

Corresponde al Anexo I de la Resolución N°: 298/03

## **ANEXO I**

**DEPARTAMENTO DE:** Química

**ASIGNATURA:** Toxicología de Alimentos

**CARRERA - PLAN:** Licenciatura en Química. Plan 1997

**CURSO:** Quinto Año

**RÉGIMEN:** Cuatrimestral

**CARGA HORARIA:**

- Teórico-Práctico: noventa y seis (96) horas

**CICLO LECTIVO:** 2002

**EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA :**

Bioq. Guido Enrique MASTRANTONIO G.: Profesor Adjunto. Ah -honorem

Lic. Química Laura Cecilia BARTEL: Ayudante de Primera, simple.

Bioq. Claudia RECHIMONT: Ayudante de Primera. Ad- honorem.

### **OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA:**

Introducir en los temas referentes a la seguridad alimentaria, desde el punto de vista de las sustancias químicas presentes en los alimentos.

Presentar opciones metodológicas para investigar sustancias químicas presentes en los alimentos con relevancia toxicológica.

Entregar herramientas para entender y participar de actividades de evaluación de riesgo toxicológico respecto de las sustancias químicas presentes en los alimentos.

Desarrollar un contexto de la problemática de la toxicología de los alimentos para el medio local, nacional y regional (MERCOSUR). Introducir en la normativa actual que regula los diferentes aspectos de la toxicología de los alimentos.

Corresponde al Anexo II de la Resolución N°: 298/03

## **ANEXO II**

**ASIGNATURA:** Toxicología de Alimentos

**CICLO LECTIVO:** 2002

### **PROGRAMA ANALITICO:**

**Unidad 1: Conceptos generales.** Nutriente, anutriente, antinutriente, tóxico. Evaluación de riesgo por exposición a sustancias químicas presentes en alimentos. Índices toxicológicos. Dosis donde no se observa efecto adverso. Otros índices toxicológicos. Factores de seguridad. Dosis diaria aceptable. Dosis diaria tolerable. Límite máximo residual. Tiempos de carencia.

**Unidad 2: Tóxicos contaminantes de los alimentos.** Metales: plomo; mercurio; cadmio; arsénico (HACRE); otros metales. Aniones presentes en agua: fluoruros, sulfatos. Plaguicidas: Organoclorados; Organofosforados; Carbamatos; Ciclodienos; Nicotinoides; Rotenoides; Piretroides; Organometálicos. Fumigantes y disolventes. Residuos de sustancias de uso veterinario. Contaminantes orgánicos persistentes. Energía ionizante e irradiación en alimentos; radioactividad en alimentos.

**Unidad 3: Aditivos alimentarios.** Generalidades. Aditivos GRAS. Colorantes: Colorantes sintéticos; Colorantes naturales. Conservantes: Benzoatos; Parabenos; Propionatos; Sorbatos; Conservantes varios. Potenciadores y acentuadores de sabor: Glutamato monosódico. Antioxidantes. Saborizantes y aromatizantes; Aromas naturales. Edulcorantes: Ciclamato; Sacarina; Taumatina; Aspartamo. Nitratos y nitritos. Cloruro de sodio. Sulfitos. Ácidos orgánicos. Adulterantes alimentarios: Metanol; Polioles. Desinfectantes para la potabilización del agua: cloración, agua oxigenada, cloraminas, permanganato, radiación ultravioleta.

**Unidad 4: Tóxicos naturales de los alimentos.** Glucósidos cianogénicos; Favismo. Bebidas estimulantes: Cafeína; Teofilina; Teobromina. Péptidos y proteínas tóxicas: Anatoxina y falotoxina; Islanditoxina; Aminoácidos tóxicos: Latirismo; Selenoaminoácidos; Canavanina; L-Dopa; OH-L-

triptófano (5HTP); -amino metilamino propiónico; Mimosina; Djenkol; Hipoglicina A. Gosipol.

**Corresponde al Anexo II de la Resolución N°: 298/03**

Capsaicina. Solanina y chaconina. Cicacina. Toxinas en mariscos y peces: Tetradoxina; Ciguatera. Tóxicos naturales presentes en la miel de abeja.

**Unidad 5: Antinutrientes presentes en alimentos.** Inhibidores de la digestión de las proteínas. Inhibidores de tripsina; Inhibidores de amilasas. Fitohemaglutininas; Saponinas; Inhibidores de la asimilación de metales: Ácido fítico; Ácido oxálico. Bociogénicos: Tiocianatos e isotiocianatos. Antivitaminas: Antitiamina; Antibiotina; Antipiridoxina; Antipiridina.

**Unidad 6: Tóxicos provenientes de contaminación biológica.** Micotoxinas: Aflatoxinas; Ocratoxinas; Patulina; Tricotecenos; Zearalenonas. Toxinas bacterianas: Toxina botulínica; Toxinas de *Staphylococcus sp.*; Toxinas de *Clostridium perfringens*. Toxinas generadas por dinoflagelados marinos: Intoxicación paralizante (PSP), Saxitoxina; Intoxicación diarreica (DSP), Ácido okadaico y derivados, Dinofisistoxinas, Pectenotoxinas, Yessotoxinas; Intoxicación amnésica (ASP), Acido Domoico. Tóxicos en agua dulce generados por algas cianófitas.

