación propuestos por la FAO, 2002.

Al final de este trabajo, en el Anexo, se propone un manual sobre la fisiología de la higiene y la prevención de enfermedades transmitidas por alimentos mediante factor humano. En éste se muestra cómo se contaminan los alimentos, la definición de las enfermedades transmitidas por alimentos, su clasificación, la vía de transmisión de enfermedades, se dan recomendaciones para las buenas prácticas de higiene del manipulador de alimentos y su vestimenta.

7. DISCUSIÓN

Este trabajo muestra cómo los hábitos de higiene personal y las buenas prácticas de higiene pueden prevenir, mediante el conocimiento y la práctica del correcto lavado de manos, vestimenta adecuada, los objetos no permitidos en el ambiente de trabajo relacionado con la manipulación de alimentos para evitar la contaminación física, química o biológica que incluyen los conocimientos para evitar la contaminación cruzada, la transmisión de microorganismos por una limpieza inadecuada de la nariz, incorrecta forma de taparse la boca al estornudar, el uso de joyería, teléfonos celulares, entre otros.

La relación de la microbiota normal y los microorganismos causantes de enfermedades transmitidas por alimentos, están íntimamente relacionados con los hábitos de higiene de las personas. Y las buenas prácticas de todo manipulador de alimentos para ofrecer alimentos inocuos al consumidor.

Lo expresado anteriormente justifica y recalca las causas y errores cometidos normalmente por los manipuladores de alimentos y su prevención como principal objetivo para que el manipulador sea capaz de sensibilizarse y de practicar las medidas mencionadas en su vida diaria y su repercusión en el trabajo.

8. CONCLUSIONES

En este trabajo se recopiló información de diversas fuentes de las cuales se resalta lo siguiente:

- El conocimiento básico sobre la existencia de microorganismos presentes en nuestro cuerpo tanto en secreciones, indumentaria, órganos como la piel y otras partes del cuerpo como las uñas, oídos, cabello entre otros; forma parte de la sensibilización del personal manipulador como actor principal y responsable de la prevención de infecciones e intoxicaciones alimentarias por factor humano.
- El prevenir una enfermedad alimentaria o la transmisión de esta a otra persona, u objeto, involucra el conocimiento y la concientización sobre los malos hábitos, o actos no recomendados como el rascarse la cabeza, meterse el dedo a la nariz, el usar objetos como joyas. El prevenir la transmisión de microorganismos por vía fecal oral, es una línea fina que involucra la prevención y la difusión de las buenas prácticas de higiene personal y de manipulación de alimentos.
- Se espera que ésta guía y propuesta, promueva la difusión del conocimiento de la prevención de la contaminación de los alimentos por factores físicos, químicos y biológicos de forma clara, para que puedan llegar al manipulador y hacerlo más consciente de sus hábitos higiénicos

9. PERSPECTIVAS

Para continuar este trabajo se plantea la investigación y recopilación de otras fuentes de contaminación de alimentos por factor humano como son las secreciones como el sudor, secreción de genitales y otras que no se mencionaron en este trabajo y que puedan ayudar a la comprensión de la problemática. Además de que este tema es aún más amplio y debido a la relación con fuentes biológicas como los microorganismos es importante la futura revisión y actualización por los avances en la biotecnología, microbiología, bioquímica y áreas afines. Así como la práctica de hábitos radica en la permanencia de programas que permitan concientizar al personal.

GLOSARIO

Arcadas. Movimiento violento del estómago que se produce antes de vomitar.

Biofilm. Crecimiento de comunidades microbianas en las superficies.

Blefaritis. Enfermedad inflamatoria de los folículos de las pestañas y las glándulas de Meibomio de los párpados caracterizada por hinchazón, enrojecimiento y formación de costras de moco desecado.

Casos o número de casos. Son los individuos que presentan la enfermedad que se encuentra bajo estudio en la presentación de un brote, y que por ende determina los criterios de exclusión.

Catering o cáterin, servicio de alimentación institucional o alimentación colectiva que provee una cantidad determinada de comida y bebida en fiestas, eventos y presentaciones de diversa índole.

Colonización. Es la persistencia de una bacteria o un parásito en alguna cavidad o recubrimiento del organismo, pero que no produce sintomatología. Por esta característica de cohabitación, se le conoce como microbiota residente o saprofítica.

Contaminación cruzada. Es la contaminación que se produce por la presencia de materia extraña, sustancias tóxicas o microorganismos procedentes de una etapa, un proceso o un producto diferente.

Desinfección. Reducción del número de microorganismos presentes en una superficie o alimento vegetal, a un nivel que no dé lugar a contaminación nociva mediante agentes químicos, métodos físicos o ambos.

Dispepsia. La distensión del abdomen superior por gases.

Enfermedad sistémica. Relativo a un proceso que afecta a todo el cuerpo.

Espacio subglótico. Cavidad submucosa existente entre el margen inferior de la glotis y el margen superior del cartílago cricoides.

Foliculitis. Inflamación de los folículos pilosos.

Fómites. Sustancia u objeto inanimado, no alimenticio, capaz de vehiculizar, transportar y, por lo tanto, transmitir gérmenes que pueden producir una enfermedad infecciosa (ejemplos: ropa, cubiertos, peines, utensilios, etc.).

Forma vegetativa. Estado de un microorganismo que excluye la condición o fase de espora.

