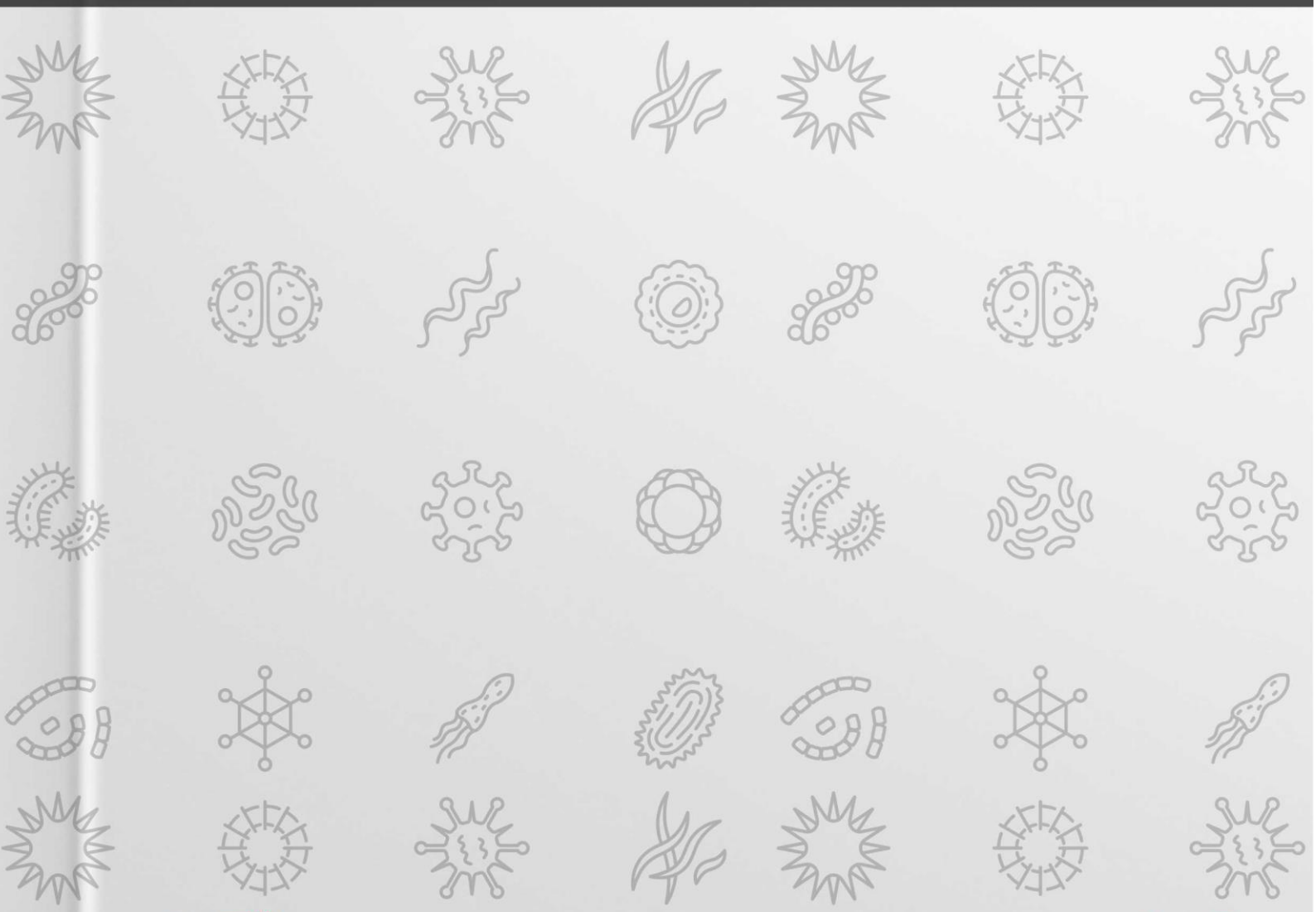
MICROBIOLOGÍA



Ciencia Latina Internacional
CID editorial
Asociación latinoamericana para el avance de las ciencias ALAC
REDIB
Crossref
REDALAC

Marzo 2023 – CID - Centro de Investigación y Desarrollo
Copyright © CID - Centro de Investigación y Desarrollo
Copyright del texto © 2023 de Autores
libros.ciencialatina.org
editorial@ciencialatina.org
Atención por WhatsApp al +52 22 2690 3834
Pilar - Paraguay

Datos Técnicos de Publicación Internacional
Título: Microbiología **Autor**es: Verónica Elizabeth Espinoza Torres, Juan Carlos Jaramillo Galárraga María Nelly Echeverría Jaramillo, Patricia Lizbeth Esparza Almeida. **Revisión por pares (Interna):** Luz Marina Rodríguez Cisneros, Rocío Alejandra Duque Granados. **Instituto Superior Tecnológico ITCA, Ibarra- Ecuador** **Editor:** CID - Centro de Investigación y Desarrollo **Diseño de tapa:** CID - Centro de Investigación y Desarrollo **Corrección de Estilo:** CID - Centro de Investigación y Desarrollo **Formato:** PDF **Páginas:** 42 pág. **Tamaño:** A4 **Requisitos de sistema:** Adobe Acrobat Reader **Modo de acceso:** World Wide Web **ISBN:** 978-99925-13-74-3 **DOI:** https://doi.org/10.37811/cli_w835

1ª. Edición. Año 2023. Editorial CID - Centro de Investigación y Desarrollo

El contenido del libro y sus datos en su forma, corrección y fiabilidad son responsabilidad exclusiva de los autores Permite la descarga de la obra y compartir siempre que los créditos se atribuyan a los autores, pero sin la posibilidad de cambiarlo de cualquier forma o utilizarlo con fines comerciales

Prohibida su reproducción por cualquier medio.

Distribución gratuita

MICROBIOLOGÍA

Carreras	Período académico
Gastronomía	I

Autores:

Dra, Mgs Verónica Espinoza

Mgs. Juan Jaramillo.

Mgs. María Echeverría

Mgs. Patricia Esparza

INTRODUCCIÓN 5
LINEAMIENTOS GENERALES DEL MODELO EDUCATIVO INSTITUCIONAL . 6
Competencias generales 6
Competencias específicas 6
Resultados de aprendizaje desarrollados por la asignatura 7
BIBLIOGRAFÍA 7
BÁSICA 7
COMPLEMENTARIA 8
REFERENCIAS ELECTRÓNICAS 8
ORIENTACIONES GENERALES PARA EL ESTUDIO 8
PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE PARA EL LOGRO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE 11
PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO PARA EL ALUMNO 11
SISTEMA DE EVALUACIÓN 12
ORIENTACIONES ESPECÍFICAS POR UNIDADES 13
Desarrollo de contenidos Unidad I 13
Actividades de la unidad 17
Autoevaluación 17
Desarrollo de contenidos Unidad II 18
Actividades de la unidad 25
Autoevaluación 25
Desarrollo de contenidos Unidad III 26
Actividades de la unidad 28
Autoevaluación 29
Desarrollo de contenidos Unidad III 30
Actividades de la unidad 32
Actividades de la unidad 32
SOLUCIONARIO 32
Solucionario a las actividades 32
Solucionario a la autoevaluación 36
GLOSARIO 38
BIBILIOGRAFÍA 39
ANEXOS 41

INTRODUCCIÓN

La asignatura de Microbiología pertenece al primer período de la Carrera de Gastronomía del Instituto Superior Tecnológico "José Chiriboga Grijalva", es una asignatura básica, con un campo de formación que incluye fundamentos teóricos necesarios para el desarrollo de los futuros profesionales con un alto nivel de conocimientos técnicos, científicos que aseguren la inocuidad alimentaria.

El propósito general de esta asignatura es que el estudiante pueda desarrollar programas para la producción gastronómica segura, mediante el cumplimiento de normas de higiene alimentaria para garantizar la seguridad y salubridad de los alimentos destinados al consumo humano. Esto lo conseguirá ya que estará en capacidad de comprender la importancia de la microbiología para el aseguramiento de la inocuidad en la preparación y manipulación de los alimentos. También relacionará las características, clasificación y formas de reproducción de los diferentes tipos de microorganismos con la afectación positiva y negativa en los alimentos. Además, analizará las principales causas de contaminación y alteraciones en los diferentes grupos alimenticios y podrá describir las enfermedades trasmitidas por los alimentos contaminados con bacterias, hongos y virus y evaluará el uso de los microorganismos en la producción de alimentos para consumo humano.

La importancia de esta asignatura radica en que la comprensión de los agentes patógenos y contaminantes de los alimentos crea una concientización para la toma de medidas adecuados que tienen la finalidad de prevenir, minimizar o eliminar aquellos que pueden afectar la salud del ser humano y además perjudicar la producción alimentaria.

La materia se divide en cuatro unidades. La unidad uno comprende el estudio de los principios fundamentales de la Microbiología, así como su importancia en cuanto a las formas de prevención e inocuidad. La unidad dos se refiere a lo aspectos generales de los microorganismos, bacterias, hongos y virus. La unidad tres incluye el estudio de la contaminación y alteración de los alimentos como los cereales, leche y derivados, hortalizas y frutas, carne y derivados, azúcar, dulces, mieles y enlatados. Para terminar en la unidad cuatro se estudia las enfermedades transmitidas por los alimentos contaminados.

Se pretende que el estudiante logre alcanzar los objetivos y logros de aprendizaje definidos para esta asignatura a través del estudio de todos estos temas.

Finalmente deseo expresar a ustedes el mayor de los éxitos en esta asignatura, considerando que su constancia y disciplina de trabajo lograrán la consecución de sus metas y aspiraciones.

LINEAMIENTOS GENERALES DEL MODELO EDUCATIVO INSTITUCIONAL

Competencias generales

Al finalizar su formación profesional, el tecnólogo/a en gastronomía habrá desarrollado las siguientes capacidades:

- Comunicarse eficazmente en un medio social y laboral normalizado,
- Asumir obligaciones morales en la búsqueda del bien común,
- Innovar y producir una transformación en procesos o servicios en el ámbito de su profesión y,
- Habilidad para buscar, comprender, analizar información y utilizarla en situaciones nuevas.

