



SUPERNOTA

Nombre del Alumno: María Fernanda López Aguilar

Nombre del tema: Fundamentos de la Toxicología

Parcial: 1°

Nombre de la Materia: Toxicología de los Alimentos.

Nombre del profesor: Luz Elena Cervantes Monroy.

Nombre de la Licenciatura: Nutrición.

Cuatrimestre: Tercer Cuatrimestre.

24/Mayo/2025

FUNDAMENTOS DE TOXICOLOGÍA

Toxicología de los Alimentos

RESEÑA HISTÓRICA

La toxicología es una ciencia que estudia los venenos y sus efectos en el organismo. Su historia se remonta a la antigüedad, cuando se descubrieron las propiedades tóxicas de ciertas plantas y animales. A lo largo de los siglos, la toxicología se ha desarrollado y ha sido influenciada por diversas culturas y científicos, como Hipócrates, Galeno y Paracelso. En la Edad Media, se destacó la figura de Avicena y Maimónides, quienes escribieron sobre venenos y antídotos. En la época moderna, la toxicología se constituyó como ciencia independiente y se han desarrollado centros de información toxicológica para abordar las intoxicaciones frecuentes en la población. La toxicología ha evolucionado rápidamente en los últimos 100 años, especialmente después de la II Guerra Mundial, y sigue siendo una disciplina crucial para proteger la salud pública.



FACTORES IMPLICADOS EN LA INTOXICACIÓN

La estructura química de un compuesto determina su actividad biológica y toxicidad. La mayoría de los compuestos tóxicos son selectivos y actúan en lugares o receptores específicos en un organismo vivo. La intoxicación es un proceso complejo que involucra varios factores, incluyendo el carácter tóxico del agente xenobiótico, que se refiere a sustancias químicas extrañas al organismo. Según Paracelso, "no hay sustancia que no sea venenosa" y el efecto benéfico o dañino de una sustancia depende de la dosis. Cada sustancia química tiene un grado de toxicidad determinado, y incluso sustancias esenciales como el oxígeno pueden ser dañinas en exceso.

Intoxicación alimentaria



AGENTE TÓXICO

Un agente tóxico es una sustancia que puede causar daños a la salud o incluso la muerte al incorporarse al organismo por absorción, ingestión o inhalación. La toxicidad depende de factores como la dosis, duración y ruta de exposición, forma y estructura de la sustancia, y factores humanos individuales. Los agentes tóxicos pueden clasificarse según su origen en físicos, biológicos y químicos, y también pueden ser clasificados según su estado físico, constitución química, origen, modo de actuación, órgano diana, efectos específicos, uso y mecanismo de acción. Los efectos nocivos pueden ser leves, moderados o graves, y pueden ser reversibles o definitivos.



FACTOR ANTINUTRICIONAL

Los antinutrientes son sustancias naturales que se encuentran en alimentos vegetales y animales, y que pueden bloquear o interferir con la absorción de nutrientes en el cuerpo. Aunque pueden disminuir la cantidad de nutrientes que se obtienen de los alimentos, muchos antinutrientes también tienen beneficios para la salud, como estimular el sistema inmunológico, reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares y tener propiedades antioxidantes. Algunos ejemplos de antinutrientes beneficiosos son las saponinas, lectinas, taninos, fitatos y glucosinatos. Sin embargo, algunos antinutrientes como los oxalatos pueden tener impactos negativos en el cuerpo, como aumentar el riesgo de cálculos renales. En general, los antinutrientes no son motivo de preocupación a menos que se consuman en cantidades extremadamente altas.