**Unidad 7: Tóxicos generados durante el procesamiento de los alimentos.** Uretano. Hidrazinas. Isotiocianato de alilo. Alcaloides de la pirrolizidina. Alquenilbencenos y derivados. Taninos. Psoralenos. Carbamato de etilo. Diacetilo. Flavonoides. Hidroximetil furfural (HMF) en mieles. Compuestos producidos por altas temperaturas: Reacciones de Maillard; Degradación de aminoácidos y proteínas; Nitrosaminas. Formación de aminas biógenas. Termodegradación de lípidos; Racemización de aminoácidos y formación de isopéptidos. Peroxidación lipídica. Productos derivados de la desinfección del agua.

**Unidad 8: Envases destinados a la contención de alimentos.** Evaluación toxicológica de materiales destinados a envases alimentarios. Fenómenos involucrados en la transferencia de sustancias en un alimento envasado. Envases Plásticos: Polipropileno; Poliéstireno; Polietileno; Polivinildienocloruro; Polivinilcloruro; Poliacrilonitrilo; Etil vinil acetato; Poliamidas; Polietilentereftalato; Otros materiales. Gomas. Aditivos de materiales de envases: Plastificantes; Agentes antinflama; Colorantes;

Pigmentos; Agentes de vulcanización; Activadores; Retardantes; Antioxidantes y antiozonizantes; Reforzantes; Extendedores; Espumantes; Desmoldantes; Antiadherentes.

Corresponde al Anexo III de la Resolución N°: 298/03

### **ANEXO III**

**ASIGNATURA:** Toxicología de Alimentos

**CICLO LECTIVO:** 2002

#### **BIBLIOGRAFIA:**

1. Hart, F. (1991) *Análisis Moderno de los alimentos*; Ed. Acribia (Barcelona).
2. Klaassen C.D. (Editor) (1999). *Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons*. McGraw-Hill (USA).
3. Lindner, E. (1995) *Toxicología de los alimentos*; Ed. Acribia (Barcelona).
4. Belitz, H.-D. (1988) *Química de los alimentos*; Ed. Acribia (Barcelona).
5. Luck, E. (1981) *Conservación química de los alimentos*; Ed. Acribia (Barcelona).
6. Pearson, D. (1993) *Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos*; Ed. Acribia (Barcelona).
7. Repetto M. (1997). *Toxicología Fundamental*. Ediciones Díaz de Santos (Madrid).
8. Repetto M. (Editor) (1995). *Toxicología Avanzada*. Ediciones Díaz de Santos (Madrid).
9. Shibamoto T., Bjeldanes L.F. (1993). *Introducción a la toxicología de los alimentos*. Editorial Acribia (Barcelona).
10. Silvestre, A. (1996) *Toxicología de los alimentos*; Ed. Panamericana (Mexico).
11. Valle Vega, P., Florentino, B. (2000) *Toxicología de Alimentos*. Instituto Nacional de Salud Publica (México, D.F.).

Estos textos se complementan con informes técnicos, publicaciones científicas y trabajos de divulgación referidos a los temas específicos abordados, generados por distintos organismos oficiales nacionales y extranjeros de autores varios.

Corresponde al Anexo IV de la Resolución N°: 298/03

### **ANEXO IV**

**ASIGNATURA:** Toxicología de Alimentos

**CICLO LECTIVO:** 2002

### **PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS:**

#### **Laboratorios**

- I. Identificación y cuantificación de micotoxinas en muestras vegetales mediante cromatografía en capa fina.
- II. Cuantificación de residuos de fungicidas ditiocarbamatos en muestras vegetales por colorimetría.
- III. Identificación de colorantes presentes en alimentos por cromatografía en papel.
- IV. Métodos rápidos para la determinación de parámetros químicos de interés toxicológico en aguas para consumo humano.

#### **Seminarios.**

- I. Metodologías de evaluación de riesgo toxicológico de metales pesados presentes en alimentos.
- II. Evaluación de metodologías analíticas utilizadas en la identificación de contaminantes en matrices alimentarias.

Corresponde al Anexo V de la Resolución N°: 298/03

## **ANEXO V**

**ASIGNATURA:** Toxicología de Alimentos

**CICLO LECTIVO:** 2002

### **ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVEN:**

Los alumnos investigarán en bibliotecas especializadas y en organismos oficiales pertinentes, respecto a la normativa de aplicación en el medio local relacionada con la toxicología de alimentos.

Se agotarán los recursos para disponer de la normativa generada localmente, aquella de aplicación provincial, la correspondiente a la normativa nacional y aquella normativa referida a los acuerdos multinacionales (MERCOSUR).

Con esa información se trabajará en el ordenamiento y la discusión de los criterios necesarios para la aplicación de estas normas. Durante esta discusión se insistirá en cuál es el papel que profesional químico cumple para el correcto desempeño de la reglamentación existente.