Competencias específicas

Contribuye para que el estudiante de Tecnología Superior en Gastronomía, tenga la capacidad de garantizar la seguridad y salud alimentaria a través del conocimiento de los microorganismos alterantes y benéficos de los alimentos.

Resultados de aprendizaje desarrollados por la asignatura

LOGRO O RESULTADO DE APRENDIZAJE	Tipo de resultado/objetivo	UNIDAD ACADÉMICA
1. Comprende la importancia de la microbiología para el aseguramiento de la inocuidad en la preparación y manipulación de los alimentos.	Cognitivo	UNIDAD I
2. Relaciona las características, clasificación y formas de reproducción de los diferentes tipos de microorganismos con la afectación positiva y negativa en los alimentos.	Procedimental	UNIDAD II
3. Analiza las principales causas de contaminación y alteraciones en los diferentes grupos alimenticios.	Procedimental	UNIDAD III
4. Describe las enfermedades trasmitidas por los alimentos contaminados con bacterias, hongos y virus y evalúa el uso de los microorganismos en la producción de alimentos para consumo humano.	Procedimental	UNIDAD IV
5. Identifica y evalúa los cambios físicos y químicos producidos por microorganismos.	Actitudinal	UNIDAD V

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Carroll,Karen: **Microbiología Médica**, editorial Mc Graw Hill, 27ª edición, USA, 2016.

Este texto consta de 6 unidades, en la unidad uno el autor elabora una introducción, estructura celular y clasificación de bacterias; en la unidad dos se refiere a la Inmunología; la unidad tres presenta la Bacteriología; la unidad cuatro se refiere a Virología; la unidad cinco estudia la Micología y la unidad seis describe la Parasitología.

- García Arturo; Pesantes Genaro: **Contaminación y alteración microbiana de los alimentos**, Universidad Nacional del Callao, Callao, 2018.

Este texto consta de 6 unidades, en la unidad uno se refiere al alcance de la microbiología de los alimentos; contaminación y alteración de alimentos, definiciones y principios básicos; la unidad dos presenta las principales características taxonómicas y determinativas de los organismos de importancia en los alimentos; la unidad tres se

refiere a la contaminación de los alimentos; la unidad cuatro estudia los principios generales en los que se basa la alteración de los alimentos; la unidad cinco estudia los mecanismos y fundamentos de la prevención de las alteraciones microbianas de los alimentos; la unidad seis trata de las interacciones microbianas y ecología microbiana; y la unidad siete describe la prevención del uso incorrecto de los alimentos después de la elaboración.

COMPLEMENTARIA

- Caycedo Lozano, Liliana, Corrales Ramírez, Liliana; Trujillo Suárez, Diana: **Las bacterias, su nutrición y crecimiento: una mirada desde la química**, NOVA, 2021.
- Fernández, S: **Enfermedades transmitidas por Alimentos (Etas); Una Alerta para el Consumidor.** Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 2021.
- Aguilar, C.: **Fundamentos teóricos y prácticos de Microbiología de Alimentos**. Saltillo: DIA-UAdeC, 2018.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

- Acerca de los parásitos [en línea] disponible en: https://www.cdc.gov/parasites/about.html

- Acerca de los productos enlatados [en línea] disponible en: https://www.directoalpaladar.com/otros/productos-enlatados
- Acerca de la inocuidad de los alimentos [en línea] disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety

ORIENTACIONES GENERALES PARA EL ESTUDIO

Estimados estudiantes, en nombre del Instituto les damos la bienvenida a este ciclo académico y les deseamos toda clase de éxitos. La cátedra de Microbiología que se impartirá en este período tiene dos componentes teórico y práctico, los cuales permiten desarrollar en ustedes los conocimientos necesarios para su futuro desenvolvimiento en la carrera por ustedes elegida.

El material bibliográfico básico y complementario para la asignatura de Microbiología se le dará uso de acuerdo a las siguientes especificaciones:

Material Bibliográfico Básico:

Carroll, K: **Microbiología Médica**, editorial Mc Graw Hill, 27ª edición, USA, 2016. El contenido de la Unidad I y II de la asignatura se trabajará en la Unidad I y III de este libro.

García Arturo; Pesantes Genaro: **Contaminación y alteración microbiana de los alimentos**, Universidad Nacional del Callao, Callao, 2018. El contenido de la Unidad III de la asignatura se trabajará en la Unidad III del Manual.

Material Bibliográfico Complementario:

Caycedo Lozano, Liliana, Corrales Ramírez, Liliana; Trujillo Suárez, Diana: **Las bacterias, su nutrición y crecimiento: una mirada desde la química**. El contenido de la unidad II de la asignatura se podrá revisar en este libro de acuerdo al tema en curso.

Fernández, S: **Enfermedades transmitidas por Alimentos (Etas); Una Alerta para el Consumidor.** El contenido de la unidad III de la asignatura se podrá revisar en este libro según el tema.

Aguilar, C.: **Fundamentos teóricos y prácticos de Microbiología de Alimentos**. El contenido de la unidad III de la asignatura se podrá revisar en esta bibliografía de acuerdo al tema en curso.

Técnicas de estudio para el Aprendizaje de la Asignatura de Microbiología:

- ✓ Se utilizará el Método Investigativo, el estudiante debe insertarse en el campo de la investigación ya que en la actualidad es necesario adquirir las destrezas necesarias y los recursos metodológicos para realizar investigaciones en diferentes campos del saber.
- ✓ En cada tema se enviará trabajos de investigación y luego el docente orientará con clase expositiva el contenido de cada unidad de estudio y el estudiante profundizará el resto del contenido.
- ✓ Utilizaremos el Método Inductivo - Deductivo adquiriendo destrezas de razonamiento del estudiante que va desde lo general para luego llegar a un análisis particular aplicando los conocimientos adquiridos en el aula.

- ✓ Las tareas se desarrollarán utilizando principalmente el Método Activo que consiste en crear una situación problemática en el pensamiento del alumno, lo que se produce al formar una contradicción entre todo lo que sabe el alumno (zona actual) y el contenido por descubrir, se procede a determinar el problema docente a resolver, es decir, se concreta mediante un problema lo que queremos resolver para salir de la contradicción existente.
- ✓ Las formas organizativas que se emplearán en las diferentes clases y trabajos serán: Repaso y aclaración de la unidad anterior, orientación para la siguiente unidad, práctica de cada unidad, evaluación.

Los medios a utilizar serán los propios del aula, computador, retroproyector.

El uso del aula virtual es obligatorio ya que es una herramienta que permite desarrollar procesos de aprendizaje como: actividades de foro, talleres, informes, evaluaciones y logros de aprendizaje.

El **proceso de evaluación** se validará en:

a) Parámetros e indicadores de un proceso continuo y sistemático en virtud del cual recogeremos datos para ir facilitando el aprendizaje de los alumnos.

b) Los instrumentos que se aplicarán en la evaluación serán:

- ➢ Tareas
- ➢ Pruebas escritas
- ➢ Trabajos prácticos.
- ➢ Exposición de temas específicos
- ➢ Exámenes

PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE PARA EL LOGRO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE

PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO PARA EL ALUMNO

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	TIEMPO ESTIMADO (horas)	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN
1. Comprende la importancia de la microbiología para el aseguramiento de la inocuidad en la preparación y manipulación de los alimentos.	UNIDAD 1. Principios fundamentales de Microbiología.	9	1. Escritura académica: Resolución de cuestionario 2. Lectura comprensiva: Causas de infecciones digestivas por microorganismos 3. Búsqueda de información: Importancia de la Microbiología y aplicaciones en la gastronomía	Pizarra Textos guía y complementario. Aula virtual. Internet. TIC´s. Material digital e impreso.	Examen de logros de aprendizaje. Pruebas de desarrollo. Examen bimestral. Tareas asignadas en cada unidad.
2. Relaciona las características, clasificación y formas de reproducción de los diferentes tipos de microorganismos con la afectación positiva y negativa en los alimentos.	UNIDAD 2. Aspectos generales de los microorganismos: Bacterias, hongos, virus.	15	1.Lectura comprensiva: Características de los microorganismos y su desarrollo. 2.Búsqueda de información: Microorganismos lácteos benéficos del yogurt y el kefir. 3.Búsqueda de información: Microorganismos patógenos.	Pizarra Textos guía y complementario Aula virtual. Internet. TIC´s. Material digital e impreso	Examen de logros de aprendizaje. Pruebas de desarrollo. Examen bimestral. Tareas asignadas en cada unidad.
3. Analiza las principales causas de contaminación y alteraciones en los diferentes grupos alimenticios.	UNIDAD 3. Contaminación y alteración de los alimentos.	12	1.Elaboración de Informe: Práctica experimental de deterioro de alimentos por causas microbianas. 2.Lectura comprensiva: Alteración de carnes crudas y cocidas 3. Lectura comprensiva: Contaminación de dulces, bebidas y vinos.	Pizarra Textos guía y complementario. Aula virtual. Internet. TIC´s. Material digital e impreso	Examen de logros de aprendizaje. Pruebas de desarrollo. Examen bimestral. Tareas asignadas en cada unidad.
4. Describe las enfermedades trasmitidas por los alimentos contaminados con	UNIDAD 4. Enfermedades trasmitidas por los alimentos	6	1.Análisis y comprensión del material bibliográfico: Enfermedades de transmisión alimentaria (ETAs).	Pizarra Textos guía y complementario	Examen de logros de aprendizaje. Pruebas de

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	TIEMPO ESTIMADO (horas)	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN
bacterias, hongos y virus y evalúa el uso de los microorganismos en la producción de alimentos para consumo humano	contaminados.		2.Búsqueda de información: Alimentos producidos por microorganismos	. Aula virtual. Internet. TIC´s. Material digital e impreso	desarrollo. Examen bimestral. Tareas asignadas en cada unidad
5. Identifica y evalúa los cambios físicos y químicos producidos por microorganismos.		6	1. Elaboración de Informe: Práctica experimental casera sobre elaboración de chicha y cambios químicos organolépticos	Pizarra Textos guía y complementario . Aula virtual. Internet. TIC´s. Material digital e impreso	Examen de logros de aprendizaje. Pruebas de desarrollo. Examen bimestral. Tareas asignadas en cada unidad