XENOBIÓTICOS



XENOBIÓTICOS

Los xenobióticos son sustancias químicas que no forman parte del organismo pero pueden incorporarse a las rutas metabólicas para su procesamiento. Estas sustancias pueden ser lipofílicas y atravesar membranas biológicas, uniéndose a estructuras celulares lipofílicas. La absorción y distribución de xenobióticos dependen de factores como características físicoquímicas, unión a proteínas plasmáticas y de membrana, flujo sanguíneo y existencia de barreras especiales. Los transportadores de membrana juegan un papel significativo en la absorción y distribución de sustancias, y el ciclo intraorgánico (ADME) comprende los procesos de absorción, distribución, metabolismo y excreción de xenobióticos en el organismo.

FUNDAMENTOS DE TOXICOLOGÍA

Toxicología de los Alimentos

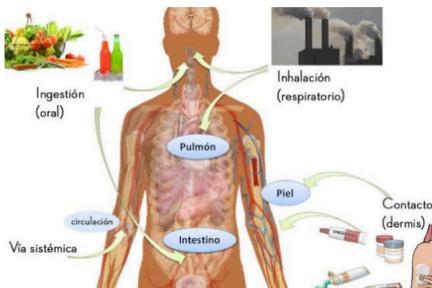
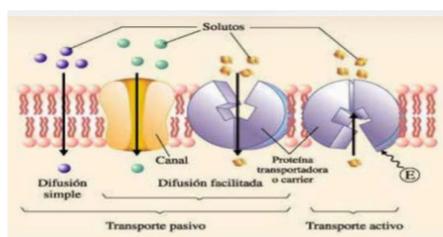
SISTEMA BIOLÓGICO

La sensibilidad a los agentes tóxicos varía notablemente entre especies y dentro de la misma especie, debido a factores como la complejidad del sistema nervioso central, homeostásis, estructuración del sistema digestivo y respiratorio, y características de la piel. La edad y el sexo también influyen en la respuesta a los tóxicos, ya que los mamíferos recién nacidos tienen una actividad enzimática hepática limitada y los adultos mayores pueden ser más sensibles. Además, se han observado diferencias en la respuesta a xenobióticos entre sexos, aunque esto puede variar según la especie y el contexto. En general, los animales y humanos en etapas tempranas y avanzadas de la vida son más sensibles a las sustancias tóxicas.



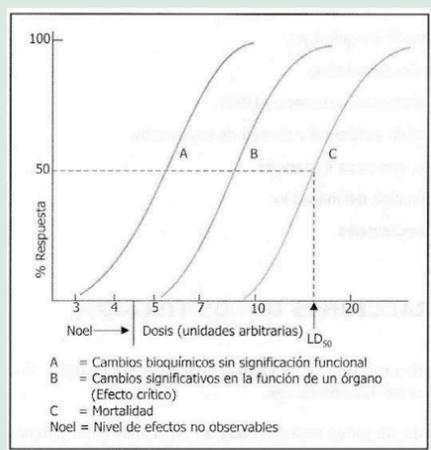
VÍA O RUTA DE ABSORCIÓN

La absorción de xenobióticos es el proceso por el cual atraviesan las barreras corporales para entrar en el flujo sanguíneo. Esto puede ocurrir a través de la piel, aparato digestivo, respiratorio, etc. La absorción depende de factores como características fisicoquímicas, unión a proteínas plasmáticas, flujo sanguíneo y existencia de barreras especiales. Los xenobióticos pueden absorberse por diferentes vías, incluyendo oral, respiratoria, dérmica, parenteral y otras. Los mecanismos de absorción incluyen difusión pasiva, difusión facilitada y transporte activo, siendo la difusión pasiva el más común para xenobióticos lipofílicos. La reabsorción de tóxicos también está regulada principalmente por difusión pasiva.