Higiene de los alimentos. Medidas necesarias que se realicen durante el proceso Manipulador de alimentos. Persona empleada en la producción, preparación, procesado, envasado, almacenamiento, transporte, distribución y venta de alimentos y que aseguren la inocuidad de los mismos.

Infección. Cuando un germen capaz de causar daño orgánico se instala en el cuerpo. Y una infección que produce síntomas es una enfermedad. Es la implantación y desarrollo de un microorganismo en un huésped, acompañado de una reacción orgánica de éste.

Infección sistémica. Infección generalizada.

Infestación. Colonización de un huésped por parásitos multicelulares. También se aplica a la presencia de artrópodos, roedores u otros elementos de la fauna nociva en un local.

Interferón. Proteína con actividad antivírica producidos por células animales en respuesta a la infección por virus.

Invasivo. Facultad de un microorganismo para desarrollar y multiplicarse progresivamente a través de tejidos y órganos.

Lactoferrina. Proteína que se encuentra en la leche, las lágrimas, el moco, la bilis y algunos glóbulos blancos; tiene actividad antimicrobiana y antifúngica y actúa como antioxidante.

Onicodistrofia. Referente a la coloración anormal o malformación de las uñas de los dedos de las manos o pies.

Patógeno. Se denomina patógeno a todo aquello que puede generar una enfermedad. En enfermedades infecciosas, se llama patógeno a todos los microorganismos capaces de producir una infección.

Perineo. Parte del cuerpo situada por detrás del arco púbico y el ligamento subpubiano inferior, por delante del extremo superior del coxis y por fuera de las ramas inferiores del pubis (piso de la pelvis).

Periodo de incubación. Tiempo que transcurre entre la ingestión de un alimento contaminado y la aparición de los primeros síntomas de enfermedad.

Portador. Individuo que libera constantemente microorganismos infectantes pero que no padece la enfermedad.

Posvagotomía y pilorospatía. La disminución de la motilidad gástrica que produce acumulación de gases originando distensión y eructos.

Portador. Persona que aloja y puede transmitir bacterias perjudiciales sin mostrar ella misma síntomas de enfermedad.

Portador asintomático. Ocurre cuando las defensas del hospedero son adecuadas, esta persona puede vivir con un patógeno en su interior sin que le provoque síntomas.

Queratitis. Inflamación de la córnea.

Rinitis. Inflamación de la mucosa de la nariz, acompañada de hinchazón y secreción.

Rinorrea. Flujo abundante de moco basal.

Saprófitos. Son microorganismos, principalmente bacterias que viven a expensas de la materia orgánica de desecho

BIBLIOGRAFÍA

- Adams MR y Moss MO. 1997. Microbiología de los alimentos. Acribia. Zaragoza (España). p.464.
- Bailey & Scott. 2009. Diagnóstico Microbiológico. 12ª edición, editorial médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina. p. 1026.
- Bello G. J. 2000. *Ciencia bromatológica, principios generales de los alimentos*. Edit. Díaz de Santos. Madrid (España). pp. 495-544.
- Bravo M. F. 2004. *El manejo higiénico de los alimentos –Guía para la obtención del distintivo H-*. Editorial Limusa. México. p. 115.
- Brooks, G.F. *et al.* 2011. Microbiología médica de Jawetz, Melnick y Adelberg. 25ª ed. McGraw-Hill. D.F., México p.815.
- Escobedo R. L. Enfermedades más frecuentes en las glándulas salivales y xerostomía en el paciente geriátrico (Tesis licenciatura).México: UNAM. 1998.
- Fernández P. J., Alañón F. F.J. y Ferreiro L. S. 2003. *Oftalmología en atención primaria*. Edit. Formación Alcalá. Jaén, España. pp. 26-30.
- Fleming, D.O. y Hunt D. L. 2006. Biological safety. Principles and practices. ASM Press. Washington, D.C.4th edition. p. 3-18.
- Forsythe, S.J. 2003. Alimentos seguros: Microbiología. Acribia. Zaragoza (España). p.400
- Food and drug Administration. 1998. Guía para reducir al mínimo el riesgo microbiano en los alimentos, en el caso de frutas y vegetales. Washington.EEUU. p. 1-11.
- Garza V. R., Ávalos G. J., Ugalde M. S. M. y López L. M. 2000. Principales factores bacterianos que promueven la colonización e invasión de los tejidos humanos, Educación Química, 11(2): 274-283
- Ganong, W. F. 2002.Fisiología médica. 18ª edición. Editorial El manual moderno. México. p.885
- Granato P. A. 2006. Biological safety. Principles and practices Fleming, D.O., Hunt, D. L., Biological safety. Principle and practices, 4th edition, ASN Press, USA. pp. 622

