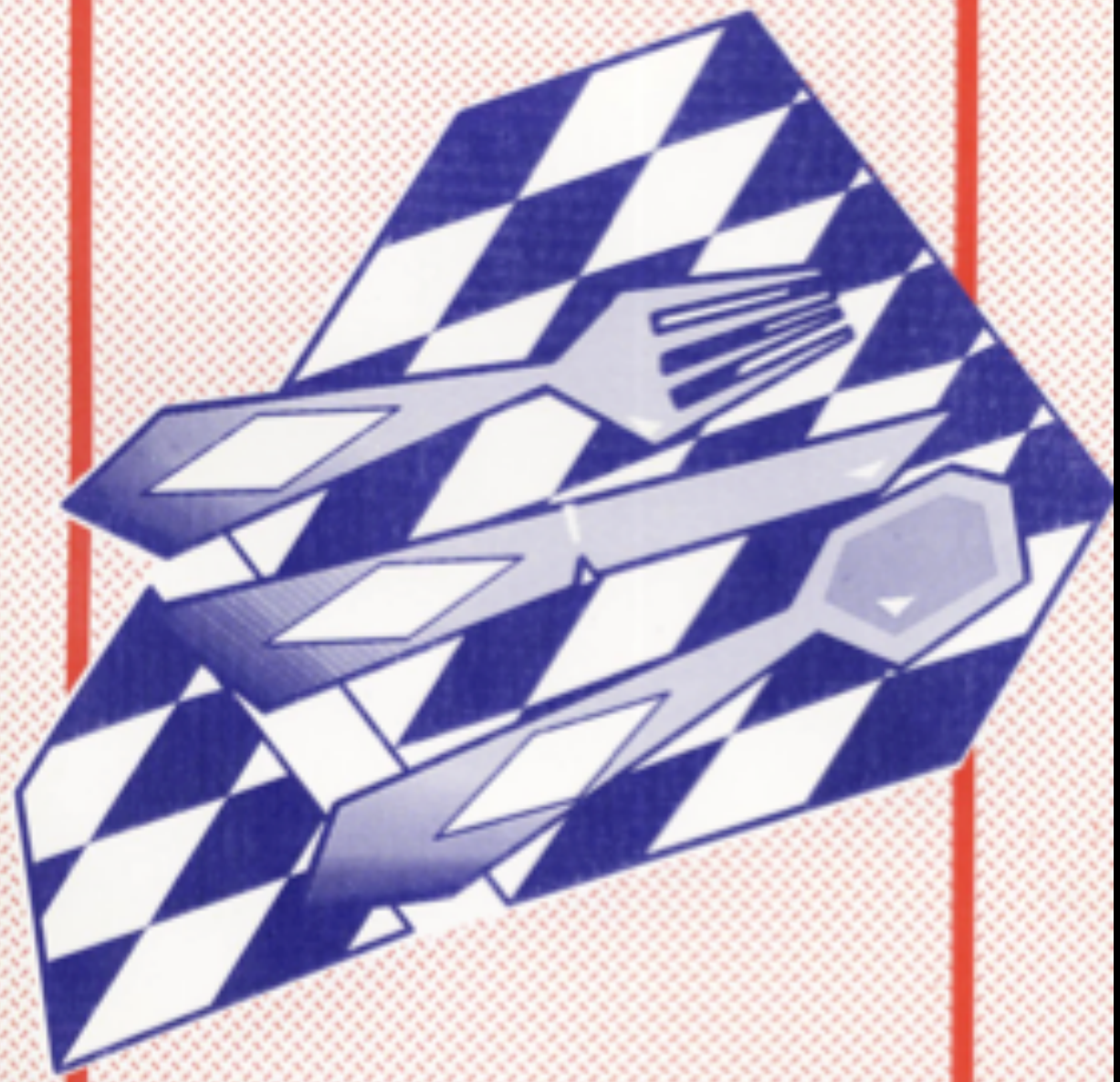
Toxicología Alimentaria

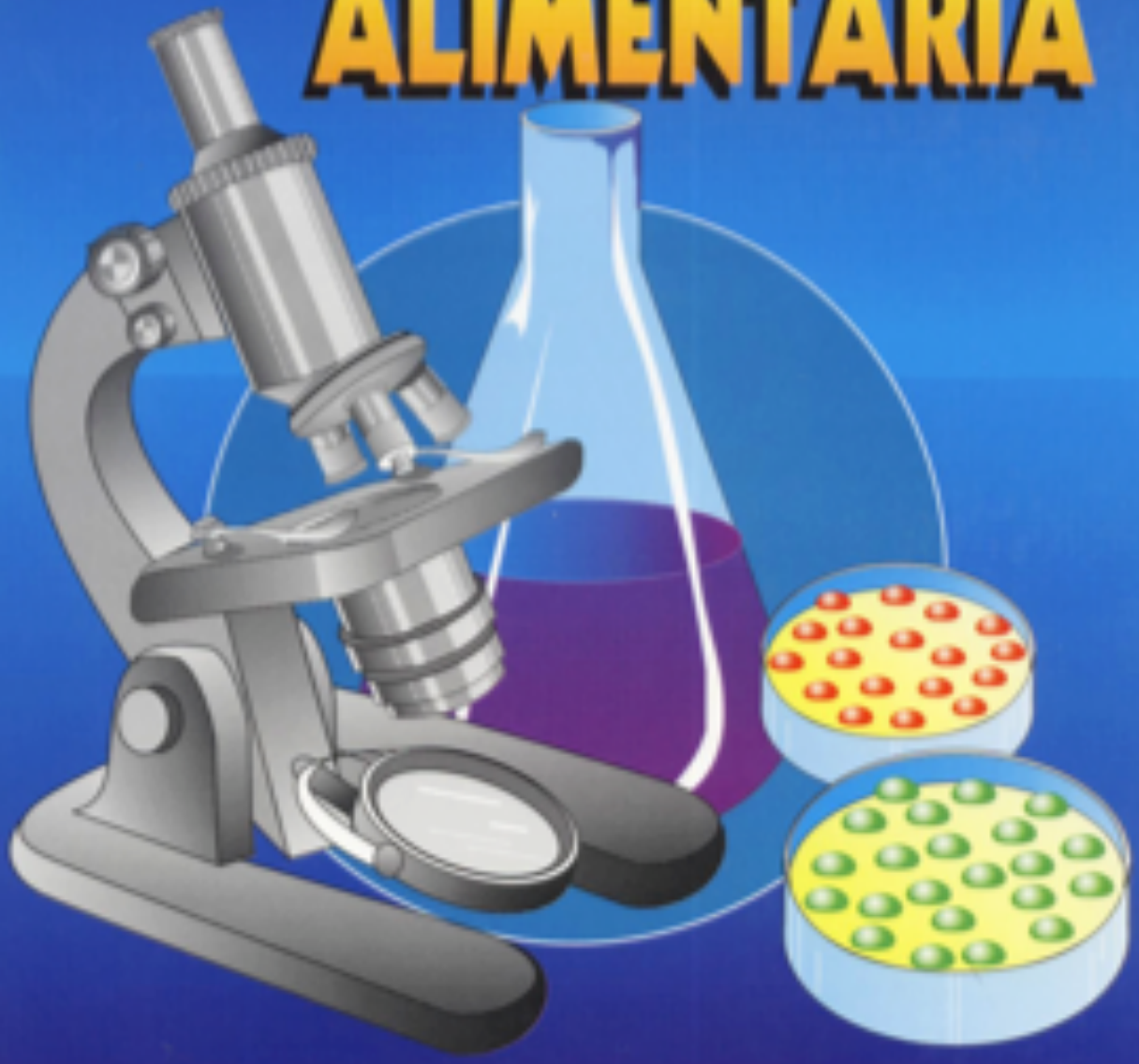
Segunda Edición



Camilo Torres Serna

Unisur

TOXICOLOGIA ALIMENTARIA



CAMILO TORRES SERNA
MD, MSP, MDU

Unisur

TOXICOLOGIA ALIMENTARIA

CAMILO TORRES SERNA

Toxicología Alimentaria

Toxicología Alimentaria

Segunda Edición

Camilo Torres Serna
Profesor Titular Facultad de Medicina Universidad Libre de Cali
Profesor Asociado Facultad de Salud Universidad del Valle

ISBN 958-9481-09-4
1996

Primera edición: 1992
Segunda Edición: 1996

Arte, diseño, edición e impresión: Catorse scs
Apartado aéreo 870
Tel/fax (92) 339 58 31
Santiago de Cali, Colombia.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción

OBJETIVO GENERAL

AL TERMINAR DE LEER EL MODULO, EL LECTOR DEBERA:

- **Identificar riesgos de intoxicación originadas en el consumo de alimentos.**

La toxicología es el estudio, la descripción y la comprensión de los efectos nocivos de sustancias que se suministran a los seres vivos. Como tal constituye una subdivisión de la farmacología, ciencia que estudia todas las interacciones entre sustancias exógenas y organismos biólogicos. Toda sustancia que se suministra a un ser vivo o sustancia exógena puede causar algún efecto nocivo; ya importantes pensadores de la ciencia lo han afirmado:

"Todas las cosas son venenos,
no existe nada que carezca de cualidades venenosas
es únicamente la dosis lo que decide que algo sea o no veneno"
Paracelso

"No existe nada tan inocuo como el agua
ni el agua, porque uno se ahoga"
Lasagna

Los alimentos son sustancias exógenas que pueden llegar a ser tóxicas, los efectos tóxicos que se producen por el consumo de alimentos o por el consumo de toxinas que los contaminan, son el campo de la Toxicología Alimentaria.

Los alimentos pueden causar intoxicación por :

1. Las sustancias tóxicas que ellos mismos contienen, como ocurre con algunos tipos de pescado, moluscos, hongos, etc.

2. Los compuestos metálicos presentes en los envases o en los equipos utilizados durante el proceso de producción.

3. La contaminación con productos químicos como:
   Plaguicidas utilizados en plantas.
   Medicamentos suministrados a los animales u otros compuestos ingeridos por ellos durante su alimentación

4. Por contaminación microbiológica, especialmente bacteriana.

5. Aditivos:
   Sustancias utilizadas para conservación.
   Colorantes y/o saborizantes artificiales, etc.

6. Susceptibilidades individuales de las personas.
   Estas susceptibilidades pueden ser de tres tipos:
   - Trastornos por edad, como ocurre con la intolerancia a algunos alimentos por insuficiencias enzimáticas en algunos niños.
   -Trastornos que pueden ocurrir en presencia de otras enfermedades como el consumo de grasa en enfermos de la vesícula biliar.
   - Reacciones alérgicas que pongan en grave riesgo la vida.

El presente módulo pretende capacitar en los conceptos básicos de toxicología general y en las características de toxicidad que puedan presentar las sustancias presentes en los alimentos o adicionadas a ellos para fines de conservación o como contaminantes.

La primera edición de este módulo fue realizada para el programa de Ingenieria de Alimentos de la Unidad Univesitaria del Sur de Bogotá, Universidad a Distancia de Colombia y por ello está escrito tratando de utilizar una terminología médica sencilla.

Para una adecuada comprensión y desarrollo de esta módulo es deseable que el lector tenga conocimientos básicos de biología, bioquímica y microbiología.

El módulo tratará cada tema con tres enfoques:

a. Descripción general del tóxico, su origen y sus características más importantes.
b. Estrategias y recomendaciones para prevenir la intoxicación.
c. Breve descripción de las medidas básicas de auxilio en caso de intoxicación grave.

Al final de cada capítulo el lector debe realizar una autoevaluación que le permite identificar y reafirmar los conceptos más. Al final del módulo deberá realizar un ejercicio de investigación epidemiológica con dos de las intoxicaciones alimentarias más comunes.

AUTOEVALUACION INICIAL

Antes de iniciar el estudio de este módulo, es conveniente que usted determine los conocimientos que posee sobre riesgos tóxicos de los alimentos.

Responda las siguientes preguntas y compare sus respuestas con las suministradas en la información de retorno. Dicha comparación le permitirá, con la ayuda del módulo, profundizar en aquellos temas cuyas respuestas no fueron las más adecuadas.

1. ¿Qué es un tóxico?

_____

_____

2.-¿Qué se denomina Ingesta Diaria Admisible (IDA)?

_____

_____

3. Defina:

Absorción: _____

_____

Excreción: _____

_____

Hidrosoluble: _____

_____

Liposoluble: _____

_____

4. ¿Qué auxilios prestaría usted a una persona intoxicada?

_____

_____

_____

_____

5. Mencione contaminantes ambientales de los alimentos:

_____

_____

6. Explique ¿cómo una cadena alimenticia puede causar una intoxicación al hombre?

_____

_____

_____

_____

7. Defina:

Aminoácidos: _____

_____

Proteínas: _____

_____

Vitaminas: _____

_____

Oligoelementos: _____

_____

Lípidos: _____

_____

8.Coloque al frente de cada vitamina si es hidrosoluble o liposoluble:

Vitamina A: _____

Vitamina C _____

Tiamina: _____

Vitamina D: _____

Vitamina E: _____

Riboflavina: _____

Vitamina K: _____

9. Mencione los aminoácidos esenciales:

10. ¿Qué tipos de aditivos para alimentos conoce?

11. ¿Cuál es el objetivo de agregar un colorante a un alimento?

12. ¿Cuándo considera un aditivo para alimentos seguro para consumo humano?

13. ¿Qué es alergia?

14. ¿Qué diferencias hay entre una alergia causada por un alimento y una intoxicación?

15. Mencione animales cuyo consumo puede causar alergia:

16. Mencione animales cuyo consumo puede causar intoxicación:

17. Mencione plantas cuyo consumo puede causar intoxicación:

18. ¿Qué son las bacterias y cómo se clasifican?

19. Mencione bacterias que puedan contaminar los alimentos y causar enfermedad al hombre:

20. ¿Qué medidas evitan la contaminación bacteriana de alimentos?

AUTOEVALUACION INICIAL
INFORMACION DE RETORNO

1. Un tóxico es aquel elemento o compuesto químico que es capaz de producir lesión a la célula.

2. La cantidad aceptable para consumo humano de un aditivo o de un contaminante durante un día es denominada Ingesta Diaria Admisible.

3. Se denomina absorción el proceso de trasporte de una sustancia (alimento, medicamento, etc.) del exterior al interior del organismo.
   Se denomina excreción al proceso de expulsión de una sustancia del interior del organismo al exterior.
   Una sustancia es hidrosoluble cuando se disuelve en agua y liposoluble cuando se disuelve en lípidos (grasas).

4. Varias cosas pueden hacerse por un intoxicado mientras se obtiene ayuda médica:

   -La más importante, facilitarle la respiración. Esto incluye no hacer tumultos alrededor de él y mirar que tenga la boca libre de comida, dulces, prótesis dentales, etc.

   - Si la intoxicación es reciente y por vía oral puede estar indicado hacer vomitar al paciente.

   -Si la intoxicación fue por vía oral puede darse antídoto universal, si es factible obtenerlo.

   -No dar café ni bebidas alcohólicas.

   -Suministrar al médico la mayor información posible.

5. Muchas sustancias pueden contaminar los alimentos: insecticidas, herbicidas, rodenticidas, fungicidas, plomo, mercurio, medicamentos suministrados a los animales, etc.

6.-Los plaguicidas agrícolas dejan residuos en las frutos que son consumidos por animales que a su vez son consumidos por el hombre.

7. Aminoácidos: son los principales constituyentes de las proteínas.

   Proteinas: compuestos nitrogenados constituidos por aminoácidos y que combinados forman los constituyentes de los tejidos y líquidos orgánicos.

   Vitaminas: sustancias orgánicas que sin ser alimentos, son indispensables para el desarrollo y las funciones del organismo.

   Oligoelementos: metales y metaloides que se encuentran en cantidades muy pequeñas en el organismo pero que son indispensables para completar el crecimiento y el ciclo reproductivo de animales y plantas.

Lípidos o grasas: son esteres de ácidos grasos de elevado peso molecular indispensables para la constitución de las membranas celulares.

8. Las vitaminas A, D y K son liposolubles, las vitaminas C, tiamina y riboflavina son hidrosolubles.

9. Son considerados aminoácidos esenciales: valina, leucina, isoleucina, treonina, metionina, fenilalanina, triptofano, lisina.

10. Básicamente existen aditivos para procesamiento, texturizantes, preservativos, saborizantes y suplementos.

11. Los colorantes se agregan a los alimentos para adornar un alimento.

12. Un aditivo se considera seguro para consumo humano cuando existe suficiente experiencia del uso común, demostración científica de su seguridad y evaluación por científicos entrenados.

13. Alergia es una respuesta inmunológica exagerada ante un determinado estímulo.

14. Una alergia sólo ocurre en personas sensibles al alimento, una intoxicación ocurrirá en mayor o menor grado en todas las personas que consuman el alimento.

15. Cualquier alimento puede causar alergia, pero es frecuente que algunas personas sean hipersensibles a los moluscos, otras al huevo y algunas a la leche.

16. El pescado y otros animales marinos pueden causar intoxicacion.

17. Los hongos son las plantas que más frecuentemente causan intoxicación.

18. Las bacterias son organismos unicelulares que infectan al hombre. Se clasifican según su morfología, su forma de agruparse, la respuesta a colorantes y según su metabolismo.

19. Las bacterias que más frecuentemente contaminan los alimentos y causan enfermedad son el Estafilococo, la Salmonella, los Clostridiums y el Vibrion colera.

20. Se previene la contaminación bacteriana de los alimentos lavando con agua limpia alimentos y utensilios de cocina, manteniendo excelente aseo personal y cocinando por tiempo adecuado los alimentos.

Fundamentos de Toxicología

CAPÍTULO 1

OBJETIVOS

AL TERMINAR DE LEER ESTE CAPITULO, EL LECTOR DEBERA:

1. Identificar cuándo se considera una sustancia tóxica.
2. Estimar cuándo no hay riesgo importante de sobredosis de una sustancia considerada muy poco tóxica.
3. Diferenciar entre toxicidad aguda, subaguda y crónica.
4. Especificar las fases de la acción tóxica de una sustancia.
5. Aplicar los conceptos de prevención de intoxicaciones.
6. Expresar los cuatro pasos básicos en el manejo de una intoxicación.

1.1.Definiciones

Tóxico es todo aquel elemento o compuesto químico que absorbido e introducido en el medio interno del organismo es capaz de producir lesiones en células, tejidos, órganos y sistemas e incluso provocar la muerte.

Algunos autores hacen diferencias entre tóxico y veneno, intoxicación y envenenamiento.
Consideran **veneno** aquella sustancia demasiado mortal o peligrosa, ejemplo cianuro, y que usualmente se suministra con fines voluntarios o criminales (suicidio, asesinato), a diferencia de **tóxico** que sería una sustancia que puede llegar a causar daño de manera accidental, sólo bajo ciertas condiciones: dosis alta, sensibilidad individual de la persona, equivocación en el suministro, etc.

Existen condiciones fisicoquímicas que hacen que una sustancia sea más o menos tóxica, como la capacidad de disolverse y absorberse muy rápido; igualmente existen factores biólogicos en la persona que hacen que los efectos tóxicos sean mayores o menores, entre estos aparece la raza, las condiciones metabólicas, la edad y el estado de salud previo a la intoxicación.

La repetición de intoxicaciones o intoxicaciones recidivantes, conduce al individuo a estados de deficiencia biológica, que se oponen a la recuperación cada vez con mayor intensidad.

En Toxicología Alimentaria se habla de **ingesta diaria admisible** (IDA) a la cantidad aceptable para consumo humano de un aditivo o de un contaminante durante un día, y se determina por múltiples evaluaciones que hagan del producto expertos de organizaciones mundiales de control de alimentos (FAO) y de control de la salud (OMS). Periódicamente estas organizaciones actualizan las evaluaciones y publican informes técnicos como los que se mencionan en la bibliografía del módulo.

1.2.Elementos tóxicos

No existen sustancias completamente atóxicas. Existen sustancias de baja y de muy baja toxicidad. Por ejemplo, nadie pone en duda la importancia del agua para la vida, pero un exceso de agua ingerida puede provocar la muerte.
El oxígeno es otro elemento indispensable para la vida pero el hombre no puede

vivir en una atmósfera pura de oxígeno. El suministro exagerado de oxígeno puro a un recién nacido le puede producir ceguera.

Los alimentos, asi sean totalmente naturales, no se escapan al riesgo de ser potencialmente tóxicos. De hecho, muchos vegetales comestibles pueden ser tóxicos como se verá más adelante.

Hablando de alimentos, como es obvio, se habla de elementos y/o sustancias de toxicidad mínima. Cuando hay sobredosis de una sustancia de este tipo, considerada en la práctica no tóxica, se pueden descartar riesgos agudos si:

a.-Hay absoluta identificación del producto.
b.-Existe absoluta seguridad de no ingestión de otro producto.
c.-Hay buena aproximación a la cantidad ingerida.
d.-La víctima se encuentra libre de síntomas y signos de enfermedad
e.-Existe posibilidad de control en casa.

1.3.Clasificación de la toxicidad

La toxicidad puede ser:

1.3.1.Aguda

Se refiere a la aparición súbita de un cuadro clínico patológico posterior a la absorción de una sustancia química a una dosis normal o alta.

Es la más fácil de investigar en el laboratorio pues consiste en suministrar a varios animales dosis crecientes de una sustancia y evaluar sus reacciones. Permite calcular dosis permisibles, dosis efectivas (DE) y dosis letales (DL). En la literatura son muy utilizadas las que se denominan **Dosis Efectiva 50** (DE50) o sea la dosis que es efectiva en el 50% de los animales y la **Dosis Letal 50** (DL50) o sea la dosis que es mortal para el 50% de los animales.

La relación entre la DL50 y la DE50 suministra datos de la seguridad de una sustancia y por ello es conocido como margen de seguridad.

Para clasificación de la toxicidad aguda se utilizan los siguientes rangos:

Tabla 1. ESCALA DE CLASIFICACION DE SUSTANCIAS POR TOXICIDAD

RANGO	DENOMINACION USUAL	DL50 EN RATAS	POSIBLE DOSIS LETAL HUMANA
1	Extremadamente tóxico	< 1 mg/kg	1 gota
2	Altamente tóxico	1-50 mg/kg	4 ml
3	Moderamente tóxico	50-500 mg/kg	30 g
4	Ligeramente tóxico	0.5-5 g/kg	250 g
5	Prácticamente no tóxico	5-15 g/kg	1 litro
6	Relativamente inocuo	> 15 g/kg	>1 litro

1.3.2.Subaguda

Usualmente es una intoxicación que cursa a lo largo de varios días con sintomatología muy leve o poco detectable y solamente se manifiesta en personas con mayor reactividad al tóxico. Si se miden niveles del tóxico en el plasma sanguíneo de la persona, se encuentran altos.

1.3.3.Crónica

Una persona puede estar expuesta a la absorción de pequeñas cantidades de una sustancia exógena durante mucho tiempo, días, meses y aún años; en algún momento puede comenzar a presentar efectos tóxicos de esa sustancia, con un cuadro clínico que usualmente es de características muy bizarras, síntomas y signos difusos de enfermedad que incluso pueden no llegar a identificarse como intoxicación.

Este tipo de toxicidad se conoce como crónica, nunca terminará de evaluarse pues no se sabe por ejemplo que pasará al hombre despues de 200 ó 300 años de uso de un plaguicida. La intoxicación crónica tampoco se puede evaluar con seguridad en el laboratorio y sólo se hacen interpolaciones que pueden no cumplirse.

En Toxicología Alimentaria podemos encontrar los tres tipos de intoxicación:

- Aguda por ejemplo, la que aparece despues de la ingesta de un alimento contaminado con enterotoxina estafilocócica.
- Subaguda, la intoxicación que puede aparecer como intolerancia a un alimento por insuficiencia enzimática, usualmente trascurren algunos días antes de ser diagnosticada.
- Crónica, la intoxicación que puede ocurrir despues de años de acumulación en el organismo de tóxicos contaminantes de los alimentos como el mercurio y los plaguicidas.

1.4. La acción tóxica y sus fases

En la interacción de una sustancia exógena con el organismo ocurren dos procesos: uno lo que el organismo es capaz de hacerle a la sustancia y otro lo que la sustancia es capaz de hacerle al organismo. En farmacología estos procesos son conocidos como **farmacocinética** y **farmacodinamia** respectivamente.

El primer proceso abarca el movimiento de la sustancia dentro del organismo e incluye aspectos fisiológicos que comienzan con la administración , la absorción, la distribución, la interacción con sitios de depósito, el metabolismo o biotransformación y la excreción de él o sus metabolitos.

El segundo proceso se refiere a los resultados en el organismo de la acción de la sustancia, resultados llamados **efectos**.

Todos estos aspectos están ampliamente influenciados por la variabilidad biológica individual, fisiológica o patológica.

Se define la **absorción** como el proceso de transporte del alimento desde su consumo hasta su llegada al plasma, proceso que los alimentos y gran parte de químicos, incluyendo medicamentos, realizan a través de difusión pasiva: la simple presencia de la sustancia adecuadamente disuelta en el jugo gástrico hace que ella vaya desplazandose hacia el plasma.

Una vez en el plasma la sustancia es **distribuída**, es decir, es transportada a todas las células del organismo, en unas células se deposita y en otras actúa de manera específica (carbohidratos, aminoácidos, vitaminas, etc). La sustancia finaliza su acción por **metabolización** y/o **excreción**.

Estos procesos pueden llegar a ser bastante rápidos, baste decir que en aproximadamente un minuto toda la sangre recorre todo el sistema vascular completo.

La **acción tóxica** de una sustancia puede ser local, en el sitio donde el tóxico tiene contacto con el organismo: estómago o intestino o puede ser **acción sistémica**, es decir afectar todo o gran parte del organismo. Para que la acción sea sistémica se requiere la absorción y distribución del tóxico.

1.5.Prevención de intoxicaciones

La prevención de las intoxicaciones debe hacerse a través de campañas educativas que familiaricen a las personas con los riesgos potenciales de todas las sustancias.

La prevención es especifíca para cada tipo de tóxico, pero algunas **recomendaciones generales** al respecto son:

- Conservar los alimentos en áreas y recipientes limpios y bajo refrigeración. La refrigeración detiene el crecimiento de bacterias.

- Evitar la contaminación de los alimentos con heces:
- Adecuando la disposicion de excretas.
- Utilizando agua limpia para los riegos y para la alimentación de animales.
- Realizando un buen lavado de manos antes de manipular cualquier alimento y despues de utilizar servicios sanitarios.

- Consumir alimentos cocidos.La leche debe pasteurizarse o hervirse a la mayor brevedad despues del ordeño, de no hacerlo debe permanecer refrigerada.

- La preparación de alimentos en conserva debe seguir estrictas normas técnicas para evitar el riesgo de crecimiento de bacterias anaerobias de gran potencialidad tóxica.
- Los medicamentos no deben estar al alcance de los niños.

Los plaguicidas de cualquier tipo deben:
- Ser usados sólo por adultos.
- Estar siempre en bodega y durante el trasporte alejados de cualquier alimento.
- Permanecer en su envase original. Es muy frecuente la intoxicación con plaguicidas que han sido reempacados en frascos de jugos o de bebidas comunes.

- Las industrias deben adecuar la disposición de sus sobrantes industriales de manera que no representen riesgos tóxicos para la flora y la fauna, riesgos que pueden ser trasladados al ser humano en su alimentación.

1.6. Los cuatro pasos básicos en el manejo de una intoxicación aguda.

Todo paciente con sospecha de intoxicación debe ser evaluado por un médico. En el manejo general del paciente intoxicado se reconocen cuatro pasos:

Primer paso: ATENCION BASICA
Se refiere a las medidas básicas para mantener al paciente vivo y comprende:

•Realización de un interrogatorio rápido.

Antecedentes patológicos, enfermedades preexistentes.
Antecedentes toxicológicos.
Antecedentes alérgicos.
Antecedentes de trauma
Tipo de tóxico comprometido.
Cantidad.
Tiempo transcurrido desde la ingestión.
Sintomatología.
Medicamentos o medidas terapéuticas realizadas.
Consumo de bebidas alcohólicas.
Consumo de otras drogas.

•Evaluación física

Colocar el paciente en sitio cómodo y alejado de conglomerados.
Vigilar que no se vaya a caer o a golpear en caso de desmayarse o en caso de presentar cuadros convulsivos.
Buena aireación
Despojar de ropas ajustadas (corbatas, cinturones, sostenes, ligas, etc.)
Despejar la boca de cuerpos extraños (prótesis dentales removibles, chicles, restos de alimentación, cigarrillos, etc).
Si el paciente está desmayado, colocarlo de lado para evitarle broncoaspiración en caso de que vomite.

Busqueda de signos patológicos (frecuencia cardíaca, presión arterial, tamaño de la pupila, sequedad de mucosas, etc.).

•Asistencia respiratoria

La principal causa de muerte de un paciente intoxicado es la falla respiratoria por lo tanto ante la menor sospecha de intoxicación se debe estar preparado para manejar una crisis respiratoria.

-Permitir una adecuada ventilación en el sitio.
-Despejar la boca
-Colocar la cabeza en hiperextensión
-Asistencia respiratoria con equipos manuales.
-Colocación de cánulas orofaríngeas.
-Intubación endotraqueal
-Colocación en respirador mecánico.

•Suministro de líquidos

Dependiendo de la gravedad de la intoxicación puede necesitarse la administración de líquidos endovenosos, lo cual debe hacerse bajo criterio médico. La colocación de líquidos endovenosos, por otro lado, permite al médico disponer de una vía para aplicación rápida de medicamentos en la vena en caso de requerirlo. Algunas intoxicaciones alimentarias, como las de origen bacteriano, requieren el suministro de líquidos por vía oral, suero casero, para evitar la rápida aparición de deshidratación.