SISTEMA DE EVALUACIÓN

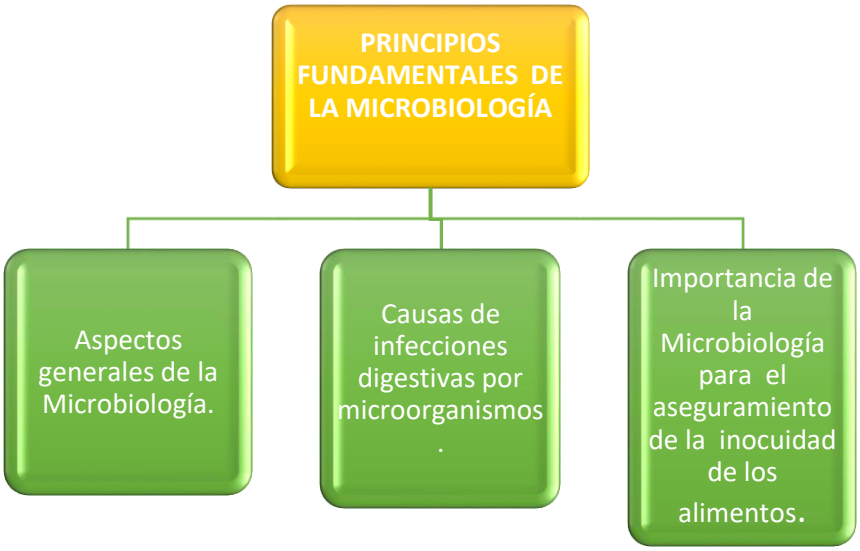
La calificación de la asignatura de Microbiología en cada bimestre resultará del promedio de: tres aportes provenientes de las diferentes tareas y pruebas de desarrollo generadas por los estudiantes más el trabajo de investigación y más la evaluación de fin de bimestre. La calificación promedio (valor de la parcial) en cada bimestre que contenga décimas de punto serán calculadas por el sistema académico hasta con dos decimales.

Al finalizar el período académico el estudiante deberá rendir un examen de logros de aprendizaje también valorado sobre 10 puntos que se consigna en el sistema académico con no más de dos decimales. Así mismo, se registrar en el mismo sistema el porcentaje de asistencia de cada estudiante.

ORIENTACIONES ESPECÍFICAS POR UNIDADES

UNIDAD 1: PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE MICROBIOLOGÍA

SISTEMAS DE CONTENIDOS DE LA UNIDAD



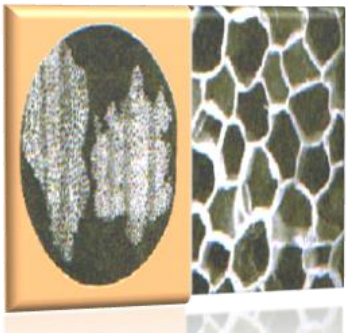
Desarrollo de contenidos Unidad I

ASPECTOS GENERALES DE LA MICROBIOLOGÍA

CONCEPTO DE MICROBIOLOGIA SANITARIA

La microbiología sanitaria estudia a los microorganismos de interés en el agua y alimentos, así como los factores ecológicos que determinan su sobrevivencia, crecimiento e inactivación. La microbiología sanitaria es una ciencia que debe estar contextualizada a las necesidades regionales y del país, con una amplia vinculación entre la academia, la industria y las áreas gubernamentales, contando con la infraestructura necesaria y con personal calificado, aplicando tecnología de vanguardia, teniendo como base un marco normativo suficiente y actualizado y desarrollando investigación básica y aplicada (Comunidad interactiva de Biomedicina, 2018)

RESEÑA HISTÓRICA



Para Carroll, la microbiología es el estudio de los microorganismos, un grupo grande y diverso de organismos microscópicos que vive en forma de células aisladas o en grupos de ellas; también comprende a los virus, que son partículas microscópicas, que carecen de estructura celular. Los microorganismos tienen un enorme impacto en la vida y en la composición física y química de nuestro planeta. (Carroll, K. et al, 2016)

El tamaño diminuto de las células que no pueden ser observadas a simple vista, lleva a su descubrimiento a través de la invención y desarrollo del microscopio como instrumento de avance de la ciencia.

El microscopio permite el aumento de la imagen y fue en Europa en el siglo XIII que se desarrollaron los primeros espejuelos. Luego a finales del siglo XVI se desarrolla en microscopio óptico compuesto formado por dos lentes.

A mediados del siglo XVII, los científicos pioneros, elaboran microscopios caseros, con tecnología rudimentaria.

Se les atribuye el invento del microscopio a los fabricantes de anteojos Hans Janssen y su hijo Zacarías, pero también a Galileo Galilei ya que el difundió el microscopio y su uso en la primera mitad del siglo XVII.

Robert Hooke, realizó el descubrimiento de células utilizando láminas de corcho de apariencia porosa, las cuales se parecían a un panal de abejas, el las observó a manera de celdas, por lo que las llamo “células”.

Antón van Leeuwenhoek, construyó microscopios de gran calidad y pudo realizar observaciones en una gota de agua estancada, de lluvia, de pozos y llamó ” Animálculos” a los protozoarios que había descubierto. También descubrió las formas

de las bacterias, a través de un raspado de la mucosa, etc.; también observó células sanguíneas, espermatozoides, insectos, pulgas, pulgones.

Desde los tiempos históricos más remotos se han utilizado microorganismos para producir alimentos. Los procesos microbianos dan lugar a alteraciones en los mismos que les confieren más resistencia al deterioro o unas características organolépticas (sabor, textura, etc.) más deseables. La mayoría de los procesos de fabricación de alimentos en los que intervienen microorganismos, se basan en la producción de procesos fermentativos, principalmente de fermentación láctica de los materiales de partida. Esta fermentación suele ser llevada a cabo por bacterias del grupo láctico. Como consecuencia de ella, se produce un descenso del pH, lo que reduce la capacidad de supervivencia de especies bacterianas indeseables (principalmente bacterias entéricas), se acumulan en el alimento ácidos orgánicos de cadena corta que, además de su efecto antibacteriano, le confieren características de sabor agradable, y, en ciertos casos, se acumulan compuestos antibacterianos que reducen la carga microbiana del alimento incrementando su vida media o impiden la germinación de esporas de bacterias Gram-positivas posibles causantes de intoxicaciones alimentarias (por ejemplo: la nisina, bacteriocina producida por ciertas bacterias lácticas, es capaz de inhibir la germinación de esporas de *Clostridium botulinum* reduciendo el riesgo de intoxicación por la toxina de esta bacteria).Los alimentos fermentados comprenden productos lácteos, cárnicos, vegetales fermentados, pan y similares, y productos alcohólicos. (Aguilar, 2018)

IMPORTANCIA DE LA MICROBIOLOGÍA PARA EL ASEGURAMIENTO E INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS

Microorganismos en los alimentos

Los microorganismos transforman los constituyentes de los alimentos, los vuelven más estables, de tal forma que se alarga su vida útil. Además, pueden añadir a los alimentos características especiales que los hacen más apetecibles. Por otro lado, algunos microrganismos, pueden provocar la alteración de los alimentos, lo cual trae como consecuencia el alejamiento e inaceptación por parte del consumidor.

El lado negativo es que los alimentos pueden provocar infecciones e intoxicaciones alimentarias conocidas como las ETA (Enfermedades de trasmisión alimentaria).

Muchas veces la causa de la contaminación del alimento se debe a medidas higiénicas inadecuadas en la producción, preparación y conservación; lo que facilita la presencia y el desarrollo de microorganismos.

Para la prevención y reducción de la contaminación de alimentos se debe diferenciar los tres tipos de peligros como son, los físicos; químicos y biológicos a lo largo de toda la cadena alimentaria, ya que, en todos los procesos, los alimentos pueden ser susceptibles de contaminación. Es necesario también reconocer donde se encuentran los microorganismos, que puede ser en el ambiente, en los seres humanos y animales.

Ambiente:

- En el aire, la tierra, y el viento.
- En los utensilios contaminados.
- En alimentos contaminados.
- En las aguas servidas.
- En las basuras y restos de comidas.

Humano y animales:

- En la piel de animales y humanos.
- En las heridas infectadas.
- En los cabellos.
- En manos y uñas sucias.
- En la saliva de humanos y animales.
- En las deposiciones o excrementos.

(FAO, OPS, OMS, 2016)

Los microorganismos como agentes de deterioro de alimentos

Se considera alimento deteriorado aquel dañado por agentes microbianos, químicos o físicos de forma que es inaceptable para el consumo humano. El deterioro de alimentos es una causa de pérdidas económicas muy importante, aproximadamente el 20% de las

frutas y verduras recolectadas se pierden por deterioro microbiano producido por alguna de las 250 enfermedades de mercado.

Los agentes causantes de deterioro pueden ser bacterias, mohos y levaduras; siendo bacterias y mohos lo más importantes. De todos los microorganismos presentes en un alimento, sólo algunos son capaces de multiplicarse activamente; por lo que resultan seleccionados con el tiempo que la población heterogénea inicial presenta en el alimento, va quedando reducida a poblaciones más homogéneas y finalmente a un solo tipo de microorganismos que consiguen colonizar todo el alimento desplazando a los demás. Por consiguiente, durante el proceso de deterioro se va seleccionando una población o tipo de microorganismos predominante de forma que la variedad inicial indica poco deterioro y refleja las poblaciones iniciales. (Aguilar, 2018)

Actividades de la unidad

1. Realizar un organizador gráfico sobre donde se pueden encontrar los microorganismos.

Autoevaluación

1. Definición de Microbiología Sanitaria
2. ¿Que aporte realizó Robert Hook?
3. ¿Que aporte realizó Louis Pasteur?
4. ¿Cuáles son los tres tipos de peligros causantes de la contaminación de los alimentos?