- Guyton, A. C. 1997. Fisiología médica. Editorial McGrawHill Interamericana. México. pp.886, 887, 997, 998.
- Hernández-Rodríguez, P., *et al.*, 2005. Prevalencia de *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus aureus* en paicientes con conjuntivitis. UNIVERSITAS SCIENTIARUM. Revista de la Facultad de Ciencias. Bogota Colombia.: 10 (2) 47-54.
- Hobbs, B.C. y Roberts D. 1997. Higiene y toxicología de los alimentos. 3ed Editorial Acribia. Zaragoza (España). pp.478.
- Honorato P. J. 2005. Enfermedades infecciosas, entenderlas, evitarlas y combatirlas. Editorial Everest. Clínica Universitaria de Navarra. España. pp246.
- Howard R. R. 1986. Sanidad alimentaria. España. Acribia. pp. 1-17.
- Johns N. 2000. Higiene de los alimentos. Directrices para profesionales de hostelería, restauración y catering. Editorial Acribia. Zaragoza (España). p. 375.
- Kenneth T. 2007. The bacterial normal flora, Universidad de Wisconsin.
- Lamont, R.J., Burne, M. S., Lantz, M.S., Leblanc, D.J. 2006. Oral Microbiology and Immunology. Washington, D.C. ASM Press. pp. 22; 47-72; 91-98.
- Lawrence M. T., Jr., *et al.* 1995. *Diagnóstico Clínico y Tratamiento*. El Manual Moderno. 30 Edición. México. p.1547
- Marriott, N.G., Principios de higiene alimentaria. Acribia. Zaragoza (España). 1999. p. 416.
- Marsh, P. D. y Martin M. V. 2011. Microbiología Oral. 5ta edición. Edit. Amolca, Venezuela. p.8-44.
- MIMS - PLAYFAIR - ROITT - WAKELING - WILLIAMS MOSBY / DOYMA libros 1995.
- Montville T. J y Matthews, D.R. 2009. Microbiología de los alimentos: introducción. Acribia, Zaragoza (España).p.459.
- NOM-093-SSA1-1994. Prácticas de Higiene y Sanidad en la preparación de Alimentos que se Ofrecen en establecimientos Públicos fijos.

- NOM-251-SSA1-2009. Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.
- NMX-F-605-NORMEX-2000. Alimentos- Manejo Higiénico en el Servicio de Alimentos Preparados para la obtención del Distintivo H.
- Quintino, C. M. E., Tesis: Alimentos de consumo crudo, como vehículos importantes en la transmisión de bacterias causantes de diarrea en humanos. México. 1995. pp. 2-10, 20-27.
- Ray B. y Bhunia A. 2010. Fundamentos de microbiología de los alimentos. México. McGraw-Hill. p. 352.
- Rennie, P. J. Gower, D. B. Holland, K. T. 2006. *In-vitro and in-vivo studies of human axillary odour and the cutaneous microflora*. Brithish Journal of Dermatology. July 29: 124 (6) 596-602.
- Rodríguez, RF. 1998. *Enfermedades y otros riesgos asociados con el consumo de alimentos*. España. pp. 375-376; 399-400
- Romero C. R. 2000. *Microbiología y parasitología humana*. Bases etiológicas de las enfermedades infecciosas. Edit. Médica Panamericana. México. p.40-47
- Ronald K. B., Ceserani V., y Foskett David, et al. 2000. *Teoría del catring* Editorial Acribia. Zaragoza (España). pp. 480-495.
- Tavares, W., et al. 2009. Diagnóstico y tratamiento en infectología y parasitología. El manual moderno. México. p. 1373.
- Uresti, M. R. M. 2009. *Nuevas perspectivas sobre inocuidad alimentaria*. México. pp. 293-311.
- Varnam, AH.1991. Foodborne pathogens. Wolfe Publishing. Londres. p.557
- Wildbert, G. (coord.). 2001. *Limpieza y desinfección en la industria alimentaria*. Acribia. Zaragoza (España). p. 349.

Recursos electrónicos.

- Andrew S. Wilson and Desmond J. Tobin. 2010. Hair After Death. University of Bradford. UK. p.13. En línea disponible en

http://www.pawsoflife.org/Library/HRD/Wilson_Andrew_2010.pdf.

Consultado el 19/01/2012

- Azañero, IC. Sistema tegumentario. UAP. 37 diapositivas. Consultado en: <http://www.slideshare.net/azanero33/clase-13-sistema-tegumentario-presentation>
- Blaut M. 2011. Ecology and Physiology of the Intestinal. Current Topics in Microbiology and Immunology. Nuthetal, Alemania. p. 26.. <http://www.springerlink.com.pbidi.unam.mx:8080/content/v90311852x233676/fulltext.pdf>
- Butterton J.R., Calderwood, S.B. Diarrea infecciosa o intoxicación alimentaria por bacterias: el tratamiento. Harrison Medicina. Consultado en: <http://www.harrisonmedicina.com.pbidi.unam.mx:8080/content.aspx?aID=3721991&searchStr=intoxicaci%C3%B3n+bacteriana+por+alimentos+%28tras+torno%29>
- Calderón G. 2011. Estudio de caso – Enfermedades Transmitidas por Alimentos en El Salvador- Consultado en <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0480s/i0480s03.pdf>
- Castañeda PM y Bragulat BE, 2008. La diarrea del viajero. Sección de Urgencias Medicina. Área de Urgencias. Hospital Clínic. Barcelona, España.p.9 Consultado en: http://www.semes.org/revista/vol20_4/8.pdf
- CENAVE (Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades). 2011. Epidemiología. Sistema Único de Información. Boletín Epidemiológico 2011. México. Consultado el 16/02/2012 en: <http://www.dgepi.salud.gob.mx/boletin/2010imagen/plantilla/indice-2011.htm>
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2010. Observatorio del control aduanero de las importaciones (OCAI). Nota periódica. Washington. Mayo. p.7. En línea, disponible en http://www.eclac.cl/washington/noticias/noticias/1/39811/Report_May_2010.pdf . Consultado el 09/08/2011.

- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). Observatorio del control aduanero de las importaciones (OCAI). Nota periódica. Washington. 2011. Marzo. p.8. En línea, disponible en <http://www.eclac.cl/noticias/noticias/default.asp?agno=2011&mes=0>
Consultado el 09/07/2011.
- CESOP (Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública). 2005. Cámara de diputados. Reporte temático No. 2: Comercio Ambulante. México. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/cesop/doctos/Comercio%20Ambulante.pdf>
Consultado el 03/02/2012
- Clínica oftalmológica Xabia. ¿Qué es el ojo seco? Valencia.Consultado en: <http://www.actiweb.es/oftalmovalencia/pagina8.html>
- Cucchiara S y Aloï M. 2009. Role of microflora in disease. En: Michail, S. and Sherman PM. Probiotics in pediatric medicine. USA.Human Press. p.29-37. Consultado en: <http://www.springerlink.com.pbidi.unam.mx:8080/content/q864j156ht6547j9/fulltext.pdf>
- David H. Lloyd D.H. y Patel A.P. Estructura y funciones de la piel. España. Consultado en <http://www.edicioness.es/Capitulos/CAP1DERMA.pdf>
- Davis C.P. 1996. Normal Flora. Chapter 6. Medical Microbiology, 4th edition. Galveston (TX), University of Texas Medical Branch. Disponible en Pub med : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7617/#A524> Consultado el 10/07/2011.
- Diphtheria. 2011. Sos03. Inside Health. Consultado en: <http://www.sos03.com/Diseases/Infectious/Diphtheria>
- Diphtheria skin lesion on the leg. Consultado en: http://da.wikipedia.org/wiki/Fil:A_diphtheria_skin_lesion_on_the_leg_PHIL_1941_lores.jpg
- FAO. Codex Alimentarius suplemento al volumen 1N. Requisitos generales (higiene de los alimentos). 2ª edición. En línea, disponible en

<http://books.google.com.mx/books?id=vTxebQMXFZkC&pg=PA46&lpg=PA46&dq=capacitaci%C3%93N+DE+LOS+VENDEDORES+CALLEJEROS+FAO&source=bl&ots=3ySTsNCuni&sig=h3ol6AzpSPt5LPdBnv3TYgV2x14&hl=es&sa=X&ei=zQefT8WNEGW2AWdqJyODw&sqi=2&ved=0CFAQ6AEwBA#v=onepage&q=capacitaci%C3%93N%20DE%20LOS%20VENDEDORES%20CALLEJEROS%20FAO&f=false> . Consultado en 14/03/ 2012.

- FAO. 2002. Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos. Manual de capacitación sobre higiene de los alimentos y sobre el sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC). Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/005/W8088S/W8088S00.HTM>
- FAO. 2007. Food safety and foodborne illness. World Health Organization. Marzo. Disponible en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs237/en/>
- INEGI. 2000. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares. Tercer trimestre. México.
- Fernández PJ, Alañón FFJ y Ferreiro LS. 2003. Oftalmología en atención primaria. Formación Alcalá. Jaén, España. Consultado en: http://www.sepeap.org/archivos/libros/OFTALMOLOGIA/Ar_1_8_44_APR_1_9.pdf
- Fernández ME. Conjuntivitis bacteriana. Sociedad Mexicana de Oftalmología. Consultado en: <http://www.smo.org.mx/conjuntivitis-bacteriana>
- García RJ. 2011. Fisiología de la mucosa nasal: función secretora glandular. Consultado en: <http://www.otorrinoweb.com/nariz-senos/420.html>
- Hernández - Rodríguez, *et al.* 2005. Prevalencia de *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus aureus* en pacientes con conjuntivitis. Bogotá, Colombia.10 (2):47-54. Consultado en: http://www.javeriana.edu.co/universitas_scientiarum/universitas_docs/vol10_2/6-PREVALENCIA.pdf
- INS (Instituto Nacional de Salud). 2008. Informe de Vigilancia de las enfermedades transmitidas por alimentos. Colombia. Consultado en: <https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:z5vsttWkGCwJ:190.26.202.2>

05/?idcategoria%3D14542%26download%3DY+en+Cuba+hubo+250.000+b
rotes+de+los+cuales+317+personas+murieron&hl=es&gl=mx&pid=bl&srcid
=ADGEESi3Fz9YGCQE2WnJBABonICRQ6OBrCUtzczyAC-
KVB73YtpPUoYjl4tff0VN5veFZCW_0hvwlgEbzipieMyKtM7WVMMDpmlUbq
M40NWsStHue_bhFhpmbAe-
CJQRQa6bsV9vSbD0&sig=AHIEtbSW3WH2MVR3GhRPLW9GYAXr757oM
g

- Laboratorios Thea. 2010. ¿Qué es el ojo seco? España Consultado en: <http://www.laboratoriosthea.com/informacion-de-interes/ofthalmologia/que-es-el%20ojo-seco-5>
- Lloyd, DH y Patel AP. 2008. Estructura y funciones de la piel. Consultado en: <http://es.scribd.com/doc/20610789/DERMATOLOGIA-VoBo>
- Llena, P. C. 2006. La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías. España. Consultado en: <http://www.medicinaoral.com/medoralfree01/v11i5/medoralv11i5p449e.pdf>.
- Manual de higiene alimentaria, (certificado de manipulación) Comidas Preparadas. Consultado en <http://www.gamsa.es/material/docs/2.pdf> . Visitado el 15/08/2011. 20:10h.
- Marriott, NG y Gravani RB. 2006. Personal hygiene and sanitary food handling. Principles of food sanitation. Food Science Text Series. pp.83-98 Springerlink.
- NetMedicina. El acné, un trastorno de la piel. Consultado en: <http://www.netmedicina.com/frecuentes/acne-trastorno-piel>
- OMS. 2011. General information related to microbiological risks in food. Consultado en: <http://www.who.int/foodsafety/micro/general/en/> visitado el 14/08/2011.
- Orellana, M. Á. *et al.* 2009. Diagnóstico microbiológico de uretritis en varones. Revisión de 3 años. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. Consultado en <http://seq.es/seq/0214-3429/22/2/orellana.pdf>