Segundo paso: RECUPERACION DEL VENENO

Se refiere al establecimiento de medidas tendientes a tratar de sacar el veneno del organismo. Obviamente esto no será siempre posible, depende en primer lugar del tipo de tóxico y en segundo lugar del tiempo transcurrido desde la ingestión del tóxico. Cuando la sustancia ya se encuentra distribuida a los tejidos será más difícil revertir la acción tóxica.Por ejemplo cuando la intoxicación es originada por contaminación bacteriana de un alimento no tiene aplicación tratar de recuperar el veneno.

Las medidas utlizadas **para tratar de recuperar el veneno** son en su orden:

Provocación del vómito:
Debe utilizarse cuando el tóxico está recién ingerido (menos de 4 horas).
El mejor método es la estimulación del fondo del paladar o de la faringe, sea con el dedo o con elemento apropiado (una pluma, un aplicador con algodón, etc).
Para obtener mejores resultados se sugiere suministrar dos vasos de agua antes de estimular el vómito.
Por ningún motivo se debe estimular el vómito en una persona desmayada. Tampoco cuando el tóxico es petróleo , un derivado del petróleo o un cáustico.

Sonda Nasogástrica:
Es un procedimiento de cuidado médico. Se coloca una sonda a través de la nariz hasta el estómago y por ella se hace un intercambio de líquidos.

Uso de catárticos, laxantes o purgantes:
Es un precedimiento que pretende aumentar la velocidad del tránsito intestinal y con ello lograr la expulsión más rápida del tóxico en las heces. Tiene poca aplicabilidad por varios motivos: incertidumbre sobre su efecto, pérdida de líquidos adicionales por la diarrea, etc.

Diuresis:
Con la administración de sustancias que causen aumento de la excreción urinaria se pretende aumentar también la excreción del tóxico que se encuentre circulante en el plasma. Es una medida efectiva que el médico realiza dependiendo del tóxico.

Diálisis:
Se refiere al procedimiento popularmente conocido como riñón artificial. La sangre del paciente se hace circular por un equipo especial que cumple las funciones de riñón externo al organismo. Es un método de alta tecnología médica y no siempre se encuentra disponible. Tampoco todos los tóxicos son dialisables.

Tercer paso: ANTIDOTOS

Un antídoto es una sustancia que antagoniza al tóxico ingerido directamente (antagonista químico), aumenta la destrucción del tóxico (antagonista **bioquímico**), impide que haga su acción (antagonista **farmacológico**) o bloquea el efecto tóxico (antagonista **fisiológico**). Obviamente, **no todos los tóxicos tienen antídotos.**

El llamado **antídoto universal**, hoy en día está compuesto únicamente por carbón activado, sustancia que al darse por vía oral tiene capacidad de unirse a tóxicos que se encuentren en el estómago e intestino, impidiendo su absorción (antagonismo químico). El complejo que se forma, carbon activado-tóxico es posteriormente excretado en las heces, sin que exista necesidad de hacer vomitar al paciente despues de su administración. No es efectivo en intoxicaciones por cáusticos, petróleo, hierro, cianuro y alcoholes.

El carbón activado se obtiene de la combustión de pulpa de madera, hulla, etc. y se consigue en farmacias. El carbón obtenido de materia orgánica como pan o galletas no tiene efectividad. Se debe suministrar entre 200-400 cc de una preparación con consistencia de sopa.

Existen otros antídotos locales y sistémicos, inespecíficos y específicos, pero el uso de antídotos debe ser muy cuidadoso pues muchos de ellos son también muy tóxicos; dar un antídoto equivocado puede causar una complicación muy grave, por lo tanto es un paso de manejo médico. Una excepción a esta norma puede ser el referido antídoto universal, que puede ser suministrado como una medida de primeros auxilios.

Cuarto paso: TERAPIA ADICIONAL

El paciente intoxicado puede presentar además de dificultades respiratorias, desequilibrio hidroelectrolítico, falla renal, falla cardiaca, convulsiones, hipoglicemia y otras complicaciones que hacen necesario que su manejo se haga bajo cuidado médico especializado.

Muchas intoxicaciones dejan secuelas importantes y se deben dar las recomendaciones pertinentes.

Adicionalmente en este paso del manejo del intoxicado se deben dar las indicaciones pertinentes para prevenir que la intoxicación se repita, especialmente en el caso de intoxicaciones alimentarias es necesario dar información sobre las posibles causas de la intoxicación, instrucción sobre los controles en el manejo de los alimentos y la manera de prevenir nuevas intoxicaciones.

AUTOEVALUACION 1

1.1. Mencione los factores que pueden convertir a una sustancia en tóxica:

A. _____

B. _____

C. _____

D. _____

1.2. Una persona ingiere una cantidad excesiva de un alimento. Se puede descartar riesgo de intoxicación si:

A. _____

B. _____

C. _____

D. _____

E. _____

1.3. DEFINA:

Toxicidad aguda: _____

_____

Toxicidad subaguda: _____

_____

Toxicidad cronica: _____

_____

1.4. DEFINA:

DL50 _____

DE50: _____

1.5. ¿Cómo se denominan los rangos de toxicidad aguda?

1: _____

2: _____

3: _____

4: _____

5: _____

6: _____

1.6. Complete las fases de un tóxico en el organismo:

A.. ABSORCION

B. _____

C. _____

D. ACCION

E. _____

1.7. ¿Qué es acción local y acción sistémica de un tóxico?

_____

_____

_____

1.8. ¿Qué precauciones se deben tener para evitar la contaminación de un alimento con heces ?

_____

_____

_____

1.9. ¿Qué precauciones se deben tener para el trasporte de un tóxico?

1.10. Complete el siguiente cuadro describiendo los cuatro pasos del manejo de un paciente intoxicado.

PASO	INCLUYE
1	
2	
3	
4	

1.11. Usted no es médico y mientras se busca ayuda médica, usted podría ayudar a un paciente intoxicado por la ingesta de un plaguicida con las siguientes medidas:

Toxicidad ambiental que afecta los alimentos

CAPÍTULO 2

OBJETIVOS

AL TERMINAR DE LEER ESTE CAPITULO, EL LECTOR DEBERA:

1. Describir la influencia de la contaminación ambiental a través de la cadena alimenticia.
2. Relacionar ejemplos de sustancias que contaminan alimentos.
3. Juzgar los efectos potenciales de medicamentos suministrados a los animales de posterior consumo humano.
4. Discriminar las clases de plaguicidas y sus diferentes riesgos para el humano.
5. Resumir las normas para control de intoxicaciones por plaguicidas.

2.1.Contaminantes ambientales

El gran problema de la gran mayoría de contaminantes ambientales permanentes o casuales de los alimentos, es que no producen intoxicaciones agudas, no hacen evidente el problema y permiten por lo tanto crear confianza en su uso . De muchos contaminantes incluso se sabe que están ahí, pero no se sabe que ocurrirá con la acumulación. Es necesario que los Ingenieros de Alimentos establezcan un seguimiento de contaminantes, una vigilancia epidemiológica de este grave riesgo para la humanidad.

Los principales contaminantes ambientales de alimentos son los plaguicidas, término que abarca cuatro tipos de sustancias, con uso específico:

Insecticidas:
Plaguicidas que controlan insectos que afectan plantas, animales y humanos.

Fungicidas:
Plaguicidas que matan hongos.

Herbicidas:
Plaguicidas que destruyen hierbas, especialmente malezas.

Rodenticidas:
Plaguicidas que matan roedores, especialmente ratas y ratones.

Estos plaguicidas pueden contaminar los alimentos de manera accidental al mezclarse con ellos durante el trasporte o al ser rociados durante una fumigación y/o aplicación. Pero la contaminación más grave ocurre a través de las cadenas alimenticias pues se ha demostrado que restos del plaguicida pasan de los cultivos a los frutos, a los mamíferos, a las aves de corral, al agua, a los peces, y finalmente al hombre: (Ver fig.1)

Aunque ocasionalmente se han reportado intoxicaciones agudas masivas por contaminación de alimentos con insecticidas, el problema más grave radica en la intoxicación crónica a la cual todos los seres vivos de la tierra están expuestos y de la cual todavía no se conocen todas las posibles consecuencias.

La situación es tan delicada que se ha demostrado que en algunos lugares, incluso la leche materna tiene altos niveles de insecticidas.

Figura1. BIOMAGNIFICACION DEL EFECTO TOXICO

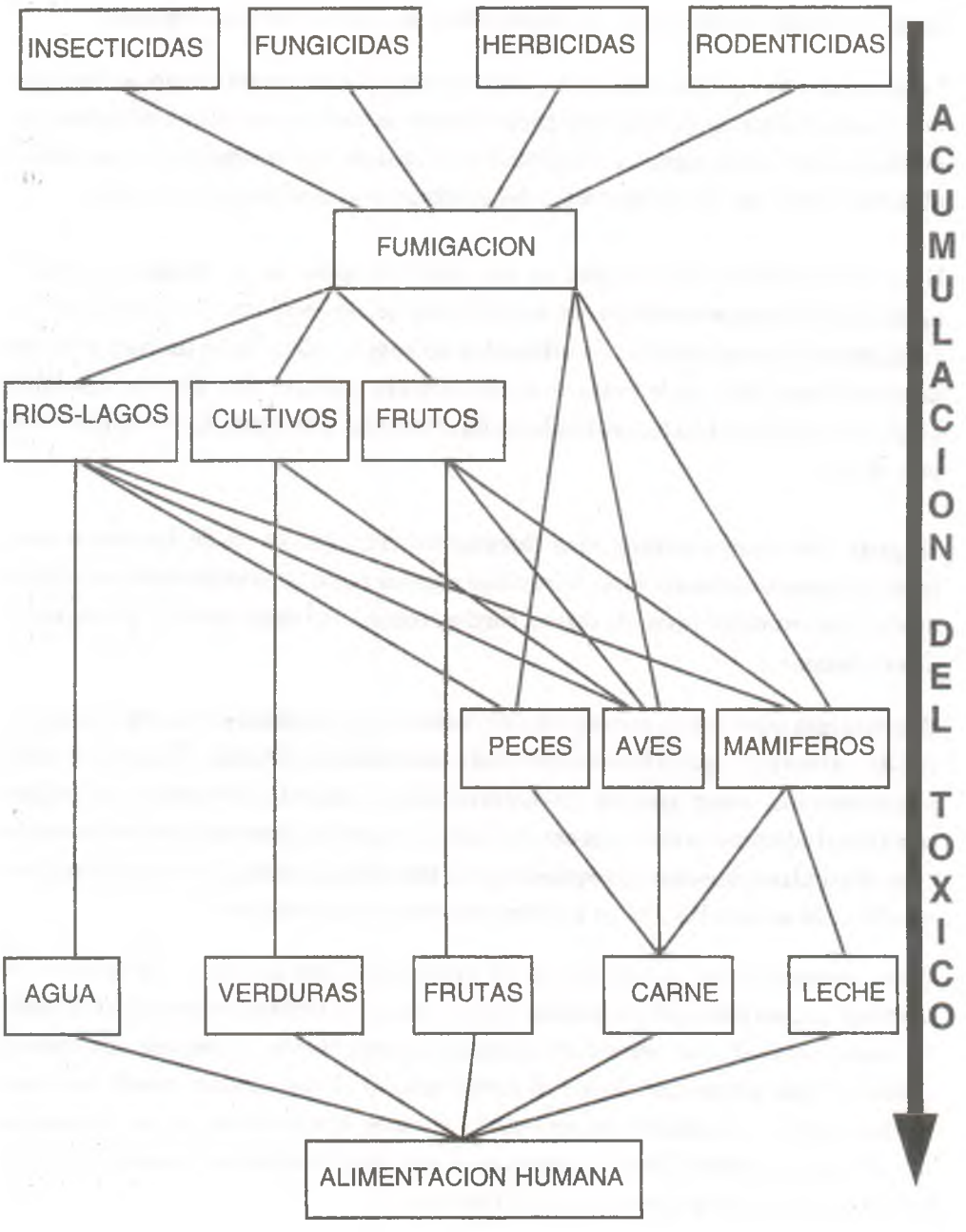


Figura 1
Biomagnificación del efecto tóxico

2.2.Sustancias que contaminan alimentos

La administración de **medicamentos** a animales, con fines terapéuticos o con fines de aumentar el crecimiento de animales productores de carne, puede dar como resultado carne o leche contaminada o con restos del medicamento.

La presencia de restos de antibióticos en carne y/o leche puede ocasionar fenómenos de sensibilización y/o de resistencia bacteriana en la persona que la ingiere. Es posible que personas alérgicas a la penicilina hagan fenómenos de hipersensibilidad al tomar leche que contenga restos del antibiótico suministrado a la vaca.

El cloramfenicol es un antibiótico que puede causar en el humano, anemia aplástica, un trastorno raro pero a menudo mortal; no hay forma de garantizar que residuos de cloramfenicol en los alimentos de origen animal sean inocuos para las personas sensibles, por lo tanto no se recomienda consumirlos. Es recomendable no utilizar cloramfenicol en animales productores de alimentos, en particular aves ponedoras.

El grupo de medicamentos más duramente criticado es el de los esteroides, principalmente los anabólicos, hormonas masculinas que se suministran en altas dosis a los animales (aves de corral, cerdos, reses, etc.) como agentes promotores de crecimiento.

Se considera que existen pocas probabilidades de que los residuos provenientes del uso de las tres principales hormonas sexuales esteroides, estradiol-17ß, progesterona y testosterona, como agentes promotores del crecimiento, presenten un peligro para la salud humana pues son esteroides que existen naturalmente en el humano y las concentraciones que se requieren para una respuesta fisiológica adicional son mucho más altas a las que se pueden encontrar como residuo.

Otros esteroides no naturales en el organismo humano como el acetato de trembolona, zeranol y otros pueden llegar a causar toxicidad aun no determinada. Se conoce que al usar estos esteroides como promotores de crecimiento animal pueden llegar pocas cantidades al consumidor y su uso crónico puede acarrear efectos tóxicos, especialmente en niños y jóvenes. Un buen uso de las sustancias disminuye la probabilidad de concentraciones inadmisibles en la carne animal y por lo tanto un riesgo menor para el humano.

Se sabe de otras sustancias químicas, distintas de plaguicidas y medicamentos, que pueden contaminar alimentos y producir enfermedades.

El **plomo** es uno de los mayores contaminantes del medio ambiente y por lo tanto de los alimentos, la acumulación crónica de plomo lleva a un cuadro tóxico conocido como saturnismo que se manifiesta por anemia, cólicos gastrointestinales, palidez y graves trastornos neurológicos: parálisis muscular, torpeza mental, vértigo, convulsiones, etc. El cuadro crónico anterior es confundido inicialmente con otras enfermedades, pero es finalmente diagnosticado con un examen sanguíneo.

La cantidad de compuestos de **mercurio** que se halla en los productos vegetales es casi nula. En la carne y los productos lácteos se pueden hallar pequeñas concentraciones de mercurio total. El mercurio que arrojan grandes industrias a las aguas es consumido por los peces y a través de esta vía llega al consumo humano.

Las poblaciones que toman su alimento de este tipo de pescado contaminado tienen altos niveles de mercurio en su cuerpo y aunque no es frecuente que presenten sintomatología, sí han sido evidentes las malformaciones congénitas que han sufrido sus hijos. La experiencia más conocida con este tipo de intoxicación se conoce como la enfermedad de Minamata, que apareció en el Japón y que se comprobó que era debida al consumo de pescado contaminado con alquilmercurio que fábricas costeras arrojaban como residuo al agua. En el pescado procedente de aguas sin contaminar se encuentran, por lo general, concentraciones muy bajas de mercurio que no representan riesgo.

La ingesta de **aluminio** de los alimentos representa un riesgo aún desconocido por cuanto sólo se absorbe una pequeña cantidad que se localiza en corazón, bazo y huesos pero sin que se presente ninguna lesión patológica

El **antimonio** puede encontrarse en utensilios de cocina viejos y baratos, el cadmio puede recubrir algunos envases. El utilizarlos para alimentos ácidos, una limonada por ejemplo, disuelve suficiente antimonio o cadmio para producir una intoxicación aguda. Los síntomas suelen comenzar 15-45 minutos despues de ingerirlos y se caracterizan por náuseas, vómitos, cólico abdominal y postración. En intoxicaciones leves la recuperación suele ser rápida sin tratamiento, las intoxicaciones graves requieren atención médica para definir el uso de antídotos.

El **cadmio** también se puede encontrar en los alimentos porque las plantas lo absorben del suelo y por causa de contaminación debida a diversas fuentes. También pueden hallarse concentraciones elevadas en el hígado y los riñones de los mamíferos y en los moluscos. Aun en bajas concentraciones, con el tiempo puede

causar una gran acumulación especialmente en riñones, aunque su importancia patológica no está bien determinada.

La presencia de **estaño** en los alimentos puede deberse, bien a contaminación, bien a su utilización como aditivo alimentario cuando se envasan verduras en recipientes de cristal o en latas barnizadas, así como en fabricación de gaseosas. Los iones de estaño impiden la migración de otros metales pesados a los alimentos en conserva, inhiben la oxidación de ácido ascórbico y comunican a veces un aroma característico. En las cantidades en que suele aparecer en los alimentos no tiene efectos tóxicos aparentes.

Algunos **plásticos** utilizados para empaque pueden contener residuos de monómeros tóxicos que contaminan el alimento y que, se sospecha, crónicamente causaran efectos tóxicos en el humano.

Carnes y pescados asados a la parrilla pueden contaminarse con **hidrocarburos aromáticos** considerados carcinogénicos. En otros sitios es frecuente agregar a la preparación de las carnes **sales de nitro** que forman nitrosaminas sustancias que tambien son de potencial carcinogénico.

La leche es uno de los alimentos más expuestos a la contaminación: la vaca la produce contaminada de medicamentos o de plaguicidas, posteriormente durante el ordeño se le agregan bacterias, parásitos, y otros microrganismos , se le añade **agua contaminada**, es depositada en recipientes sucios o inadecuados y manipuladores inescrupulosos le agregan otros tóxicos, frecuentemente **formaldehido**, **agua oxigenada** o **cloroamina** para evitar su descomposición mientras la refrigeran. El formaldehido o metanal es tóxico del nervio óptico y puede producir ceguera.

2.3.Clasificación y toxicidad de los plaguicidas.

2.3.1.Insecticidas órganofosforados

Son los más famosos, los hay de diferente grado de toxicidad, desde ligeramente tóxicos hasta los extremadamente tóxicos que se utilizan como armas de guerra. Se utilizan en el hogar, en la industria y en la agricultura. Aunque son biodegradables y desaparecen rápidamente del ecosistema, las personas expuestas de manera permanente a ellos pueden hacer intoxicaciones crónicas.

El listado de ellos es enorme, algunos de los más utilizados son:

-Paratión (Folidol®)
-Diazinón
-Endothión
-Temefox
-Triclorfón
-Demetión
-Clorpirifos
-Fenitrotión
-Malatión
-Dimetoato
-Fentión

La intoxicación aguda por ingesta de órganofosforados por intento de suicidio o por accidente casero es una de las intoxicaciones más frecuentes en la práctica médica. A pesar de su mal sabor se han reportado intoxicaciones masivas con pan hecho con harina contaminada durante el trasporte o durante el bodegaje* .

La sintomatología aparece muy rápido:

-Disminución de la frecuencia cardiaca (bradicardia).
-Disminución del tamaño de la pupila (miosis).
-Aumento exagerado de secreciones: saliva, sudor, lágrimas.
-Ansiedad.
-Parálisis muscular.
-Convulsiones.
-Dificultad respiratoria.
-Coma.

Sin atención médica adecuada el paciente puede morir. Con atención médica, vigilancia oportuna de vía respiratoria y suministro del antídoto primario que es la atropina, el paciente debe recuperarse. Existen otros antídotos que pueden ser suministrados por un médico entrenado.

2.3.2.Insecticidas tipo carbamatos

El más conocido de ellos es el utilizado en el hogar con el nombre de Baygón®. Es un insecticida de características muy similares a las de los órganofosforados pero de menor toxicidad. También son biodegradables.

La sintomatología y el manejo es igual al mencionado para la intoxicación por órganofosforados

2.3.3.Insecticidas órganoclorados

Son los insecticidas que mayor contaminación han causado hasta el presente, pero se siguen utilizando. Son muy poco degradables y se encuentran en una zona años despues de haberse aplicado, por ello se han venido acumulando desde el comienzo de su uso, aproximadamente en los años cuarenta, a tal punto que hoy en día un niño al nacer ya tiene niveles de ellos en plasma. Se considera que todo ser vivo sobre la tierra se encuentra contaminado con insecticidas órganoclorados.
Estudios hechos en Colombia por ejemplo muestran que la leche materna en algunas zonas del país tiene niveles de insecticidas órganoclorados que no se aceptarían en una leche comercial*.Se utilizan mucho en las zonas de malaria.

Los más conocidos son:

Diclorodifeniltricloroetano o DDT.	Metoxicloro
Aldrín	Endrín
Dieldrín	Clordano
Toxafeno	Lindano
Heptacloro	

La intoxicación aguda con órganoclorados no es grave y la mortalidad es baja. Cuando se presenta, la sintomatología es:

-Excitación
-Vómito
-Diarrea
-Convulsiones

Se debe dar tratamiento médico de sostén.Los efectos de estos insecticidas a largo plazo están todavía documentándose.

2.3.4.Insecticidas piretroides.

La piretrina de origen vegetal y los piretroides de origen sintético tienen baja toxicidad para el ser humano. No se acumulan y se utilizan mucho en fumigaciones caseras. La intoxicación aguda causa temblores e incoordinación.
Entre los más conocidos se encuentran:

-Resimetrina	-Aletrina
-Decametrina	-Permetrina

2.3.5.Fungicidas

Como fungicidas se utilizan:

-Compuestos órganomercuriales
-Sales de cobre: Oxicloruro y sulfato
-Ditiocarbamatos
-Clorofenoles
-Nitrofenoles

Aparentemente no causan toxicidad sobre alimentos, aunque los efectos a largo plazo no se conocen completamente.

-Fungicidas mercuriales

Se utilizan como plaguicidas vegetales y en la industria de plásticos. Pueden llegar a contaminar alimentos causando intoxicaciones crónicas graves y difíciles de diagnosticar por producir una sintomatología neurológica lenta e insidiosa.
Los de mayor interés por su uso en vegetales que se usarán como alimentos son:

Tabla 2. FUNGICIDAS MERCURIALES

NOMBRE QUIMICO	COMERCIAL	USO COMUN
Acetato de metil-mercurio	Granosan-L®	Semillas en general
Sulfato de metil-mercurio	Cerewet®	Semillas en general
Cloruro de metoximetilmercurio	Ceresan Universal®	Cereales, remolacha, patatas, hortalizas.
Acetato de femilmercurio		Manzano-Peral
Hidroxi-mercuri-clorofenol	Semesan®	Semillas

-Fungicidas derivados de sales de cobre

Se utilizan mucho en los cultivos de café. La contaminación de alimentos es rara.

-Fungicidas tipo ditiocarbamato

Se utilizan en árboles frutales, hortícolas y el tabaco. Son compuestos de baja toxicidad aguda. Su toxicidad crónica sobre el humano es desconocida. Hay algunas evidencias de que la cocción de alimentos con estos contaminantes pueda dar origen a metabolitos inductores de cáncer y de malformaciones fetales en mujeres embarazadas.
La recomendación es lavar muy bien frutas y verduras antes de cocinarlas.

2.3.6.Herbicidas

-Herbicidas tipo bipiridilo

El paraquat es el más conocido por su amplio uso para acabar plantaciones de coca y marihuana. No es un contaminante residual pero fumar hojas contaminadas de paraquat trae daño pulmonar severo. No constituye un riesgo importante de contaminación de alimentos.

-Herbicidas derivados fenoxiacéticos

Herbicidas de gran toxicidad, algunos utilizados en campos de guerra del Vietnam con el objetivo de despejar masivamente las malezas, aparentemente su uso produjo defectos congénitos y muerte de niños recien nacidos. Su efecto residual dura casi un año pero no existe claridad sobre los riesgos del consumo animal de pastos contaminados.

Existe mucha sospecha de efectos tóxicos de tipo neurológico a largo plazo.

2.3.7.Rodenticidas

Los rodenticidas más utilizados contienen anticoagulantes que hacen que las ratas mueran de hemorragias. Los más tóxicos contienen talio o arsénico.

La aplicación local y muy específica de estos venenos, hace improbable la contaminación ambiental de alimentos. La intoxicación humana con estas sustancias ocurre con fines suicidas o criminales.

2.4. Recomendaciones generales de prevención y tratamiento de intoxicaciones originadas por contaminantes ambientales.

En primer lugar es de fundamental importancia guardar algunas **precauciones sobre manejo de plaguicidas**:

Se debe tener en cuenta que estos productos, para cumplir su finalidad, deben ser tóxicos. Sin embargo, si cada persona que interviene en su manejo observa normas mínimas de precaución, los peligros igualmente quedarán reducidos al mínimo.

No olvidar que la mayoría de estos venenos actúan no solamente ingeriéndolos, sino en contacto con cualquier parte del cuerpo o por inhalación.

Las normas que se recomiendan son:

- Usar ropa protectora apropiada y siempre limpia para trabajar con plaguicidas.
- Revisar cuidadosamente el equipo de fumigación, no usarlo si tiene escapes.
- Las personas que manejan estos productos y que hayan estado en contacto con ellos, deben bañarse todo el cuerpo inmediatamente termine su trabajo. Luego ponerse ropa limpia no contaminada y lavar la usada evitando el contacto con otras prendas de vestir, antes de volver a usarla.
- Aun en el caso de estar expuestos o en contacto con pequeñas cantidades de plaguicidas, es necesario adoptar medidas adecuadas de protección, para evitar los efectos de acumulación.
- El trasporte de plaguicidas debe ser lo bastante cuidadoso para evitar que se riegue. Por ningún motivo se deben empacar y/o trasportar juntos alimentos y plagluicidas.
- Los plaguicidas deben mantenerse en sus envases originales, herméticamente tapados y claramente identificados. Almacenarlos bajo llave en lugares frescos y bien ventilados, fuera del alcance de los niños y lejos de los alimentos, medicinas, ropajes, etc.
- Los envases vacíos se deben romper y enterrar en zonas destinadas para ello. Cuando se quemen recipientes de este tipo, tanto personas como animales no deben exponerse al humo.
- Pulverizar o espolvorear siempre a favor del viento y nunca en contra de éste.
- No tratar de destapar con la boca las boquillas obstruidas, ni hacer succión con la boca para sifonear.
- No fumar, ni beber, ni comer durante, o despues de la aplicación del plaguicida, sin antes haberse lavado manos y cara con abundante agua.
- Tomar precauciones para evitar que los productos utilizados penetren en viviendas, cultivos vecinos o lastimen animales domésticos.
- No utilizar dosificaciones ni frecuencia de aplicación distinta a las recomendadas por el técnico o el fabricante.
- Verificar que el producto sea realmente el que se quiere aplicar.
- Respetar el período entre la última aplicación y la cosecha.
- Observar todas las precauciones y recomendaciones de seguridad indicadas en las etiquetas.
- Conocer los primeros auxilios en caso de intoxicación accidental.

AUTOEVALUACION 2

2.1. ¿Cuales son los contaminantes ambientales mas importantes?

_____

_____

_____

_____

2.2. Haga un ejemplo de contaminacion a traves de una cadena alimentaria

_____ ⇨

⇨ _____ ⇨

⇨ _____ ⇨

⇨ _____ ⇨

⇨ _____ ⇨

_____ HUMANO _____

⇨ _____

2.3. MENCIONE contaminantes de alimentos y sus posibles efectos tóxicos:

CONTAMINANTE		EFECTOS TOXICOS
1.	:	
2.	:	
3.	:	
4.	:	
5	:	

2.4. Complete el siguiente cuadro:

PLAGUICIDA	CALIFICACION DE SU TOXICIDAD AGUA	CALIFICACION DE SU TOXICIDAD CRONICA
	ALTA/BAJA	ALTA/BAJA /DESCONOCIDA
Organoclorados		
Organofosforados		
Piretroides		
Carbamatos		
Sulfato de cobre		
Organomercuriales		
Rodenticidas		

2.5.Mencione al menos ocho precauciones en el manejo de plaguicidas:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Toxicidad de alimentos

CAPÍTULO 3

OBJETIVOS

AL TERMINAR DE LEER ESTE CAPITULO, EL LECTOR DEBERA:

1. Describir la posibilidad de alteraciones del metabolismo humano que pueden hacer que un alimento sea tóxico.
2. Enumerar los riesgos de las bebidas alcohólicas.
3. Identificar los riesgos de toxicidad de los componentes normales de una dieta.

3.1. La ingestión de alimentos y el metabolismo.

Como se verá más adelante, rara vez se presenta toxicidad por exceso de alimentos, pero puede presentarse toxicidad de algunos alimentos por deficiencias metabólicas.

La llamada enfermedad celíaca o **enteropatía por gluten** se debe a la intolerancia a la gliadina, componente de la proteína mezclada con gluten, que se encuentra en el trigo y el centeno y depende de la carencia de una enzima en el organismo. Es una enfermedad hereditaria y aparece a muy temprana edad, el niño pierde el apetito y a pesar de ser bajo de peso es característicamente barrigón. El tratamiento es excluír de la dieta alimentos que contengan trigo o centeno.

La **intolerancia frecuente a la lactosa** es debida a la carencia de la enzima digestiva lactasa que hidroliza la lactosa. La consecuencia es diarrea crónica con consecuente pérdida de agua y electrolitos. El tratamiento consiste en utilizar productos similares a la leche sin lactosa.

Es un trastorno que puede ser hereditario o adquirido por la falta de ingesta de lactosa en la dieta. El hombre puede conservar la producción de lactasa si consume leche o productos lácteos con regularidad pero algunas poblaciones abandonan el consumo de leche a temprana edad y si despues del destete no se ingiere lactosa es posible que se pierda la enzima y no se produzca nuevamente.

La **galactosemia** se debe a un error innato del metabolismo por carencia de la enzima que cataliza la conversión de galactosa en glucosa. El trastorno origina retraso mental, cirrosis hepática y puede llegar a ser mortal si el lactante continúa ingiriendo leche. Es necesario por lo tanto, excluir de la dieta leche, lactosa y galactosa a la menor sospecha del déficit enzimático.