UNIDAD 2: ASPECTOS GENERALES DE LOS MICROORGANISMOS: BACTERIAS, HONGOS, VIRUS

SISTEMAS DE CONTENIDOS DE LA UNIDAD

Desarrollo de contenidos Unidad II

CARACTERÍSTICAS

Son considerados como agentes infecciosos a virus, bacterias, parásitos y hongos, que actúan ocasionando enfermedades en el ser humano. Estos agentes patógenos presentan características diferentes en cuanto a su morfología, reproducción, forma de infección y transmisión.

Gráfico1. Clasificación de los microorganismos

(Universidad de Guanajuato, 2018)

BACTERIAS

Una bacteria es un microorganismos unicelular que presenta un tamaño de entre 0,5 y 5 µm, por lo general y diversas formas incluyendo cocos, bacilos, espirilos y espiroquetas, son procariotas y, por lo tanto, a diferencia de las células eucariotas (de animales, plantas, etc.), no tienen núcleo y un solo orgánulo internos, los ribosmas. (Universidad de Guanajuato, 2018)

VIRUS

Los virus son los agentes infecciosos más pequeños (su tamaño va de casi 20 a 300 nm de diámetro) y contienen un solo tipo de ácido nucleico (RNA o DNA) en su genoma. El ácido nucleico se encuentra rodeado por una cubierta proteínica; está envuelto por una membrana constituida por lípidos. La unidad infecciosa en conjunto se denomina virión. Los virus no son seres vivos y muestran replicación solo dentro de las células vivas, pues son inertes en el entorno extracelular. El ácido nucleico del virus contiene la información necesaria para hacer que las células infectadas del hospedador sinteticen macromoléculas con especificidad para los virus y necesarias para la generación de los descendientes de tales partículas. Durante este ciclo de replicación, se producen numerosas copias de ácidos nucleicos virales y de proteínas de las cubiertas. Estas

últimas se ensamblan para formar una cápside, que rodea y estabiliza el ácido nucleico viral y lo protege del entorno extracelular y facilita la adhesión y la penetración del virus en cuanto establece contacto con una nueva célula susceptible. La infección viral puede tener poco o ningún efecto en la célula hospedadora o es posible que cause daño o la muerte.

El espectro de los virus tiene una gran diversidad. Estos varían en gran medida en cuanto a estructura, organización y expresión genómicas, así como en las estrategias de replicación y transmisión. El margen de hospedaje para un virus determinado puede ser muy amplio o en extremo limitado. Es conocido que los virus infectan microorganismos unicelulares como micoplasmas, bacterias y algas tanto como a plantas y animales superiores. (Carroll, K. et al, 2016).

HONGOS

A diferencia de las plantas, los hongos no son fotosintéticos. En promedio, se han descrito unas 80 000 especies de ellos, pero menos de 400 poseen importancia médica, y menos de 50 especies ocasionan más de 90% de las micosis de seres humanos y otros animales. Por el lado contrario, muchas especies de hongos son beneficiosas para el género humano.

Están en la naturaleza y son esenciales para la degradación y el reciclado de materia orgánica. Algunos realmente mejoran la calidad de vida de los seres humanos al contribuir a la producción de alimentos y bebidas, como quesos, pan y cerveza. Otros hongos han aportado metabolitos bioactivos secundarios y útiles en la medicina como los antibióticos (penicilina), y los inmunodepresores (como las ciclosporinas). (Carroll, K. et al, 2016)

PARÁSITOS

Un parásito es un organismo que vive sobre o dentro de un organismo huésped y obtiene su alimento de su huésped o a expensas de él. Hay tres clases principales de parásitos que pueden causar enfermedades en los humanos: protozoos, helmintos y ectoparásitos. Los parásitos son organismos de los Reinos protista y Animalia que durante parte de su vida o toda ella vive a expensas de otro organismo de superior evolución biológica. (CDC, 2022)

CLASIFICACIÓN DE LOS MICRORGANISMOS.

Los microrganismos, se han clasificado utilizando diferentes características: por su forma, por la tinción gram que presentan (gram + y gram -), necesidades nutricionales, temperatura óptima, entre otras. En el estudio de microrganismos en el área de los alimentos es recomendable estudiar la clasificación de acuerdo a su temperatura óptima de crecimiento, ya que, los alimentos son sometidos a diferentes temperaturas de tratamiento y, dependiendo de ésta, los microorganismos pueden estar o no presentes.

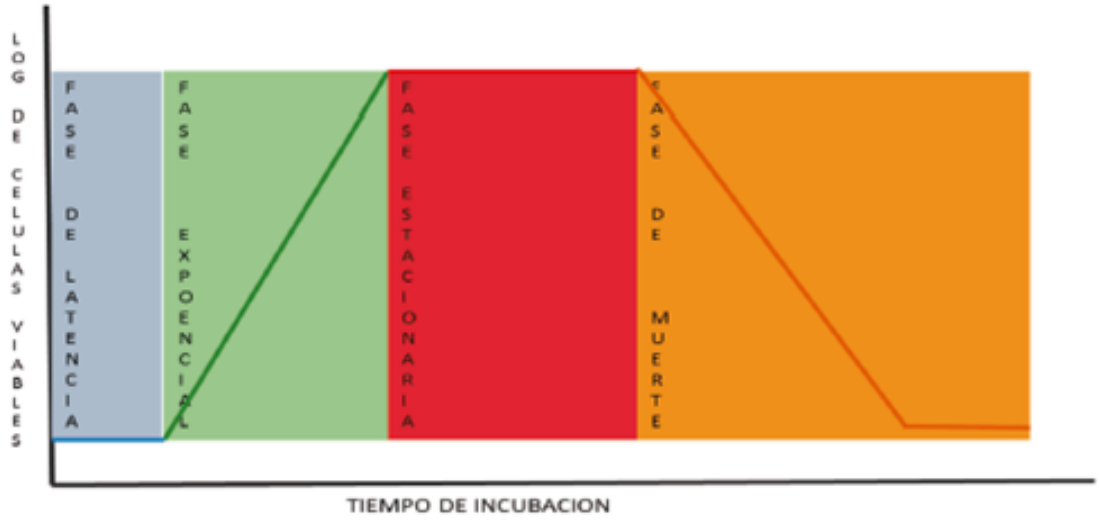
En la tabla 1, Caycedo L, hace referencia a la clasificación los microrganismos de acuerdo a la tempertaura óptima de desarrollo. (Caycedo L., et al, 2020)

Tabla 1. Clasificación de los microrganismos de acuerdo a la temperatura de desarrollo

CLASIFICACIÓN	T. MÍNIMA	T. ÓPTIMA	T. MÁXIMA
PSICROTROFOS O PSICROTOLERANTES	-5 °C	0 °C	35 °C
PSICRÓFILA	0 °C	12 – 15 °C	20°C
MESÓFILA	20°C	35 – 37°C	42°C
TERMÓFILA	42°C	56°C	80°C
HIPERTERMÓFILA	60°C	80 °C	Más de 110 °C
TERMÓTROFOS	15 – 20 °C	30 – 40 °C	45 – 50 °C

Ciclo de Crecimiento de Poblaciones Microbianas.

Gráfico 2. Curva de Crecimiento Bacteriano



En un medio liquido se pueden diferenciar cuatro fases en la evolución del crecimiento bacteriano:

- **Fase de adaptación:** Las bacterias acomodan su metabolismo a las nuevas condiciones ambientales y de nutrientes para iniciar el crecimiento exponencial.
- **Fase exponencial o logarítmica:** Tanto la velocidad de crecimiento como el consumo de nutrientes son máximos, las bacterias tienen un tiempo de generación mínimo y corresponde a la fase de infección y multiplicación del agente infeccioso dentro del organismo.
- **Fase estacionaria:** No se incrementa el número de bacterias y éstas presentan un metabolismo diferente al de la fase exponencial; se observa acumulación y liberación de metabolitos secundarios que tienen importancia en el curso de las infecciones o intoxicaciones. Esta fase sucede porque se agotan uno o varios nutrientes esenciales en el medio, bien ser porque, los productos de desecho liberados en la fase de crecimiento exponencial convierten el medio en inhóspito para el crecimiento microbiano o por la presencia de competidores que limitan su crecimiento
- **Fase de muerte:** se produce una reducción del número de bacterias viables del cultivo. (Caycedo L., et al, 2020)

Factores condicionantes del desarrollo bacteriano

Las bacterias se encuentran en la naturaleza en constante interrelación con otros organismos vivos y esta interacción incide en su desarrollo. Por ejemplo, las bacterias endofíticas, las cuales son, bacterias beneficiosas para las plantas que prosperan dentro de ellas y pueden mejorar su crecimiento; esto se puede relacionar con una mejor absorción de nutrientes que regula el crecimiento y la síntesis de fitohormonas relacionadas con el estrés.

Temperatura.

Para cada microorganismo existe una temperatura de crecimiento adecuada; en este sentido, se observa una temperatura mínima por debajo de la cual no hay crecimiento, a temperaturas mayores se produce un incremento lineal de la velocidad de crecimiento hasta que se alcanza la temperatura óptima y por encima de esta, la velocidad de crecimiento decae bruscamente y se produce la muerte celular. Así mismo, la muerte ocurre a altas temperaturas debido a la desnaturalización de las proteínas y también a las alteraciones producidas en las membranas lipídicas.

El pH.

Las condiciones de pH del medio regulan, a su vez, el pH interno de la bacteria e influyen en el transporte de hidrogeniones a través de la membrana citoplasmática. La mayoría de los microorganismos que se desarrollan a pH 7 se denominan neutrófilos, los acidófilos se desarrollan a pH inferior a 5 y los que se desarrollan a pH mayores de 8 se denominan basófilos o al calófilos.

Actividad del agua.