- OPS (Organización Panamericana de Salud). 1999. Secretaria de Salud. Vigilancia activa de enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto social y económico. México. Visitado el 14/08/2011 Consultado en: <http://www.paho.org/spanish/HCP/HCV/doc486.pdf>
- Ruiz, A. V., Puig, P. Y. y Rodríguez, A. M. 2010. *Microbiota intestinal, sistema inmune y obesidad*. Instituto de Nutrición e Higiene de los alimentos. La Habana, Cuba. Consultado el 17/07/2011 en http://bvs.sld.cu/revistas/ibi/vol29_3_10/ibi07310.htm
- Ruppé E. y Lastours de V. 2012. Entérobactéries résistantes aux antibiotiques et microbiote intestinal: la face cachée de l'iceberg. Francia. p.8. Consultado en: <http://www.springerlink.com.pbidi.unam.mx:8080/content/w3105j6211r63148/fulltext.pdf>
- Santana CL. 2011. Conjuntivitis. Medicina, vida y salud. Consultado en: <http://medicinavidaysalud.blogspot.mx/2011/07/conjuntivitis.html>
- SENASICA. Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. México. Consultado el 15/06/2011 en <http://www.senasica.gob.mx/?id=519>
- SINAVE (Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica). 2011. Epidemiología. Sistema Único de Información. Información Epidemiológica Boletín Epidemiológico Consultado el 16/02/2012 en: <http://www.dgepi.salud.gob.mx/boletin/2010imagen/plantilla/indice-2011.htm>
- Sosa C. F. 2008. Análisis pericial de cabellos y pelos. Argentina. Consultado el 08/06/2011 en

<http://principiodeidentidad.blogspot.mx/2008/03/anlisis-pericial-de-cabellos-y-pelos.html>

- SSA. 2010. SINAVE. Dirección General de Epidemiología. Consultado el 20/01/2012 en <http://www.dgepi.salud.gob.mx/anuario/html/anuarios.html>
- *Staphylococcus epidermidis*. 201. Gefor. Galería de imágenes. Consultado en: <http://www.gefor.4t.com/bacteriologia/staphylococcusepidermidis.html>
- *Staphylococcus aureus*. 2011. Wikipedia (imagen del microorganismo). Consultado en: http://es.wikipedia.org/wiki/Staphylococcus_aureus
- Vico E, Vallejo A y Benítez del Castillo JM. 2008. Blefaritis e higiene palpebral. Unidad de Superficie e inflamación ocular. España. Consultado en: <http://www.laboratoriosthea.com/archivos/publicaciones/00106.pdf>
- Wilson Michael. 2004. Microbial inhabitants of Humans. Cambridge University Press. Consultado en: <http://catdir.loc.gov/catdir/samples/cam051/2004045927.pdf>

ANEXO

El manual se muestra en la siguiente página, por fines de diseño y espacio.



MANUAL SOBRE LA FISIOLÓGIA DE LA HIGIENE Y LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS MEDIANTE FACTOR HUMANO

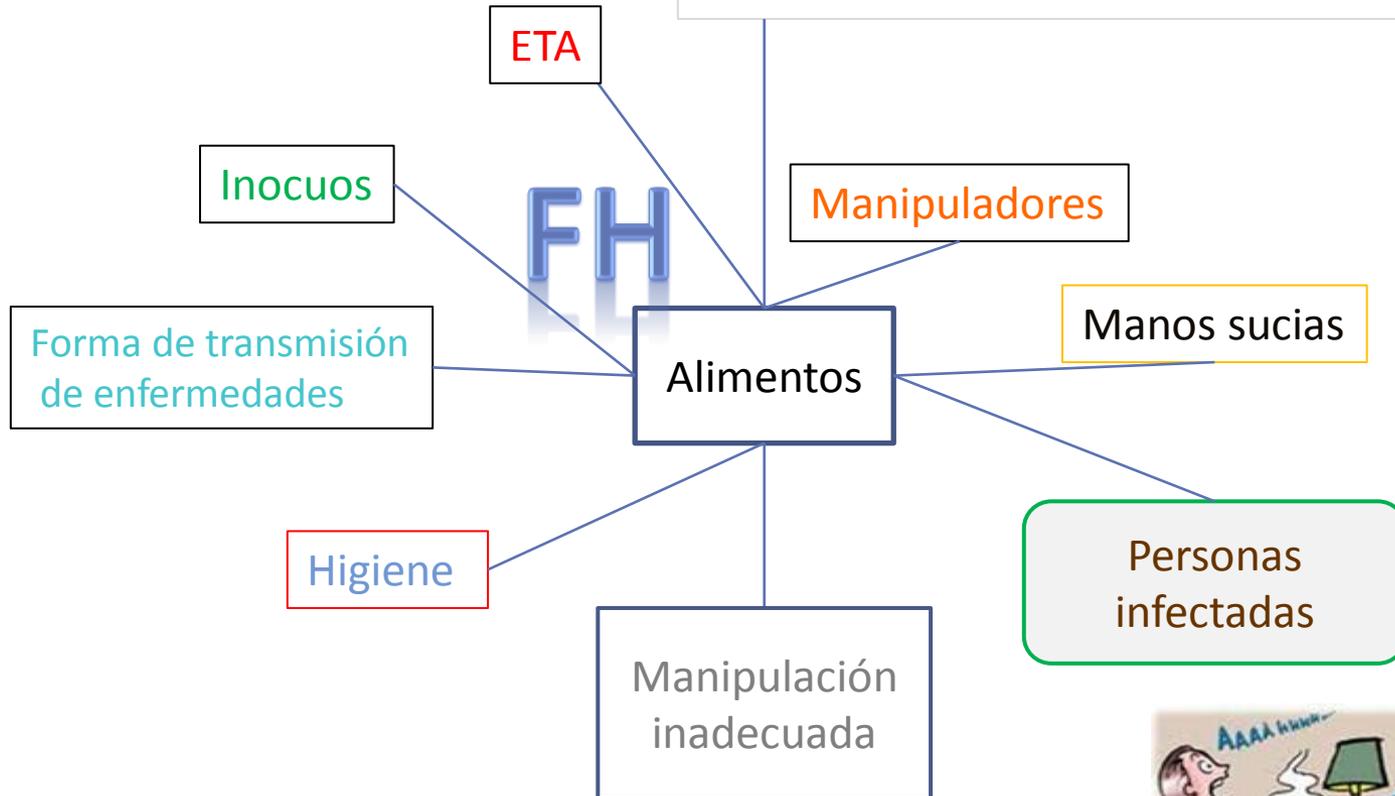
Propuesto por: Graciela López Castrejón
Asesor: I.Q. Miguel Ángel Hidalgo Torres