La **fenilcetonuria** se debe a una carencia enzimática que no permite que el aminoácido esencial fenilalanina se metabolice normalmente. La acumulación del aminoácido y su metabolito puede originar retardo mental. Como las proteínas de los alimentos naturales contienen fenilalanina, es necesario administrar una dieta sintética baja en este aminoácido, pero sin suspenderlo totalmente pues es un aminoácido esencial para muchas funciones metabólicas. La intolerancia puede desaparecer con la edad.

El uso de **bebidas alcohólicas** es muy frecuente durante las comidas, en algunos países es casi una norma. Todos los licores contienen el mismo alcohol etílico,

también conocido como etanol, que se obtiene a partir de la fermentación biológica de diferentes vegetales: caña de azúcar, uva, manzana, cebada, pera, durazno, maíz ("chicha"), piña, etc.

El alcohol metílico o **metanol** (con un átomo de carbono) es el hermano menor del etanol (dos átomos de carbono) y es otro alcohol que puede producirse en la misma fermentación biólogica y cuya ingestión es altamente letal.No tiene ninguna indicación médica, sólo se usa como solvente industrial y es vulgarmente conocido como alcohol de madera. El uso de metanol para preparación de bebidas alcohólicas es de extrema gravedad.

El consumo de bebidas alcohólicas da origen a tres tipos de problemas de salud:

1. Problemas psicosociales.
   Son los más importantes por su frecuencia y alto costo social: violencia, accidentabilidad, mal ambiente familiar, agotamiento del presupuesto familiar al desplazar a otros gastos vitales, ausencias al trabajo, etc.

2.- Problemas de deprivación.
   Pueden ser agudos (guayabo, resaca, ratón, etc.) o crónicos con aparición de episodios de locura conocidos como *delirium tremends.*

3.- Problemas de toxicidad.
   También pueden ser agudos y se caracterizan por episodios graves de deshidratación, hipoglicemia, estupor y coma. La toxicidad crónica da origen a cirrosis hepática, psicosis, demencia, avitaminosis y desnutrición. Si la bebida alcohólica se encuentra adulterada con metanol la toxicidad aguda causa ceguera y muerte rápidamente.

El alcohol se absorbe muy bien, y prácticamente todo el licor que se ingiere llega a la sangre donde es llevado a todos los órganos. En el hígado el etanol es convertido en dos sustancias que son utilizadas en diferentes procesos bioquímicos del cuerpo o excretadas, por el contrario el metanol es convertido en dos sustancias muy tóxicas: formaldehido y ácido fórmico. Por esta razón a las personas intoxicadas por metanol se les debe suministrar abundante etanol para así bloquearles la posibilidad de que el hígado pueda convertir metanol en sus metabolitos tóxicos; en otras palabras: ¡El hígado se dedica a metabolizar el etanol y no alcanza a metabolizar el metanol!

El alcohol llega además al cerebro donde causa depresión de sus funciones. El común de las personas creen que el alcohol excita, pero es todo lo contrario, deprime! Lo que sucede es que al iniciar sus efectos deprime centros cuyo resultado es la liberación de funciones usualmente reprimidas. Sucesivamente el alcohol continúa deprimiendo el cerebro y se van perdiendo funciones hasta causar sueño.

Una de las funciones que se deprimen rápidamente es la del control de producción de orina que se hace a través de una hormona que se produce en el cerebro (la hormona antidiurética o ADH) y entonces aparece el deseo frecuente de orinar que causa pérdida de agua y de electrolitos responsables a su vez de algunos de los síntomas del guayabo: sed intensa, cefalea, temblores, dolores musculares, calambres.

Otros síntomas del guayabo son originados por otros efectos del alcohol y hasta la fecha no se conoce ninguna medida terapéutica definitiva.

El sabor y los efectos embriagantes del tóxico metanol son muy similares a los del etanol, la sintomatología aparece a las seis o más horas usualmente con vómitos, diarrea, visión borrosa, episodios de escalofríos, dificultad respiratoria; es una sintomatología que fácilmente puede confundirse. Posteriormente aparece ceguera, convulsiones y coma. La letalidad es muy alta, se describe que un solo trago de metanol puede dejar ciega a una persona e incluso matarla. Como tantas otras cosas, lo más importante es prevenir la intoxicación con metanol comprando licores legales, evitando consumo de licor en sitios desconocidos o por invitación de desconocidos y denunciando las sospechas de adulteración de licor.

3.2.Toxicidad de vitaminas

Las vitaminas son clasificadas como **hidrosolubles** y **liposolubles**. Las vitaminas hidrosolubles se excretan fácilmente y su acumulación y toxicidad es muy rara. Las vitaminas liposolubles se acumulan en el organismo y pueden producir cuadros tóxicos crónicos.

Tabla 3. CLASIFICACION DE LAS VITAMINAS

Vitaminas hidrosolubles	Vitaminas liposolubles
Vitaminas del complejo B	Vitamina A
B1-Tiamina	Vitamina D
B2-Riboflavina	Vitamina k
B6-Piridoxina	Vitamina E
B12-Cianocobalamina	
Niacina	
Acido pantoténico	
Acido fólico	
Biotina	
Acido para-aminobenzoico	
Vitamina C	

3.2.1.Vitamina A.

La intoxicación por excesiva ingesta de vitamina A puede darse en niños que reciben más de 100 veces la dosis recomendada diariamente.
Anecdóticamente ha sido reportada en cazadores que ingieren grandes cantidades de hígado de oso polar.

No es una intoxicación aguda, su sintomatología es crónica y causa irritabilidad, perdida del apetito, prurito e hipertrofia de los huesos y otros cambios óseos.

3.2.2.Vitamina D.

La ingesta excesiva de vitamina D estimula la absorción intestinal de calcio presentándose exceso de calcio en la sangre lo cual puede llevar a formación de acumulaciones cálcicas en tejidos musculares, en otros tejidos y en la orina ocasionándose incluso daño renal severo.
Como la vitamina se excreta y metaboliza lentamente es posible que las manifestaciones de toxicidad tarden varias semanas.

3.2.3.Vitamina K.

Es sintetizada en el intestino humano. La dieta sólo cubre parte de las necesidades, son alimentos ricos en vitamina K las plantas verdes especialmente las espinacas. Es muy difícil encontrar déficit o exceso de vitamina K en una persona y usualmente sólo ocurren cuando se suministra vitamina K farmacológicamente o se utilizan fármacos que bloquean la síntesis endógena.

3.2.4.Vitamina E.

No se conocen problemas importantes de toxicidad por el uso crónico de vitamina E.

3.3. Toxicidad del hierro, minerales y oligoelementos presentes en la dieta.

El cuerpo humano, además de los tradicionales componentes de la materia orgánica: carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno, tiene y utiliza muchos otros elementos químicos inorgánicos: **sodio, potasio, calcio, magnesio, yodo, flúor, litio, azufre, fósforo, hierro, cobre, zinc, cobalto, molibdeno, manganeso.**

Algunos son utilizados como iones que contribuyen como elementos o como componentes de radicales orgánicos, a fenómenos de desplazamiento de señales nerviosas o al trasporte a través de las membranas celulares: sodio, potasio, calcio, fosfatos, bicarbonato, sulfatos, etc.

Otros son componentes de tejidos: calcio y fósforo en huesos y dientes. Flúor y litio en los dientes.

El fósforo combinado con compuestos orgánicos que intervienen en el almacenamiento y transferencia de energía.

El hierro en la hemoglobina y la gran mayoría de metales se unen a las enzimas constituyendo las llamadas metaloenzimas fundamentales en muchos procesos de la bioquímica sistémica.

El cobre es un oligoelemento esencial y un constituyente indispensable de la dieta. El cobre presente en los alimentos puede proceder de utensilios utilizados, conservas o como contaminante de hortalizas y vegetales. Una larga exposición al cobre no trae consigo ningún riesgo para el hombre siempre y cuando la ingesta no exceda de 0.5 mg/kg/día.

La dietas deben contener cantidades mínimas de todos los oligoelementos para que se logre una estabilización de funciones, esto es importante tenerlo en cuenta especialmente cuando se están dando dietas por vía endovenosa.

El consumo exagerado, a nivel tóxico, de estos elementos en la dieta prácticamente no existe, por lo tanto el tema de la intoxicación por estos elementos se escapa al objetivo primario de este módulo pues sólo ocurre cuando hay una exposición directa a ellos como en condiciones laborales, intento de suicidio o situaciones criminales

3.4.Toxicidad de carbohidratos

En gran parte, los carbohidratos y las grasas son intercambiables como fuentes dietéticas de energía.

En adultos acostumbrados a una dieta equilibrada normal, se necesita cuando menos un consumo de 100 g de carbohidratos diarios para evitar destrucción excesiva de proteínas tisulares.

El exceso de carbohidratos es almacenado en el organismo como reserva energética. Cuando se presenta insuficiencia en la producción de la hormona insulina, el manejo del ingreso de glucosa a las células se encuentra alterado permaneciendo ésta en la sangre, hecho denominado hiperglicemia con graves consecuencias patológicas de tipo agudo y crónico englobadas en la enfermedad conocida como diabetes mellitus o sacarina.

Una persona normalmente produce la insulina suficiente para controlar sus concentraciones de carbohidratos y un exceso ocasional del consumo o sobrecarga de glucosa es fácilmente manejable por el organismo. El exceso permanente de carbohidratos no convierte directamente una persona en diabética pero si la llevará a obesidad y un obeso puede no producir la suficiente insulina para controlar el exceso de azúcares que consume.

En conclusión, la diabetes mellitus es una enfermedad de características hereditarias pero una persona obesa puede llegar a presentar dificultades en el manejo de su glucosa y presentar hiperglicemia y todas sus complicaciones.

3.5. Toxicidad de lípidos.

Los lipidos son esenciales para la conservación de la estructura de las membranas celulares, la producción de energía y la síntesis de varias hormonas y mediadores químicos como las prostaglandinas.

A igualdad de peso, la grasa tiene un valor energético aproximadamente el doble al de los carbohidratos. Es esencial además que la dieta incluya un poco de grasa que es el medio portador de las vitaminas liposolubles.

El exceso del consumo de grasas de origen animal (cerdo, huevo, etc) conllevan a

la obesidad y al aumento de trigliceridos y colesterol, lípidos que se acumulan como ateromas en la pared de los vasos sanguineos causando tres **complicaciones básicas:**

- Estrechez de la luz de los vasos con consecuente disminución del riego sanguíneo.
- Pérdida de movilidad y elasticidad de vasos sanguíneos.
- Facilidad para acumulación de componentes de la sangre, especialmente plaquetas, que forman trombos que posteriormente al desprenderse pueden obstruir otros vasos de menor calibre.

3.6.Toxicidad de aminoácidos y proteínas.

Las proteínas de la dieta son esenciales para proporcionar los aminoácidos a partir de los cuales se construyen nuevas proteínas tisulares, enzimas y algunas hormonas.
Es difícil obtener información precisa sobre las necesidades nutricionales de proteínas pero posiblemente es mínimo una cifra alrededor de 0.5 gramo de proteínas por kilo de peso en un día.

Ocho aminoácidos son considerados esenciales porque el organismo no es capaz de sintetizarlos:

-Valina	-Leucina
-Isoleucina	-Treonina
-Metionina	-Fenilalanina
-Triptofano	-Lisina

Dos son considerados adicionalmente esenciales en niños

-Histidina	-Arginina

Los restantes no son esenciales porque el organismo puede sintetizarlos a partir de otros. La carne, el pescado, los huevos y la leche contienen cantidades importantes de todos los aminoácidos esenciales, pero en la mayoría de las verduras la cantidad de aminoácidos esenciales es baja.

No se conocen problemas tóxicos importantes originados de la ingesta de aminoácidos y proteínas, aún en sobredosis en un organismo normal. La ausencia congénita de algunas enzimas puede producir enfermedades importantes en los lactantes como se mencionó en 3.1.

El metabolismo de las nucleoproteínas produce ácido úrico, en ocasiones la excreción de este ácido puede estar alterada ocurriendo acumulación de él en la sangre, acumulación llamada hiperuricemia. Posteriormente el depósito de este ácido úrico en las articulaciones causa la enfermedad denominada gota.

3.7.Toxicidad del agua y de los electrolitos.

El agua y los electrolitos son componentes fundamentales del cuerpo humano. Aproximadamente el 60% del cuerpo humano es agua.

Las propiedades de excitación de los nervios, del músculo estriado y de las membranas de las células dependen de los iones presentes en el organismo, denominados electrolitos. Los electrolitos más importantes son sodio, potasio y cloro

Tanto el déficit de agua y electrolitos (deshidratación) como el exceso de ellos pueden originar graves consecuencias patológicas, afortunadamente el organismo tiene excelentes mecanismos de control de la homeostasis de líquidos y electrolitos: sed, sudoración, eliminación urinaria, etc.

Los trastornos de líquidos y electrolitos y su manejo constituyen un tratado completo y especializado de la medicina, por lo tanto no pueden ser competencia de este módulo. Es necesario sin embargo tener en cuenta que la principal consecuencia de una intoxicación alimentaria que produzca diarrea y/o vómito será un desequilibrio de líquidos y electrolitos y que por lo tanto es indispensable un reemplazo temprano de los líquidos perdidos suministrando suero oral.

3.8. Recomendaciones generales de prevención y tratamiento de intoxicaciones originadas en componentes de los alimentos

Los componentes normales de una dieta no presentan toxicidad aguda importante. Una dieta debe ser lo suficientemente equilibrada en carbohidratos, lípidos y aminoácidos pues los tres grupos son esenciales para el equilibrio del sistema orgánico humano.

Es necesario observar con precaución la tolerancia de los lactantes a la leche y a

los alimentos en general para prevenir complicaciones graves. Igualmente es recomendable el consumo regular de leche o productos lácteos despues del destete para evitar la pérdida de funcionalidad de la enzima lactasa.

Tanto el consumo de cantidades inferiores como superiores a los requerimientos básicos puede llevar a cuadros patológicos. El no consumo de cantidades mínimas lleva a estados de desnutrición. El uso crónico de cantidades superiores a los requerimientos normales puede llevar a elevación de niveles plasmáticos y tisulares muy bien identificados como hiperuricemia, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, hiperglicemia, etc, que a su vez pueden desencadenar graves enfermedades en el cuerpo humano. Es necesario enfatizar que el manejo de estos componentes de la dieta tiene una correlación directa con factores hereditarios.

Una dieta debe ser equilibrada en azúcares, grasas y proteínas

AUTOEVALUACION 3.

3.1.-Los tres componentes basicos de una dieta equilibrada son:

_____

3.2.-La ingesta de licores adulterados con metanol puede causar:

_____

3.3.-Las vitaminas liposolubles son:

_____

3.4.-¿Por que pueden ser tóxicas las vitaminas liposolubles

_____

3.5.- COLOQUE AL FRENTE QUÉ ALIMENTOS SE DEBEN EXCLUIR DE LA DIETA EN CADA CASO:

a.-Incapacidad de digerir la lactosa: _____

b.-Enteropatía por gluten: _____

c.-Incapacidad de convertir galactosa en glucosa: _____

d.-Acumulación de fenilalanina: _____

3.6.-El ácido úrico se produce por la degradación de:

_____

Aspectos tóxicos de colorantes y aditivos utilizados en alimentos.

CAPÍTULO 4

OBJETIVOS

AL TERMINAR DE LEER ESTE CAPITULO, EL LECTOR DEBERA:

1. Distinguir qué sustancias se consideran aditivos de los alimentos.
2. Criticar el uso de aditivos y colorantes innecesarios o tóxicos.
3. Identificar las condiciones que debe cumplir una sustancia para su uso aceptable como aditivo.

4.1. Propiedades de los colorantes y aditivos.

La necesidad de trasportar alimentos a sitios distantes o de conservarlos durante largo tiempo ha hecho necesaria la utilización de sustancias que permitan conservar las características organolépticas. En otras ocasiones se agregan sustancias con el objetivo de crear nuevos sabores, texturas, etc. Los colorantes no son clasificados como aditivos por algunas regulaciones, por considerarlos inncesarios y que sólo cumplen un papel cosmético.
No es adecuado utilizar el término aditivo para alimentos para referirse a contaminantes como plaguicidas, medicamentos, u otros.

Hay cinco grupos principales de **aditivos**:

Aditivos para procesamiento.
Son sustancias que se utilizan para facilitar el procesamiento de un alimento como: Agentes para secado, emulsificadores, humectantes, solventes, etc.

Agentes texturizantes.
Se utilizan para dar al alimento una consistencia deseada.

Preservativos.
Se utilizan para disminuír la velocidad de degradación de un alimento durante el proceso y el almacenamiento. Se utilizan antioxidantes, antibacterianos, etc.

Agentes saborizantes.

Suplementos alimenticios.
Incluyen nutrientes que se deseen adicionar por ausencia en el alimento original o para remplazar la pérdida de él durante el proceso.

Adicionalmente, existen los diferentes tipos de colorantes, los hay naturales y sintéticos. Se agregan a los alimentos por alguna de las siguientes razones:
- Dar color cuando el alimento no lo tiene.
- Pérdida del color natural del alimento durante el proceso.
- Pérdida del color por efectos del clima.
- Correlación del sabor con el color.

4.2. Toxicidad de colorantes y aditivos.

Existe mucha controversia en todo el mundo sobre la aceptación de colorantes en los alimentos. La seguridad toxicológica a largo plazo no es aún definitiva. La cantidad máxima de colorantes que una persona debería de consumir se calcula en 53.5 mg/día con un promedio aceptado de 15 mg/día.
Realmente los colorantes son innecesarios y lo más razonable sería darle al consumidor la opción de elegir entre el consumo innecesario de un colorante o no.

Los requisitos estrictos del uso de aditivos en alimentos aseguran su baja toxicidad aguda, la toxicidad a largo plazo es una incógnita, especialmente se teme la posibilidad de que estas sustancias puedan inducir cáncer o cambios genéticos, pero será muy difícil encontrar una relación directa de causa-efecto.
El uso ilegal de aditivos como el formaldehido para conservación de la leche y otros alimentos es criminal. El formaldehido puede causar ceguera y muerte.
Se comentó anteriormente el riesgo cancerígeno que tiene el uso de sales de nitro aditivo no recomendado pero muy utilizado en el procesamiento de carnes.

4.3. Recomendaciones generales de prevención y tratamiento de intoxicaciones originadas por colorantes y aditivos.

Se requiere una regulación lógica, racional y científica de todos los aditivos que se hagan a los alimentos.

No se deben utilizar aditivos cuya demostración de seguridad no haya sido hecha por entidades de prestigio científico como la FAO, la FDA de Estados Unidos u organismos equivalentes en otros países.

La Oficina de Control de Medicamentos y Alimentos de los Estados Unidos (FDA) aprueba el uso de un aditivo con base en tres principios:

- Experiencia del uso común del aditivo como alimento.
- Demostración por procedimientos científicos de su seguridad.
- Evaluación de su seguridad por científicos entrenados.

No se conocen intoxicaciones por los aditivos comúnmente utilizados pero los organismos de salud mundial tratan de hacer un seguimiento para vigilar riesgos de efectos a largo plazo, carcinogenesis, y efectos sobre el feto.

El **Ingeniero de Alimentos** ocupa un papel preponderante en el control del uso de aditivos de reconocida seguridad y en la vigilancia de efectos a largo plazo.

Se ha aducido algunas veces la hipótesis de que un aditivo alimentario, por ser químicamente inerte, no ha de tener efectos tóxicos a largo plazo. Se dispone, sin embargo, de suficientes datos experimentales para demostrar que tal suposición no es siempre válida y que, en consecuencia, la vigilancia de la toxicidad crónica es indespensable.

AUTOEVALUACION 4

4.1. Los 5 grupos de aditivos mencionados son:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

4.2. ¿Por que los colorantes no se clasifican como aditivos?

_____

4.3. ¿Cuales pueden ser las mayores incognitas del uso a largo plazo de aditivos y colorantes?

_____

_____

4.4. Mencione los alimentos en los cuales se utilizan las siguientes sustancias como aditivos y explique los riesgos de su uso:

A. Formolaldehido

_____

_____

B. Sal de nitro

4.5. Para mayor seguridad con el uso de un aditivo, los organismos internacionales controlan y autorizan su aplicación exigiendo:

Constituyentes tóxicos en animales y plantas de consumo humano.

CAPÍTULO 5

OBJETIVOS

AL TERMINAR DE LEER ESTE CAPITULO, EL LECTOR DEBERA:

1. Describir los riesgos de intoxicación por consumo de moluscos.
2. Describir los riesgos de intoxicación por consumo de peces.
3. Describir los riesgos de intoxicación por consumo de plantas alimenticias.
4. Identificar los hongos peligrosos para el consumo humano.
5. Seleccionar el uso de animales marinos, peces y plantas para consumo humano.

No se debe confundir la intoxicación causada por el consumo de un molusco, un pescado o un vegetal con la alergia que puede desencadenarse por la ingesta del mismo alimento. En el primer caso serán afectados todos los consumidores o al menos gran parte de ellos, la alergia sólo afectará a aquellos consumidores que sean hipersensibles. El origen patológico, la sintomatología y el tratamiento son distintos.

5.1.Moluscos

Mejillones, almejas, ostras, moluscos bivalvos y otros animales marinos al alimentarse de organismos unicelulares de tipo dinoflagelados productores de neurotoxinas las almacenan en su organismo y pueden ocasionar intoxicaciones alimentarias al ser ingeridos por el humano.

Esta toxina de constitución poco conocida es muy peligrosa para el hombre , la dosis mortal para el ratón es solamente de 60 milésimas de miligramo por kilo de peso.

En las intoxicaciones en el hombre se han registrado muertes por ingestión de una docena de mejillones o almejas.

La sintomatología aparece precozmente y se manifiesta con hormigueo en la boca y en los miembros, prurito, en ocasiones hay anestesia local, dificultad para tragar y debilidad muscular. Frecuentemente hay dificultad para hablar y la respiración se deprime. La muerte acontece por parálisis del centro respiratorio antes de las doce horas del episodio. Si el enfermo sobrevive, el pronóstico a largo plazo es bueno, pues la toxina es eliminada por la orina y no deja secuelas.

Para evitar mayores complicaciones, inmediatamente se detectan los síntomas se debe tratar de evacuar el estómago provocando el vómito,si el paciente está consciente, se debe estar preparado para practicar asistencia respiratoria si se requiere mientras se hace traslado a centro médico. Está contraindicado dar licores.

La intoxicación por mejillones puede ser conocida como mitilotoxismo.

5.2.-Peces tóxicos

La literatura menciona más de 300 especies de peces, especialmente de aguas tropicales, que pueden provocar intoxicaciones al ser ingeridos. Su toxicidad proviene muy seguramente de alimentarse a su vez de otros organismos marinos productores de toxinas. La intoxicación originada por el consumo de pescados se denomina ictiosarcotoxismo.

5.2.1.Intoxicación tipo escómbridos.

En algunos casos, por ejemplo: atún, albacora, bonito, caballa, delfín, pez azul, sauri y ámbar; se considera que la microflora marina entérica normal degrada la histamina, presente en elevadas concentraciones en la carne del pescado produciendose toxinas: putrescina, cadaverina y otras.

Cuando se consume este tipo de toxinas, la sintomatología suele ser muy rápida y simular un cuadro alérgico, sin serlo. Los pacientes presentan sofoco, mareos, sensación de quemadura en la orofaringe, prurito, urticaria y broncoespasmo.

5.2.2.Intoxicación tipo ciguatera.

En otros casos la intoxicación se debe a la ciguatoxina, probablemente producida por organismos unicelulares y algas verdiazules que son ingeridos por pequeños peces hervíboros, que a su vez son ingeridos por peces mayores como barracuda, huachinango, mero, trucha de coral, pez ámbar y otros.

En general, la letalidad oscila entre el 1 y 10% de los casos, dependiendo de la cantidad de alimento ingerido, edad del intoxicado y susceptibilidad individual. La enfermedad puede desarrollarse rápidamente o demorar hasta treinta horas. Los síntomas más comunes son adormecimiento de las mucosas de la boca y labios y luego de los miembros, especialmente de los dedos. Sobrevienen náuseas, vómitos, cólicos y diarreas, luego el enfermo experimenta gran debilidad muscular, llegando a la relajación completa; la muerte se produce por convulsiones o por paro respiratorio en un tiempo variable entre 1 a 24 horas. En los sobrevivientes se mantienen por varias semanas adormecimientos, debilidad muscular y sensaciones paradojales : los objetos calientes parecen fríos, y viceversa, al tocarlos o comerlos.

La ingestión de anguila morena y otras anguilas puede causar sintomatología parecida a la de la ciguatera (ciguatoxina).

5.2.3. Intoxicación tipo tetrodon.

Algunas especies son mucho más peligrosas, por ejemplo. los peces de la familia Tetrodon, producen tetrodotoxina de gran toxicidad -acarrean una mortalidad del 50% - a tal punto que son usados con fines suicidas en algunos paises asiáticos. En Japón, algunos restaurantes especializados tienen entre sus platos, pez roncador, pez erizo, pez globo y otros pescados que contienen tetrodotoxina, considerados un bocado exquisito. La preparación y venta de este pez está controlada porque aun en estos sitios se presentan casos de intoxicación.

5.2.4. Otras intoxicaciones por peces.

Muchos tiburones y rayas poseen carne agradable y sana, pero algunas especies grandes y tropicales son tóxicas y su ingestión puede causar ligeros trastornos gastrointestinales. Sin embargo, esta toxina puede eliminarse cambiando varias veces el agua del cocimiento. La ingestión del hígado de estos peces es la más tóxica y causa vómito, diarrea, dolor de cabeza y en las articulaciones, urticaria y prurito.

Después de comer algunos peces tropicales de la familia Mugiladae (mullo, mújol, mugilidos) que se encuentran en el Océano Pacífico se han observado alucinaciones, delirio y otros trastornos mentales pasajeros.

En cualquiera de los casos mencionados, detectada la intoxicación debe intentarse evacuar el estómago. El paciente puede necesitar asistencia respiratoria y manejo médico especializado.

5.3. Hongos

El consumo de hongos puede motivar intoxicaciones en ocasiones mortales, no existen técnicas fáciles de identificación de hongos venenosos. El método científico consiste en el reconocimiento de los caracteres morfológicos de las especies más venenosas.

La *Amanita muscaria* es un hongo bastante conocido y muy utilizado en farmacología por sus efectos neurológicos peligrosos para el ser humano, pero raramente mortales.

Otros tipos de hongos producen cuadros clínicos de diarrea más o menos intensa, fenómenos hemolíticos o trastornos del sistema nervioso, que sólo raramente son mortales.

Los hongos venenosos se caracterizan por tener comúnmente colores vivos y de aspecto atrayente, exceptuando la *Amanita phalloides* y sus variedades *Amanita virosa* y *Amanita verna,* que son de color blanquecino o verdoso.

Los comestibles tienen en general un color blanco, pardo, ocre o amarillo. La parte inferior de su sombrero contiene innumerables esporos de reproducción insertados sobre laminillas; ese conjunto se llama himenio y es de color marrón o negruzco. El himenio de los hongos venenosos, en cambio, es claro o rosado, tonalidades que persisten sin variaciones durante la vida del hongo. No obstante, hay un solo elemento característico de extraordinario valor para el reconocimiento del ejemplar tóxico: en la base del tallo estípe existe un repliegue membranoso llamado volva, que lo envuelve como un saco. Dicha volva está muchas veces semicubierta por la tierra, debiendo rechazarse todo hongo que no se haya recogido entero. La volva puede quedar reducida a escasos restos, difíciles de identificar en ciertos hongos, como la *Amanita muscaria*.

Existe todavía elementos de alguna importancia para la identificación de especies tóxicas. Uno de ellos es el "anillo" , resto membranoso, situado a modo de collar en el tercio superior del pie, completamente ajeno a la volva.

Tabla 4. RESUMEN DE LAS CARACTERISTICAS DE LOS HONGOS.

HONGOS	COMESTIBLES	VENENOSOS
Sombrero	Esporos oscuros	Esporos claros
Pie	Generalmente sin anillo	Generalmente con anillo
Volva	No	Si

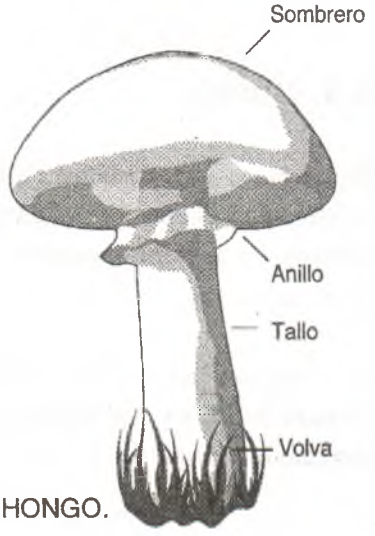


Figura 2. ESQUEMA DE LA MORFOLOGIA DE UN HONGO.

La sintomatología de las intoxicaciones por hongos de acción tardía es variable. Es de fundamental utilidad diferenciar dos grandes tipos de intoxicación: el de producción casi inmediata (dentro de las dos horas) y el tardío. Este último resulta de la ingestión de *Amanita phalloides* y sus variedades, virosa y verna. La aparición de los síntomas gastrointestinales ocurre entre las 8 y 24 horas y aun hasta las 48 horas de la ingestión, según algunos autores. En el período silencioso o de latencia, no se exterioriza ningún síntoma, al extremo de que el enfermo puede cumplir sus tareas habituales. El tiempo de incubación es variable y en relación con la cantidad de toxina absorbida.