Corresponde al Anexo VI de la Resolución N°: 298/03

## ANEXO VI

**ASIGNATURA:** Toxicología de los Alimentos

**CICLO LECTIVO:** 2002

### **PROGRAMA DE EXAMEN:**

**Tema 1: Cereales. Panificados.** Plaguicidas: Organoclorados; Organofosforados; Carbamatos; Ciclodienos; Nicotinoides; Rotenoides; Piretroides; Organometálicos. Fumigantes y disolventes. Micotoxinas: Aflatoxinas; Ocratoxinas; Patulina; Tricotecenos; Zearalenonas. Conservantes: Benzoatos; Parabenos; Propionatos; Sorbatos; Inhibidores de la asimilación de metales: Ácido fítico. Inhibidores de amilasas. Reacciones de Maillard; Degradación de aminoácidos y proteínas;

**Tema 2: Leguminosas. Vegetales frescos: frutas y hortalizas.** Metales: plomo; mercurio; cadmio; arsénico; otros. Plaguicidas: Organoclorados; Organofosforados; Carbamatos; Ciclodienos; Nicotinoides; Rotenoides; Piretroides; Organometálicos. Fumigantes y disolventes. Radioactividad en alimentos. Glucósidos cianogénicos; Bociogénicos: Tiocianatos e isotiocianatos. Favismo. Aminoácidos tóxicos: Latirismo; Selenoaminoácidos; Canavanina; Solanina y chaconina. Cicacina. Inhibidores de la digestión de las proteínas. Inhibidores de tripsina; Fitohemaglutininas; Saponinas; Favismo. Micotoxinas: Aflatoxinas; Ocratoxinas; Patulina; Tricotecenos; Zearalenonas. Toxinas bacterianas: Toxina botulínica; Toxinas de *Staphilococcus sp.*; Toxinas de *Clostridium perfringens*.

**Tema 3: Oleaginosas. Grasas y aceites.** Contaminantes orgánicos persistentes. Antioxidantes. Gosipol. Micotoxinas. Termodegradación de lípidos. Peroxidación lipídica. Evaluación toxicológica de materiales destinados a envases alimentarios grasos. Fenómenos involucrados en la transferencia de sustancias desde los envases hacia alimentos grasos.

**Tema 4: Azúcar y alimentos azucarados. Miel.** Metales: plomo; mercurio; cadmio; arsénico; otros. Colorantes: Colorantes sintéticos; Colorantes naturales. Edulcorantes: Ciclamato; Sacarina; Taumatina; Aspartamo. Hidroximetil furfural (HMF) en mieles. Contaminantes voluntarios presentes en la miel de abeja: pesticidas, productos de uso veterinario, fenoles. Evaluación toxicológica de materiales destinados a envases de alimentos azucarados. Fenómenos involucrados en la transferencia de sustancias en un alimento de matriz acuosa.

**Tema 5: Carnes rojas. Aves. Pescados y frutos de mar. Alimentos elaborados con base proteica. Embutidos.** Metales: plomo; mercurio; cadmio; arsénico; otros. Residuos de



sustancias de uso veterinario. Radioactividad en alimentos. Antioxidantes. Nitratos y nitritos. Cloruro de sodio. Huevos: Antibiotina; Toxinas bacterianas: Toxina botulínica; Toxinas de **Corresponde al Anexo VI de la Resolución N°: 298/03**

*Staphilococcus sp.*; Toxinas de *Clostridium perfringens*. L-Dopa; OH-L-triptófano (5HTP), Histamina. Toxinas en mariscos y peces: Tetradoxina; Ciguatera. Toxinas generadas por dinoflagelados marinos: Intoxicación paralizante (PSP), Saxitoxina; Intoxicación diarreica (DSP), Ácido okadaico y derivados, Dinofisistoxinas, Pectenotoxinas, Yessotoxinas; Intoxicación amnésica (ASP), Acido Domoico. Nitrosaminas. Formación de aminas biógenas.

**Tema 6: Leche. Productos lácteos.** Metales: plomo; mercurio; cadmio; arsénico; otros. Contaminantes orgánicos persistentes. Radioactividad en alimentos. Reacciones de Maillard; Degradación de aminoácidos y proteínas; Racemización de aminoácidos y formación de isopéptidos.

**Tema 7: Bebidas alcohólicas y analcohólicas.** Colorantes: Colorantes sintéticos; Colorantes naturales. Edulcorantes: Ciclamato; Sacarina; Taumatina; Aspartamo. Conservantes. Etanol, metanol; Polioles. Bebidas estimulantes: Cafeína; Teofilina; Teobromina.

**Tema 8: Agua potable.** Fuentes de agua. Calidad del agua potable. Contaminantes naturales biológicos y no biológicos. Contaminantes inorgánicos; Metales: plomo; mercurio; cadmio. Nitratos y nitritos. Fluoruros. Sulfatos. Arsénico; HACRE. Plaguicidas: Organoclorados; Organofosforados; Carbamatos;. Contaminantes orgánicos persistentes. Tóxicos generados por algas cianófitas. Aditivos. Desinfectantes: Cloración, agua oxigenada, cloraminas, permanganato, radiación ultravioleta. Productos derivados de la desinfección.