FH





Fuentes de contaminación de alimentos



“Cuando medito sobre una enfermedad, nunca pienso en hallar un remedio para ella, sino en los medios de prevenirla”.

Louis Pasteur



➤ **¿Cómo se contaminan los alimentos?**

“La salud del pueblo debe ser la suprema ley”

Ulpiano

Los alimentos se pueden contaminar desde su producción, transporte, almacenamiento, y hasta llegar al consumidor por factores:

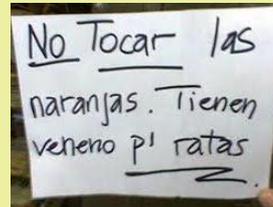
Físicos

Presencia de cuerpos extraños como:



Químicos

Son sustancias que pueden causar envenenamiento como:



Biológicos

Por microorganismos que pueden causar enfermedades en el hombre. Incluyendo bacterias, hongos, virus, parásitos .



¿Qué son las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs) ?

Son enfermedades relacionadas con la ingesta de alimentos o agua contaminados, por microorganismos o toxinas que causan problemas gastrointestinales los síntomas más comunes son vómito, diarrea, dolor abdominal, dolor de cabeza, entre otros.

ETAs

Infecciones alimentarias. Ocurren por la ingestión de alimentos o agua contaminados por microorganismos patógenos vivos como: bacterias, virus, hongos, parásitos.



Intoxicaciones alimentarias. Son enfermedades contraídas por la ingesta de alimentos que contienen toxinas .

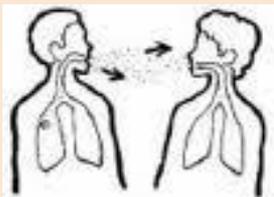


“Por la enfermedad de uno solo, perece en los campos todo un rebaño”.

➤ ¿Cómo se transmiten las enfermedades alimentarias?

Contacto

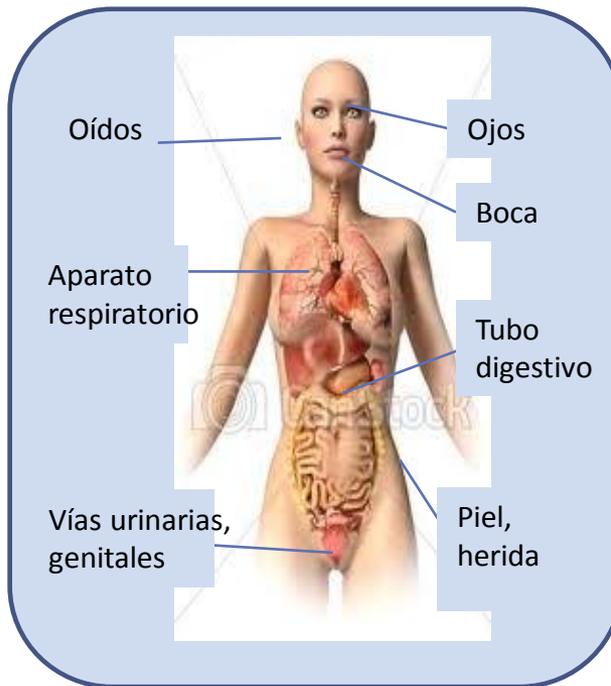
Directo



Indirecto



Vías de entrada por contacto directo



Contaminación cruzada



El Manipulador de Alimentos puede ser entonces una fuente de contaminación alimentaria.