Los primeros síntomas son a nivel gastrointestinal y generalmente de gran intensidad; responden al tipo cataclísmico: vómitos y diarreas profusas parecidas a las observadas en el cólera. Las diarreas pueden ser sanguinolentas y repetirse cada 15 ó 30 minutos, acompañadas de decaimiento general, perdida de fuerza y gran deshidratación. La lengua está seca, pliegues cutáneos y extremidades húmedas y frías, presentándose, además,sed intensa, y calambres musculares. La atención médica debe darse con prioridad pues la muerte puede ocurrir durante este período. En general, luego de dos o tres días de evolución, ceden los síntomas gastrointestinales, pero el enfermo suele presentar complicaciones hepáticas graves que lo llevan al coma y la muerte.

La ictericia no es constante y puede no llegar a producirse en los casos mortales.

El sistema nervioso al principio está afectado por el cuadro general de dolor y deshidratación, pero el enfermo mantiene su lucidez. A veces hay angustia y excitación, pero no se observan alucinaciones, como en la intoxicación por otros hongos, ni accesos convulsivos.

El diagnóstico se sospechará por los antecedentes y por la aparición tardía de los síntomas gastrointestinales, confirmándose, si ello fuera factible, con el examen de una eventual muestra de los hongos ingeridos.

Cuando aparecen los síntomas gastrointestinales, los lavados y purgantes ya han perdido valor. Se administra entonces carbón activado, a intervalos regulares, para adsorber las toxinas que puedan existir en el intestino.

Combatir la deshidratación con el aporte de grandes cantidades de suero casero para administración oral.

El pronóstico inmediato de la intoxicación depende de la cantidad de hongos ingerida, del tiempo de aparición de los síntomas , cuanto más precoz, más grave es el caso y particularmente, de la edad del paciente. La más alta mortalidad comprende a los niños y a los ancianos. En cuanto al pronóstico tardío, se observa en general un lento retorno a la normalidad de las pruebas funcionales hepáticas y renales, el restablecimiento total en ciertas ocasiones tarda muchos meses.

Los hongos de acción rápida ocasionan sintomatología más temprana. Las especies *entoloma*, *russula* , *lactarius, morillas* y *helvellas*, a la media hora y en general dentro de las dos primeras horas de su ingestión, ofrecen un cuadro gastrointestinal de irritación : el llamado "síndrome irritante", configurado por náuseas y vómitos, con expulsión de gran cantidad de lo deglutido, a lo que siguen diarreas, que pueden ser profusas y provocar síntomas de deshidratación, calambres musculares, hipotermia e hipotensión arterial. Usualmente este cuadro desaparece a los dos o tres días, sin secuelas. Rara vez se observan fenómenos de hemólisis, a pesar de la presencia de toxinas hemolíticas en algunas variedades de hongos, pues éstas se destruyen al cocinarse.

El pronóstico en estos casos es bueno, y la muerte ocurre en forma excepcional. El tratamiento consiste en favorecer la evacuación gástrica con vomitivos o por lavado. Utilizar como adsorbente, carbón activado, en abundancia, repetido a intervalos regulares de tres o cuatros horas. Si la deshidratación es considerable, reponer la pérdida de líquidos con suero oral. El resto del tratamiento es sintomático.

Además del síndrome irritante aparecen en estas intoxicaciones de acción rápida otros dos de sintomatología opuesta: el de tipo colinérgico, llamado síndrome muscarínico y el denominado "pantherínico".

El primero es así llamado por deberse a la ingestión de hongos del género *Inocybe* y del *Citocybe*, cuyo principio activo origina en los enfermos los síntomas de la excitación vagal típica de los venenos colinérgicos: salivación intensa, náuseas y cólicos intestinales, disminución de la frecuencia cardíaca, sudoración y miosis.

En casos más graves sobreviene hipotensión y colapso, dificultad respiratoria y finalmente, edema agudo del pulmón. En el sistema nervioso puede observarse en los casos graves, obnubilación con pérdida de la conciencia, y en el muscular, aumento de la tensión muscular y contracciones espontáneas. La mayoría de los enfermos mejoran en unas doce horas.

El diagnóstico de la intoxicación por este tipo de hongos es fácil teniendo en cuenta las dos características fundamentales referidas: la aparición rápida de los síntomas y el cuadro de excitación vagal, colinérgica. El tratamiento, además de la evacuación gástrica, puede requerir el uso de antídotos específicos.

El otro síndrome, denominado pantherínico (atropínico), es provocado por los hongos *Amanita muscaria* y *Amanita pantherina*. Su acción tóxica remeda en cierto modo la intoxicación atropínica con dilatación de la pupila (midriasis) y excitación psicomotriz, delirio, alucinaciones visuales y auditivas y a veces reacciones agresivas, terminando con un estado de depresión que llega al sopor. El intoxicado se cura en pocos días, con amnesia del episodio. La toxina actuante parece ser la bufotenina.

Entre estos tipos de hongos, unidos por el denominador común de síndromes de aparición precoz, se encuentran los llamados "coprinos" que producen efectos indeseables después de ingerir alcohol: vasodilatación generalizada, rubor, sofocación hipotensión y colapso.

5.4. Otros alimentos de origen vegetal que pueden causar intoxicación.

Aglutininas

El favismo, una rara afección que presentan algunas personas por la ingestión de habas frescas, o por simple inhalación del polen de la planta en floración. Es debida a un trastorno genético conocido como déficit de la glucosa-6-fosfato dehidrogenasa en los glóbulos rojos. Ante la presencia del antígeno que representan las proteínas de las habas hay aglutinación y hemólisis, con posterior pérdida de hemoglobina en la orina y poca producción de orina. (síndrome hemolítico urémico por causas tóxicas).

Los síntomas se presentan pocas horas después de la inhalación del polen o uno o dos días de la ingestión de las habas. Hay malestar, fiebre, escalofrío, dolor de espalda, palidez por la anemia brusca, ictericia, orinas oscuras, aumento de tamaño del hígado, del bazo y muy poca producción de orina.

Este intoxicado requiere evaluación médica temprana para corrección de la intensa anemia y mantener la función renal.

Glucósidos cianogénicos

Almendras amargas, tapioca yuca y semillas de albaricoque, ciruelas, duraznos, y otras especies contienen glucósidos no tóxicos por si, pero cuya hidrólisis libera cianuro que produce intoxicación grave.

Saponinas

Espinacas, espárragos, alfalfa contienen saponinas que pueden llegar a producir destrucción de los glóbulos rojos (hemólisis).

Glicoalcaloides

Solanáceas como las papas inmaduras pueden contener glicoalcaloides como la solanina y la chaconina, sustancias que al ser ingeridas pueden ocasionar desordenes gastrointestinales y neurológicos.

Latirismo

Es una enfermedad provocada por dietas largas y exclusivas con guisantes. El principio activo incriminado es el betaaminopropionitrilo y el aminoacetonitrilo, cuya inyección en animales provoca los mismos síntomas que la ingestión de guisantes.

Estos tóxicos se absorben fácilmente por vía digestiva y provocan debilidad muscular e incluso parálisis. En las ratas se observan -experimentalmente- cambios en los cartílagos de crecimiento y en el periostio. El diagnóstico se hace por los antecedentes y el tratamiento es sintomático.

Otras

La zanahoria posee una carotatoxina que puede producir neurotoxicidad con dosis muy altas, por ejemplo después de beber en exceso jugo de zanahoria cruda.

Existen reportes regionales de intoxicación por el uso inadecuado de otros tipos de vegetales como el consumo de ackee en desnutridos en Jamaica, la tutina cuyo fruto es inocuo pero cuya semilla es tóxica en Nueva Zelandia y de la cica mal preparada en algunas islas del Pacífico Sur.

5.5. Recomendaciones generales de prevención y tratamiento de intoxicaciones causadas por tóxicos animales o vegetales.

Es característico que la presencia de dinoflagelados en el mar le de al agua un color rojizo llamado "marea roja", animales obtenidos de este tipo de aguas deben descartarse por seguridad.

El cocimiento inadecuado es probable que sea responsable de la acumulación de toxinas en peces, por ejemplo el almacenaje a temperatura ambiente durante tres a cuatro horas es suficiente para permitir niveles altos de toxinas que luego no se destruyen ni por congelación ni por cocción o ahumado y pueden presentarse en el pescado enlatado.

La ciguatoxina no se afecta por el calor, la congelación o las condiciones de almacenamiento, por lo tanto no existe un método seguro para inactivarla. Puede persistir por semanas, sin alterar las características organolépticas del pescado.

Los glucósidos cianogénicos son destruidos por el calor.

Los peces y animales marinos deben consumirse frescos o almacenarse en estricta refrigeración para prevenir intoxicaciones. En cualquier caso antes de su consumo se recomienda limpieza exhaustiva con agua limpia y adecuado cocimiento.

El tratamiento de las intoxicaciones severas debe ser hecho por personal médico.

AUTOEVALUACION 5

5.1. ¿Por que un molusco puede ser tóxico?

_____

_____

_____

_____

_____

5.2. La ingesta de algunos peces puede causar intoxicación, mencione la toxina identificada como causante en cada caso:

Intoxicación tipo ciguatera: _____

Intoxicación tipo escómbridos: _____

Intoxicación tipo tetrodon: _____

5.3. Para cada caso mencione un ejemplo de pez:

Tipo ciguatera: _____

Tipo escómbridos: _____

Tipo tetrodon: _____

5.4. Haga un breve resumen de las precauciones a seguir para prevenir intoxicaciones por animales marinos:

_____

_____

5.5. Enumere las caracteristicas de un hongo venenoso:

_____

_____

5.6. Enumere las caracteristicas de un hongo comestible:

_____

_____

5.7. ¿Qué entiende por hidratación oral?

_____

5.8. Investigue como se prepara un suero oral para hidratacion:

5.9. Investigue con que nombres venden el suero oral en las farmacias:

_____

_____

_____

Intoxicaciones alimentarias de origen microbiano.

CAPÍTULO 6

OBJETIVOS

AL TERMINAR DE LEER ESTE CAPITULO, EL LECTOR DEBERA:

1. Recordar los nombres de microrganismos que afectan al humano.
2. Describir los medios de contaminación microbiana que afectan al ser humano.
3. Describir los medios de contaminación microbiana de un alimento.
4. Contrastar intoxicación alimentaria y toxinfección alimentaria.
5. Resumir los factores que previenen la contaminación microbiana.
6. Reconocer la importancia de la alimentaria.
7. Interpretar la investigación epidemiológica de una intoxicación alimentaria.

6.1. Nociones de microbiología

Una infección es el efecto fisiopatológico resultante de la entrada, crecimiento, metabolismo y proliferación de microorganismos en los tejidos.La sola presencia de microorganismos no implica infección, esta se da sólo cuando el germen causa enfermedad evidenciable en un huésped.

Se denomina patogenecidad a la capacidad de un germen de producir enfermedad. Virulencia denota el grado de la patogenecidad, es decir entre mas virulento es el germen más enfermedad puede producir.

Existen cuatro grupos fundamentales de microorganismos:

-Bacterias
-Virus
-Hongos
-Parásitos

6.1.1.Bacterias

Las bacterias son los principales microrganismos productores de enfermedad en el hombre, aunque algunos virus de reciente aparición o descubrimiento, como el virus del SIDA, constituyen grupos de alta mortalidad.

Las bacterias pertenecen al reino de los procariotes, células donde el material nuclear no está encerrado en una membrana sino disperso en el citoplasma, a diferencia de los eucariotes, incluida la célula humana, donde el núcleo está encerrado y diferenciado en una membrana constituyendo un verdadero núcleo. Otra diferencia importante entre la célula bacteriana y la célula humana es la presencia de pared celular en las bacterias, ausente en las células humanas.

Clasificación de las bacterias

Las bacterias se clasifican de acuerdo con diferentes variables:
-Según la forma:
Las bacterias en forma redondeada se denominan cocos, las de forma alargada como bastones se denominan bacilos, las que poseen forma espiralada son espiroquetas.

-Según su manera de agruparse:
Si son cocos que se agrupan en pares, las llamamos diplococos, las que se agrupan en forma de cadenas se denominan estreptococos y las que se agrupan formando racimos se denominan estafilococos.

-Según su respuesta a ciertos colorantes:
Es una clasificación muy utilizada para definir la terapéutica a seguir. Debido a características especiales de la pared bacteriana, las bacterias se pueden teñir de manera especial con la coloración denominada de gram.
Al aplicarles esta coloración, violeta y iodo, todas las bacterias se tiñen pero luego al lavarlas con alcohol el colorante se mantiene en unas y se desprende en otras. Se denominaran gram positivas aquellas que retienen el colorante y gram negativas las que se decoloran.
En general la virulencia de las bacterias gram negativas es mayor que la de las bacterias gram positivas.

-Según su metabolismo:
La principal fuente de energía para las bacterias es el azúcar. Cuando las bacterias producen su energía a partir de la glucosa utilizando enzimas citocromo-oxidasas sólo en presencia de oxígeno se denominan bacterias aerobias.

Cuando la bacteria es capaz de producir energia en ausencia de oxígeno, utilizando otros elementos como nitrógeno, se denominan bacterias anaerobias. Existen bacterias anaerobias obligadas y son aquellas que no pueden vivir en presencia de oxigeno.

Bacterias más importantes:

-Cocos
Diplococos: Se destaca la *Neisseria gonorreae* o gonococo causante de la gonorrea y la *Neisseria meningitidis* o meningococo que ocasiona meningitis. Son gram negativos.

El Estreptococo betahemolítico es el principal productor de amigdalitis, el *Estreptococo pneumonie* o neumococo produce neumonía. Ambos son gram positivos.

Los Estafilococos son muy conocidos causantes de infecciones en piel y de intoxicaciones alimentarias. Producen toxinas que destruyen tejidos y muy fre-

cuentemente son capaces de producir una enzima que inactiva antibióticos, denominada betalactamasa o penicilinasa. Son gram positivos.

-Bacilos:
Entre los gram negativos se destacan las Enterobacteriaceas responsables frecuentes de infecciones nosocomiales y de infecciones urinarias. Las hay aerobias y anaerobias: *Escherichia coli, Shiguella, Klebsiella, Salmonella, Proteus, Brucella, Pseudomonas, Bacteroides fragilis, Vibrion colera, Hemophilus ducrey y Hemophilus influenzae.* La Salmonella frecuentemente está comprometida en intoxicaciones alimentarias.

Entre los gram positivos tenemos: *Corinebacterium difteriae*, los *Clostridiums,* bacterias anaerobias, causantes de tetanos, de gangrena, y de intoxicaciones alimentarias graves como el botulismo.

Otras bacterias gram positivas son los conocidos como bacilos alcohol-resistentes: *Mycobacterium tuberculosis* y *leprae.*

Mecanismos de lesión bacteriana

Las bacterias no atraviesan la piel intacta, las vías de entrada de las bacterias son el aparato respiratorio, el tracto digestivo y las lesiones de la piel o de las mucosas. El sitio por donde penetra la bacteria se conoce como puerta de entrada.

A partir de esta puerta de entrada puede ocurrir una diseminación de la bacteria: primero, una infección local en el sitio de entrada, luego extensión a los tejidos cercanos, después infección de órganos o vísceras y finalmente, una infección generalizada denominada septicemia.

Las bacterias producen sustancias tóxicas que destruyen o interfieren con la función celular humana, estas sustancias son conocidas como toxinas y pueden ser de dos tipos:

- **Exotoxinas**, producidas y secretadas por la bacteria viva.

- **Endotoxinas**, ligadas a la pared bacteriana, forman parte de la bacteria y sólo son liberadas cuando la bacteria sufre lisis o muere.

*

Cuando una bacteria, por ejemplo Estafilococo, contamina un alimento y produce una toxina, el consumo de ese alimento puede producir una intoxicación alimentaria. Cuando es la propia bacteria la causante de la sintomatología gastrointestinal, por ejemplo Salmonella, algunos autores prefieren hablar de infección o toxinfección alimentaria.. (En el módulo sólo se usará la denominación intoxicación alimentaria., pero es necesario que se conozcan los dos términos.

Los cuidados generales de asepsia y antisepsia, el control de contaminantes y la vigilancia epidemiólogica de infecciones son factores fundamentales en el ejercicio de la ciencias en general.

6.1.2.Virus.

No son células, son organismos ultramicroscópicos de estructura simple que viven como parásitos intracelulares estrictos. Un virus aislado carece de metabolismo y se comporta como una partícula inerte pero en el interior de un núcleo celular es capaz de modificar la estructura genética de cada célula y de replicarse dando origen a nuevos virus que se liberan e infectan otras células.

Existen muchas clases de virus que producen infecciones en humanos, animales, plantas y bacterias.

6.1.3.Hongos.

Son organismos de origen vegetal desprovistos de clorofila. Existen unicelulares o levaduras y multicelulares o filamentosos. En su mayoría viven libremente sobre material muerto o en descomposición (saprofitos) y pueden producir alteraciones en los alimentos, particularmente en aquellos azucarados. Por su actividad metabólica se utilizan en la fabricación de pan, queso, bebidas alcohólicas y otros productos químicos como antibióticos.

Existen especies parásitas que forman parte de la flora normal del hombre y pueden comportarse como oportunistas y producir enfermedad.

6.1.4.Parásitos intestinales

Los parásitos intestinales que más comunmente afectan al ser humano y que pueden ser de interés desde el punto de vista de contaminación de alimentos son: (Ver tabla 5).

Tabla 5. PARASITOS INTESTINALES DEL HOMBRE

PARASITO	MODO DE TRASMISION
Protozoarios Ameba	Agua contaminada. Verduras contaminadas. Moscas, manos sucias de manipuladores de alimentos
Giardias	Contaminación fecal del agua.
Uncinarias *Necator americanus* *Ancylostoma duodonale*	Rara vez por ingestión. No es un problema en alimentos.
Ascaris	Ingesta de huevos. Las ensaladas y otros alimentos crudos sirven de vehículo.
Oxiuros Enterobiasis	Trasmisión ano-boca a través de las manos o elementos manipulados como los alimentos.
Equinococcus	Ingestión de huevos del parásito que contaminan alimentos por manipulación inadecuada.
Tenia saginata	Ingesta de carne de res cruda o mal cocida.
Tenia solium	Ingesta de carne de cerdo cruda o mal cocida puede causar teniasis. Alimentos contaminados con huevos del parásito pueden causar cisticercosis.

6.2. Bacterias que pueden contaminar los alimentos y causar toxicidad.

6.2.1.Estafilococo

La ingestión de una enterotoxina preformada producida por estafilococos y que se desarrolla en diversos alimentos, principalmente lácteos, pasteles, carne y pescado causa gastroenteritis conocida como intoxicación alimentaria por Estafilococo. El estafilococo puede ser destruido por cocción pero la enterotoxina es resistente a altas temperaturas y por lo tanto la cocción normal no la destruye. Si en un alimento ya hay enterotoxina debe ser descartado.

El período de incubación es muy corto, entre 2-8 horas después de la ingesta de la enterotoxina aparece bruscamente la sintomatología: náuseas, vómitos, dolor abdominal, diarrea, postración y sólo ocasionalmente fiebre.

La duración de la enfermedad es corta, menos de 24 horas, con completa recuperación. Como en todos los casos de diarrea lo fundamental es la rehidratación oral especialmente en niños y ancianos.

El anexo 1, sobre *C. perfringens*, pero especialmente el anexo 2 sobre Salmonella y Estafilococo, serán de fundamental importancia al final de todo el módulo, cuando usted tenga criterios suficientes de intoxicación alimentaria y de epidemiología. Usted realizará un excelente ejercicio que le enseñará como identificar el germen causante y el alimento sospechoso. Usted recibirá las indicaciones precisas del momento adecuado para la lectura de los respectivos anexos.

6.2.2. Clostridium perfringens

También conocido como *Clostridium welchii* es uno de los clostridios considerados no neurotóxicos. Produce una enterotoxina que causa un cuadro usualmente leve de intoxicación alimentaria. Después de 8 a 24 horas de la ingesta de un alimento contaminado se presenta un cuadro caracterizado por dolor abdominal agudo y diarrea acuosa sin sangre ni moco. Pueden presentarse náuseas pero rara vez vómitos. Tampoco hay síntomas de toxicidad general como fiebre, escalofríos o dolor de cabeza.
El cuadro permanece entre 12-24 horas y desaparece espontáneamente, el único riesgo es la deshidratación que debe corregirse al primer síntoma.

A continuación pase a leer el Anexo 1 que se refiere a una intoxicación alimentaria por *C. perfringes*.

Ponga mucha atención a la investigación epidemiológica que se hace para llegar al alimento causante.

Al terminar regrese aquí.

6.2.3. Clostridium botulinum

Es otro tipo de clostridio más patológico que contamina alimentos a temperaturas ambientes (30°C), en ambientes pobres de oxígeno -recuerdese que los clostridios son anaerobios- y en medio básico produciendo exotoxinas neurotóxicas o neurotoxinas que se absorben en estómago y duodeno. Son toxinas protéicas muy venenosas, de las más potentes que se conocen, pero termolábiles, se destruyen por cocimiento, a una temperatura de 70°C en una hora, a 80°C en media hora y a temperatura de ebullición en cinco minutos. Alimentos procesados técnicamente estarán facilmente libres de peligro.

Los alimentos ácidos son más seguros.Los alimentos de mayor riesgo son las conservas, especialmente las de vegetales realizadas en casa.

El cuadro clínico surge 18-36 horas horas después de la ingestión de un alimento que haya tenido la neurotoxina preformada. Casos leves tienen un período de incubación más largo (hasta 10 días).

La enfermedad se caracteriza por parálisis bilateral que empieza del cuello hacia las piernas, los músculos se encuentran relajados, la visión es doble (diplopía) y borrosa, hay dificultad para hablar y para tragar. La boca se encuentra muy seca pero no hay fiebre y los procesos mentales son normales, es decir el paciente se encuentra lúcido.

La muerte puede sobrevenir en cualquier momento por parálisis respiratoria o por arritmias cardíacas por lo cual la asistencia médica con antitoxina específica es prioritaria. La mortalidad es del 70%.

Si el paciente no fallece la recuperación es muy lenta y puede tardar meses.

6.2.4. Salmonella

La contaminación de alimentos con Salmonella es muy común, pues animales de corral, cerdos y aun seres humanos pueden ser portadores asintomáticos de la bacteria, afortunadamente la bacteria es destruida por la cocción.

Cuando los alimentos se comen crudos, o no son cocidos adecuadamente, o se dejan a temperatura ambiente, o después de cocidos son recontaminados la ingesta de Salmonella causará una sintomatología llamada de intoxicación alimentaria.

Algunos autores consideran que se trata más de una infección que de una intoxicación por ser causada directamente por la bacteria y no por una toxina como en el caso del Estafilococo y del *C. perfringens*.

El período de incubación varía entre 12-24 horas con promedio de 18 horas. El comienzo es gradual con dolor de cabeza, escalofríos, fiebre, dolores musculares, náuseas, vómitos, dolor abominal, postración y diarrea intensa. La enfermedad puede durar entre 24 y 72 horas, la mortalidad es muy rara y se maneja suministrando líquidos por vía oral, especialmente suero casero.

La investigación epidemiológica es fundamental para hacer el diagnóstico de la enfermedad y la identificación del alimento contaminado. El anexo 2 trae un ejercicio sobre intoxicación alimentaria por Salmonella que usted realizará al final del módulo y que le permitirá desarrollar una adecuada estrategia epidemiológica.

6.2.5. Escherichia coli.

La *Escherichia coli* (E. coli) es una bacteria que comúnmente causa diarrea profusa sin fiebre en niños. No debe confundirse con la *Entamoeba coli* que es una amiba poco patogena.

La contaminación fecal de las aguas y malos hábitos de higiene personal pueden diseminar la bacteria a los alimentos y causar una epidemia. Medidas de aseo normales disminuyen el riesgo de la infección.

La infección es más frecuente en salacunas donde la infección puede diseminarse fácilmente entre los niños.

6.2.6. Brucellas.

La ingestión de leche o productos lácteos provenientes de animales infectados puede trasmitir al hombre la enfermedad conocida como brucelosis, caracterizada por fiebre continua, intermitente o irregular, de duración variable, dolor de cabeza, sudores profusos, escalofríos, dolores en las articulaciones y dolores generalizados.

La enfermedad puede durar desde días hasta años aunque la mortalidad es rara. La enfermedad puede tardar varios días en aparecer y no es clasificada dentro de las intoxicaciones alimentarias a pesar de ser su vehículo de trasmisión un alimento.
La recomendación es consumir leche pasteurizada o al menos hervida.

6.2.7. Vibrión colera

El cólera es una enfermedad diarreica aguda que lleva a deshidratación severa. Es responsable de gran mortalidad si no se toman medidas agresivas de control y manejo.

Es causada por el Vibrión colera bacteria que contamina el agua pero que es bastante termolábil.

Los alimentos lavados con agua sucia, animales extraídos de aguas contaminadas y no cocinados e incluso platos o recipientes lavados con agua contaminada pueden trasmitir la bacteria a la persona que tome esos alimentos.

Una buena disposición sanitaria de excretas, el uso adecuado del agua y el cocimiento de alimentos detienen la trasmisión de la enfermedad.

A pacientes con mínima sospecha de cólera se les debe iniciar terapia con suero oral y deben ser reportados a la mayor brevedad a las autoridades de salud para controlar la diseminación de la enfermedad.

6.2.8. Bacillus Cereus

Es un bacilo gram positivo, esporulado, a pesar de ser aerobio puede crecer en ambientes anaeróbicos. Puede contaminar la leche y sus derivados, carne de pescado, salsas, cereales, etc. Sus esporas son muy resistentes a la cocción. El consumo de alimentos contaminados causa un cuadro caracterizado por dolor abdominal, tenesmo rectal, diarrea y naúseas. La sintomatología aparece entre 6-16 horas después de la ingesta y cede espontáneamente en 12-24 horas, con tratatamiento convencional de rehidratación con suero oral casero.

6.2.9. Otras.

Otras bacterias que puedan diseminarse a través de gotas de saliva pueden llegar a contaminar alimentos si las personas que los manipulan, hablan, cantan, tosen o estornudan encima de ellos.

Se describe, entre otras, trasmisión de Estreptococos causantes de amigdalitis a través de leche u otros alimentos contaminados.

6.3. Virus en alimentos.

Los alimentos pueden trasmitir enfermedades infecciosas virales pero estas no se clasifican normalmente como formas de intoxicación alimentaria.
Brotes de hepatitis han sido atribuidos al agua y a alimentos contaminados, incluyendo leche, carnes rebanadas, ensaladas, almejas y moluscos crudos o poco cocidos e incluso productos de panadería.
El virus de la inmunodeficiencia adquirida (SIDA) no es transmisible a través de los alimentos.

6.4. Hongos en alimentos.

La contaminación por hongos de los alimentos no es riesgo frecuente de intoxicación alimentaria. La mala limpieza de teteros, o el uso compartido de ellos, puede ocasionar infecciones causadas por Candida en niños, usualmente muy autolimitadas.
La presencia de hongos contaminando cereales puede dar lugar a la formación de toxinas, las más peligrosas son las producidas por Aspergillus flavus denominadas aflatoxinas que pueden causar daño hepático en quien las consuma de manera crónica.

6.5. Parásitos en alimentos.

La mala limpieza de alimentos, especialmente de vegetales, y la ingesta de carne de animales parasitados puede constituir la puerta de entrada de parásitos intestinales al hombre.

El parasitismo que se desarrolla, tiene como vía de contaminación los alimentos, pero el cuadro patológico que ellos causan no caen dentro de la clasificación de intoxicaciones alimentarias.

6.6. Recomendaciones generales de prevención y tratamiento de intoxicaciones de origen microbiológico.

6.6.1. Prevención.-

- El lavado de manos constante debe ser una norma compulsiva en los manipuladores de alimentos.

- El agua utilizada para el lavado de manos, de recipientes y de alimentos debe ser pura.

- Las heces pueden portar Salmonella, Vibrión colera y otras bacterias y párasitos, por lo que debe proveerse una eliminación sanitaria adecuada, evitando la contaminación de aguas limpias.

- Los alimentos que no se van a consumir de manera inmediata, deben refrigerarse rápidamente para evitar el crecimiento bacteriano.

- Los animales deben ser desparasitados para evitar cisticercos en la carne.

- Debe realizarse cocción completa de todos los productos de origen animal, especialmente aves de corral y productos de huevo.

- Debe evitarse la recontaminación dentro de la cocina una vez terminada la cocción, por ejemplo utilizando recipientes lavados inadecuamente.

- Evítese el consumo de huevos crudos y el uso de huevos sucios o con el cascarón estrellado.

- La leche y los productos de huevo deben permanecer refrigerados para detener el crecimiento bacteriano y pasteurizarse lo más pronto posible. Recuerde que la cocción no destruye enterotoxinas estafilocócicas ya formadas.

- En la fabricación de conservas, especialmente las caseras, deben utilizarse recipientes estériles y procesos de conservación térmicos a presión

- Debe prohibirse temporalmente que toda persona con infecciones en la piel manipule alimentos. Las personas que manipulan alimentos y tienen infecciones

respiratorias deben usar mascarillas y los que mezclan ensaladas guantes desechables.

- La educación a los manipuladores de alimentos debe estar en relación con la atención estricta que debe prestarse al cuidado higiénico y a la limpieza de las cocinas, inclusive la refrigeración adecuada, el lavado de manos, el cuidado de uñas y el peligro de trabajar mientras se padecen infecciones cutáneas. Debe hacerse comprender a las personas que manipulan alimentos la necesidad de informar inmediatamente a la dirección cuando caen enfermos.

-Los manipuladores de alimentos deben someterse periódicamente a exámenes de laboratorio: cultivo de nariz, uñas y heces.

6.6.2. Tratamiento.

Las intoxicaciones alimentarias de origen microbiólogico a pesar de ser enfermedades muy agudas e incapacitantes, usualmente son de muy corta duración (1-2 dias) y autolimitadas. Las complicaciones son muy raras excepto en niños y ancianos donde la deshidratación puede poner rápidamente en riesgo la vida.

En el caso de intoxicaciones alimentarias de origen microbiólogico no se recomienda provocar el vómito, la mejor terapia es iniciar a la mayor brevedad la administración de suero oral, preparado caseramente o usando alguna de las tantas fórmulas comerciales existentes.