El agua como compuesto químico, está constituida por moléculas que presentan una geometría molecular de la cual resulta un momento dipolar elevado. Si los microorganismos se encuentran en un substrato con una actividad de agua demasiado baja, el crecimiento se detiene, esta detención no suele llevar a la muerte del microorganismo, sino que se mantiene en condiciones de resistencia durante un tiempo más o menos largo; en el caso de las esporas, la fase de resistencia puede ser considerada prácticamente ilimitada.

Potencial de óxido-reducción (REDOX)

Las reacciones de óxido reducción son aquellos que se caracterizan por la presencia simultánea de una sustancia oxidante (gana electrones) y un agente reductor (pierde electrones). El potencial redox mide la tendencia a ganar o a perder electrones, lo que ocasiona un cambio en el estado de oxidación de cada especie, según sea el caso. Uno de los factores que intervienen en el potencial redox, aunque no el único, es la concentración de oxígeno (O_2). Hay microorganismos que requieren ambientes oxidantes para crecer, mientras que otros necesitan ambientes reductores; cuando una bacteria requiere un ambiente oxidante, desarrolla un metabolismo oxidativo (respiratorio) en cambio cuando requiere ambientes reductores optan por un metabolismo fermentativo. (Caycedo L., et al, 2020)

Los microorganismos como agentes de deterioro de alimentos

Se considera alimento deteriorado aquel dañado por agentes microbianos, químicos o físicos de forma que es inaceptable para el consumo humano. El deterioro de alimentos es una causa de pérdidas económicas muy importante, aproximadamente el 20% de las frutas y verduras recolectadas se pierden por deterioro microbiano producido por alguna de las 250 enfermedades de mercado.

Los agentes causantes de deterioro pueden ser bacterias, mohos y levaduras; siendo bacterias y mohos lo más importantes. De todos los microorganismos presentes en un alimento, sólo algunos son capaces de multiplicarse activamente sobre el alimento, por lo que resultando seleccionados con el tiempo, de forma que la población heterogénea inicial presente en el alimento, va quedando reducida a poblaciones más homogéneas y finalmente a un solo tipo de microorganismos que consiguen colonizar todo el alimento desplazando a los demás. Por consiguiente, durante el proceso de deterioro se va seleccionando una población o tipo de microorganismos predominante de forma que la variedad inicial indica poco deterioro y refleja las poblaciones iniciales. (Aguilar, 2018).

Para inducir una alteración, detectable varios días en los alimentos, se necesitan unas 10^8 bacterias por gramo y el deterioro producido, cuando el número de bacterias es bastante menor que el citado, no tiene un origen bacteriano. Las poblaciones microbianas de los alimentos y en particular las bacterianas, rara vez superan unas 10^{10} células por gramo, por lo que puede inferirse que los microorganismos responsables de

la alteración, aunque no siempre predominen, es muy fácil que representen una parte importante de la flora cuando esté avanzado el deterioro. (Baggini, 2020).

Actualmente, el análisis microbiológico es de suma relevancia en la industria alimentaria, ya que con él es posible conocer las condiciones en que se procesó el alimento, los riesgos que puede ofrecer al consumidor final, si el producto tendrá la vida útil prevista, además de verificar que se estén siguiendo adecuadamente las normas de especificación microbiológica de los alimentos. Se puede verificar la calidad sanitaria de diversos alimentos a partir de la presencia de microrganismos indicadores, como mesófilos, coliformes totales y coliformes termotolerantes. (Lozano C., et al, 2021).

Actividades de la unidad

Realice un mapa conceptual sobre los factores intrínsecos y extrínsecos que pueden afectar el desarrollo del crecimiento microbiano en un alimento

Autoevaluación

a) Características de las bacterias

b) ¿Cuáles son las fases en la curva del crecimiento microbiano?

c) ¿Cuáles son los microorganismos indicadores de riesgo de contaminación en los alimentos?

UNIDAD 3: CONTAMINACIÓN Y ALTERACIÓN DE LOS ALIMENTOS

SISTEMAS DE CONTENIDOS DE LA UNIDAD

Desarrollo de contenidos Unidad III

CONTAMINACIÓN Y ALTERACIÓN DE CEREALES Y DERIVADOS

Los principales cereales utilizados en la alimentación humana son el trigo, la cebada, el arroz, el maíz, el centeno el mijo y la avena. Los cereales son los alimentos humanos más eficaces, tanto en términos de aporte energético como desde el punto de vista de abastecimiento nutricional, cocinados o molidos y transformados en harinas, aceites y otras sustancias. Son excelente fuente de energía para el hombre y el ganado, es por esta razón que tanto los productores como los encargados de la transformación y procesos, los consumidores y entidades gubernamentales deben ser conscientes de los problemas sanitarios de alteración y adulteración que puedan sufrir estos productos básicos.

Los principales microrganismos causantes del deterioro de los cereales y derivados son: *Staphyfilococcus* coagulasa positiva, Mohos y levaduras, *Salmonella* y *Bacillus cereus*. (Navarro, 2018).

CONTAMINACIÓN Y ALTERACIÓN DE HORTALIZAS Y FRUTAS

Según Fraile, en las últimas décadas se ha desarrollado un amplio surtido de productos frescos mínimamente procesados (PFMP), para satisfacer las crecientes demandas de los consumidores de productos rápidos y de fácil acceso a la vez que saludables. Sin embargo, en contraposición a los beneficios para la salud de esta gama de alimentos, se encuentra su potencial como vehículos transmisores de patógenos como *Salmonella, Escherichia coli* O157:H7 y ciertos virus entéricos y parásitos. (Fraile, 2019)

Las frutas y vegetales albergan microorganismos en la superficie; su tipo y nivel varía de acuerdo con la condición del suelo, el tipo de fertilizantes y el agua usada, y la calidad del aire. De esta fuente se esperan mohos, levaduras, bacterias de ácido láctico, y bacterias de los géneros *Pseudomonas, Alcaligenes*, *Micrococcus*, *Erwinia*, *Bacillus, Clostridium y Enterobacter*. Puede haber patógenos, sobre todo de tipo entérico (*Salmonella, Escherichia coli, Campylobacter, Shigella, Cyclospora, Giardia)* presentes cuando el suelo está contaminado con aguas residuales no tratadas. Las enfermedades de las plantas, el daño de la superficie (antes, durante y después de cosechar), un retraso grande entre la cosecha y el lavado, y un almacenamiento y condiciones de transporte desfavorables después de cosechar y antes de procesar pueden aumentar en gran medida los números microbianos, además de los tipos predominantes. Las condiciones de almacenamiento inapropiadas después del procesamiento también llevan a incremento en su número. (Garcia, A. et al., 2018)

ALTERACIÓN DE ALIMENTOS ENLATADOS

Las conservas tradicionales como las verduras, mermeladas, pescados en aceite, etc. han sido hasta ahora las más utilizadas, pero hay otro tipo de alimentos elaborados y preparados. Esta manera de conservación hace que disminuya tanto el sabor como las características nutritivas del alimento, pero mediante modernas técnicas de envasado al vacío se evita la oxidación del producto, el uso de antioxidantes, conservantes, el calentamiento rápido a altas temperaturas, etc. lo que conlleva a la obtención de productos de buen nivel nutritivo. Hay una serie de consejos a la hora de usar los productos enlatados:

1) Si se observa que la lata está oxidada o abombada, se debe desecharla.

2) Leer bien la información de la etiqueta, fecha de caducidad, conservación, peso neto y escurrido, etc.

3) Desechar aquellas conservas que al abrirlas tienen en la superficie un líquido turbio o una poca de espuma. El producto ha podido sufrir una acidificación por la presencia de bacterias.

4) Se debe buscar el producto de mejor calidad a menor precio, es decir, tener en cuenta la relación calidad/precio. (Webepedia food with passion, 2018)

Actividades de la unidad

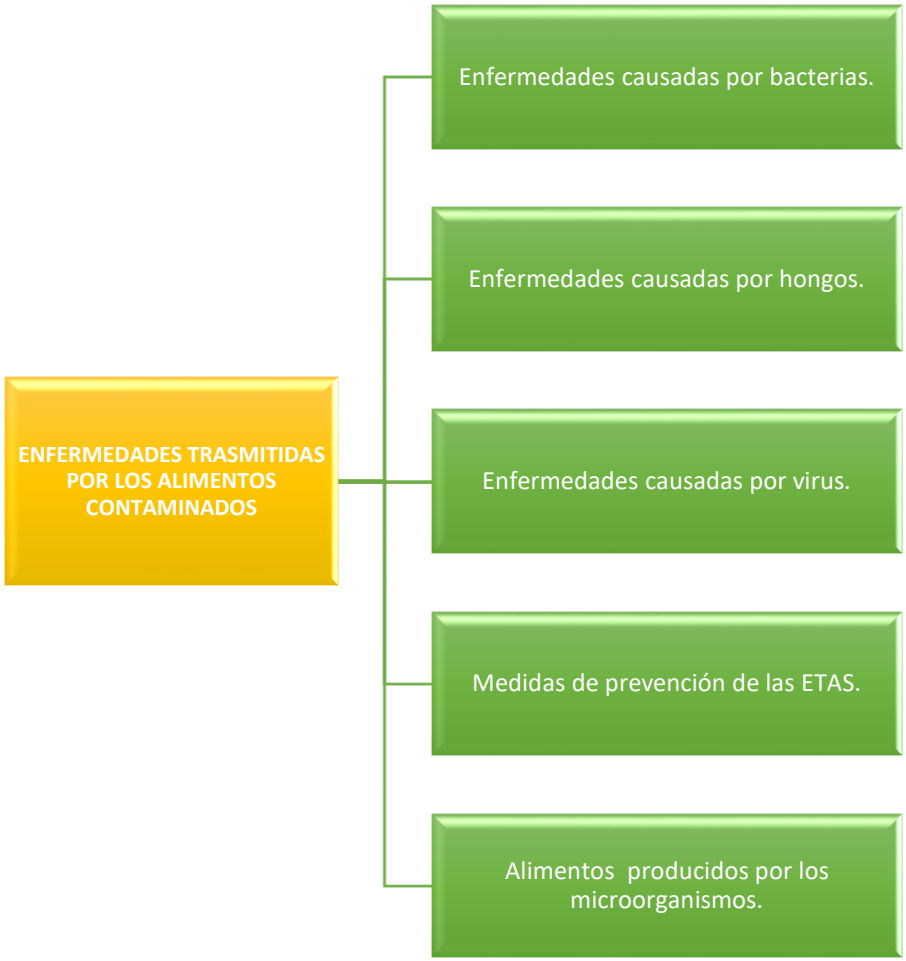
Realice un diagrama sobre las causas de alteraciones de los alimentos.