TIEMPO DE INTERACCIÓN DE LA SUSTANCIA TÓXICA. RELACIÓN DOSIS-RESPUESTA

La dosis-respuesta es un concepto fundamental en toxicología que evalúa la relación entre la cantidad de una sustancia tóxica y el riesgo de desarrollar efectos adversos. La relación dosis-respuesta puede ser con umbral o sin umbral, y se ve influenciada por factores como la variabilidad biológica y la susceptibilidad individual. La Dosis Letal 50 (DL50) es un parámetro toxicológico que mide la dosis necesaria para causar la muerte en el 50% de los animales de prueba. Otros parámetros importantes incluyen la Concentración Inhibitoria 50 (CI50) y la Dosis Sin Efecto observable (DSEO). La DSEO se utiliza para establecer la Ingesta Diaria Admisible (IDA) o Dosis Diaria Admisible (DDA), que es la cantidad de una sustancia que puede ser ingerida diariamente sin causar daño a la salud, y se calcula utilizando un factor de seguridad que considera la variabilidad intra e interespecie.



LÍMITE MÁXIMO RESIDUAL

El Límite Máximo Residual (LMR) es un parámetro que establece el contenido máximo permitido de residuos de plaguicidas en alimentos. Su cálculo es complejo y se basa en estudios experimentales y en la Ingesta Diaria Admisible (DDA). El comité de expertos en plaguicidas de la FAO/OMS ha propuesto una fórmula para calcular el LMR a partir de la DDA, considerando factores como la dieta media y el consumo diario de alimentos. Sin embargo, determinar LMR es difícil debido a la distribución no uniforme de plaguicidas en alimentos y a la contaminación secundaria en productos de origen animal, por lo que se requiere un enfoque cuidadoso para establecer límites seguros y efectivos.



EXCRECIÓN DEL AGENTE TÓXICO

Las sustancias extrañas se eliminan del organismo principalmente a través de las vías urinaria y biliar, aunque también pueden excretarse parcialmente por el aire espirado, sudor, saliva, leche y secreciones gastrointestinales. La excreción renal es la vía más importante, especialmente para sustancias que se eliminan en forma inalterada o como metabolitos activos, mientras que la excreción biliar está relacionada con procesos de biotransformación. Otros factores como la unión a proteínas plasmáticas, liposolubilidad y grado de ionización también influyen en la excreción de xenobióticos por diferentes vías, incluyendo la leche materna y la saliva.



FUNDAMENTOS DE TOXICOLOGÍA

Toxicología de los Alimentos

ÍNDICES TOXICOLÓGICOS

La toxicología cuantitativa evalúa el riesgo de sustancias tóxicas considerando la dosis y el efecto dañino, basándose en el aforismo de Paracelso de que "la dosis hace el veneno". El índice terapéutico (IT) y el margen de seguridad (MS) son herramientas clave para comparar la toxicidad de sustancias y determinar su seguridad. El IT se define como la relación entre la dosis letal y la dosis efectiva, mientras que el MS compara las pendientes de las curvas de toxicidad y efecto benéfico. Otros índices importantes incluyen la concentración letal media (CL50) y la concentración umbral límite (CUL), que se utilizan para evaluar la toxicidad en contextos ambientales y laborales. Estos índices permiten determinar el riesgo y beneficio de sustancias químicas y establecer límites seguros para su uso.



CATEGORÍA TOXICOLÓGICA	Símbolo pictográfico para cada categoría	DL50 aguda (rata): mg de formulación por kg de peso corporal			
		Por vía oral		Por vía cutánea	
		Sólido	Líquido	Sólido	Líquido
Ia EXTREMADAMENTE PELIGROSOS	MUY TÓXICO	5 ó menos	20 ó menos	10 ó menos	40 ó menos
Ib ALTAMENTE PELIGROSOS	TÓXICO	5-50	20-200	10-100	40-400
II MODERADAMENTE PELIGROSOS	DAÑINO	50-500	200 - 2000	100 - 1000	400 - 4000
III LIGERAMENTE PELIGROSOS	CUIDADO	500 - 2000	2000 - 3000	Más de 1000	Más de 4000
IV	PRECAUCIÓN	Más de 2000	Más de 3000		

Bibliografía: Antología de Toxicología de los Alimentos, UDS, pág 10-46, 2025