¡El mayor riesgo de las intoxicaciones alimentarias de origen microbiológico es la deshidratación y se pueden disminuir complicaciones con la simple administración de suero oral!

En ocasiones puede ser necesario el uso de antibióticos o hidratación por vía intravenosa (hidratación parenteral) lo cual requiere concepto médico. No se recomienda el uso de antidiarreicos ni sustancias parecidas.

AUTOEVALUACION 6

6.1. Defina:

Bacteria: _____

Exotoxina: _____

Endotoxina: _____

Gram positivo: _____

Gram negativo: _____

Parasito: _____

Hongo: _____

6.2. ¿Cual es la diferencia entre intoxicación y toxinfección bacteriana?

_____

_____

6.3. Para las siguientes bacterias, diga si causan INTOXICACION o TOXINFECCION:

Estafilococo: _____

Salmonella: _____

CLOSTRIDIUM botulinum: _____

6.4. Haga una breve descripción de como puede contaminarse un alimento con los distintos microorganismos

Bacterias:

_____

_____

Virus:

_____

_____

Parásitos:

Hongos:

6.5. Cuál es el efeto de la cocción sobre un alimento contaminado con:

Clostridiun:

Estafilococo:

Salmonella:

Enterotoxina estafilocócica:

Toxina botulínica:

6.6. El principal riesgo de una intoxicación alimentaria de origen microbiano es:

6.7. La piedra angular del tratamiento de una intoxicación alimentaria de origen microbiano es:

6.8. Mencione los componentes de un buen suero oral:

6.9. ¿En qué personas es de mayor riesgo una intoxicación alimentaria de origen microbiano?

6.10. ¿Qué se debe hacer con un paciente en el cual se sospecha intoxicación causada por ingesta de enlatados mal preparados?

Toxicidad alimentaria de origen inmunológico

CAPÍTULO 7

OBJETIVOS

AL TERMINAR DE LEER ESTE CAPITULO, EL LECTOR DEBERA:

1. Resumir el funcionamiento del sistema inmune humano.
2. Comparar los tipos de respuesta inmune.
3. Diferenciar alergia alimentaria y síntomas alérgicos gastrointestinales.
4. Recordar los factores de riesgo en personas alérgicas.
5. Describir los pasos que se deben seguir para atender una reacción alérgica.

No se debe confundir la alergia que puede desencadenarse por la ingesta de un molusco, un pescado o un vegetal con la intoxicación causada por el consumo del mismo alimento. En el primer caso serán afectados sólo aquellos consumidores que sean hipersensibles, la intoxicación afectará a todos los consumidores o al menos gran parte de ellos. El origen patológico, la sintomatología y el tratamiento son distintos.

7.1. Características generales del sistema inmune humano.

Se entiende por **inmunidad** el conjunto de mecanismos encargados de defender al cuerpo humano contra microagresores del medio ambiente, evitar el desarrollo de tumores y eliminar sustancias nocivas originadas por el envejecimiento, las infecciones o el trauma.

La inmunidad es ejercida de manera primordial por las células de la serie blanca de la sangre: poliformonucleares, monocitos, linfocitos.

La inmunidad es esencial para la vida:
Si una persona presenta deficiencias inmunitarias estará expuesta al ataque de todo tipo de agresores, crecimiento de tumores y especialmente al desarrollo de infecciones de todo tipo. Los virus de inmunodeficiencia humana (VIH) destruyen el sistema inmune humano y son responsables del síndrome identificado como SIDA.

Si una persona presenta una respuesta inmune exagerada ante un determinado estímulo, una comida por ejemplo, se dice que es hipersensible. Esta hipersensibilidad o alergia puede manifestarse por reacciones locales como urticaria, prurito, diarrea o por reacciones que comprometen todo el organismo, dificultad respiratoria, edema generalizado, hipotensión y perdida de la conciencia, cuadro severo denominado: choque anafiláctico.

Una molécula capaz de inducir una respuesta inmune es denominda **antígeno** (Ag). Las proteínas que reaccionan contra estos antígenos se denominan anticuerpos (Ac) o **inmunoglubulinas** (Ig). Una reacción Ag-Ac será específica por cuanto el organismo produce un anticuerpo específico contra cada antígeno. Existen otras proteínas que potencializan la respuesta inmunitaria.

Cuando una sustancia tiene claramente poder antigénico en individuos predis-

puestos genéticamente se le denomina **alergeno**. En personas no predipuestas estas sustancias no desencadenan ninguna reacción, es decir: "no son alergenos." Las inmunoglobulinas a pesar de ser específicas pueden agruparse en 5 clases:

IgG: Son las más comunes, aproximadamente 85% de las Ig y las de mayor vida biológica: 25 días.
IgM: Se produce como respuesta inicial a un estímulo. Vive 7 días en promedio.
IgA: Más o menos el 10% de la Ig. Inactiva especialmente virus.
IgD: Existe en concentraciones bajas. Se han detectado contra la insulina, la leche y la penicilina, pero su acción biológica es aún incompleta.
IgE: Frecuente en personas alérgicas y en casos de infestaciones parasitarias.

7.2. Tipos de respuesta inmune.

La respuesta inmune humana es de dos tipos:

7.2.1. Inmunidad natural

Son mecanismos que el hombre ha desarrollado a lo largo de la evolución. Depende de la edad, de la raza, de influencias metabólicas, etc.

7.2.2. Inmunidad adquirida

Son mecanismos aprendidos por el organismo durante su propio desarrollo. Se subdivide en inmunidad adquirida pasivamente cuando los anticuerpos han sido heredados de la madre o son suministrados en sueros preparados en el laboratorio. La inmunidad adquirida puede ser activa cuando los anticuerpos se forman en el organismo por contacto con el antígeno sea por enfermedad propiamente dicha o por vacunación. Por ejemplo, el organismo hace anticuerpos contra el sarampión cuando se sufre la enfermedad o cuando se aplica la vacuna. Es muy improbable que una persona sufra dos veces un sarampión.

7.3. Alergenos presentes en alimentos.

Cuando una persona genéticamente predipuesta produce IgE contra un alimento se habla de alergia alimentaria o hipersenbilidad a alimentos. No debe llamarse alergia alimentaria al hecho de que un alergeno, no consumido por vía oral con objetivos alimenticios, desencadene reacciones alérgicas sistémicas que se manifiesten entre otras cosas con síntomas gastrointestinales.

Por ejemplo, el tomar un medicamento o la picadura de un animal pueden desencadenar una reacción alérgica sistémica con prurito, dificultad respiratoria, diarrea, etc. En este caso no puede hablarse de alergia alimentaria sino de una manifestación gastrointestinal de una alergia sistémica.

La alergia alimentaria es inducida por alimentos.

Por ejemplo, existe una intolerancia a la leche de vaca en los lactantes que suele deberse a una alergia a la lactoalbúmina de la leche de vaca. Se presentan diarreas, vómitos y en ocasiones erupciones en la piel. Se debe sugerir utilizar leche de otros orígenes, como leche de cabra o leche con proteínas vegetales. Este tipo de intolerancia es muy rara después de los dos años de edad y es distinta a la carencia de la enzima lactasa, aunque su manejo dietético es igual.

Teóricamente, una persona puede llegar a ser alérgica a cualquier alimento desconocido para su organismo. En la práctica afortunadamente esto ocurre muy poco.

Las alergias alimentarias más frecuentes son ocasionadas por alimentos de origen marino que pueden inducir urticaria, edema de labios, dificultad respiratoria y aun reacciones más graves como el choque anafiláctico.

Menos frecuente, aunque no raras, son las reacciones alimentarias al huevo, al chocolate y a las fresas.

En algunos casos una persona hace una reacción alérgica despúes de una comida variada, dificultándose la identificación del alimento causante, en estos casos se requerirá posterior control y evaluación médica especializada para tratar de identificar el alergeno.

7.4. Recomendaciones generales de prevención y tratamiento de reacciones alérgicas originadas por el consumo de alimentos.

Siempre que se preparen platos especiales con comidas de origen marino debe indagarse a los presentes sobre antecedentes alérgicos o por lo menos comunicar las características del menú pues recetas especiales pueden camuflar la presentación y el sabor, haciendo que por accidente un alérgico los consuma.

Es necesario tener en cuenta que una persona alérgica a un alimento puede presentar reacciones graves con cantidades mínimas de él.

¡Las reacciones antígeno-anticuerpo no dependen de la cantidad del alergeno que se consuma!

Las reacciones alérgicas tampoco crean inmunidad y por el contrario una segunda reacción puede ser más severa que la primera.

En caso de presentarse una reacción alérgica por consumo de alimentos la persona afectada debe ser llevada de inmediato al médico pues en cualquier momento puede presentar reacciones que pongan en peligro su vida.

AUTOEVALUACION 7.

7.1.¿Qué es un alergeno?

_____

_____

7.2. Explique las diferencias entre inmunidad natural e inmunidad adquirida:

Inmunidad natural: _____

Inmunidad adquirida: _____

7.3.¿Qué alimentos son los que más frecuentemente desencadenan alergias?

_____

_____

7.4.¿Cuál es la diferencia entre:

Alergia alimentaria:

_____

Respuesta alérgica gastrointestinal:

_____

7.4.-DIGA SU OPINION DE LOS SIGUIENTES CASOS:

A una persona alérgica a los mariscos no le hace daño comerse una pequeña cantidad de langostinos.

Una persona hace una reacción alérgica a un alimento, puede esperarse unpoco para evaluar como reacciona, antes de llevarla al médico.

Si una persona ya hizo una reacción alérgica al huevo, es muy improbable que vuelva a hacer otra reacción, por lo tanto en otra ocasión puede comer huevo sin problema.

Epidemiología de las intoxicaciones alimentarias

CAPÍTULO 8

OBJETIVOS

AL TERMINAR DE LEER ESTE CAPITULO, EL LECTOR DEBERA:

1. Identificar las diferentes aplicaciones de la epidemiología.
2. Especificar las variables epidemiológicas.
3. Explicar el triángulo epidemiológico
4. Calcular una tasa de ataque de una intoxicación alimentaria.
5. Ejercitar las aplicaciones de la epidemiología a la investigación de una intoxicación alimentaria.
6. Crear conciencia de la importancia de la vigilancia epidemiológica en el control de la producción de alimentos.

8.1. Conceptos generales de epidemiología

La epidemiología estudia los patrones de distribución de las enfermedades en las poblaciones humanas, así como los factores que influyen sobre dichos patrones.

Los patrones epidemiológicos de las enfermedades dependen de las interrelaciones entre el medio ambiente, un agente causante de enfermedad y el huésped (portador o enfermo)

Erróneamente las personas tienden a pensar que la epidemiología es una ciencia que estudia solamente las epidemias causadas por las enfermedades infecciosas, realmente la epidemiología tiene varias **aplicaciones**:

- Medir la naturaleza y magnitud de los problemas causados por las enfermeda des.
  -Estudiar la etiología de las enfermedades
  -Evaluar los efectos de las acciones médicas
- Complementar el conocimiento clínico de la evolucion de una enfermedad.
  -Estimar riesgos en pacientes o poblaciones.
  -Predecir enfermedades en pacientes o poblaciones.
  -Identificar nuevas enfermedades.
  -Diagnosticar problemas en la comunidad.
  -Investigar eficiencia de los servicios de salud.
- Vigilar técnicas preventivas o terapéuticas ("vigilancia epidemiológica").

La epidemiología hace el análisis de las situaciones con base en las denominadas variables epidemiológicas catalogadas en tres atributos:

-Persona (¿Quién?)
-Tiempo (¿Cuándo?)
-Lugar (¿Dónde?)

Cada una de estas variables aporta información básica para lograr conclusiones epidemiológicas, aplicación que podrá verse en el ejercicio que se adjunta como Anexo 2 y que usted debe realizar solamente cuando se le dé la indicación pertinente.

Estudiando las tendencias en el tiempo, por ejemplo, se clasifica una patología como:

Epidémica cuando ocurre un aumento de casos de una enfermedad en un breve período de tiempo, por ejemplo una intoxicación alimentaria despúes de una fiesta.

Endémica cuando la enfermedad permanece de manera constante en una población definida, por ejemplo, la malaria es endémica en la zona de la Costa Pacífica de Colombia.
Algunas enfermedades empiezan como una epidemia y pueden convertirse en una endemia. Es el caso del cólera.

La epidemiología es una ciencia cuantitativa, sus resultados están sustentados en cifras y cálculos estadísticos, por ejemplo, es muy frecuente hablar en epidemiología de tasas.
Una **tasa** es la relación existente entre las personas que presentan una enfermedad (o característica especial) y el total de personas expuestas al riesgo de contraer la enfermedad.

Por ejemplo, en **el estudio de intoxicaciones alimentarias se habla de tasas de ataque** y se define así:

$$\text{Tasa de ataque} = \frac{\text{Personas enfermas que consumieron un alimento}}{\text{Total de personas que consumieron ese alimento}}$$

Otra definición epidemiológica que usted debe conocer se refiere a la **clasificación de infecciones según su modo de trasmisión**:

-Una infección puede trasmitirse **huésped a huésped**.
El SIDA es un ejemplo de gran actualidad.

-Trasmisión **por vehículo común**.
Es lo que usualmente ocurre en una intoxicación alimentaria. Todos los enfermos obtuvieron la enfermedad de un mismo alimento. Estas epidemias suelen caracterizarse por la explosividad de su comienzo y por su limitación o localización respecto a las variables tiempo, lugar y personas.

8.2.Principales causas de intoxicaciones.

Se ignora la frecuencia exacta de las intoxicaciones alimentarias por cuanto la historia natural de la enfermedad hace que muchas de ellas ni siquiera sean reportadas e incluso ni diagnosticadas. Aunque pueden presentarse complicaciones y casos fatales, son bastante raros. Quien padece una enfermedad de estas sabe que pasará en pocos días y realmente eso ocurre.

Entre las intoxicaciones alimentarias de origen bacteriano, las más reportadas son por Salmonella (80%), Clostridium welchii (17%), Estafilococo (2%) y otros en porcentajes mínimos.

Las intoxicaciones alimentarias por otros orígenes son mucho menos frecuentes e igualmente poco reportadas.

8.3. Patrón epidemiológico de las intoxicaciones alimentarias.

Las intoxicaciones alimentarias usualmente tienen como **origen** la trasmisión por vehículo común. Los brotes de intoxicaciones alimentarias suelen identificarse por la aparición súbita de un grupo de afecciones dentro de un período corto entre individuos que han consumido el mismo o los mismos alimentos, dando origen a una curva de características epidémicas.

El **diagnóstico** debe sospecharse con base en datos epidemiológicos y confirmados por el laboratorio.

Las intoxicaciones alimentarias usualmente son autolimitadas, sus síntomas no duran más de dos días y la mortalidad es muy baja, razón por la cual son frecuentes los casos aislados de intoxicación alimentaria que ni siquiera son reportados a las autoridades de salud.

La epidemiología dispone de estrategias útiles para el análisis del comportamiento de una intoxicación alimentaria como la desarrollada en el ejercicio denominado Anexo 2 al cual se remite en este momento al lector.

A continuación desarrollle el ejercicio denominado Anexo 2.
Posteriormente regrese aquí para las recomendacones finales de
VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA.

8.4. Vigilancia epidemiológica del procesamiento de los alimentos.

Se reconoce como vigilancia epidemiológica a la parte de la epidemiología que realiza tres actividades fundamentales en el control de enfermedades:

-Recolección sistemática de información.

-Consolidación y evaluación de datos.

-Distribución de normas, recomendaciones y medidas de control.

La preparación de alimentos debe observar una vigilancia epidemiológica exhaustiva, que entre cosas debe comprender:

8.4.1. Vigilar el origen de los alimentos.

Las sustancias utilizadas en el control de plagas agrícolas y los grados de contaminación de los alimentos.
El origen del agua utilizada para lavado de alimentos. Se debe tener cuidado especial con verduras que pueden haber sido regadas con aguas contaminadas.
Las condiciones de alimentación y el estado de salud de los animales sacrificados.
La administración de medicamentos a los animales.
Los alimentos enlatados requieren control especial: su procedencia, fechas de vencimiento, conservación del sellado. La descomposición del contenido del enlatado produce gases que abomban la lata.

8.4.2. La conservación y preparación de los alimentos.

Los alimentos que no se van a consumir de manera inmediata, deben refrigerarse rápidamente para evitar el crecimiento bacteriano.
La leche no debe estar sin refrigeración para evitar el crecimiento bacteriano y debe hervirse por un mínimo de 10 minutos o pasteurizarse de manera temprana.
Las carnes deben recibir cocimiento adecuado.
Los alimentos ya cocinados que se almacenan deben recalentarse adecuadamente antes de consumirlos.
Se debe evitar el contacto entre alimentos crudos y cocinados.

8.4.3. A los manipuladores de los alimentos se les debe:

- Crear conciencia de su compromiso en la calidad de los alimentos.
- Controlar el estado de salud y de higiene en general.
- Vigilar la utilización de ropa limpia.
- Realizar cultivos permanentes de nariz, uñas y de lesiones de la piel.
- Realizar coprocultivos.
- Las personas con infecciones de la piel no deben manipular alimentos. Las personas que tengan infecciones respiratorias deben usar mascarillas.

Por norma, las personas que mezclan ensaladas deben utilizar guantes desechables. Debe darse educación a los manipuladores de alimentos en relación con la atención estricta que debe prestarse al cuidado higiénico y a la limpieza de las cocinas, la refrigeración adecuada de los alimentos, el lavado de manos, el cuidado de uñas y el peligro de trabajar mientras se padecen infecciones.

8.4.5. En el ambiente :

- Utilizar agua pura en todos los pasos de la cadena alimenticia.
- Se deben vigilar que las condiciones de higiene del sitio utilizado para preparar los alimentos y para comerlos sea la más óptima posible.
- Se debe evitar la propagación de moscas, cucarachas, roedores, etc., que al tocar los alimentos los pueden contaminar.
- Hacer una correcta disposición de excretas, desperdicios y basuras.
- Mantener protegidos y cubiertos los recipientes, platos y utensilios en general.

Recomendación final

A lo largo de este módulo pudo comprobarse que lo más importante es prevenir la intoxicación alimentaria. La vigilancia epidemiológica para la prevención de intoxicaciones alimentarias compromete a todos aquellos que de una u otra forma intervienen en el proceso de producción de alimentos y en el proceso de la salud del vegetal, del animal y del hombre.

La aplicación y el mantenimiento de un sistema que controle puntos críticos para el análisis de riesgos hace necesario confiar el proceso profesional a un equipo multidisciplinario:

Tabla 6. PAPEL DE LOS PROFESIONALES EN LA VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE LAS INTOXICACIONES ALIMENTARIAS

Profesional	Su compromiso con la vigilancia epidemiológica.
Biólogo	Detección de toxicidad sobre la flora y la fauna. Creación de sistemas de control biólogico.
Ingeniero Sanitario	Creación de sistemas de conservación de aguas. Control de aguas negras.
Bacteriólogos	Identificación de gérmenes patógenos y no. Establecimiento y control de mecanismos de esterilización.
Agrónomos	Control del uso de plaguicidas.
Médico veterinario	Control de la salud animal. Uso adecuado de fármacos en el animal.
Químicos	Desarrollo de fertilizantes y plaguicidas menos tóxicos. Identificación de tóxicos en muestras de alimentos.
Ingeniero de Alimentos	Diseño y vigilancia de procedimientos de elaboración adecuada de alimentos.
Médicos	Diagnóstico y reporte de las intoxicaciones alimentarias. Control de estados patológicos de manipuladores de alimentos.
Abogados	Estudio y elaboración de legislaciónes justas para todos los procesos de elaboración de alimentos

AUTOEVALUACION 8

El dia 30 de junio del AÑO PASADO se realizó una fiesta de fin de año en un colegio de la ciudad. Al día siguiente 40 estudiantes presentaron cuadro sintomático compatible con intoxicación por salmonelosis. A la fiesta habían asistido 60 personas y todas comieron arroz con pollo, considerado el alimento sospechoso.

8.1.- La epidemiología va a estudiar este brote y se pregunta:

¿Quién? _____

¿Dónde? _____

¿Cuándo? _____

8.2.-¿Cuál es el triángulo epidemiológico de esta intoxicación?

Agente : _____

Medio ambiente: _____

Huésped: _____

8.3.-¿Puede usted calcular la Tasa de Ataque del alimento sospechoso?

¿Cuántas personas comieron arroz con pollo? _____

¿Cuántas personas enfermaron? _____

Por lo tanto la tasa de ataque es: _____

Usted debe identificar muy bien las características y la manera de prevenir
las intoxicaciones alimentarias causadas por
Salmonella, Clostridium welchii y *Estafilococo.*

¡Los Anexos 1 y 2 lo convertiran en un experto!

8.4.- Para prevenir una intoxicación alimentaria por Salmonella es necesario que durante la preparación de alimentos se tengan los siguientes cuidados:

8.5.-Complete el siguiente cuadro:

BACTERIA	HORAS QUE TARDA LA APARICION DE SINTOMAS	SINTOMAS MAS COMUNES
Salmonella		
Clostridium perfringens		
Estafilococo		

8.6.- El cocimiento adecuado de un alimento mata los *Estafilococos* que contenga, pero el alimento puede seguir siendo tóxico. ¿Cuál es la razón?

8.7.- El manipulador de alimentos puede ser portador de *Estafilococo*. ¿Dónde es usual encontrar Estafilococos en una persona?

8.8.- El manipulador de alimentos puede ser portador de *Salmonella*. ¿Dónde puede encontrarse Salmonella en una persona?

En capacitación de manipuladores de alimentos es muy importante explicar las razones por las cuales se debe guardar una conducta o una norma.Si usted lo explica, la gente aceptará con mayor agrado la ejecución de la norma. Explique al frente de cada conducta sugerida la razón por la cual debe realizarse:

8.9. Usar mascarilla si se padece de resfriado:

8.10.Hacer un coprocultivo:

8.11.Lavar muy bien las verduras con agua limpia:

8.12.Hacer cultivos de uñas y de nariz:

8.13.Refrigeración temprana de la leche:

8.14.Pasteurizar o hervir la leche por 10 minutos:

8.15.Cocimiento adecuado de las carnes.

8.16.Lavado de manos después de utilizar sanitarios.

Evaluación final

Durante las diferentes fases de la producción de un alimento pueden utilizarse sustancias o presentarse contaminaciones que produzcan toxicidad para el consumidor. La ingesta de un alimento además puede ocasionar reacciones indeseables en el consumidor debidas a trastornos del metabolismo o a hipersensibilidad.
En cada uno de los siguientes casos, describa debajo su comentario:

1. En la granja el zorro engordan los animales con TESTOSTERONA.

2. Laboratorios El TEGUA esta ofreciendo un nuevo preservativo para la leche.

3. Juana aprendió a hacer conservas en una revista de variedades.

4. La harina será enviada a la finca junto con los fumigantes.

5. El auxiliar de cocina tiene desde ayer granos en el brazo.

6. Se estaban preparando los alimentos y hubo un corte de agua. El cocinero ha ido dos veces a utilizar el inodoro.

7. Carlos es alérgico a la langosta pero la comida de hoy es arroz con camarones.

8. José estuvo en un restaurante donde comió algo de mar, a las tres horas tuvo adormercimiento de extremidades. ¡Con toda seguridad es alérgico!

9. Marta comió langosta e inmediatamente presento dificultad respiratoria. ¿Qué se debe hacer?

10. La carne con sal de nitro y asada a la parrilla es un alimento muy seguro.

11. Una persona intoxicada por un alimento contaminado con bacterias, Salmonella, Estafilococo, etc., debe hacerse vomitar

12. Un insecticida organoclorado contamina muy poco los alimentos.

13. La leche acabada de ordeñar es 100% pura.

14. las vitaminas siempre son inofensivas y se pueden consumir en altas cantidade.

15. El hecho DE que se hagan estudios que demuestren que un aditivo tiene poca toxicidad aguda lo hace seguro para consumo humano

16. Un hongo comestible tiene esporos oscuros y volva.

17. La vigilancia epidemiológica se encarga de estar atenta del buen tratamiento de personas con enfermedades infecciosas.

18. El control de los riesgos de intoxicaciones alimentarias es sólo responsabilidad de los profesionales llamados toxicólogos

19. Las causas más comunes de intoxicaciones alimentarias son los aditivos y colorantes

20. La contaminación de alimentos con mercurio es de poca importancia y es muy comun que las frutas esten contaminadas.

Bibliografía

Arias D. Pautas para el tratamiento del paciente intoxicado. Revista Col de Ciencias Químico-Farmaceúticas 1987, 16: 51-58.

Ariëns E.J. Lehman P.A. Simonis A.M. Introducción a la Toxicología General,Ed. Diana, México. 1981.

Bowman W.C. Rand M.J. Farmacología, Bases bioquímicas y patológicas. Ed. Interamericana, Mexico D.F. 1981.

Calabrese A. Astolfi E. Toxicología. Ed. Kapelusz,S.A. Buenos Aires. 1972.

Casarett & Doull's. Toxicology, The Basic Science of Poisons. Macmillan Publishing Company, New York. 1981.

Cordoba D. Toxicología. L.Vieco e Hijas Ltda Impresores, Medellín. 1991.

Coronel J. Toxicología Marina. Programa de Educación Continua en Salud, CONTINUAR, U. del Valle, 16 febrero de 1991.

Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas, 11° Edición, Savat Editores, Barcelona.1976.

Franco G. Insecticidas: También en la leche materna. El Tiempo, Agosto 29 de 1998.

Goodman & Gilman's. The Pharmacological Basis of Therapeutics, 8ªEd, Pergamon Press, New York, 1990.

Guerrero R. González C.L. Medina E. Epidemiología. Fondo Educativo Interamericano, S.A. Bogotá. 1981.

Guzzardi L. Role of the Emergency Physician in tratment of the Poisoned Patient. Emergency Medicine Clin. N.A. 1984; 2:3-14.

Kingsbury J. Poisonous Plants, Prentice-Hall, Inc. New Jersey. 1964.

Lilienfeld A. Lilienfeld D. Fundamentos de Epidemiología.Fondo Educativo Interamericano, S.A. Bogotá. 1981.

Marmion DM. Handbook of U.S. colorants for foods, drugs and cosmetics. Wiley-Interscience Publication. New York, 1984.

Reynolds J. The Extra Pharmacopoeia of Martindale. The Pharmaceutical Press, London, 1989.

Mofenson H. Greensher J. Caraccio T. Ingestions Considered Nontoxic. Emergency Medicine Clin. N.A. 1984; 2:159-174.

Neutra R. Echeverri O. Medina P. Una intoxicación alimentaria por Clostridium perfringens. Acta Médica del Valle. 1975; 6:3-6.

OMS. El empleo inocuo de plaguicidas. Serie de Informes Técnicos N° 513, OMS, Ginebra 1973.

OMS. Evaluación de ciertos aditivos y contaminantes de los alimentos. Serie de InformesTécnicos N°733, Organización Mundial de la Salud, Ginebra 1986.

OMS. Evaluación de ciertos aditivos y contaminantes de los alimentos. Serie de Informes Técnicos N°751, Organización Mundial de la Salud, Ginebra 1987.

OMS. Evaluación de ciertos aditivos y contaminantes de los alimentos. Serie de Informes Técnicos N°759, Organización Mundial de la Salud, Ginebra 1987.

OMS. Evaluación de ciertos aditivos y contaminantes de los alimentos. Serie de Informes Técnicos N°776, Organización Mundial de la Salud, Ginebra 1989.

OMS. Evaluación de ciertos aditivos y de los contaminantes mercurio, plomo y cadmio. Serie de Informes Técnicos N°505, Organización Mundial de la Salud, Ginebra 1972.

OMS. Evaluación de ciertos residuos de fármacos de uso veterinario en los alimentos. Serie de Informes Técnicos N°763, Organización Mundial de la Salud, Ginebra 1988.

OMS. Evaluación de los aditivos alimentarios. Serie de Informes Técnicos N°462, Organización Mundial de la Salud, Ginebra 1986.

OMS. Métodos de vigilancia sanitaria y de gestión para manipuladores de alimentos. Serie de Informes Técnicos N°785, Organización Mundial de la Salud, Ginebra 1989.

OMS. Normas de identidad y pureza para los aditivos alimentarios y evaluación de su toxicidad. Serie de Informes Técnicos N°445, Organización Mundial de la Salud, Ginebra 1969.

OMS. Residuos de plaguicidas en los alimentos. Informe de la reunión conjunta FAO/OMS. Serie de Informes Técnicos N°458, Organización Mundial de la Salud, Ginebra 1971.

OMS. Residuos de plaguicidas en los alimentos. Informe de la reunión conjunta FAO/OMS. Serie de Informes Técnicos N°502, Organización Mundial de la Salud, Ginebra 1972.

OMS. Residuos de plaguicidas en los alimentos. Serie de Informes Técnicos N°525, Organización Mundial de la Salud, Ginebra 1973.

Proudfoot A. Intoxicaciones agudas. Doyma S.A. Barcelona. 1985.

Pumarola A. Rodríguez-Torres A. García-Rodríguez J.A. Piédrola-Angulo G. Microbiología y Parasitología Médica. Salvat Editores S.A., Barcelona. 1984.

Quer-Brossa S. Toxicología Industrial. Salvat Ed. Barcelona. 1983.

Repetto M. Toxicología fundamental. Ed. Científico Médica. Barcelona. 1981.

Roa J. Emergencias y Urgencias en Toxicología. Ed. Catorse 1996.
Rojas W. Inmunología. Corporación para Investigaciones Biológicas, Medellín. 1988.

Rubenstein E. Intoxicación alimentaria,en Medicina Scientific American, Legis Editores S.A. Bogotá. Tomo 3, pp 1635-1646; 1991.

Samper D. El día que envenenaron a Chiquinquirá. El Tiempo, Noviembre 26 de 1972.

Temple A. Medical Toxicology. W. B. Saunders Co. Philadelphia. 1984.

Torres C. Toxicología Programada. Depto de Publicaciones, U. Libre de Cali. 1984.