Autoevaluación

a) ¿Cuáles microorganismos pueden ser causantes del deterioro de los cereales?
b) Detalle las características que se debe tener en cuenta para la adquisición de enlatados.

UNIDAD 4: ENFERMEDADES TRASMITIDAS POR LOS ALIMENTOS CONTAMINADOS

SISTEMAS DE CONTENIDOS DE LA UNIDAD



Desarrollo de contenidos Unidad III

ENFERMEDADES CAUSADAS POR MICROORGANISMOS

Según Fernández, las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETAs) son provocadas por la ingestión de alimentos contaminados por microorganismos o sustancias químicas, y representan una importante carga de mortalidad y morbilidad dentro de los sistemas de Salud Pública de las naciones, impactando, igualmente, al comercio internacional. Se clasifican en infecciones alimentarias e intoxicaciones alimentarias, y sus agentes causales pueden ser de tipo químicos, físicos o biológicos.

En el mundo 1 de cada 10 personas se enferman por ingerir alimentos contaminados, causando un total de 420 mil muertes anuales, de las que 125 mil representan a niños. Más del 70% de los casos de ETA's se originan debido a una manipulación inadecuada, por ende, se recomienda utilizar las Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manufactura como medidas de prevención. Las ETAs se producen por la ingestión de alimentos y/o bebidas contaminadas con microorganismos patógenos que afectan la salud del consumidor en forma individual o colectiva y son consideradas como una importante carga de enfermedad en el mundo. Estas enfermedades se caracterizan por una variedad de síntomas gastrointestinales, como náuseas, vómito, diarrea, dolor abdominal y fiebre; en algunos casos se pueden presentar complicaciones severas, como sepsis, meningitis, abortos, síndrome de Reiter, síndrome de Guillan Barré o la muerte. La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que, en los países menos desarrollados, las ETAs son la principal causa de enfermedad y muerte, asociadas a una carga socio-económica significativa, mientras que Roberts & Sockett (1994) mencionan que, en los países desarrollados, las ETAs son responsables de altos niveles de pérdida de productividad, costos asociados al uso de los servicios de salud y a la implementación y monitoreo de políticas de inocuidad de los alimentos. La mayoría de las ETAs tienen una etiología viral, sin embargo, el mayor número de hospitalizaciones y defunciones son provocadas por una amplísima gama de agentes bacterianos responsables de las denominadas toxiinfecciones alimentarias (TIA). Las TIA se manifiestan poco después (horas o días) de haber consumido alimentos o bebidas no aptas a ese fin por estar contaminados con microorganismos o sus toxinas. Las intoxicaciones alimentarias son producidas por la ingestión de toxinas formadas en tejidos de plantas o animales, de productos metabólicos excretados por microorganismos en los alimentos, o por sustancias químicas que se incorporan a ellos de modo accidental, incidental o intencional en cualquier momento desde su producción hasta su consumo. Las intoxicaciones, en general, se manifiestan más rápidamente, que las infecciones alimentarias. En las infecciones alimentarias el agente se potencia numéricamente en el consumidor, mientras que en las intoxicaciones alimentarias prevalece en los alimentos. (Fernández, S. et al, 2021).

Tabla 2. Organismos que causan enfermedades transmitidas por los alimentos en los EE.UU. (*tomado de https://www.fda.gov 22-02-2022*)

ORGANISMO	NOMBRE COMÚN DE LA ENFERMEDAD	TIEMPO DE APARICIÓN DESPUÉS DE LA INGESTA	SÍNTOMAS	DURACIÓN	ORIGEN ALIMENTICIO
Bacillus cereus	Envenenamiento por consumo de alimentos con *B. cereus*	De 10 a 16 horas	Calambres abdominales, diarrea acuosa, náuseas	De 24 a 48 horas	Carnes, guisos, jugo de carne, salsa de vainilla
Campylobacter jejuni	Campilobacteriosis	De 2 a 5 días	Diarrea, calambres, fiebre y vómitos; puede tener diarrea con sangre	De 2 a 10 días	Carne de aves cruda o poco cocida; leche sin pasteurizar, agua contaminada
Clostridium botulinum	Botulismo	De 12 a 72 horas	Vómitos, diarrea, visión borrosa, visión doble, dificultad para tragar, debilidad muscular. Puede causar insuficiencia respiratoria y la muerte	Variable	Alimentos mal enlatados, especialmente verduras enlatadas en el hogar; pescado fermentado, papas asadas en papel de aluminio, ajo envasado
Clostridium perfringens	Intoxicación de alimentos por Perfringens	8 a 16 horas	Calambres abdominales intensos, diarrea acuosa	Habitualmente 24 horas	Carnes, aves, salsa de carne, alimentos precocidos o deshidratados, alimentos con mal uso de la temperatura o del tiempo de cocción
Cryptosporidium	Criptosporidiasis intestinal	De 2 a 10 días	Diarrea (generalmente acuosa), calambres estomacales, malestar estomacal, fiebre leve	Puede que se remita y hayan recaídas durante semanas o incluso meses	Alimentos crudos o contaminados por una persona enfermo que la manipuló luego de cocinarla; agua potable contaminada
Cyclospora cayetanensis	Ciclosporiasis	De 1 a 14 días, generalmente al menos 1 semana	Diarrea (generalmente acuosa), pérdida del apetito, pérdida de peso significativa, calambres estomacales, náuseas, vómitos, fatiga	Puede que se remita y hayan recaídas durante semanas o incluso meses	Varios tipos de frutas y verduras frescas (bayas, lechuga y albahaca importadas)
***E. coli* (*Escherichia coli*) productor de toxina**	Infección por *E. coli* (causa común de la "diarrea del viajero")	De 1 a 3 días	Diarrea acuosa, calambres abdominales, algo de vómito	De 3 a 7 o más días	Agua o alimentos contaminados con excrementos humanos
***E. coli* O157:H7**	Colitis hemorrágica o infección por *E. coli* O157:H7	De 1 a 8 días	Diarrea aguda (a menudo con sangre), dolores abdominales y vómitos. Por lo general, no se tiene fiebre o se tiene muy poca. Es más común en niños de 4 años o menos. Puede causar insuficiencia renal	De 5 a 10 días	Carne de res poco cocida (especialmente hamburguesas); leche y jugo sin pasteurizar; frutas y verduras crudas (ej. brotes); y agua contaminada
Hepatitis A	Hepatitis	28 días en promedio (De 15 a 50 días)	Diarrea, orina oscura, ictericia y síntomas similares a los de la gripe, por ejemplo, fiebre, dolor de cabeza, náuseas y dolores abdominales	Variable, de 2 semanas a 3 meses	Frutas y verduras crudas, agua potable contaminada, alimentos sin cocer o alimentos cocidos que no son recalentados luego de haber estado en contacto con una persona infectada que los manipuló
Listeria monocytogenes	Listeriosis	De 9 a 48 horas para síntomas gastrointestinales, de 2 a 6 semanas para enfermedades invasivas	Fiebre, dolores musculares y náuseas o diarrea. Las mujeres embarazadas pueden tener síntomas leves similares a los de la gripe, y la infección podría ocasionar un parto prematuro o de un bebé muerto. Los ancianos o pacientes con deficiencias inmunitarias podrían contraer bacteriemia o meningitis	Variable	Leche sin pasteurizar, quesos blandos hechos con leche sin pasteurizar, carnes preparadas listas para comer
Noroviruses	Se le llama de distintas maneras: gastroenteritis viral, diarrea invernal, gastroenteritis aguda no bacteriana, envenenamiento por consumo de alimentos e infección por consumo de alimentos	De 12 a 48 horas	Náuseas, vómitos, calambres abdominales, diarrea, fiebre, dolor de cabeza. La diarrea es más frecuente en los adultos y los vómitos en los niños	De 12 a 60 horas	Frutas y verduras crudas, agua potable contaminada, alimentos sin cocer o alimentos cocidos que no son recalentados luego de haber estado en contacto con una persona infectada que los manipuló; mariscos de aguas contaminadas
Salmonella	Salmonelosis	De 6 a 48 horas	Diarrea, fiebre, calambres abdominales, vómitos	De 4 a 7 días	Huevos, aves, carne de res; no pasteurizados leche o jugos; quesos, frutas y verduras crudas contaminadas.
Shigella	Shigelosis o disentería bacilar	De 24 a 48 horas	Calambres abdominales, fiebre y diarrea. La materia fecal puede contener sangre y mucosidad	De 4 a 7 días	Frutas y verduras crudas, agua potable contaminada, alimentos sin cocer o alimentos cocidos que no son recalentados luego de haber estado en contacto con una persona infectada que los manipuló
Staphylococcus aureus	Envenenamiento por consumo de alimentos con estafilococos	De 1 a 6 horas	Inicio repentino de náuseas y vómitos severos. Calambres abdominales. Pueden presentarse diarrea y fiebre	De 24 a 48 horas	Carnes de res, ensaladas de papa y huevo, y pasteles con crema no refrigerados o refrigerados incorrectamente
Vibrio parahaemolyticus	Infección por *V. parahaemolyticus*	De 4 a 96 horas	Diarrea acuosa locasionalmente con sangre), calambres abdominales, náuseas, vómitos, fiebre	De 2 a 5 días	Mariscos poco cocidos, tales como los moluscos
Vibrio vulnificus	Infección por *V. vulnificus*	De 1 a 7 días	Vómitos, diarrea, dolores abdominales, infección transmitida por la sangre. Fiebre, sangrado bajo la piel, úlceras que deben extirparse quirúrgicamente. Puede ser fatal en el caso de personas con enfermedades hepáticas o sistemas inmunitarios débiles	De 2 a 8 días	Mariscos poco cocidos, tales como los moluscos

Actividades de la unidad

Realice un cuadro relacionando el microrganismo patógeno contaminante en los diferentes alimentos, cuatro ejemplos.