Algunos ejemplos de enfermedades causadas por microorganismos mediante factor humano

Vía de contaminación	Microorganismo involucrado	Incubación	Síntomas	Prevención
Piel, ojos, secreción nasal: "moco", piel, brazos, heridas, cabello. 	<i>Staphylococcus aureus</i> 	1-6 horas	Náuseas, vómito, calambres abdominales severos Diarrea, dolor de cabeza, disminución de la temperatura corporal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lavado de manos • No dejar alimentos a temperatura ambiente. 
Por consumo de alimentos o agua contaminada. Contacto directo	"Diarrea del viajero" por <i>Escherichia coli</i>	24 – 72 horas	Diarrea acuosa , náuseas, calambres abdominales, cefaleas, meningitis, otitis media, vómito rara vez. 	Lavado de: <ul style="list-style-type: none"> • manos • utensilios de comida • frutas y verduras. 
Vía fecal-oral Persona- persona Agua y alimentos	Virus de la 	15-50 días	Fiebre, fatiga, náuseas, vómito, dolor abdominal, anorexia, cefalea, ictericia Orina oscura 	<ul style="list-style-type: none"> • Lavado de manos • Temperatura de 85 a 100°C durante 5 minutos
Alimentos contaminados 	<i>Salmonella typhi</i>	10- 14 días	Fiebre entérica. Diarrea severa. Malestar, anorexia, cefalea 	<ul style="list-style-type: none"> • Consumir alimentos bien cocidos. • Lavar y desinfectar frutas y verduras • Eliminar huevos partidos y sucios • Lavado de manos 

Buenas Prácticas de higiene

Higiene corporal. Es la limpieza diaria del cuerpo, el lavado constante de manos y antebrazos antes de reanudar el trabajo y cada que sea necesario.

Baño diario. La piel alberga gran cantidad de microorganismos y secreciones que pueden causar enfermedad.



➤ Las **uñas**, deben mantenerse cortas, limpias y bien cepilladas (puntas de menos de 0,5 cm de largo) libres de esmaltes.



➤ Evita que personas con enfermedades contagiosas, erupciones, heridas infectadas o mal protegidas, laboren en contacto directo con alimentos



➤ No uses relojes, anillos, aretes, pulseras (ahí se albergan microorganismos).



➤ No frotes tus ojos, no los toques con las manos sucias.

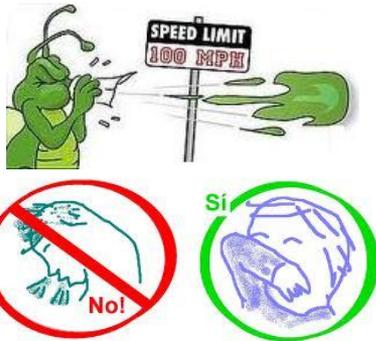


➤ No metas tus dedos a la nariz



Evita realizar las siguientes actividades en el área de trabajo:

➤Contaminar mediante expectoraciones, mucosidades. Evita toser o estornudar sobre los alimentos o materia prima, cúbrete con un pañuelo o antebrazo, deséchalo y lávate las manos.



➤Evita fumar , mascar chicle, comer en el lugar de trabajo.



No me contagio, no contagio

➤Evitar usar los dedos o la mano para probar alimentos



➤Usa cuchara limpia cada que se pruebe la comida.



➤Ningún trabajador con un corte, furúnculo, grano, infección en la piel, manipulará alimentos hasta su completa curación.



Lava tus manos después de:

Tocar el cuerpo o cualquier parte de éste, después de:

- Peinarte



- Tocarte la cabeza, orejas, nariz, ojos, boca, forúnculos.



- Después de saludar a alguien de manos, después de limpiarte la nariz.

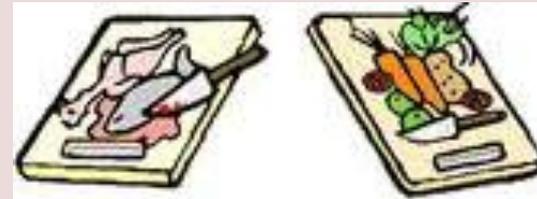


- Antes y después de comer.



- Después de ir al baño.

- Tocar carne cruda (roja, pescados y derivados) o alimentos crudos o desperdicios de estos.



- Tocar superficies sucias como botes de basura, manijas, entre otros.



- Tocar dinero, zapatos, objetos caídos al suelo, piso, teclados de computadoras, utensilios, entre otros.



