

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

6 Q. U.
1982

1^{er} cuatrimestre 1982

DEPARTAMENTO: Química Orgánica

CURSO: Toxicología de Alimentos

CARRERA/S Licenciatura en Ciencias Químicas. ORIENTACION Bromatología y Bromatología y Tecnología de Alimentos.-

PLAN ~~.....~~ CARACTER ~~.....~~

DURACION DE LA MATERIA: 1 cuatrimestre

HORAS DE CLASE:

Teórica: 4 hs./ semanales

Laboratorio: 3 hs/semanales

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Bromatología

PROGRAMA:

- 1.- Aspectos Históricos. Relación con otras disciplinas. Esquema general de las actividades toxicológicas: toxicología básica y aplicada. La "salubridad química": evaluación de toxicidad y evaluación de "riesgo tóxico". La epidemiología toxicológica. Los alimentos como factor de riesgo.
Conceptos elementales de toxicología básica: factores que determinan la toxicidad: propiedades físicoquímicas del agente, barreras biológicas, biodisponibilidad y toxodinamia, etc. Lesiones bioquímicas y biológicas. Esquema general.
- 2.- Aspectos cuantitativos de la toxicidad. Relación entre dosis e intensidad de efectos. Expresiones graduales y cuantales. Curvas de intensidad, frecuencia, respuesta acumulativa, etc. Métodos y parámetros estadísticos.
La zona de pequeñas dosis. Modelos matemáticos. Importancia para la evaluación del riesgo.
Relación entre las curvas dosis-efectos y el mecanismo de la toxicidad. El modelo de los receptores. Validez. Ejemplos.

Aprobado por Resolución 24118/82

- 3.- Compartimientos biológicos: descripción anatómica, fisiológica y operacional. Las membranas biológicas: estructura y propiedades generales, permeabilidad, transporte, etc.
Las "barreras" orgánicas: mucosa gastrointestinal, endotelio capilar, etc. Barrera hematoencefálica y barrera placentaria. Aspectos estructurales y fisiológicos.
- 4.- Mecanismos de absorción de agentes químicos. Distintas vías de entrada al organismo. Descripción detallada de la absorción por vía oral. Cinética de la absorción en función de las propiedades físicoquímicas del agente. Factores químicos y fisiológicos que pueden modificar la absorción. Métodos de estudio.
- 5.- Mecanismos de distribución y excreción. Factores que intervienen: composición de los órganos, irrigación sanguínea, propiedades físicoquímicas del agente, pH, grado de ionización, unión a proteínas, etc. Depósito en órganos o tejidos. Acumulación en el organismo. Principales vías de excreción. Propiedades.
- 6.- Biotransformación de agentes químicos. Principales vías químicas de metabolismo: oxidaciones, reducciones, hidrólisis, conjugaciones, etc. Ejemplos.
El metabolismo en distintos órganos; relaciones cuantitativas. Importancia del parénquima hepático. El sistema metabolizante del retículo endoplásmico (microsomias) hepático: características generales, composición, etc. Mecanismo de las reacciones metabólicas microsomiales: el citocromo P-450 y la cadena de transporte de electrones. Propiedades.
Otras vías metabólicas: mecanismos y propiedades.
- 7.- Factores que modifican la velocidad del metabolismo. Inducción de enzimas metabolizantes. Agentes inductores, mecanismos. Aspectos bioquímicos y estructurales. Relación entre inducción de metabolismo y toxicidad.
Inhibidores del metabolismo. Mecanismos. Métodos de estudio. Ejemplos. Importancia quimodinámica de las transformaciones metabólicas. Toxicidad de los productos de transformación: metabolitos "activos".
- 8.- Nociones acerca de la metodología de detección y medición de efectos tóxicos: métodos bioquímicos, histológicos, fisiológicos, clínicos, etc. Daño en distintos niveles de organización biológica: molecular, subcelular, celular, tisular, orgánico, etc. Esquema de "progresión" del daño en el tiempo: efectos agudos; subagudos y crónicos. Daño reversible o irreversible. Distintos tipos de reparación de daño: química, bioquímica, biológica.

Adaptación, Mecanismos.

- 9.- Daño a nivel molecular. Concepto de "lesión bioquímica": desarrollo histórico. Ejemplos: inhibición enzimática, síntesis "letal", incorporación biosintética o alteración estructural de macromoléculas, etc. Reversibilidad de la lesión. Relación con la progresión del daño. Relación con la dosis.
Ejemplos de reparación a nivel molecular.
- 10.- Progresión del daño a niveles superiores de organización. Daño y muerte celular. Inflamación, necrosis, hipertrofia, hiperplasia, etc. Reparación a nivel de tejido.
Consecuencias para el organismo en su conjunto. Mecanismos fisiológicos de reparación o adaptación. Ejemplos.
- 11.- Daño irreversible acumulativo: a) Embriotoxicidad y teratogénesis. Nociones elementales sobre mecanismos, períodos y susceptibilidad, distintos tipos de trastornos, etc. Ejemplos. Descripción de algunos sistemas experimentales.
Perspectivas epidemiológica de la incidencia de estos trastornos en las poblaciones humanas.
- 12.- Daño irreversible acumulativo: b) Mutagenesis química. Mecanismos de daño en el material genético. Aspectos químicos y biológicos. Reparación.
Efectos sobre las células germinales: infertilidad, trastornos hereditarios, etc. Descripción de algunos sistemas experimentales.
- 13.- Daño irreversible acumulativo c) Carcinogenesis química. Nociones generales sobre mecanismos. Mutaciones somáticas. Ejemplos. Conceptos de iniciación y promoción: agentes cancerígenos y agentes co-cancerígenos. Ejemplos.
Epidemiología del cáncer. Hipótesis acerca del origen de los cánceres humanos. Importancia de los agentes ambientales. Relación con la composición de los alimentos.
- 14.- Salubridad de los alimentos: metodología de evaluación. Distintos tipos de riesgos toxicológicos presentes en los alimentos: naturaleza, origen, criterios de importancia relativa. Relación entre riesgo y beneficio. La actividad regulatoria: aspectos legales y aspectos científicos.
La evaluación de salubridad y los ensayos toxicológicos: principios y problemas. Criterios de prioridad para la evaluación experimental. Esquema básico del proceso "tradicional" de evaluación: ensayos agudos, subagudos y crónicos. Niveles de efecto nulo. Determinación de insumo diario aceptable (IDA).