Actividades de la unidad

1. Defina el significado de ETA.
2. Qué recomendaría establecer para evitar las ETAs?

SOLUCIONARIO

Solucionario a las actividades

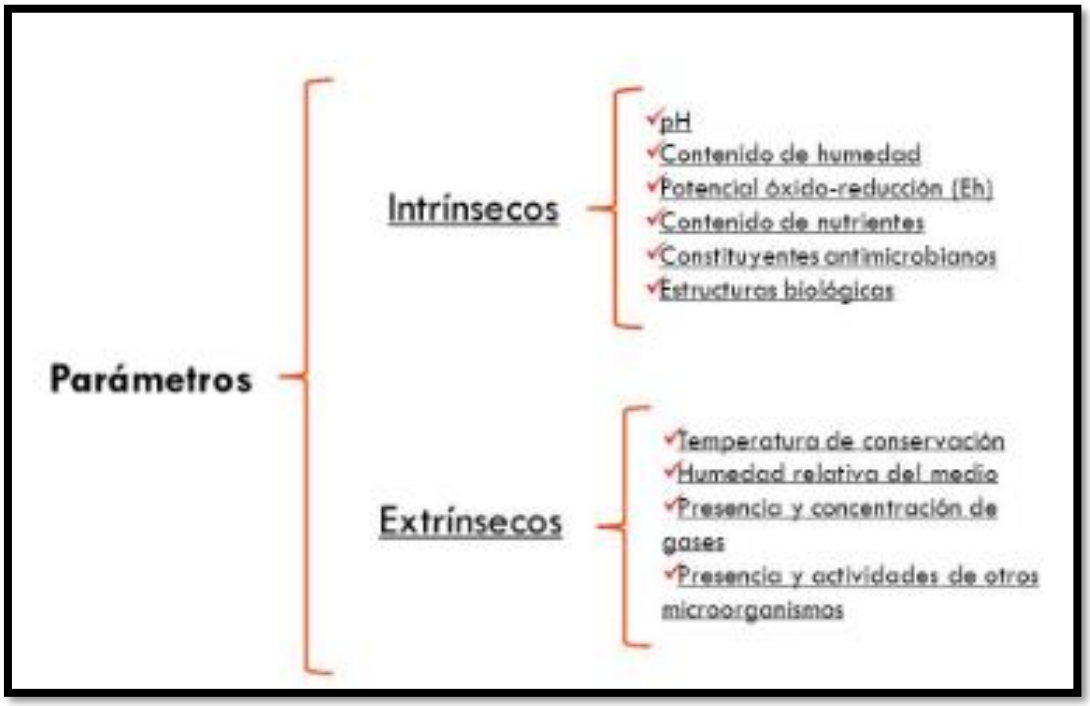
UNIDAD 1

MICROORGANISMOS EN EL AMBIENTE

MICROORGANISMOS EN LOS HUMANOS Y ANIMALES

UNIDAD 2

FACTORES INTRÍNSECOS Y EXTRÍNSECOS QUE PUEDEN AFECTAR EL CRECIMIENTO MICROBIANO EN UN ALIMENTO.

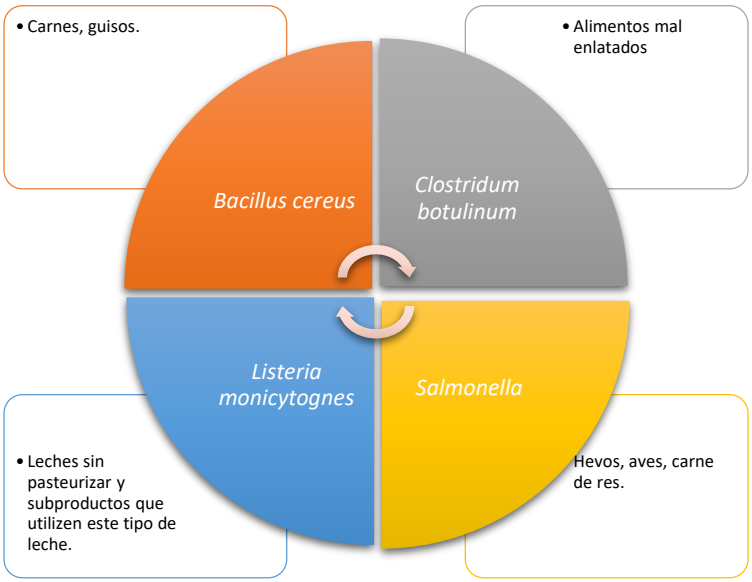


UNIDAD 3

CAUSAS DE LA ALTERACIÓN DE UN ALIMENTO

UNIDAD 4

MICRORGANISMO PATÓGENO CONTAMINANTE EN LOS DIFERENTES ALIMENTOS, CINCO EJEMPLOS.



Solucionario a la autoevaluación

UNIDAD 1

1. La microbiología sanitaria estudia a los microorganismos de interés en el agua y alimentos, así como los factores ecológicos que determinan su sobrevivencia, crecimiento e inactivación.
2. Robert Hooke, realizó el descubrimiento de células utilizando láminas de corcho de apariencia porosa, las cuales se parecían a un panal de abejas, el las observó a manera de celdas, por lo que las llamo “células”.
3. Pasteur demostró que las células viables de levaduras causan fermentación en condiciones anaeróbicas; durante dicha fermentación el azúcar presente en el mosto es convertido principalmente en etanol y CO_2.
4. Para la prevención y reducción de la contaminación de alimentos se debe diferenciar los tres tipos de peligros como son, los físicos; químicos y biológicos a lo largo de toda la cadena alimentaria, ya que, en todos los procesos, los alimentos pueden ser susceptibles de contaminación.

UNIDAD 2

a) Una bacteria es un microorganismo unicelular que presenta un tamaño de entre 0,5 y 5 µm, por lo general y diversas formas incluyendo cocos, bacilos, espirilos y espiroquetas, son procariotas y, por lo tanto, a diferencia de las células eucariotas (de animales, plantas, etc.), no tienen núcleo ni orgánulos internos.

b) Se puede diferenciar cuatro fases en la curva de crecimiento microbiano: Fase de adaptación, fase exponencial, fase estacionaria y fase de muerte.

c) Hongos y levaduras, *Coliformes totales, Coliformes fecales E. Coli, Enterococos, Staphylococcus, Salmonella.*

UNIDAD 3

1. Los principales microrganismos causantes del deterioro de los cereales y derivados son: *Staphyfilococcus* coagulasa positiva, Mohos y levaduras, *Salmonella* y *Bacillus cereus*

2. Si se observa que la lata está oxidada o abombada, hay que desecharla. Hay que leer bien la información de la etiqueta, fecha de caducidad, conservación, peso neto y escurrido, etc. Desechar aquellas conservas que al abrirlas tienen en la superficie un líquido turbio o una poca de espuma. El producto ha podido sufrir una acidificación por la presencia de bacterias. Hay que buscar el producto de mejor calidad a menor precio, es decir, hay que tener en cuenta la relación calidad/precio.

UNIDAD 4

1. Son las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) que resultan de la ingestión de alimentos que contienen microorganismos perjudiciales vivos y pueden generarse o manifestarse a través de Infecciones transmitidas por alimentos a partir de un alimento o de agua contaminada.
2. Establecer las Buenas Prácticas de Manufactura

GLOSARIO

- **Inocuidad de los alimentos:** La garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso.
- **Células procariotas.** Células que no están divididas en compartimientos ni poseen núcleo verdadero.
- **Células eucariotas.** Este tipo de célula está dividida en compartimientos limitados por membranas internas.
- **Bacterias.** Son microorganismos procariotas, unicelulares, de tamaño microscópico (del orden de los micrones).
- **Hongos.** Son microorganismos de estructura celular eucariota (pudiendo ser unicelulares o pluricelulares).
- **Virus.** Son microorganismos sub-celulares, que se comportan como parásitos intracelulares estrictos.
- **Agentes microbianos.** Son los microorganismos de vida útil, indicadores y patógenos.
- **Contaminación.** La introducción o presencia de un contaminante en los alimentos o en el medio ambiente alimentario.
- **Calidad sanitaria.** Es el conjunto de requisitos microbiológicos, físico-químicos y organolépticos que debe reunir un alimento para ser considerado inocuo para el consumo humano.
- **Enfermedad infecciosa.** Son aquellas enfermedades causadas por múltiples agentes patógenos (bacterias, virus, hongos y parásitos). Dichos agentes interactúan con el organismo humano de diferentes maneras.
- **Acción tóxica.** Determinada por la producción de Exotoxinas y/o Endotoxinas
- **Espiroqueta:** Son bacterias con morfología espiral que varía desde aquellas con giros poco evidentes a formas rígidas con aspecto de sacacorchos. Como ejemplo: *Treponema palllidum*
- **Estafilococos:** Son cocos grampositivos que tienden a disponerse en racimos similares a uva. A nivel mundial, *Staphylococcus aureus* es una de las causas más comunes de infecciones purulentas agudas.
- **Esporas bacterianas:** Son cápsulas producidas por una bacteria. En dichas cápsulas, se concentran el citoplasma y el contenido genético de una célula, los

cuales están envueltos en una serie de capas protectoras. Estas son sumamente resistentes a las condiciones externas desfavorables, como altas y bajas temperaturas, sequías, radiación, químicos creados por los humanos, como antibióticos y desinfectantes.

Nota: La Información presentada en esta guía fue tomada de las fuentes referenciadas en la Bibliografía.