Uribe C. Procedimientos de urgencia en intoxicaciones agudas. Parte I. Tribuna Médica 1988; 77(1):27-29.

Uribe C. Procedimientos de urgencia en intoxicaciones agudas. Parte II. Tribuna Médica 1988; 77(2):31-34.

Vallejo M. del C. Intoxicaciones Alimentarias, en Córdoba D. Toxicología, cap 53: 363-368. L.Vieco e Hijas Ltda. Impresores, Medellín. 1991.

Vallejo M. del C. Toxicología Analítica. Impresión Diario del Sur, Pasto. 1984.

Anexo 1

UNA INTOXICACION ALIMENTARIA POR CLOSTRIDIUM PERFRINGENS*

Introducción.

Los brotes de intoxicación alimentaria son comunes en nuestro medio pero rara vez se da importancia a su diagnóstico y control. La intoxicación alimentaria bacteriana es el resultado del consumo de alimentos contaminados con ciertos microrganismos que son capaces de proliferar en ellos cuando las condiciones les son favorables. Las bacterias que producen este efecto nocivo se dividen en dos grupos :

1. Las que infectan los alimentos, son ingeridas con éstos y al multiplicarse dentro del organismo producen una infección, como sucede con las salmonelas.
2. Las que forman una toxina durante su multiplicación en el alimento , como sucede con algunas cepas de Estafilococo coagulasa positivo, cepas de tipo A de Clostridium Welchii, y el Clostridium botulinum y que originan una intoxicación verdadera.

En el primer caso se requiere que el germen esté presente en el alimento; en el segundo, sólo basta que esté la toxina pues aunque el germen ha sido eliminado por el proceso de cocción, las toxinas resisten altas temperaturas. Esta diferencia hace que la sintomatología y el tiempo de aparición de los síntomas varíen según el caso y permite hacer clínicamente un diagnóstico presuntivo etiológico.

La intoxicación por *Clostridium botulinum* ha disminuído notablemente, gracias a la técnica aséptica utilizada en la producción de alimentos enlatados.

*Este trabajo fue realizado por los doctores Raymond Neutra, Oscar Echeverry y Pablo Medina y publicado en la revista Acta Médica del Valle (hoy Colombia Médica) 1975; 6:3-6. Los editores de Colombia Médica han autorizado su reproducción como complemento de este Módulo de Toxicología Alimentaria.

Se debe anotar también que hay gérmenes "no patógenos" que pueden producir intoxicación alimentaria cuando su presencia es muy abundante, como sucede con los de los grupos *Proteus, Paracolon* y *Estreptococo viridans*. Al igual que los gérmenes reconocidos como patógenos, éstos tampoco producen cambios en el olor ni en el sabor de los alimentos.

Este trabajo presenta los resultados del análisis de un brote de intoxicación por *C. perfringens* con el propósito de estimular la atención de los servicios de salud sobre diagnóstico y control de epidemias por intoxicación alimentaria.

Materiales y métodos

En la tarde de diciembre 16 de1972, los miembros del Departamento de Medicina Social de la Universidad del Valle se congregaron para un paseo de Navidad. Después de beber, bailar y jugar fútbol, se sirvió, alrededor de las cinco de la tarde, una comida consistente en tamales, ensalada, papas y otros alimentos. Los tamales, preparados por dos señoras el día anterior y llevados por la mañana a la finca en donde se hizo el paseo, fueron recalentados para la comida. Durante la noche y la madrugada del día siguiente, 39 de los 54 participantes al paseo se despertaron con cólicos y diarrea. En una familia por ejemplo, el padre y 2 de sus niños despertaron en el mismo intervalo de 10 minutos. Con base en informaciones preliminares, se sospechó que el alimento contaminado había sido el tamal consumido por la mayoria de los asistentes.

Inmediatamente después del brote se mandaron muestras del tamal y de las uñas de las cocineras al laboratorio de microbiología para el cultivo y análisis. Los cultivos se hicieron según los procedimiento utilizados de rutina, como se discute más adelante. Unos días después del brote se entregaron formularios a las 54 personas que asistieron al paseo del Departamento de Medicina Social y luego se hicieron los análisis para calcular períodos de incubación, frecuencia de síntomas y tasas de ataque. Se empleó chi cuadrado como prueba de estadística.

Resultados

En el Cuadro 1 se presentan las variaciones generales de la incubación y de los síntomas, según diversos tipos de infección e intoxicación. El Cuadro 2 muestra la frecuencia de los síntomas más comunes en el brote en estudio. Se ve que el aspecto clínico se caracteriza por cólicos y diarrea pero sin fiebre o náuseas.

Cuadro 1. COMPARACION DE LAS INTOXICACIONES ALIMENTARIAS

Tipo de Intoxicación	Infección (Salmonela)	Intoxicación (Estafilococo)	Intoxicación (C. welchii)
Incubación	12-24 horas	2-6 horas	8-22 horas
Duración	11-14 días	6-24 horas	12-24 horas
Diarrea	Muy común	Común	Extremadamente común.
Vómito	No es común	Muy común	Muy raro
Dolor abdominal	Presente	Muy común	Presente
Fiebre	Común	Ausente	Ausente
Postración	Rara	Común	Común

Cuadro 2. FRECUENCIA DE SINTOMAS EN LOS ENFERMOS*

Síntomas	%
Cólico	92%
Diarrea*	100%
Vómito	10%
Fiebre	3%
Náuseas	33%

*Hubo un promedio de 6 deposiciones.

La mediana del período de incubación fue de 10 horas con un rango de 20-18 horas.

El Cuadro 3 muestra la tasa de ataque para consumidores y no consumidores y la diferencia entre ellas (riesgo atribuible) para cada comestible. El tamal mostró el mayor riesgo atribuible, cuyo valor puede suceder debido al azar solamente una vez en mil, es decir, es altamente significante.

Cuadro 3.TASAS DE ATAQUE PARA CONSUMIDORES Y NO CONSUMIDORES DE CADA COMIDA.

Comida	*T.A. C.	**T.A. No C.	Riesgo Atribuible	P
Papas	79%	60%	19%	P.3
Yucas	75%	73%	2%	P.9
Plátano	76%	69%	7%	P.9
Chorizo	91%	71%	5%	P.9
Tamal	91%	0%	91%	P.001
Ensalada	96%	55%	41%	P .01
Agua	100%	64%	36%	P.01
Gaseosas	70%	82%	-12%	P.3
Aguardiente	70%	81%	-11%	P.3

*Tasa de Ataque Consumidores
**Tasa de Ataque No consumidores

Según el período de incubación y los síntomas (Cuadro 1), la apariencia clínica fue muy típica de una intoxicación por *C. perfringens*.

Se sospechó que el alimento contaminado era la carne del tamal. Al enviar muestras de la carne (cerdo) al laboratorio se observó en la coloración de gram, un bacilo muy parecido a los del género *Clostridium*. El cultivo de la carne fue positivo para *C. perfringes* resistente al calor.

El cultivo de la masa fue negativo. En vista de los hallazgos del laboratorio y epidemiológicos, se concluyó que el brote tuvo origen en la carne infectada. Se habla más adelante de los mecanismos por los cuales tal infección fue posible.

La hipótesis de que la carne fue la única causa de la epidemia aparece a primera vista en conflicto con los datos epidemiológicos sobre las asociaciones positivas y significativas entre enfermedad por un lado y ensalada y agua por otro. Se pregunta si estos comestibles han jugado un papel en la epidemia.

El Cuadro 4 muestra que el riesgo aparente que proviene del agua no está directamente en ella sino en una asociación entre el consumo de agua y el consumo de los tamales. Se puede ver que el 34% de los consumidores de tamales bebieron agua mientras que el 0% de los no consumidores no la bebieron. Quizás los tamales causaron sed, y la gente bebió agua, luego los mismos tamales causaron diarrea. El hecho de que la tasa de ataque en consumidores de tamales que bebieron agua fue 100% sugirió al principio que el agua habia agregado un riesgo extra, lo cual no fue cierto ya que la diferencia entre 100% y 86% de estas muestran tan pequeñas no fue estadísticamente significante ($p<.05$, $p.>.10$).

Cuadro 4. TASAS DE ATAQUE SEGUN INGESTION DE AGUA Y TAMAL

SIN AGUA		CON AGUA	
Sin tamal	Con tamal	Sin tamal	Con tamal
0% N=10	86% N=29	0% N=0*	100% N=15**

$$\frac{*\,0}{0+10} = 0\% \text{ de "sin tamal" bebieron agua.}$$

$$\frac{**\,15}{15+29} = 34\% \text{ de consumidores de tamal bebieron agua.}$$

La relación entre enfermedad y ensalada es una relación engañosa parecida a la del agua. El Cuadro 5 muestra que el 0% de los no consumidores de tamales no comieron ensalada mientras que el 55% de los consumidores sí la comieron. La diferencia entre 84% y 96% tampoco es significante.

Cuadro 5. TASAS DE ATAQUE SEGUN INGESTION DE ENSALADA Y TAMAL

SIN ENSALADA		CON ENSALADA	
Sin tamal	Con tamal	Sin tamal	Con tamal
0% N=10	34% N=19	0% N=0*	96% N=24**

$$*\ \frac{0}{0+10} = 0\%$$ de "sin tamal" comieron ensalada.

$$**\ \frac{24}{24+19} = 55\%$$ de consumidores de tamal comieron ensalada.

Los datos del Cuadro 3 sugieren que el aguardiente tiene un débil efecto profiláctico contra la enfermedad ya que solamente el 70% de los bebedores cayeron enfermos.

El Cuadro 6 muestra que los bebedores de aguardiente tuvieron tendencia a no comer tamales, quizás para dedicarse mejor a tomar licor. Sin embargo, los que sí comieron tamales, bebedores y abstemios, tienen la misma tasa de ataque. El aguardiente en sí no protege contra *C. perfringens*.

Cuadro 6. TASAS DE ATAQUE SEGUN INGESTION DE ALCOHOL Y TAMAL

0-1 TRAGOS		2 Y MAS TRAGOS	
Sin tamal	Con tamal	Sin tamal	Con tamal
0% N=4*	91% N=22	0% N=6**	91% N=15

$$*\ \frac{4}{4+22} = 15\%$$ de de los "abstemios" no comieron tamal.

$$**\ \frac{6}{6+15} = 29\%$$ de "bebedores" no comieron tamal

Discusión

Cuando se sospecha una intoxicación alimentaria el manejo de muestras microbiológicas es muy importante. Se deben tomar las siguientes muestras para su examen en el laboratorio.

1. Muestras de materias fecales y vómito.

2. Muestras de los alimentos sospechosos y consumidos durante las últimas 24 horas.

Las muestras se deben tomar en frascos estériles (o hervidos por 10 minutos) para evitar contaminación bacteriana. Para observar qué tipo de germen predomina y para tener una orientación previa, se debe hacer una coloración de gram tanto de las muestras del paciente (heces y vómito) como del alimento sospechoso. Como en este tipo de especímenes abunda la cantidad de gérmenes contaminantes, se deben utilizar medios selectivos para su siembra, que a continuación se describen : el uso del caldo salino (caldo nutritivo con 8% NaCl) inhibe el crecimiento de otros gérmenes y permite el aislamiento del estafilococo. Se siembra a 37ºC durante 48 horas al cabo de las cuales se hacen siembras en agar sangre en donde crecen fácilmente.

El tetrationato y caldo de selenito, incubado durante 18 horas permite el aislamiento de salmonelas. La resiembra en medio S.S. permite apreciar las colonias típicas para su identificación final.

Se debe usar un medio para anaerobios como el tioglicolato, sembrando 4 tubos para cada muestra e incubándolos a 37ºC durante 24 horas. Para identificar gérmenes anaerobios y esporulados como el *C. welchii*, al cabo de las 24 horas se resiembra en agar sangre anaerobio, de donde se hará la identificación final. Una vez sembrados los tubos de tioglicolato, dos de ellos se deben calentar a 80ºC durante 10 minutos para la eliminación de gérmenes contaminantes. Debido a que hay cepas de *C. welchii* que no son resistentes al calor, se deben dejar dos tubos sin calentar.

Prácticamente todos los tipos conocidos de salmonelas (más de 1000) pueden producir intoxicación alimentaria, aunque los tipos más comunes son *S. typhimurium, S. enteritidis, S.thompson, S.newport* y *S. dublin.*

Respecto al Estafilococo, sólo algunas cepas coagulasa positivas son capaces de

producir intoxicación alimentaria, gracias a la capacidad de producir una exotoxina, termoresistente, llamada enterotoxina, cuya presencia no es muy fácil de demostrar, aunque hoy día se están desarrollando técnicas de precipitación en gel de agar.

La intoxicación por *Clostridium welchii* (perfringens), ha venido tomando mayor importancia en los últimos años y se ha demostrado que es producida por una variante de *C. welchii*, del grupo A, que se caracteriza por tener esporos muy resistentes al calor que pueden sobrevivir varias horas a la ebullición. Cabe anotar que se ha demostrado que hay cepas de *C. welchii* que no son resistentes al calor y que producen intoxicación alimentaria.

Las descripciones de intoxicación por *C. perfringens* son cada día más frecuentes en la literatura médica. En Mayo de 1972 apareció un artículo[1] donde se destaca la importancia de este organismo. El autor demostró que *C. perfringens* es una de las causas más importantes de intoxicaciones en los Estados Unidos.
Los brotes, en su gran mayoría, fueron causados por carne infectada y ocurrieron en cafeterías de escuelas o en fiestas cuya comida la preparó un servicio comercial donde la carne no se cocinó suficientemente y/o faltó calentamiento adecuado en el momento de servirla.

Según Strong et al.[2] una alta proporción de las carnes no cocinadas de las aves están contaminadas con este organismo en los Estados Unidos. Hobbs et al.[3] dice que el 100% de las moscas, 1.7% de heces de vaca y 18.4% de heces de cerdos estaban infectadas. Bryan[4] encontró que la tasa de portadores entre humanos es entre el 2% y 9%. Es decir que el mundo está lleno de *C. perfringens* y la única forma de prevenir la infección es cocinar bien las carnes. Hay razas de clostridios cuyos esporos resisten aun este tratamiento, y si estas comidas se dejan enfriar van a estar a temperaturas que son ideales para la esporulación de dichos organismos.

Si el centro de la carne (como en el caso de los tamales) no se calienta bien al servirlas, los organismos no mueren y pueden infectar al huésped humano en gran número. La única solución es recalentarla con mucho cuidado, utilizando una temperatura y duración iguales al cocimiento original.

Hay controversia en la literatura presente sobre la vía por la cual este organismo causa sus síntomas. No hay duda que este organismo no produce exotoxina, ya que filtrados del cultivo sin los propios gérmenes no causan ningún daño[3]. Sin embargo, los síntomas no son típicos de una infección , ya que hay poca fiebre y la

incubación es relativamente corta. Nelson[5] y Nygren[6] sugieren que las bacterias producen lecitinasa que al digerir la carne forma fosforilcolina la cual tiene acción irritante en el intestino. Pero Nelson[5] tiene información oral de Dak de que la fosforilcolina no causa síntomas en voluntarios que la ingieren. De modo que el mecanismo de acción todavía no se conoce.

Referencias

1. Lowenstein, M.S.: Epidemiology of Clostridium perfringens food poisoning. N Eng J Med 1972; 286: 1026-1030.
2. Strong, D.H. Canada, J.C., y Griffiths, B.B.: Incidence of Clostridium perfringens in American foods. Appli Microbiol, 1963; 11:42-44.
3. Hobbs, B.C., Smith, M.E., y Oakley, C.I.L.: Clostridium welchii food poisoning. J Hyg (Camb) 1953; 51:75-101.
4. Bryan, F.L.: What the sanitarian should know about Clostridium perfringens foodborne illnes. J Milk Food Technol, 1969; 32:381-389.
5. Nelson, K., Ager, A., y Mark, J.: Clostridium perfringens food poisoning. Report of and outbreak. Am J Epidemiol, 1966; 83:86-88.
6. Nygren, P.: Phospholipase-c producing bacteria and food poisoning. Acta Path Microbiol Scand Supp., 1962; 160: 1-88.

Anexo 2

EJERCICIO DE EPIDEMIOLOGÍA

INVESTIGACIÓN DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS*

Introducción

Uno de los más importantes de la epidemiología como ya se dijo, es el estudio de la etiología de una enfermedad. Cuando aparece una intoxicación potencialmente relacionada con una comida, la epidemiología ayuda a identificar el alimento causante y/o el posible tóxico. El anexo 1 es un buen ejemplo de la evaluación epidemiológica de una intoxicación alimentaria.

Este es un ejercicio que le permitirá tener una vivencia de cómo la epidemiología realiza la investigación, evaluación y seguimiento de una intoxicación alimentaria de origen bacteriano para llegar a resultados como los descritos en el anexo 1.

Adicionalmente el ejercicio le permitirá afianzar sus conocimientos sobre las características de las intoxicaciones alimentarias de origen bacteriano más comunes.

Usted debe leer el Anexo 1
antes de realizar el presente ejercicio.

*Este estudio fue desarrollado originalmente por el U.S. Department of Health, Education and Welfare Public Health Service, Communicable Disease Center, Atlanta, Georgia USA y traducido al español por los doctores Oscar Echeverry y Jorge Saravia. El doctor Saravia, funcionario del CIAT, gentilmente ha autorizado al autor del Módulo de Toxicología Alimentaria reproducir y adaptar este excelente material.

A través del ejercicio aprenderá el uso de técnicas y procedimientos simples, pero efectivos, de la epidemiología. Si lee cuidadosamente y hace las operaciones descritas muy raramente dará una respuesta incorrecta. Se espera que usted desarrolle todo el ejercicio en dos horas, si no dispone en este momento de este tiempo, espere un momento más adecuado para la ejecución.

Tome cada página y sección como se presenta. No se brinque textos ni páginas, termine cada paso antes de seguir con el siguiente. Antes de pasar a la página siguiente revise y corrija las respuestas que usted haya dado.

Las respuestas están en la última página del anexo, pero no las mire hasta cuando no tenga definidas sus propias respuestas.

INVESTIGACIÓN SOBRE SALMONELOSIS

Información general

Los síntomas de la gastroenteritis producida por *Salmonella* son: diarrea, dolores abdominales, vómitos, escalofríos y fiebre. La salmonelosis es más benigna que la mayoría de las otras formas de diarrea bacteriana y las heces generalmente no se presentan con sangre. La enfermedad generalmente tiene una duración de tres días.

Los agentes causantes son varias clases de bacteria *Salmonella*que se encuentran en los intestinos de casi todas las aves de corral y de los cerdos. Algunos humanos pueden ser también portadores asintomáticos de la bacteria. Cuando el hombre ingiere Salmonella en suficiente cantidad generalmente se enferma a las 18 horas más o menos (el rango es de 12 a 24 horas).

La *Salmonella* es trasmitida en productos de estos animales o ciertos otros alimentos que lleguen a estar en contacto con ellos. También puede ser trasmitida por humanos infectados que no se lavan adecuadamente las manos antes de manipular alimentos.

Cualquier alimento que contiene *Salmonella* está contaminado pero este tipo de bacteria crece solamente en ciertos alimentos vulnerables. Cuando la *Salmonella* aumenta a tales cantidades como para enfermar a un ser humano, se dice que ese alimento es un alimento infectivo.

La *Salmonella* rara vez causa la muerte, excepto en pacientes que pueden tener condiciones patológicas agravantes. Es comúnmente hallada en lugares donde los alimentos no son manipulados adecuadamente. Sin embargo aplicando medidas sanitarias apropiadas, un brote de salmonelosis puede ser controlado en el lugar donde la comida fue preparada.

Los procedimientos que usted aprenderá en este ejercicio podrán ser usados en la investigación de otras formas de intoxicación alimentaria.

Procedimiento para la investigación

Lea cuidadosamente la siguiente teoría. No es necesario que usted memorice cada punto, pero sí que lo entienda.

1. Una epidemia de salmonelosis se sospecha cuando se reportan a alguna autoridad sanitaria casos de diarrea colectiva. Estos reportes pueden provenir de fuentes tales como escuelas, fábricas, médicos privados, instituciones militares y personas. Los síntomas descritos son suficientemente típicos como para sospechar la presencia de *Salmonella*.

2. El investigador de la intoxicación debe entrevistar a todos los casos sospechosos y procurar información que pueda descubrir casos no reportados.

3. Debe hallar el tiempo promedio del comienzo de los síntomas. Es conocido que la *Salmonella* para incubar toma de 12 a 24 horas, con un promedio de 18 horas.

4. Debe averiguar con los pacientes dónde comieron y a qué horas. Generalmente ellos habrán comido en un lugar particular.

5. Calcular luego el porcentaje de gente enferma que comió cada uno de los alimentos que se sirvieron ese día. Compara con el porcentaje de gente enferma que no comió cada uno de los alimentos. Un alto porcentaje habrá comido el alimento infectado y un porcentaje mucho más bajo o quizá ninguno no habrá comido el alimento infectado.

6. Si no es posible hallar un lugar o comedero común en el tiempo sospechado, se tratará de descubrir alguna otra fuente común de alimentación.

7. El propósito de la investigación es descubrir el alimento infectado para que la fuente de infección o método de contaminación puedan ser comprendidos y se prevengan casos adicionales y futuros brotes. El presente ejercicio le enseñará a analizar los resultados de este tipo de investigación.

8. El diagnóstico final de salmonelosis debe ser confirmado con pruebas de laboratorio.

Un alimento es **infectivo** cuando contiene suficientes organismos infecciosos como para enfermar, infectar a una persona.

El alimento puede llegar a ser infectivo si es **vulnerable** y se contamina a una adecuada **temperatura** por un tiempo adecuado suficiente para hacerlo **infectivo**.

1. **Vulnerable**. Es decir, soporta el crecimiento de organismos infecciosos.

2. **Se contamina**. Es decir, algún organismo infecciosos se aloja en él.

3. **Temperatura**. Adecuada para el crecimiento del organismo infeccioso.

4. **Tiempo adecuado**. Desde cuando se contamina hasta cuando de ingiere.

La *Salmonella* es un organismo infeccioso, pero solamente hace un alimento infectivo si:

1. El alimento es VULNERABLE: Típicamente, los alimentos vulnerables son húmedos y poseen un alto contenido proteínico. Algunos alimentos vulnerables son queso, fríjoles, carne de res, huevos, leche.

   Conservas en vinagre y panes secos NO son vulnerables.

2. El alimento se CONTAMINA: La *Salmonella* debe llegar a estar dentro de él o sobre él.

3. La TEMPERATURA es apropiada: Dentro del rango de 7°C a 46°C.

4. El TIEMPO es adecuado: Los organismos se multiplican en suficiente cantidad en 4 horas

¿Qué le pasa a la Salmonella en temperaturas fuera del rango descrito?

Por encima de 45°C:

El calor mata a la *Salmonella* en aproximadamente 12 minutos. **Cocción apropiada** significa mantener los alimentos por encima de 45°C por lo menos por doce minutos.

Por debajo de 7°C

La *Salmonella* no se multiplica. El alimento contaminado NO SERÁ infectivo, pero el frío NO MATA la *Salmonella* **Refrigeración** significa mantener los alimentos por debajo de los 7°C. Cuando los alimentos vuelven a temperaturas entre 7°C y 46°C vuelven a ser INFECTIVOS.

> Observe cada situación descrita a continuación y muestre, llenando los vacíos o tachando las palabras innecesarias, qué CONCLUSIÓN daría usted.
>
> Si es necesario, infórmese en la página anterior.

SITUACIÓN	CONCLUSION
1. Comida vulnerable se contaminó con *Salmonella* y hubo suficiente multiplicación de organismos para hacerla Infectiva.	El organismo ha estado en la comida por _____ horas al menos, a una temperatura entre _____°C y _____°C durante ese tiempo.
2. Comida vulnerable contaminada con *Salmonella* fue puesta en un refrigerador una hora después de ser contaminada. En 30 minutos la temperatura de la comida estaba por debajo de los 7°C.	Después de que ha estado en el refrigerador durante dos horas la comida (DEBERÁ/NO DEBERÁ) ser segura para consumo inmediato. Después de 7 horas en el refrigerador la comida (DEBERÁ/NO DEBERÁ) ser segura para consumo inmediato.
3. Se permitió mantener comida que ha sido contaminada a temperatura ambiente (20°C-25°C) durante cinco horas.	Este alimento es casi seguro que llegó a ser _____ pero solamente si era un alimento _____.
4. Alimento que llegó a ser INFECTIVO se puso en la nevera.	Después de varias horas este alimento (SERÁ/NO SERÁ) seguro para comer.
5. Alimento que llegó a ser INFECTIVO fue dejado en la mesa del comedor.	Cocción apropiada (DEBERÁ/NO DEBERÁ) hacerlo seguro para el consumo.
6. Alimento que se sabe es INFECTIVO fue hervido durante quince minutos y puesto en el refrigerador por nueve horas.	Este alimento al sacarlo del refrigerador (SERÁ/NO SERÁ) seguro para su inmediato consumo. El mismo alimento seis horas después de haber sido sacado del refrigerador (SERÁ/NO SERÁ) seguro para comer, si no está contaminado.

7. De la siguiente lista de alimentos, señale aquellos que deben considerarse VULNERABLES.

Recuerde que la *Salmonella* es más probable que se desarrolle en alimentos húmedos y ricos en proteínas.

Ensalada de pollo _____

Pudín _____

Café _____

Queso _____

Cerdo _____

Ensalada de papa _____

Rebanada de pan _____

Naranjas _____

Apio _____

Bebidas carbonatadas _____

Pavo _____

Ponche de huevo _____

Hamburguesas _____

Jamón _____

La *Salmonella* normalmente vive en los intestinos de las aves de corral y de los cerdos, y se localiza dentro de los huevos de éstas antes de ser puestos.
Cuando cualquier alimento vulnerable se pone en contacto o contiene productos viscerales de las aves de corral o de los cerdos, o huevos, puede contaminarse y dar lugar al crecimiento de la *Salmonella*.

Un pollo es limpiado, intestinos e hígado son removidos. El hígado toca los intestinos. ⇨	El hígado es mantenido en un recipiente hasta cuando es puesto en una sartén para cocinarlo. ⇨	El recipiente es enjuagado de manera rápida y poco cuidadosa. ⇨	Unas pocas *Salmonellas* sobrantes contaminan la ensalada de papa hecha en el mismo recipiente.
El pavo es limpiado, los intestinos son removidos, pero algunas *Salmonellas* se quedan. ⇨	⇨ El relleno es puesto dentro del pavo y se contamina.	El pavo se cocina a 85°C pero la temperatura del relleno sólo sube hasta 40°C. ⇨	La *Salmonella* sobrevive en el relleno.

⇨ Los alimentos serán infectivos si se dejan por _____ o más horas entre _____ y _____ °C.

Revise los alimentos vulnerables de la siguiente lista. Recuerde: alimentos vulnerables son húmedos y ricos en proteínas. Vinagre y otros ácidos matan la *Salmonella* o previenen su crecimiento y multiplicación.

Ensalada de papa	_____	Papa frita	_____
Leche	_____	Huevos encurtidos	_____
Pan francés	_____	Cerdo	_____
Ostras	_____	Molleja de pollo	_____
Salchicha	_____	Pato	_____
Jamón	_____	Hígado	_____

De los alimentos descritos a continuación, marque aquellos que tengan una posibilidad razonable para que una persona contraiga Salmonellosis.

> Recuerde que el cerdo y las aves de corral son siempre sospechosos.

____ 1. Pavo relleno cocinado a baja temperatura y durante corto tiempo.

____ 2. Un pedazo de hígado de pollo que accidentalmente cayó en un frasco de encurtido dos días antes de ser comido.

____ 3. Leche que adquirió algunas *Salmonellas* de manos sucias y que después de cinco horas fue puesta en el refrigerador y dejada por 24 horas a 5°C.

____ 4. Un panadero infectado lavó sus manos inapropiadamente después de defecar y luego preparó crema para pasteles. Estos fueron luego dejados por seis horas en una vitrina.

____ 5. Pasabocas de salmón preparados por manos limpias.

____ 6. Cerdo a medio cocinar preparado por manos limpias.

____ 7. Hígado de pollo a medio cocinar preparado por manos limpias.

____ 8. Bistec a medio cocinar preparado por manos limpias.

Construcción e interpretación de una Tabla de Tasas de Ataque

Abajo se muestra una Tabla de Tasa de Ataque, instrumento epidemiológico que ayuda a identificar alimentos infectivos. Muestra los alimentos vulnerables servidos a 110 personas en una comida. Se ha asumido que uno o más de los alimentos podría ser infectivo.

Una vez que ha preparado la Tabla de Tasas de Ataque, se usa como sigue:

1. Por cada alimento listado, hallar el porcentaje de personas que lo comieron y luego se enfermaron.
2. Compare este porcentaje (columna 4) con el porcentaje de aquellos que no comieron ese alimento particular pero que de todas formas se enfermaron. Representado en la columna 8.

TABLA DE TASA DE ATAQUE

COMIDA VULNERABLE	PERSONAS QUE COMIERON COMIDA VULNERABLE				PERSONAS QUE NO COMIERON COMIDA VULNERABLE			
	1 ENFER.	2 NO ENFER.	3 TOTAL	4 TASA DE ATAQUE	5 ENFER.	6 NO ENFER.	7 TOTAL	8 TASA DE ATAQUE
Jamón	19	56	75	25%	30	5	35	86%
Flan	45	15	60	75%	4	46	50	8%
Gelatina	20	35	55	36%	29	26	55	53%
Col Picada	48	58	106	45%	1	3	4	25%
Frijoles	45	55	100	45%	4	6	10	40%
Ensalada de papa	25	45	70	36%	24	16	40	60%

3. La comida infectiva mostrará la MAYOR DIFERENCIA entre los dos porcentajes en las tasas de ataque (columna 4 vs columna 8).

Note que el mayor porcentaje determinante estará en la columna 4. El probable alimento infectivo que indica la tabla de tasas de ataque es:_____.