15.- Evolución actual del problema de la evaluación. Desarrollo de ensayos y métodos de observación más sensibles. Métodos de detección de daño irreversible acumulativo. Ensayos a largo plazo: problemas prácticos. Ensayos a corto plazo: éxitos y fracasos; estado actual.

Extrapolación de los datos experimentales para evaluar el riesgo existente a bajos niveles de exposición. Modelos matemáticos. Ejemplos. La extrapolación interespecies: maneras de enfocar el problema. Criterios científicos disponibles: estado actual y perspectivas. Factores arbitrarios de "seguridad". Maneras de evaluar la exposición de los seres humanos: ejemplos. Resumen de criterios utilizados para la toma de decisiones acerca de: a) la aceptación o rechazo de la presencia de un determinado agente químico en los alimentos; b) en caso de aceptación, la fijación de un límite; Concepto de riesgo socialmente aceptable; c) la fijación de prioridades para los ensayos toxicológicos, y la decisión acerca de la naturaleza y cantidad de los ensayos a aplicar.

16.- Componentes naturales de los alimentos: riesgos tóxicos. Ejemplos. Relación entre el consumo de algunos alimentos y la susceptibilidad a determinados efectos tóxicos. Nutrición y toxicidad.

17.- Aditivos a los alimentos. Análisis global de los aspectos toxicológicos. Ejemplos de casos particulares. El problema del nitrito y el nitrato. Discusión.

18.- Contaminantes: naturales o derivados de los procesos de producción y/o de elaboración de los alimentos. Ejemplos.

Metales pesados. El caso particular del mercurio. Micotoxinas. Aflatoxina B₁ : estudios epidemiológicos y experimentales. Otras micotoxinas.

Residuos de pesticidas; migrantes derivados de materiales de empaque; drogas de uso veterinario; etc. Ejemplos.

19.- El problema de la nitrosaminas: factores que determinan su presencia en los alimentos. Factores que determinan la formación de nitrosaminas "in vivo" a partir de precursores presentes en los alimentos.

Mecanismos de la toxicidad aguda y la carcinogenicidad de las nitrosaminas. Discusión acerca del riesgo potencial para la salud humana que puede derivar de la exposición global a las nitrosaminas.

TRABAJOS PRACTICOS

En la medida que los recursos disponibles lo permitan, se llevarán a cabo algunas clases prácticas, a modo de demostraciones, donde se tratará de ilustrar en forma experimental algunos de los principios desarrollados en las clases teóricas. Asimismo, se tratará de aprovechar los mismos experimentos para dar una noción acerca de la clase de dificultades que presenta la metodología de evaluación de toxicidad.

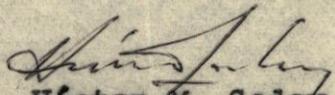
En principio, se programan los siguientes trabajos:

- Medición de la distribución de un agente químico en distintos órganos y tejidos. Discusión acerca de compartimientos y volúmenes de distribución.
- Visualización de vías de excreción, y descripción de metodologías cualitativas y semicuantitativas para evaluar daño en dichas vías.
- Influencia de factores fisiológicos y ambientales sobre la naturaleza e intensidad y/o duración de un efecto tóxico. Los factores a considerar serán, por ejemplo: edad, sexo, dieta y nutrición, exposición a contaminantes ambientales, etc.
- Metodología de estudio y medición de la capacidad metabolizante de distintos tejidos. Correlación entre capacidad metabolizante y susceptibilidad a los efectos tóxicos: estudio experimental utilizando animales tratados en forma idéntica a los de la serie anterior.

BIBLIOGRAFIA

- C.Galli, R.Paoletti, D.Vettorazzi (Eds.) - Chemical Toxicology of Food - Elsevier, Amsterdam (1978).-
- E.A.Ariëns - Introduction to Toxicology, Academic Press, New York (1976).-
- L.J.Cassarett, J.D.Doull (Eds.) - Toxicology, the Basic Science of Poisons. Wiley, New York, 1975).
- L.Goldstein, R.Aronow & H.Kalman - Principles of Drug Action - John Wiley & Sons, New York (1964).-
- I.E. Liener (Ed.) - Toxic Constituents of Plant Foodstuffs - Academic Press, New York, (1980).
- FAO/OMS - Serie de Informes Técnicos - Varios números dedicados a la evaluación toxicológica de aditivos alimentarios.
- Food and Cosmetics Toxicology - Supplement 1 (1978) - A System for Food Safety Assessment - Food Safety Council.-

30 NOV. 1981


Dr. Héctor M. Godoy
Prof. Adj. Inter.


Dr. EDUARDO G. GROS
Director Dto. Química Orgánica