BIBILIOGRAFÍA

Aguilar, C. (2018). *Fundamentos teóricos y prácticos de Microbiología de Alimentos.* Saltillo: DIA-UAdeC.

Baggini, S. (2020). *Enfermedades Transmitidas por los Alimentos.* La Plata: Arte Editorial Servicop.

Carroll, K. et al. (2016). *Microbiología Médica.* México: Mc Graw Hill.

Caycedo L., et al. (2020). Las bacterias, su nutrición y crecimiento: una mirada desde la química. *NOVA*, 49-94.

CDC. (14 de julio de 2022). *Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades*. (R. P. Walensky, Editor) https://www.cdc.gov/parasites/about.html

Comunidad interactiva de Biomedicina. (26 de 02 de 2018). https://cinterbio.wordpress.com/2018/02/26/taxonomia-y-nomenclatura-bacteriana/

Fernández, S. et al. (2021). Enfermedades transmitidas por Alimentos (Etas); Una Alerta para el Consumidor. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 2284-2298.

Fraile, I. (2019). *INFECCIONES TRANSMITIDAS POR CONSUMO DE FRUTAS Y VERDURAS FRESCAS MÍNIMAMENTE PROCESADAS.* Santa Cruz de Tenerife: Universidad de la Laguna.

Garcia, A. et al. (2018). *CONTAMINACIÓN Y ALTERACIÓN MICROBIANA DE LOS ALIMENTOS.* Callao: Universidad Nacional del Callao.

Lozano C., et al. (2021). Qualidade microbiológica de alimentos. *Research, Society and Development, v. 10, n. 14*.

MSD Salud. (2019). www.msdsalud.es/cuidar-en/infecciones/infecciones-bacterianas/signos-sintomas-infecciones-bacterianas.html

Navarro, E. (2018). *GUÍA DE LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS.* Cartagena: Corporación Universitaria Rafael Núñez .

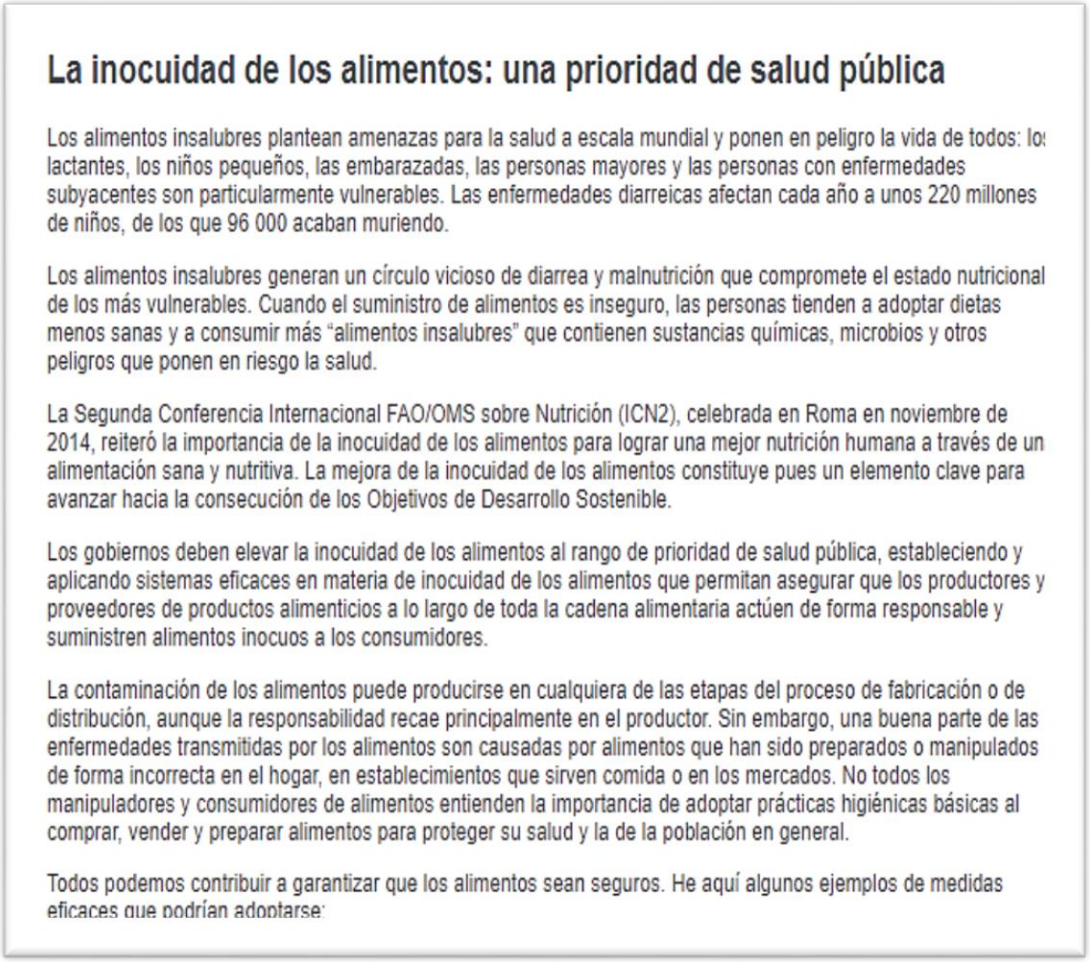
OMS. (OCTUBRE de 31 de 2017). *OMS*. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety

Universidad de Guanajuato. (23 de Enero de 2018). https://blogs.ugto.mx/enfermeriaenlinea/unidad-didactica-1-generalidades-de-microbiologia-y-parasitologia-humana/

Webepedia food with passion. (2018). https://www.directoalpaladar.com/otros/productos-enlatados

ANEXOS

ANEXO 1



La inocuidad de los alimentos: una prioridad de salud pública

Los alimentos insalubres plantean amenazas para la salud a escala mundial y ponen en peligro la vida de todos: los lactantes, los niños pequeños, las embarazadas, las personas mayores y las personas con enfermedades subyacentes son particularmente vulnerables. Las enfermedades diarreicas afectan cada año a unos 220 millones de niños, de los que 96 000 acaban muriendo.

Los alimentos insalubres generan un círculo vicioso de diarrea y malnutrición que compromete el estado nutricional de los más vulnerables. Cuando el suministro de alimentos es inseguro, las personas tienden a adoptar dietas menos sanas y a consumir más "alimentos insalubres" que contienen sustancias químicas, microbios y otros peligros que ponen en riesgo la salud.

La Segunda Conferencia Internacional FAO/OMS sobre Nutrición (ICN2), celebrada en Roma en noviembre de 2014, reiteró la importancia de la inocuidad de los alimentos para lograr una mejor nutrición humana a través de un alimentación sana y nutritiva. La mejora de la inocuidad de los alimentos constituye pues un elemento clave para avanzar hacia la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Los gobiernos deben elevar la inocuidad de los alimentos al rango de prioridad de salud pública, estableciendo y aplicando sistemas eficaces en materia de inocuidad de los alimentos que permitan asegurar que los productores y proveedores de productos alimenticios a lo largo de toda la cadena alimentaria actúen de forma responsable y suministren alimentos inocuos a los consumidores.

La contaminación de los alimentos puede producirse en cualquiera de las etapas del proceso de fabricación o de distribución, aunque la responsabilidad recae principalmente en el productor. Sin embargo, una buena parte de las enfermedades transmitidas por los alimentos son causadas por alimentos que han sido preparados o manipulados de forma incorrecta en el hogar, en establecimientos que sirven comida o en los mercados. No todos los manipuladores y consumidores de alimentos entienden la importancia de adoptar prácticas higiénicas básicas al comprar, vender y preparar alimentos para proteger su salud y la de la población en general.

Todos podemos contribuir a garantizar que los alimentos sean seguros. He aquí algunos ejemplos de medidas eficaces que podrían adoptarse:

(OMS, 2017)

ANEXO 2:

Ventajas y beneficios de los alimentos enlatados

Una alimentación saludable, además de prevenir enfermedades, proporciona al organismo el combustible necesario para el desempeño de las actividades diarias, es por esto la importancia de incluir en cada comida al menos un alimento de cada uno de los tres grupos de alimentos: verduras y frutas, cereales y leguminosas y productos de origen animal.

Para quienes no tienen la posibilidad de disponer de una gran variedad de alimentos durante todo el año, o para quienes forman parte de la vida laboral de las grandes ciudades, el cómo y qué comer puede representar un problema, incluso para las amas de casa que tal vez no tienen mucho tiempo para guisar.

Los alimentos enlatados son una alternativa para una alimentación sana y nutritiva para toda la familia y para los diferentes estilos de vida.

La lata es un envase que resulta adecuado para envasar líquidos y conservar alimentos, los envases pueden ser de acero y/o aluminio, y se encuentran herméticamente cerrados para proteger al alimento contra la entrada de luz ultravioleta, oxigeno y microorganismos.

Actualmente los métodos de manufactura utilizados para la elaboración, envasado y sellado de las latas no permiten que el alimento tenga contacto con el metal, por el contrario tienen un recubrimiento de barniz de grado alimenticio que protege al producto del contacto con el material del envase (acero y aluminio), su soldadura es eléctrica y su sellado es al vacío, por esta razón no hay migración de metales pesados tales como el plomo hacia los alimentos, evitando de esta forma su contaminación.

Por su dureza, es muy resistente al impacto, por lo que es considerado como el envase más confiable, da mayor protección y manejabilidad. Las latas de aluminio y acero son inocuas y no modifican el sabor, calidad y consistencia del alimento o bebida, además son 100% reciclables, por lo que ayudan a preservar el medio ambiente.

Comisión de Recursos Humanos CANAINCA 2018

Marzo 2023 - CID - Centro de Investigación y Desarrollo
Copyright© - CID - Centro de Investigación y Desarrollo
Copyright del texto © 2023 de Autores
Formato: PDF
Tamaño: A4
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acceso: World Wide Web
libros.ciencialatina.org
editorial@ciencialatina.org
Atención por WhatsApp al +52 22 2690 3834