El examen de laboratorio del alimento sospechoso será necesario para confirmar el resultado epidemiológico dado por la tabla.

Cuando ocurre un brote, el epidemiólogo entrevista a las personas enfermas y las que no han enfermado a pesar de comer la comida sospechosa. Les pregunta qué platos comieron y recolecta esta información en un cuestionario tipo caso-historia.

Se prepara una tabla sumario como la siguiente, se pone una marca cruz (+) para cada persona que COMIÓ el alimento en particular y una equis (x) si la persona interrogada NO COMIÓ el alimento:

SUMARIO CASO 1											
ENFERMOS						NO ENFERMOS					
Personas	Pavo	Arvejas	Queso	Leche	Flan	Personas	Pavo	Arvejas	Queso	Leche	Flan
E1	+	+	+	+	X	N1	X	+	+	+	+
E2	X	+	X	+	X	N2	+	X	+	X	+
E3	+	+	+	X	+	N3	X	+	+	+	X
E4	+	X	+	X	X	N4	+	X	X	+	+
E5	X	+	+	+	+	N5	X	+	+	X	+
E6	+	X	+	X	X	N6	+	+	X	X	+
E7	+	+	+	+	X	N7	+	X	+	+	+
E8	+	X	+	X	+	N8	X	+	+	+	X

Cuántas personas enfermas COMIERON (+) pavo? _____

Cuántas personas no enfermas NO COMIERON (x) arvejas? _____

La información recolectada permite construir la tabla de Tasas de Ataque que es una tabla que compara porcentajes de personas enfermas que comieron cada alimento.

A continuación usted aprenderá a hacer una Tabla de Tasas de Ataque.

Usted irá aprendiendo a hacer una tabla de tasas de ataque paso a paso:

El primer paso es recolectar la información de lo que comieron cada uno de los ENFERMOS y de los ENFERMOS y llevarlo a una tabla.

En la tabla de Tasas de Ataque que aparece a continuación, calcule el porcentaje de todas las personas enfermas que comieron cada alimento.

Ejemplo: De 57 personas que comieron pavo, 49 enfermaron. Dividiendo 49/57 da 0.86 es decir una tasa de ataque de 86%. Complete entonces la tabla:

TABLA DE TASA DE ATAQUE - CASO 1 -								
COMIDA	PERSONAS QUE COMIERON EL ALIMENTO VULNERABLE				PERSONAS QUE NO COMIERON EL ALIMENTO VULNERABLE			
	ENFER.	NO ENFER.	TOTAL	TASA DE ATAQUE	ENFER.	NO ENFER.	TOTAL	TASA DE ATAQUE
Pavo	49	8	57	86%	3	40	43	
Arvejas	16	24	40		36	24	60	
Queso	50	46	96		2	2	4	
Leche	36	20	56		16	28	44	
Flan	22	45	67		30	3	33	

El alimento infectivo tendrá la mayor diferencia entre los dos porcentajes (personas que comieron vs personas que no comieron).

> Recuerde que el mayor de los porcentajes
> debe ser para aquellos que comieron el alimento.

Según las TASAS DE ATAQUE que usted calculó, el probable alimento infectivo es: _____.

CASO 2

La siguiente tabla resumen presenta el caso de 20 personas que tuvieron un almuerzo de negocios y más tarde diez de ellos presentaron diarrea con fuerte sospecha de salmonelosis. Prepare la tabla de tasas de ataque:

TABLA RESUMEN			
PERSONAS	CARNE	ESPAGUETI	PASTEL
E1	X	+	+
E2	+	+	+
E3	+	X	+
E4	X	+	X
E5	X	+	+
E6	+	+	+
E7	X	+	+
E8	+	X	+
E9	X	+	+
E10	X	+	+
N1	+	+	+
N2	+	X	+
N3	+	X	X
N4	X	X	+
N5	+	X	+
N6	X	+	+
N7	+	X	+
N8	+	X	+
N9	+	X	+
N10	+	X	+
TOTAL PERSONAS: 20			

Recuerde que E1, E2, etc., son personas ENFERMAS y N1, N2, etc., son personas NO ENFERMAS. Una cruz (+) indica que la persona consumió el alimento. Una equis (x) indica que la persona no consumió el alimento.

TABLA DE TASAS DE ATAQUE								
ALIMENTO VULNERABLE	PERSONAS QUE COMIERON EL ALIMENTO				PERSONAS QUE NO COMIERON EL ALIMENTO			
	ENF.	NO ENF.	TOTAL	TASA	ENF.	NO ENF.	TOTAL	TASA

Note que un total aquí sumado al correspondiente acá deberá ser igual al número total de personas (20).

De acuerdo con los hallazgos de la tabla el alimento infectivo es : _____

Generalmente, la *Salmonella* tarda unas 18 horas para enfermar a una persona.

Si la hora promedio en la cual los pacientes se enfermaron fue 6:30 a.m. del día 2 de mayo de 1992, usted sospechará que la comida infectiva fue consumida 18 horas antes, o sea alrededor de las _____ (a.m/p.m) del día anterior. Por lo tanto podemos asumir que las personas infectadas almorzaron en el mismo lugar el primero de mayo de 1992.

Después de computar el TIEMPO SOSPECHADO DE COMIDA, le preguntamos a los pacientes DONDE COMIERON a esa hora. Generalmente se encuentra que lo hicieron en un mismo lugar.

Posteriormente se evalúa el menú para conocer qué alimentos vulnerables comieron.

Después se debe tratar de localizar otras personas que estuvieron en la comida sospechosa y que no enfermaron y se integran para saber cuáles alimentos _____ comieron.

A continuación usted evaluará otro caso.

TABLA RESUMEN -CASO 3- DESCRIPCION DE PERSONAS								
LUGAR DE EXPOSICION: PASTELERIA LA SABROSA								
FECHA DEL BROTE: ENERO 4 DE 1992								
PERSONA	ENFERMO	FECHA Y HORA DE LA COMIDA		FECHA Y HORA ENFERMEDAD		ALIMENTO		
						FRUTA	AVENA	QUESO
E1	SI	Ene. 3	10 pm	Ene. 4	8 pm	x	x	+
E2	SI	Ene. 3	8 pm	Ene. 4	8 am	x	x	x
E3	SI	Ene. 3	5 pm	Ene. 4	6 am	x	+	x
E4	SI	Ene. 3	7 pm	Ene. 4	9 am	+	x	+
E5	SI	Ene. 3	3 pm	Ene. 4	4 am	x	+	+
E6	SI	Ene. 3	8 pm	Ene. 4	10 am	x	x	+
E7	SI	Ene. 3	7 pm	Ene. 4	5 am	x	+	+
E8	SI	Ene. 3	6 pm	Ene. 4	7 am	x	x	+
E9	SI	Ene. 3	5 pm	Ene. 4	8 am	x	x	+
E10	SI	Ene. 3	4 pm	Ene. 4	9 am	+	x	+
E11	SI	Ene. 3	5 pm	Ene. 4	8 am	x	+	x
N1	NO	Ene. 3	6 pm			x	+	x
N2	NO	Ene. 3	8 pm			x	+	x
N3	NO	Ene. 3	9 pm			+	x	+
N4	NO	Ene. 3	4 pm			+	+	x
N5	NO	Ene. 3	8 pm			x	+	x
N6	NO	Ene. 3	2 pm			x	+	x
N7	NO	Ene. 3	6 pm			x	x	+
N8	NO	Ene. 3	3 pm			x	+	x
N9	NO	Ene. 3	5 pm			+	+	x

Si un alimento es infectivo, dos cosas pueden ser ciertas:

Un gran porcentaje de quienes se enfermaron lo comieron.

Un pequeño porcentaje (si lo hay) de quienes se enfermaron no lo comieron. Es posible que ellos no recuerden exactamente qué comieron, o su enfermedad puede tener un origen diferente.

La información suministrada en la página anterior recoge los casos de enfermos y no enfermos que comieron en un mismo lugar (un hotel, una fiesta, una pastelería, etc.)

El lugar común de exposición indicado en la tabla es: _____

Ahora use los datos de dicha tabla para preparar una TABLA DE TASAS DE ATAQUE y así completar el análisis.

TABLA DE TASAS DE ATAQUE -CASO 3-								
ALIMENTO VULNERABLE	PERSONAS QUE COMIERON EL ALIMENTO VULNERABLE				PERSONAS QUE NO COMIERON EL ALIMENTO VULNERABLE			
	ENFER.	NO ENFER.	TOTAL	TASA DE ATAQUE %	ENFER.	NO ENFER.	TOTAL	TASA DE ATAQUE %
Fruta								
Avena								
Queso								

El probable alimento infectivo es: _____

¿Se da cuenta cómo la epidemiología lo convierte en un extraordinario investigador de intoxicaciones alimentarias? (Esta metodología, obviamente, es aplicable a otras investigaciones).

TABLA RESUMEN -CASO 4-								
LUGAR DE EXPOSICION: FUENTE DE SODA TROPICAL								
FECHA DEL BROTE: ENERO 3 DE 1992								
PERSONA	ENFERMO	FECHA Y HORA DE LA COMIDA		FECHA Y HORA DE SINTOMAS		ALIMENTO VULNERABLE		
						LECHE	HAMB.	SALCH.
E1	SI	Ene. 2	1 pm	Ene. 3	7 am	+	+	x
E2	SI	Ene. 2	1 pm	Ene. 3	8 am	+	+	x
E3	SI	Ene. 2	12 m	Ene. 3	7 am	+	+	x
E4	SI	Ene. 2	2 pm	Ene. 3	8 am	+	+	x
E5	SI	Ene. 2	11 am	Ene. 3	6 am	+	x	+
E6	SI	Ene. 2	1 pm	Ene. 3	7 am	x	+	x
E7	SI	Ene. 2	2 pm	Ene. 3	8 am	+	+	x
E8	SI	Ene. 2	2 pm	Ene. 3	9 am	+	x	+
E9	SI	Ene. 2	3 pm	Ene. 3	10 am	+	+	x
E10	SI	Ene. 2	2 pm	Ene. 3	10 am	+	+	x
E11	SI	Ene. 2	1 pm	Ene. 3	8 am	+	+	x
N1	NO	Ene. 2	2 pm			+	x	+
N2	NO	Ene. 2	5 pm			+	x	+
N3	NO	Ene. 2	5 pm			+	x	+
N4	NO	Ene. 2	3 pm			x	+	x
N5	NO	Ene. 2	3 pm			x	+	x
N6	NO	Ene. 2	5 pm			+	x	x
N7	NO	Ene. 2	1 pm			+	x	+
N8	NO	Ene. 2	4 pm			+	x	+
N9	NO	Ene. 2	2 pm			+	x	+
TOTAL DE PERSONAS: 20								

La tabla resume el reporte de casos de diarrea posiblemente por salmonelosis de acuerdo con la sintomatología. El epidemiólogo realiza un gráfico que le permite calcular la hora aproximada en la cual fue ingerido el alimento.

Cuántas personas estaban enfermas a las 7 am? _____

CASO 4

Para calcular la mediana del tiempo de iniciación de los síntomas se lleva la información a un cuadro del siguiente tipo:

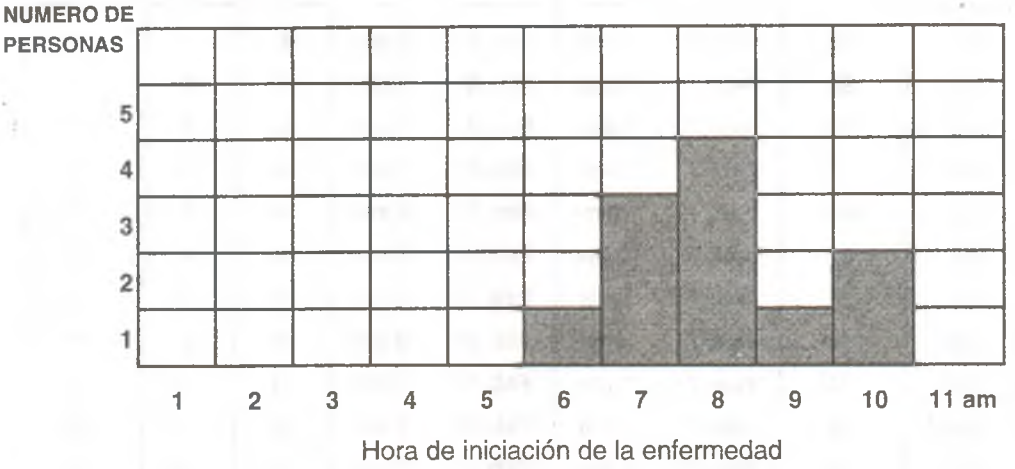


TABLA DE TASAS DE ATAQUE								
ALIMENTO VULNERABLE	PERSONAS QUE COMIERON ELALIMENTO VULNERABLE				PERSONAS QUE NO COMIERON EL ALIMENTO VULNERABLE			
	ENFER.	NO ENFER.	TOTAL	TASAS DE ATAQUE	ENFER.	NO ENFER.	TOTAL	TASAS DE ATAQUE
Leche	10	8	18	56%	1	1	2	50%
Hamburguesa	9	2	11	82%	2	7	9	22%
Salchicha								

A qué hora fue más frecuente la iniciación de síntomas? _____

TABLA RESUMEN -CASO 5-								
LUGAR DE EXPOSICION: PUESTO DE POLICIA EL PALO								
FECHA DEL BROTE: FEBRERO 8 DE 1992								
PERSONA	ENFERMO	FECHA Y HORA DE LA COMIDA		FECHA Y HORA DE SINTOMAS		ALIMENTO VULNERABLE		
						CARNE	PUDIN	FRIJOLES
E1	SI	Feb. 7	12 m	Feb. 8	6 am	x	+	+
E2	SI	Feb. 7	11 am	Feb. 8	4 am	x	x	+
E3	SI	Feb. 7	1 pm	Feb. 8	7 am	x	+	+
E4	SI	Feb. 7	12 m	Feb. 8	7 am	x	+	+
E5	SI	Feb. 7	12 m	Feb. 8	6 am	+	x	+
E6	SI	Feb. 7	11 am	Feb. 8	5 am	x	x	+
E7	SI	Feb. 7	1 pm	Feb. 8	7 am	x	+	+
E8	SI	Feb. 7	11 am	Feb. 8	6 am	x	x	+
E9	SI	Feb. 7	1 pm	Feb. 8	8 am	+	+	+
E10	SI	Feb. 7	12 m	Feb. 8	7 am	x	+	+
E11	SI	Feb. 7	1 pm	Feb. 8	7 am	+	+	x
E12	SI	Feb. 7	1 pm	Feb. 8	8 am	x	+	x
N1	NO	Feb. 7	11 am			x	x	+
N2	NO	Feb. 7	11 am			x	x	+
N3	NO	Feb. 7	11 am			+	+	x
N4	NO	Feb. 7	12m			x	x	+
N5	NO	Feb. 7	1 pm			x	x	+
N6	NO	Feb. 7	12 m			+	x	+
N7	NO	Feb. 7	12 m			x	x	+
N8	NO	Feb. 7	12 m			x	x	+
TOTAL DE PERSONAS: 20								

Use los datos de esta tabla para realizar una gráfica que le permita calcular la hora a la cual posiblemente fue ingerido el alimento infectivo, haga la tabla de tasas de ataque e identifique dicho alimento.

CASO 5

Para este caso la hora mediana de iniciación de síntomas es: _____

Probablemente el alimento sospechoso se ingirió al DESAYUNO ____
ALMUERZO ____
CENA ____

TABLA DE TASAS DE ATAQUE								
ALIMENTO VULNERABLE	PERSONAS QUE COMIERON ELALIMENTO VULNERABLE				PERSONAS QUE NO COMIERON EL ALIMENTO VULNERABLE			
	ENFER.	NO ENFER.	TOTAL	TASAS DE ATAQUE	ENFER.	NO ENFER.	TOTAL	TASAS DE ATAQUE
Carne	3	2	5	60%	9	6	15	60%
Pudín	8	1	9	89%	4	7	11	36%
Fríjoles								

Al completar el cuadro usted se da cuenta
que la probable comida infectiva fue: _____

TABLA RESUMEN -CASO 6-								
LUGAR DE EXPOSICION: CLUB DE JARDINERIA								
FECHA DEL BROTE: MARZO 5 DE 1992								
PERSONA	ENFERMO	FECHA Y HORA DE LA COMIDA		FECHA Y HORA DE SINTOMAS		ALIMENTO VULNERABLE		
						BIZCOCHO	AGUACATE	QUESO
E1	SI	Mar. 4	12 m	Mar. 5	4 am	x	+	x
E2	SI	Mar. 4	12 m	Mar. 5	6 am	+	x	+
E3	SI	Mar. 4	12 m	Mar. 5	7 am	+	x	+
E4	SI	Mar. 4	12 m	Mar. 5	6 am	+	x	+
E5	SI	Mar. 4	12 m	Mar. 5	6 am	x	+	x
E6	SI	Mar. 4	12 m	Mar. 5	7 am	+	x	+
E7	SI	Mar. 4	12 m	Mar. 5	5 am	+	x	x
E8	SI	Mar. 4	12 m	Mar. 5	7 am	+	x	+
E9	SI	Mar. 4	12 m	Mar. 5	7 am	+	x	+
E10	SI	Mar. 4	12 m	Mar. 5	8 am	+	+	x
E11	SI	Mar. 4	12 m	Mar. 5	7 am	+	x	+
E12	SI	Mar. 4	12 m	Mar. 5	8 am	+	x	+
N1	NO	Mar. 4	12 m			x	+	x
N2	NO	Mar. 4	12 m			x	x	+
N3	NO	Mar. 4	12 m			+	x	x
N4	NO	Mar. 4	12 m			x	x	x
N5	NO	Mar. 4	12 m			x	x	+
N6	NO	Mar. 4	12 m			x	x	x
N7	NO	Mar. 4	12 m			x	+	x
N8	NO	Mar. 4	12 m			x	x	x
TOTAL DE PERSONAS: 20								

Este caso es más sencillo, pues todas las personas comieron en el Club de Jardinería. Se sospecha, de acuerdo con la sintomatología, que pueden tener una salmonelosis. Haga la gráfica pertinente para confirmar si fue la comida en ese sitio la infectiva y luego haga la respectiva tabla de tasas de ataque para encontrar el alimento sospechoso.

Usted rápidamente se ha convertido en un excelente investigador epidemiólogo.

CASO 6

De acuerdo con la siguiente gráfica el alimento sospechoso fue consumido en:

DESAYUNO _____

ALMUERZO _____

CENA _____

TABLA DE TASAS DE ATAQUE								
ALIMENTO VULNERABLE	PERSONAS QUE COMIERON ELALIMENTO VULNERABLE				PERSONAS QUE NO COMIERON EL ALIMENTO VULNERABLE			
	ENFER.	NO ENFER.	TOTAL	TASAS DE ATAQUE	ENFER.	NO ENFER.	TOTAL	TASAS DE ATAQUE
Bizcocho	10	1	11	91%	2	7	9	22%
Aguacate	3	2	5	60%	9	6	15	60%
Queso	8	2	10	80%	4	6	10	40%

La mediana de iniciación de síntomas fue: _____

El alimento infectivo probablemente es: _____

TABLA RESUMEN -CASO 7-								
LUGAR DE EXPOSICION: FIESTA INFANTIL DE CUMPLEAÑOS								
FECHA DEL BROTE: ABRIL 3 DE 1992								
PERSONA	ENFERMO	FECHA Y HORA DE LA COMIDA		FECHA Y HORA DE SINTOMAS		ALIMENTO VULNERABLE		
						POLLO	PAPA	PASTEL
E1	SI	Abr. 2	12 m	Abr. 3	6 am	x	x	
E2	SI	Abr. 2	12 m	Abr. 3	5 am	x		
E3	SI	Abr. 2	12 m	Abr. 3	7 am		x	
E4	SI	Abr. 2	12 m	Abr. 3	6 am			
E5	SI	Abr. 2	12 m	Abr. 3	4 am	x		x
E6	SI	Abr. 2	12 m	Abr. 3	6 am	x	x	
E7	SI	Abr. 2	12 m	Abr. 3	5 am	x		
E8	SI	Abr. 2	12 m	Abr. 3	5 am		x	
E9	SI	Abr. 2	12 m	Abr. 3	8 am	x		
E10	SI	Abr. 2	12 m	Abr. 3	5 am	x		
E11	SI	Abr. 2	12 m	Abr. 3	6 am	x		x
N1	NO	Abr. 2	12 m			x	x	x
N2	NO	Abr. 2	12 m			x		x
N3	NO	Abr. 2	12 m				x	
N4	NO	Abr. 2	12 m			x	x	
N5	NO	Abr. 2	12 m			x		x
N6	NO	Abr. 2	12 m			x	x	
N7	NO	Abr. 2	12 m				x	
N8	NO	Abr. 2	13 m			x		x
N9	NO	Abr. 2	12 m			x	x	x
TOTAL DE PERSONAS: 20								

Las fiestas infantiles también se pueden convertir en un brote de salmonelosis, analice la gráfica y la tabla de tasas de ataque y encuentre el alimento infectivo.

CASO 7

En este caso la gráfica muestra que la mediana de iniciación de síntomas fue _____ y que por lo tanto el alimento se ingirió durante _____ del día _____.

TABLA DE TASAS DE ATAQUE								
ALIMENTO VULNERABLE	PERSONAS QUE COMIERON ELALIMENTO VULNERABLE				PERSONAS QUE NO COMIERON EL ALIMENTO VULNERABLE			
	ENFER.	NO ENFER.	TOTAL	TASAS DE ATAQUE	ENFER.	NO ENFER.	TOTAL	TASAS DE ATAQUE
Pollo	3	2	5	60%	8	7	15	53%
Papa	7	3	10	70%	4	6	10	40%
Pastel	10	4	14	71%	1	5	6	17%

Aparentemente el alimento infectivo es: _____

Aplicando el proceso inductivo

Algunas veces no parece tan obvio que las personas infectadas hayan comido en el mismo sitio. Cuando esto ocurre el epidemiólogo debe aplicar todo lo que conozca de cada paciente para llegar a descubrir de dónde proviene el alimento infectivo. Debe usar entonces el proceso inductivo para ligar hechos **conocidos** aunque parezcan irrelevantes o no relacionados tales como edad, sexo, religión, ocupación, etc., para llegar a lo **desconocido:** El sitio de exposición.

Este proceso se ilustra en los cuatro ejemplos que siguen:

CASO 8

Se reportaron 30 personas enfermas, viven en sitios distantes en la ciudad y no han desayunado, almorzado ni cenado juntas. Se realiza la tabulación por edad y sexo y se encuentra:

CASO 8		
DISTRIBUCION POR EDAD Y SEXO		
EDAD	HOMBRES	MUJERES
1 - 4	10	12
4 - 6		
7 - 9		
10 - 12		
13 - 15		
16 - 18		
18 y +		8

La tabla muestra que todos los casos son mujeres o niños entre 1 - 4 años lo cual orienta hacia una fiesta infantil, quizá un cumpleaños de alguno de los niños. Al realizar la pregunta concreta a los pacientes se descubre que estuvieron en la misma fiesta a la hora sospechada de ingestión, se realiza la tabla de tasas de ataque y se identifica el alimento infectivo.

A continuación encontrará los razonamiento y las conclusiones que se hizo el epidemiólogo antes de llegar a la conclusión final del caso 8.

La pregunta era:

¿Cuál es un sitio posible de exposición para estas personas cuyos hogares están distribuidos en distintos barrios en toda la ciudad?

Examine cada razonamiento y marque las proposiciones que a usted le parezcan razonables. Márquelas todas, si todas le parecen razonables.

Razonamiento 1:
Si se hubieran comprado artículos como pan, productos lácteos o conservas y se hubieran consumido en diferentes hogares, probablemente otros niños de diferente edad también hubieran comido de estos alimentos.

Conclusión:
Los pacientes comieron en un mismo lugar y no en sus diferentes hogares.

Razonamiento 2:
Los pacientes podrían reportar que comieron en un restaurante público. Si así fuera otros niños y adultos hombres habrían comido.

Conclusión:
El alimento infectivo NO vino de un restaurante público.

Razonamiento 3:
Sería raro que este grupo de personas que viven en hogares tan distantes fueran alimentados exclusivamente por una institución. Esta posibilidad debe ser investigada cuando se hayan descartado otras posibilidades mejores.

Conclusión:
El alimento infectivo probablemente no vino de una cocina institucional.

Razonamiento 4:
Las edades de los niños sugieren una fiesta infantil. Las madres usualmente acompañan los niños a las fiestas. Los padres muy poco van a esas fiestas.

Conclusión:
Los pacientes comieron el alimento infectivo en una fiesta infantil.

Cuando se ha llegado a la conclusión más razonable se regresa a los pacientes para verificar y proceder al resto del análisis.

CASO 9

Se reportaron 40 personas con sintomatología que hace sospechar una salmonelosis. Las personas viven en distintos barrios de la ciudad y según las historias clínicas aparentemente no comieron en un sitio común. El epidemiólogo busca otras características comunes a la mayoría del grupo.

Hallazgos:

De las personas que se reportaron enfermas, el 62% trabaja en la cocina y/o en el comedor de un hospital local, pero ellas toman su comida en casa. Una buena proporción del resto de las personas enfermas son miembros de familias vecinas a las del grupo hospitalario. Sin embargo, ningún paciente del hospital u otro personal del hospital enfermó de lo mismo que las 40 personas reportadas.

Marque la conclusión que parezca más razonable:

a. El alimento infectivo probablemente fue comido en el hospital.
b. El alimento contaminado, sin ser aún infectivo, pudo haberse llevado a casa y en el tiempo transcurrido crecer la concentración peligrosa de *Salmonella,* llegando a ser infectivo antes de ponerlo nuevamente en refrigeración.
c. Los pacientes posiblemente comieron el alimento infectivo en un restaurante público.

De la mejor conclusión anterior parece posible investigar si el alimento vino del siguiente lugar:

a. Restaurante público
b. Banquete privado
c. Cocina institucional (hospital)
d. Productos lácteos entregados a domicilio
e. Producto de una panadería cercana al hospital

CASO 10

Trate de obtener sus conclusiones sobre este caso
antes de leer la explicación que se da
en la parte inferior de la página.

Se reportaron 15 mujeres con salmonelosis. Todas reportaron haber comido sus comidas regulares en sus propias casas durante el período sospechoso de ingestión del alimento infectivo. El epidemiólogo encuentra los siguientes hechos positivos en las pacientes:

a. Todas eran mujeres adultas jóvenes.
b. Todas eran judías.
c. Todas eran amas de casa.

El investigador concluye que las mujeres probablemente se infectaron con un alimento que provenía del siguiente lugar: (marque uno):

a. Restaurante público.
b. Fiesta privada o club.
c. Productos lácteos entregados a domicilio.
d. Productos de panadería entregados a domicilio.
e. Cocina institucional.
f. Banquete privado.

Explicación de las respuestas

El grupo sólo tiene personas judías lo cual orienta a reunión especial; la no presencia de hombres descarta el restaurante público.

Ningún otro miembro de la familia enfermó, lo cual descarta los productos lácteos y de panadería traídos a domicilio.

Todas las comidas regulares se tomaron en casa, lo cual descarta el banquete privado y la cocina institucional, ya que en ambos se sirve comida y es muy improbable que los enfermos hayan comido dos veces, en el banquete y en la casa.

CASO 11

Trate de obtener sus conclusiones sobre este caso antes de leer la explicación que se da en la parte inferior de la página

Se reportaron 12 casos de salmonelosis. Todos los pacientes habían tomado sus comidas regulares en casa durante las 12-24 horas del período de incubación. Examine los siguientes datos colectados acerca de los 12 casos.

PERSONA	SEXO	RAZA	RELIGION	OCUPACION	EDAD
E1	H	Blanca	Protestante	Estudiante	14
E2	H	Blanca	Protestante	Estudiante	14
E3	H	Blanca	Católico	Estudiante	12
E4	H	Blanca	Judío	Estudiante	13
E5	H	Blanca	Católico	Estudiante	13
E6	H	Blanca	Católico	Estudiante	13
E7	H	Blanca	Católico	Estudiante	26
E8	H	Blanca	Católico	Estudiante	14
E9	H	Blanca	Católico	Estudiante	12
E10	H	Blanca	Protestante	Estudiante	13
E11	H	Blanca	Católico	Estudiante	14
E12	H	Blanca	Ninguna	Estudiante	13

Marque el sitio donde probablemente se infectaron:

a. Restaurante público.
b. Banquete.
c. Fiesta o reunión.
d Cocina institucional.
e Productos lácteos.
f. Productos de panadería.

Explicación de las respuestas

Todas las comidas regulares se tomaron en casa, lo cual descarta restaurante público, banquete y cocina institucional. Nadie más en la familia enfermó lo cual descarta los productos lácteos y de panadería traídos a la casa. El grupo está compuesto sólo por estudiantes hombres entre 12-14 años y un predicador, muy seguramente estuvieron juntos en una fiesta o en una reunión.

Intoxicación alimentaria por Estafilococo

Introducción

Algunos tipos de *Estafilococo* son causa común de enfermedad trasmitida por los alimentos.

Los síntomas producidos por ambos tipos de bacterias son similares: náusea, vómito y diarrea. Sin embargo existen algunas diferencias:

BACTERIA CAUSANTE	INICIACION DE LA ENFERMEDAD	FIEBRE	DURACION
Estafilococo	Abrupta con postración severa	NO	24 horas
Salmonella	Gradual con postración menos severa	SI	72 horas

A diferencia de la *Salmonella*, el *Estafilococo* no es un organismo que viva usualmente en el intestino, sino que se reproduce en las áreas mucosas de la nariz y la boca, en lesiones de la piel y en las uñas.

Dependiendo de la temperatura, en cuatro horas o más, el *Estafilococo* crece en grandes cantidades en alimentos proteínicos manejados por portadores de la bacteria.

También a diferencia de la *Salmonella*, el *Estafilococo* no infecta directamente al hombre, sino que produce una enterotoxina que causa los síntomas al afectar el tracto gastrointestinal.