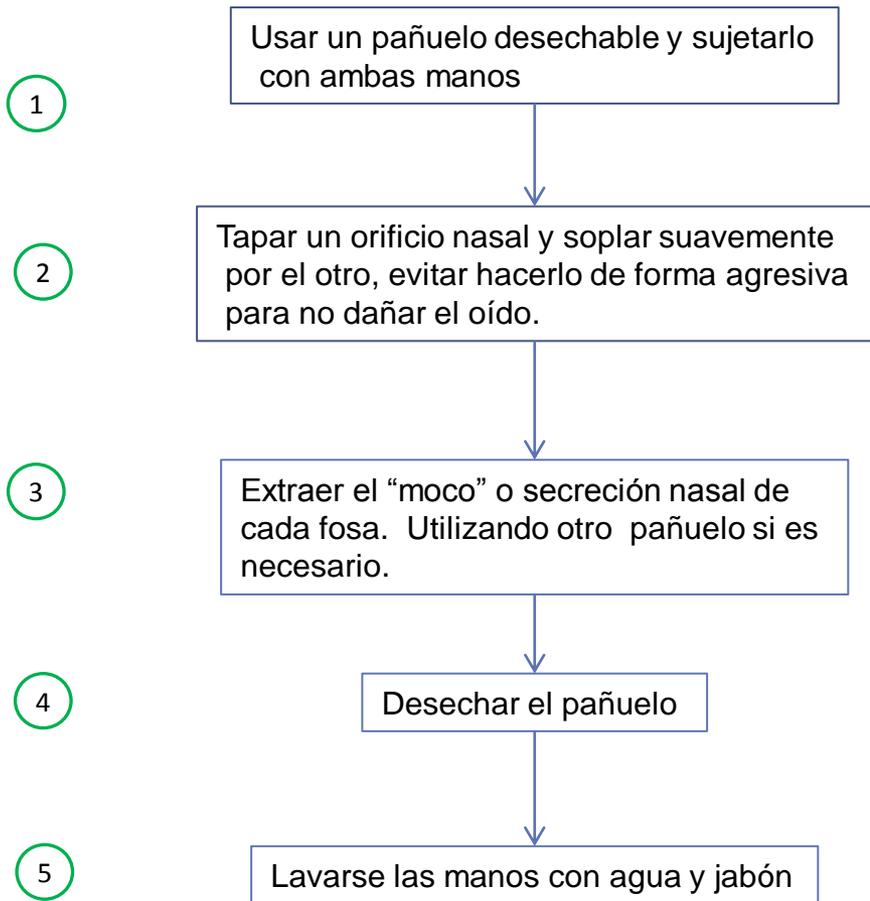


¿Cómo lavar las manos?

- 1 Humedece las manos antes de lavarlas
- 2 Enjabona las manos hasta los codos
- 3 Frota las palmas con movimientos rotatorios y entrelazar los dedos cubriendo toda la superficie. 20 segundos
- 4 Cepilla las uñas
- 5 Enjuaga con abundante agua
- 6 Seca con toallas desechables y cierra con ésta la llave
- 7 Utiliza agente higienizante, antimicrobiano o solución alcohólica al final del lavado.



La forma recomendable par limpiarse la nariz es la siguiente:



Nariz

Al manipular alimentos se debe evitar el contacto de los dedos o ropa con la nariz.

➤ Evitar limpiarte la nariz en el lugar de manipulación de alimentos.

Ropa y Uniforme:

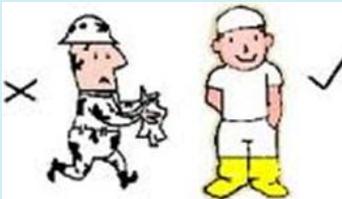
Usa uniforme o ropa limpia incluyendo el calzado de acuerdo al lugar de trabajo.

➤ El uniforme o ropa de trabajo debe ser:

- Protectora
- Lavable
- Cómoda y ligera de peso
- Fuerte
- Absorbente



➤ Usar ropa de algodón porque absorbe el sudor fácilmente



➤ El calzado debe ser resistente, y sujetar los pies. Se recomienda el uso de zapatos con punteras de acero para la industria.



➤ Usar el cubre boca y gorros cubriendo completamente el cabello, evitar la barba, bigote.



➤ Los hombres deben estar rasurados completamente, y deben tener el cabello corto; las mujeres deben tener el cabello recogido en caso de ser largo y cubierto

Bibliografía recomendada

- Alimentos y Bebidas XXVII. 2004. Reglamento de buenas prácticas de manufactura de la industria de alimentos y bebidas procesados. Guatemala.p.16.
- Bravo M. F. 2004. El manejo higiénico de los alimentos –Guía para la obtención del distintivo H-. Limusa. México. p. 115.
- Cucchiara S y Aloï M. 2009. Role of microflora in disease. En: Michail, S. and Sherman PM. Probiotics in pediatric medicine. USA.Human Press. p.29-37. Consultado en: <http://www.springerlink.com/pbidi.unam.mx:8080/content/q864j156ht6547j9/fulltext.pdf>
- Davis C.P. 1996. Normal Flora. Chapter 6. Medical Microbiology, 4th edition. Galveston (TX), University of Texas Medical Branch. Disponible en Pub med : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7617/#A524> Consultado el 10/07/2011.
- FAO. 2007. Food safety and foodborne illness. World Health Organization. Marzo. En: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs237/en/>
- FAO. 2002. Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos. Manual de capacitación sobre higiene de los alimentos y sobre el sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC). Johns N. 2000.Higiene de los alimentos. Directrices para profesionales de hostelería, restauración y catering. Editorial Acribia. Zaragoza (España). p. 375.
- Manual de higiene alimentaria, (certificado de manipulación) Comidas Preparadas. Consultado el 15/08/2011. 20:10h. En: <http://www.gamsa.es/material/docs/2.pdf>
- Marriott, Norma G. 1999. Principios de higiene alimentaria. Acribia. Zaragoza, España. p. 416
- NOM-251-SSA1-2009. Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.
- Marriott, NG y Gravani RB. 2006. Personal hygiene and sanitary food handling. Principles of food sanitation. Food Science Text Series. pp.83-98 Springerlink.
- NMX-F-605-NNORMEX-2000. Alimentos- Manejo Higiénico en el Servicio de Alimentos Preparados para la obtención del Distintivo H.
- NOM-093-SSA1-1994. Prácticas de Higiene y Sanidad en la preparación de Alimentos que se Ofrecen en establecimientos Públicos fijos.
- Ray B. y Bhunia A. 2010. Fundamentos de microbiología de los alimentos. México. McGraw-Hill. p. 352.