La enterotoxina es TERMOESTABLE,
es decir no se destruye con el calor,
por lo tanto el cocimiento del alimento con toxinas ya formadas
NO LO HACE SEGURO.

Cualquier alimento que contenga enterotoxina estafilocócica
debe ser destruido.

Investigación de una epidemia estafilocócica

Los procedimientos para recolectar y analiza los datos de campo en una epidemia de intoxicación por *Estafilococos* son los mismos que se hicieron para las epidemias por *Salmonella*. Una diferencia notable es el período de incubación de las dos enfermedades: en intoxicación estafilocócica es de 2-8 horas con mediana de 3 horas, por lo tanto el tiempo de intoxicación virtualmente se delimita a la comida más reciente.

La tabla siguiente muestra las características de la *Salmonella* y del *Estafilococo* como agentes de enfermedad trasmitida por alimentos. Estúdiela cuidadosamente y note las diferencias y similitudes. Luego responda las preguntas que siguen:

BACTERIA	FUENTES PRINCIPALES	AGENTE CAUSANTE	TIEMPO DE INCUBACION	DESTRUCCION DEL AGENTE
Salmonella	Aves de corral y cerdos Se multiplica en alimentos proteínicos	Directamente la bacteria	12 - 24 h. mediana de 18 horas	Temperatura por encima de 46 °C
Estafilococo	Nariz, boca, uñas, piel etc. Se multiplica en 4 horas en alimentos	Enterotoxina producida por el Estafilococo	2 - 8 h. mediana de 3 horas	Ninguna. El calor del cocimiento no destruye la enterotoxina

1. ¿Qué bacteria puede ser trasmitida a alimentos por un estornudo?
2. Si usted hierve la leche que contiene enterotoxina estafilocócica, ¿usted la tomaría?
3. Si la mediana de la hora de aparición de los síntomas fue las 5 p.m., ¿cuál fue la hora sospechosa de ingestión de una comida contaminada con enterotoxina estafilocócica?
4. Es el cilantro una comida vulnerable a la enterotoxina estafilocócica?
5. ¿Qué bacteria se reproduce debajo de las uñas?
6. La fiebre es una característica más común de *Salmonella / Estafilococo* .
7. La postración severa es una característica de *Salmonella / Estafilococo*.

Ahora, usted complete la tabla. (página siguiente).

BACTERIA	FUENTES PRINCIPALES	AGENTE CAUSANTE	TIEMPO DE INCUBACION	DESTRUCCION DEL AGENTE
Salmonella				Temperatura por encima de: _____
Estafilococo				

Repase la tabla que completó y responda las siguientes preguntas:

1. ¿Qué bacteria se multiplica en la nariz?
2. ¿Cuál agente se encontraría más probablemente en leche pasteurizada?
3. Una leche con enterotoxina estafilocócica es pasteurizada, usted la tomaría?
4. Si un brote de intoxicación estafilocócica ocurrió al medio día, cuál sería la comida más probable?
5. La fiebre es una característica de intoxicación por ...
6. La postración severa es una característica de intoxicación por ...

Revisión de terminología

En los dos ejercicios siguientes, usted revisará los términos utilizados en este anexo. Lea las definiciones cuidadosamente. A medida que las lea, relaciónelas con lo que usted sabe sobre procedimientos epidemiológicos.

Iniciación	'El comienzo de los síntomas de la enfermedad
Tiempo sospechoso de ingestión	'El día y la hora sospechosos de ser el tiempo en el cual se comió el alimento inactivo o tóxico
Tasas de ataque	Una proporción (porcentual) obtenida al dividir el número de personas que se enfermaron por el número total de personas que consumieron el alimento
Alimento vulnerable	Alimento con alto contenido de proteínas, húmedo, susceptible para el crecimiento de ***Salmonella*** y de ***Estafilococo***
Alimento contaminado	Un alimento que contiene bacterias pero no necesariamente en número suficiente como para enfermar una persona
Alimento infectivo	Un alimento contaminado y con suficiente cantidad de bacterias como para enfermar a una persona
Alimento tóxico	Un alimento que contiene una enterotoxina que causa intoxicación alimentaria
Enterotoxina	Una sustancia producida en alimentos vulnerables por algunas bacterias, especialmente el ***Estafilococo***
Estafilococo	Bacteria capaz de producir enterotoxinas productoras de gastroenteritis
Salmonella	Bacteria causante de salmonelosis
Período de Incubación	El tiempo que toma la enfermedad para manifestar síntomas desde que el alimento o el tóxico ha sido ingerido
Tabla resumen	Tabulación de personas enfermas y sanas que comieron y que no comieron cada uno de los alimentos vulnerables

Escriba en el espacio en blanco los términos apropiados para las definiciones:

1. Bacteria causante de salmonelosis	
2. Tabulación de personas enfermas y sanas que comieron y que no comieron cada uno de los alimentos vulnerables	
3. Bacteria que produce una gastroenteritis de 24 horas caracterizada por postración severa, náusea y vómito	
4. El tiempo que toma la enfermedad para manifestar síntomas desde que el alimento o el tóxico ha sido ingerido	
5. El comienzo de los síntomas de la enfermedad	
6. Un alimento contaminado y con suficiente cantidad de bacterias (por ejemplo Salmonella) como para enfermar a una persona	
7. El día y hora sospechosos de ser el tiempo en el cual se comió el alimento infectivo o tóxico	
8. El porcentaje obtenido al dividir el número de personas que enfermaron por el número total de personas que consumieron el alimento	
9. Una sustancia tóxica producida por el Estafilococo	
10. Alimento con alto contenido de proteínas, húmedo, susceptible para el crecimiento de Salmonella y de Estafilococo	
11. Un alimento que contiene bacterias pero no necesariamente en número suficiente como para enfermar una persona	
12. Un alimento que contiene enterotoxina	

RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DEL ANEXO 2

Página 115

1. 4 horas entre 7°C y 56°C
2. DEBERÁ SER seguro, DEBERÁ SER seguro.
3. INFECTIVO; VULNERABLE. Si el alimento se vuelve infectivo; la gente se convierte en infectada.
4. NO SERÁ seguro.
5. SERÁ seguro.
6. SERÁ seguro; SERÁ seguro.
7. Son vulnerables: pollo, leche, pudín, queso, cerdo, papa, pavo, huevo y hamburguesa.

Página 116

4 o más horas entre 7°C y 46°C

Son vulnerables; hígado, pato, cerdo, ostras, papa, pollo, salchicha, leche.

Página 117

Deben marcarse 1, 3, 4, 6 y 7.

Página 118

El alimento infectivo es el flan.

Página 119-120 CASO 1

6 personas enfermas comieron pavo.

3 personas sanas comieron arvejas.

El alimento infectivo es el pavo.

Página 121 CASO 2

El alimento infectivo es el espagueti.

Página 122

El alimento infectivo fue consumido alrededor de las 12:30 p.m. No podemos confiar en la memoria de los pacientes. Los entrevistamos para saber qué alimentos vulnerables comieron ellos.

Página 123 CASO 3

La Pastelería. El alimento infectivo es el queso.

Página 124 -125 CASO 4

a. 3; b. 8 a.m.

Alimento infectivo: hamburguesa

Página 127 CASO 5

Hora 7 a.m.

Alimento infectivo: el pudín.

Página129 CASO 6

Comida probable: almuerzo

Alimento infectivo: bizcocho

Página 131 CASO 7

Alimento infectivo: pastel.

Comida probable el almuerzo en la fiesta infantil de cumpleaños.

Páginas133 CASO 8

El razonamiento es bueno para cada conclusión.

Página 134 CASO 9

b. Es la mejor conclusión

Página 138

1. *Estafilococo*
2. No
3. p.m.
4. No
5. *Estafilococo*
6. *Salmonella*
7. *Estafilococo*

Página 139

1. *Estafilococo*
2. *Estafilococo*
3. No
4. Desayuno
5. Salmonelosis
6. *Estafilococo*

Página 141

1. *Salmonellas*
2. Tabla resumen
3. *Estafilococos*
4. Período de incubación
5. Iniciación
6. Infectivo
7. Tiempo sospechoso de ingestión
8. Tasas de ataque
9. Enterotoxina
10. Vulnerable
11. Contaminado
12. Tóxico

.....Anexo 3

LECTURA ADICIONAL

EL DIA QUE ENVENENARON A CHIQUINQUIRA*

Ese sábado, 25 de noviembre de 1967, Jesús Moreno madrugó a las cinco como de costumbre y pensó que durante el fin de semana podría redondearse 30 pesos en propinas si llegaban dos o tres muertos. A los 60 años. Moreno se sentía cansado, había trabajado primero en la Energía, después en el Ferrocarril , luego en el Acueducto, más tarde con la CAR y desde hacía un año había conseguido el puesto de sepulturero de Chiquinquirá. Ahora aspiraba a descansar un poco.

Mientras Moreno se despertaba para empezar su actividad del día, a ocho cuadras de allí estaba terminando la jornada nocturna en la panadería "Nutibara". Como siempre, se amontonaban varios canastos llenos de pan de 20, y en el mostrador sonaban las primeras monedas de los clientes que venían a comprar la ración del desayuno.

En la casa de Luis Tirso García había ajetreo desde temprano. Ese sábado, a las 9 a.m., se realizaría la sesión de clausura de la Normal de Señoritas y el colegio de varones, y tanto las cuatro hijas como los tres hijos del matrimonio se despertaban con la alegría de su último día de colegio. Luis Tirso, 60 años un personaje chiquinquireño, educador de animales se encontraba en Bogotá porque a su mujer tenían que someterla a una operación de la vesícula. Tres años antes había provocado uno de los mayores escándalos de la pequeña historia de Chiquinquirá, cuando invitó con carteles murales al sepelio de Henry Cuy, un perro pastor alemán que hacía toda clase de pruebas circenses. El entierro fue un

*Este reportaje, incluido como lectura adicional al Módulo de Toxicología Alimentaria, fue escrito por Daniel Samper Pizano y publicado en el diario El Tiempo el día 26 de noviembre de 1972. Los editores de El Tiempo han concedido gentil autorización para su publicación.

suceso: una corte de perras viudas con pañoletas negras, caballos enlutados y gatos con coronas siguió el ataúd donde reposaba el cadaver de Henry Cuy. En esa época los padres dominicanos protestaron por el "irrespeto", y García por poco se gana una excomunión. Pero ahora los incidentes estaban olvidados, las muchachas se aprestaban para ir a la sesión de clausura y uno de los niños acababa de regresar con tres pesos de pan para acompañar el chocolate.

En Chiquinquirá empieza a amanecer más temprano que en otros sitios del país. A las 5 se oyen las primeras campanadas de la basílica donde campesinos desharrapados se arrodillan a rezarle a una Virgen coronada de oro y esmeraldas. Luego las campanas siguen convocando a misa de seis y a misa de siete, y antes de las ocho los 28 mil habitantes del pueblo ya están en actividad. Ese día 25 de noviembre de 1967, algunos campesinos con sus burros habían empezado a llegar a la plaza principal, aunque no era mercado. No llovía, a pesar de ser época de invierno, y algunos almacenes donde venden tiples y guitarras de las diez fábricas de instrumentos musicales instaladas en la pequeña ciudad estaban abriendo puertas en espera de los peregrinos que aún visitan a Chiquinquirá los fines de semana. Los escolares caminaban en grupos hacia el Teatro Furatena, donde sería la sesión de clausura con bailes folclóricos, y medallas a los alumnos distinguidos. Jesús Moreno, pensaba mientras subía hacia el cementerio, que sería un día como cualquier otro. Pero antes de las ocho se produjo el primer síntoma de que algo anormal ocurría en Chiquinquirá, cuando uno de los colegiales se desplomó en plena calle.

La Tragedia

A partir de ese instante, la vieja casa donde funcionaba el hospital empezó a recibir con sorpresa personas intoxicadas. Inicialmente se creyo que era una familia, pero luego trajeron pacientes de otras cuadras e incluso de otros barrios. Los tres médicos y las cinco enfermeras de turno se prepararón como pudieron para afrontar la emergencia. Ante todo hacerlos vomitar utilizando huevos crudos, trozos de cebolla, carbón de palo molido. Pero no era suficiente. Los enfermos caían en un estado de somnolencia, perdían el conocimiento y había que tenderlos en los catres. Algunos eran llevados inconscientes y resultaba imposible hacerlos vomitar. Poco después de las ocho de la mañana, empezó a correr el rumor de que el agua estaba envenenada.

El inspector de policía. Jesús Maria Zambrano, apenas se enteró de la noticia, mandó razón a la casa para que no probaran el agua. El muchacho que llevó el

mensaje corrió por la carrera 10 y bajó por la calle 18 para dar el aviso. En el trayecto pasó por el número 8-17, donde la panadería "Nutibara" seguía despachando pan fresco a sus parroquianos habituales, a dos cuadras escasas del sitio donde, el 26 de diciembre de 1586, según dicen, se apareció la Virgen en la choza de una anciana. En ese lugar se construyó luego una iglesia que fue destruida por un sismo. Y, posteriormente, en el siglo XVII, se levantó la basílica actual, 200 metros más arriba, que por poco se derrumba en otro terremoto el 29 de julio de 1967. Ese día, precisamente se vino abajo el techo de unas habitaciones de la casa de Luis Tirso García. Cuando él acudió angustiado a ver que había ocurrido a sus tres hijos varones, que dormían en esa pieza, se encontró con que, milagrosamente, todos estaban ilesos.

Tirsito, de 10 años, se acordaba ahora del sismo, ese 25 de noviembre de 1967, porque sintió que su cabeza daba vueltas y empezó a gritar a sus hermanos que estaba temblando. Eran las ocho y media de la mañana. Hacía una hora se habían desayunado, como siempre, con el pan que compraban en la "Nutibara". Sólo en ese momento Amparo, de 14 años, se dio cuenta de que ella también se sentía mareada, pero pensó que era alguna enfermedad. Cuando el más pequeño Luis Carlos, cinco años se tendió inconsciente en el corredor, María Josefa de 17, empezo a dar gritos pidiendo auxilio. Una vecina acudió, metió entre un taxi a los que pudo y los llevaron, muriéndose hasta el hospital.

Allí reinaba un caos tremendo. Había hasta dos y tres personas acostadas en una sola cama y nadie sabía qué estaba ocurriendo. Poco después, alguien que ofreció un mendrugo a un pollo y lo vio morir casi al instante, dio la voz de alarma: el pan estaba envenenado. Para Aurelio Fajardo el dueño de la panadería "Nutibara", la noticia fue como un garrotazo. Enloquecido, salió a la calle gritando: "¡ No coman pan, no coman pan, que está envenenado. . . !". Juan Rangel y Joaquín Merchán, empleados de la panadería, pensaron que les había llegado la hora. El primero se había comido cinco panes recién salidos del horno y el segundo dos. Pero, a las ocho pasadas Rengel no sentía ni siquiera dolor de estómago. Su compañero, en cambio, empezó a quejarse. Rangel ayudo a llevarlo al hospital, donde Merchán vino a morir pocas horas después. Aún hoy, cuando sigue trabajando en Chiquinquirá, pero ya no en panadería, Rangel afirma que tiene estómago de burro. Y dice que. aunque notó un poquito húmeda la harina con que amasaron el pan esa mañana, creyó que se había mojado con agua, cosa que no era rara.

José Antonio Vargas, médico que ocupaba la Secretaría de Salud de Boyacá y que había viajado como un rayo a Chiquinquirá apenas se enteró de que había una

intoxicación colectiva, no tuvo en cambio dudas. En una época tenía su consultorio al lado de un almacén donde despachaban frascos de folidol, un veneno utilizado por los agricultores como pesticida, y varias veces se quejó del olor que provenía de la tienda del lado. Por eso cuando recogió en la mano el puñado de harina y la olió, supo que ésta había sido contaminada con folidol.

El veneno.

Una cuadra más abajo de la vieja casona del hospital, que fue demolida hace algunos meses y reemplazada por un edificio antiséptico y moderno donde funciona el nuevo centro hospitalario, queda la plaza de la basílica. Descendiendo cien metros por costado norte de la plaza, se veían hasta hace poco una tienda de esquina y un letrero: Almacén "Mi Granja". Ahora ambos están una cuadra a la derecha. Pero lo mismo en noviembre de 1967 que hoy, es posible comprar allí uno o más frascos de folidol, con la diferencia de que el envase de un litro que entonces costaba 30 pesos, vale ahora 46.80. Si usted insiste, es posible que sólo le cobren 44. Luis Alberto Rodríguez, de 51 años, el dueño de "Mi Granja", no compraba lo del día en la panadería "Nutibara", y la víspera había tenido un molesto incidente con el chofer de transportes Mentoca que le había llevado a Bogotá unas cajas de folidol. Al recibir el despacho, Rodríguez se dió cuenta de que las cajas habían sido colocadas boca abajo y que uno de los frascos estaba roto. Se quejó ante el chofer, le dijo que tenía que pagarle el frasco y le advirtió que se trataba de un producto peligroso. Un año antes le había ocurrido un incidente similar con transportes Boyacá, y esta vez, como entonces, se negaron a pagarle. Entonces Rodríguez, enojado cerró el depósito y se dirigió a su casa, mientras quedaban guardadas las cajas donde una calavera roja advertía en grandes carácteres: "Peligro, veneno". Uno de los 24 frascos transportados no se podría vender ya, porque, al romperse en el camino, se había regado su contenido y había impregnado los costales de harina que venían debajo.

A las 10 de la mañana, ya se contaban varios muertos en el hospital, y más de 200 personas internadas. Las camas no se daban abasto, y en los sofás, en las sillas y hasta en el piso de los corredores en construcción empezaban a acostar a los enfermos. Cuando llegaron los primeros periodistas de Bogotá, la escena dramática que los recibía al cruzar el umbral del Hospital, era la de un niño de once años desgonzado, encima de un canapé que recibía con los ojos abiertos y vidriosos una transfusión de suero. Carlos Caicedo, fotógrafo de El Tiempo, registró una gráfica que después le daría la vuelta al mundo en las páginas de la revista Life y en las

telefotos de las agencias internacionales de prensa. En ese momento los periódicos y todas las emisoras del país se ocupaban de informar sobre la intoxicación colectiva de Chiquinquirá, y Luis Tirso García, que esperaba la convalecencia de su mujer en Bogotá, se enteró de que sus hijos podían estar en peligro y voló a contratar un taxi expreso para recorrer esos 150 angustiosos kilómetros que lo separaban de casa. Mientras su esposa enferma rezaba en el carro, ambos escuchaban con el corazón en la garganta, las noticias de radio, "Van treinta muertos", dijo un locutor, y Luis Tirso se preguntó si entre ellos se encontrarían sus siete hijos.

García y su mujer sólo podrían saberlo más tarde, pero entre esos muertos sí estaban tres de sus hijos: los tres varones, Luis Torso de diez años, Jorge de seis, y Luis Carlos de cinco, formaban parte de ese número cada vez mayor de cadáveres que empezaban a copar la escasa producción de ataúdes de las funerarias chiquinquireñas.

Junto a ellos, en la pila de muertos, también se hallaba otra hija de los García: Nohra, de siete años; en el afanado examen de los médicos, a Nohra la habían dado de baja. Sin embargo, alguien cayó en la cuenta después que la niña respiraba levemente. Una hora atrás había sido declarada muerta y ahora le aplicaban una inyección de atropina, antídoto del folidol, "por no dejar". El "por no dejar" salvó a Nohra. Minutos más tarde reaccionaba y regresaba al pabellón de los enfermos más graves.

No tuvo, sin embargo, la misma suerte Blanca Neira, una concejal que carga en el pecho un escapulario en que están Carlos Lleras por un lado y la Virgen de Chiquinquirá de por el otro. Cuando llegó al hospital, afanada, atropellada y casi sin aliento, con el fin de averiguar qué estaba pasando, la acostaron, le inyectaron atropina y duró ocho días gravemente enferma por haber recibido antídoto sin veneno. Más tarde cuando el municipio entregó un pequeño auxilio a cada damnificado, no hubo cheque para ella, porque no había llegado enferma al hospital. Lo cual era cierto.

Allí, entretanto, atendían numerosos médicos llegados de otras poblaciones de Boyacá. El propio ministro de salud recetaba a los enfermos, mientras sacerdotes imponian los santos oleos a diestra y siniestra. Uno de los que fué atendido por el ministro y recibió la extremaución fué Tomás Alfonso Romero, peluquero tunjano de 50 años, que estuvo prácticamente muerto durante 24 horas. De las diez personas de la familia Romero, sólo una no fué a parar al hospital. Blanca Helena,

que tenía entonces siete años, le noto un sabor amargo al pan y lo boto a la caneca . "Esta como envenenado", dijo .Tomás la regañó por desperdiciar la comida y siguió con su desayuno. Junto a él se hallaba la niña menor, de nueve meses, para quien siempre habia colaciones en la mañana. Siempre, excepto ese sábado 25 de noviembre de 1967, cuando se habían acabado las colaciones. Tomás entonces le ofreció un pedacito de pan que la niña comió con leche caliente. Minutos después, el propio Tomás, su esposa y siete de los ocho hijos agonizaban en el hospital. Uno de ellos, Alfonso, era el niño desgonzado en el sofá cuya foto le dió la vuelta al mundo. A pesar de todo, sólo uno de los Romero murió: Martha, la pequeña niña que desayunaba con colaciones.

El sepelio

Otras familias fueron más desafortunadas. La de José Miguel Ortegón fué una de esas. De nueve hermanos, murieron tres. Nunca se pudieron recuperar del golpe, y a las dos años se marcharon de Chiquinquirá y se radicaron en Bogotá. En el pueblo sólo queda Ines, de 25 años. Hace tres se casó. Tiene una niña de dos. Es jefe de cuentas corrientes del Banco de Bogotá y no ve el momento de largarse. "Quiero irme-dice. Esto se ha dañado mucho". Ines fué una de las más enfermas y vió desplomarse muerta a una de sus hermanas en el hospital ese sábado 25 de noviembre, poco antes del mediodía.

A esa hora, el inspector y su agente, Benjamín Castro, habían iniciado ya la investigación, y se encontraban detenidos el chofer del camión y el dueño de la panaderia "Nutibara".

Para Jesús Moreno el sepulturero, ese día ya no era como los demás, como tampoco lo fue el domingo siguiente.Por primera vez, Moreno no era suficiente para operar el cementerio de Chiquinquirá. Tuvieron que contratar tres obreros más, y posteriormente hubo que solicitar la ayuda de un piquete de soldados. Ese sábado y ese domingo habrieron tumbas sin descanso.

Más de las que tocaba. Después de enterrar los 65 muertos, todavía sobraron 10 huecos. Entonces Jesús Moreno pudo descansar un poco. Pero estaba conmovido por la tragedia. No quiso pedir ni aceptar propinas, y al final del mes se conformó con sus 500 pesos de salario.

Hoy

Cinco años después, muchas cosas han cambiado en Chiquinquirá. En el local de la calle 18, número 8-17, ya no funciona panadería alguna. Desde ese sábado 25 de noviembre de 1967 no volvieron a vender pan allí. Ahora el panadero Aurelio Fajardo vive en Bogotá. No se ha repuesto totalmente del traumatismo que sufrió esa mañana. Vendió la casa, casi la regaló, y se fué con su familia. Si usted se detiene frente a la puerta donde funcionó durante quince años la panadería, sólo escuchara los gritos alegres de unos niños que juegan pelota adentro. Ahora vive la familia Salinas. En una ventana del segundo piso se ve una foto desteñida de Raphael, el baladista español.

Los Ortegón También se fueron y se marchó Alvaro Florez con lo que quedaba de su familia después de la muerte de cuatro de los hijos. El que quiera conocer el hospital San Salvador, escenario de la tragedia que hizo escalofriar a Colombia, sólo verá un edificio amplio y moderno, la vieja casa donde empezaron a morirse los niños uniformados de marineros que iban a la sesión de clausura fué demolida hace dos años y ahora en ese sitio hay un jardin.

En la esquina el almacen "Mi Granja" están las puertas cerradas. Un pequeño aviso informa que el almacén se a trasladado una cuadra más arriba. allí, en un local más cómodo, Luis Alberto Rodriguez sigue despachando pedidos y asesorando a los campesinos que van a solicitarle consejos acerca de cómo luchar contra el gusano de la papa. Algunas veces, Rodríguez les recomienda mezclar 60 centímetros de folidol con 100 litros de agua y regar las sementeras.

El inspector Jesús María Zambrano murió joven. Tenía 34 años el 3 de enero de 1971, cuando lo asesinaron en Bogotá, por un lío de faldas. Su secretario, Benjamín Castro, se retiró un año después y ahora es auxiliar de contabilidad de transportes Reina de Chiquinquirá. En cambio, la empresa que embaló folidol y harina en el mismo viaje, no necesita más auxiliares de contabilidad. Transportes Mentoca desapareció.

Lo último que se supo de ella fue un robo que le hicieron a la sede en Bogotá ocho días después de la intoxicación. El chofer del camión también se fue. Erasmilo Vargas tiene ahora un negocio de maderas en Bogotá y maneja un buldozer.

El médico que identificó primero el contaminante, José Antonio Vargas, trabaja en el nuevo hospital y reside en el Hotel Eldorado. Allí reafirma que a los enfermos

nunca se les inyectó BAL, una droga contraindicada en caso de intoxicación con folidol, como lo sostuvo el toxicólogo antioqueño Jaime Posada Valencia.

Esta afirmación la respalda Carlos H. Mateus, el fiscal de la procuraduría que permaneció un mes en Chiquinquirá investigando el caso.Nunca se pudo confirmar que hubieran inyectado BAL.

Luis Tirso García sigue dedicado a amaestrar animales. Tiene un caballo que cuenta monedas y un chivo que trepa a una escalera y saluda al público. Las cuatro niñas sobrevivieron, Josefina estudia en una universidad Bogotana y trabaja al mismo tiempo en Avianca, pero por poco no puede graduarse de bachiller: las monjas del Colegio del Rosario se negaron a darle el cartón. Después se supo que era una represalia, por lo que el papá arrendó un terreno a los miembros de la iglesia evangélica. Nohra,la niña que fue considerada muerta durante una hora,tiene ahora doce años.Con frecuencia sufre mareos, grita durante el sueño, padece de dolores de estomago y tiene los dientes arruinados.El año pasado perdió el curso en la Normal. Cuando la mamá pidió más consideración con la niña por la situación en que había estado, le respondió la directora: "En Chiquinquirá toda niña que no estudia es porque estuvo envenenada. ¿Porqué no cambian el disco ?".

Pero en otros hogares, el disco es el mismo. Omar Romero, que tenía diez años ese sábado 25 de noviembre de 1967, y que estuvo hospitalizado varios días, confieza que cuando está estudiando: " siente un ruidito en la cabeza". Alfonso el niño del sofá acaba de terminar tercero de bachillerato. Tomás, su padre quedó asmatico. Muy pronto echarán todo en un baúl, venderan la peluquería y se irán a vivir a Cali. El médico les aconsejó que abandonaran el clima frío de Chiquinquirá. Un malestar parecido sufre Kilian Ortegón, que hoy cuenta con 17 años: pierde el conocimiento frecuentemente, se marea y se ahoga.

Durante estos cinco años no solamente se han debilitado los enfermos. También el proceso penal que buscaba esclarecer lo ocurrido. Los dos detenidos quedaron en libertad diez días después. El caso se radicó en Tunja, y de allí regreso, para nuevas indagaciones, a un juzgado municipal de Chiquinquirá. En el de Tunja informan que no se sabe cuando volverá allá el expediente, porque a los procesos sin detenidos es poca la atención que se les dedica. Celio Pinzón, empleado de la secretaría de agricultura, que perdió un hijo en la intoxicación, recuerda que ese sábado lo interrogarón en el hospital para adelantar el trámite de la investigación. Nunca más volvió a saber de ella. El negocio está por prescribir.

Chiquinquirá superó ya la tragedia en que murieron 61 niños y 4 adultos y en que otras 165 personas estuvieron hospitalizadas. Poco se habla de eso, pero algunos habitantes, como Luis Tirso García, dejan escurrir las lagrimas cuando recuerdan el caso. Chiquinquirá ha tenido que olvidarse del envenenamiento colectivo, como se olvidó antes de la época de la violencia en que el casco urbano se dividió en dos: arriba de la carrera decima vivían los conservadores, y abajo vivían los liberales. Y como se olvidó del sismo que destruyó la tercera parte de las ciudad, pero sólo mató a cinco personas. Y como se olvidó de la tarde de 1964 en que seis liberales fueron ametrallados al salir de una función en el circo de toros de Luis Tirso García. También a cambiado la cara de la ciudad. Está a punto de terminarse la reconstrucción de la basílica, se han despejado los andamios que enrredaban su frontis aquel sábado en que la gente angustiada se congregó en el atrio a esperar nuevas noticias, y hay algunos edificios de tres y cuatro pisos, que no existian cinco años antes. Pero otras cosas no han cambiado. El ministerio de agricultura anunció en ese entonces que se obligaría a los fabricantes de folidol a empacar cada envase en una caja separada. el producto todavía se despacha por docenas. También dijo el ministerio que prohibiría envasar veneno en frascos de vidrio y los productos tendrían que pasarse a unidades de plástico. El folidol se sigue vendiendo en frascos de vidrio.

El ministerio señaló también que se ordenaría a todos los almacenes donde se vende folidol, que dispongan de una cantidad equivalente del antídoto. Pero si usted pregunta por el contraveneno en una de las tiendas de productos agricolas de Chiquinquirá, le dirán que no lo tienen. En cambio, el dueño del almacen que le hace la competencia a "Mi Granja", le asegurará que el folidol se sigue expendiendo mucho. "Se vende como pan", fueron las palabras exactas con que respondió a la pregunta del periodista.

INDICE TEMATICO

Esta es una publicación de:

CATORSE SCS

Cra. 75 Nº 13C-91
Tel. 339 58 31 • A.A. 870
Santiago de Cali-Colombia

ISBN 958-9481-09-4