

Q.B. 1997

(14)

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

- 1.-DEPARTAMENTO: **QUIMICA BIOLOGICA.**
- 2.-CARRERA DE: a) Licenciatura en.....Orientación.....  
b) Doctorado y/o Post-Grado: **Postgrado en Cs. Químicas o Biológicas.**  
c) Profesorado en.....  
d)Cursos técnicos en Meteorología.....  
e) Cursos de Idiomas.....
- 3.- **2do. cuatrimestre de 1997**
- 4.-Nº DE CODIGO DE CARRERA: **51**
- 5.-MATERIA: **"Seminario de actualización en Toxicología y Química Legal"**  
Nº DE CODIGO: **6154**
- 6.-PUNTAJE PROPUESTO: **5 puntos**
- 7.-PLAN DE ESTUDIO AÑO: ---
- 8.-CARACTER DE LA MATERIA: **postgrado**
- 9.-DURACION: **1 cuatrimestre**
- 10.-HORAS DE CLASE SEMANALES:  
a) Teóricas y seminarios **4**                      d) Seminarios  
b) Problemas **4**                                      e) Teórico-problemas  
c) Laboratorio                                      f) Teórico-prácticas  
g) Total **8 hs.**
- 11.-CARGA HORARIA TOTAL: **120 hs**
- 12.-ASIGNATURAS CORRELATIVAS: **Graduados de Cs. Químicas, Cs. Biológicas y carreras afines.**
- 13.-FORMA DE EVALUACION: **individual: oral y escrita de tema específico y final escrito sobre la totalidad de los temas expuestos.**
- 14.-PROGRAMA ANALITICO: **Se adjunta.**
- 15.-BIBLIOGRAFIA: **Se adjunta.**

Fecha.....

Firma Profesor..... *E.M. Kesten*.....

Firma Director..... *Silvia M. Moreno*.....

Aclaración firma *Dra. E.M. Kesten*.....

Aclaración firma.....

DRA. SILVIA M. MORENO  
DIRECTORA  
DEP. QUIMICA BIOLOGICA  
FCEN-UBA

**“SEMINARIO DE ACTUALIZACIÓN EN  
TOXICOLOGÍA Y QUÍMICA LEGAL”**

**Área de Toxicología y Química Legal  
Departamento de Química Biológica  
Facultad de Ciencias Exactas y  
Naturales  
Universidad de Buenos Aires**

**1997**

**"SEMINARIO DE ACTUALIZACIÓN EN TOXICOLOGÍA Y QUÍMICA LEGAL"**

**Departamento de Química Biológica  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Universidad de Buenos Aires**

**10/7/1997**

**Justificación para el otorgamiento de Puntaje:**

Es el **único Seminario** en el ámbito de la UBA, y muy probablemente en el resto del país, que desarrolla con excelencia, profundidad y diversidad los temas correspondientes a la Toxicología que es un área del conocimiento muy extensa, muy compleja, y muy diversificada y que tiene derivaciones y potencialidades que hacen a la Salud Humana y Ambiental, y a la Economía de la Nación. Es el **único Seminario en Toxicología** cuyo tema central va cambiando año a año, debido a que su prioridad académica es desarrollar recursos humanos con formación especializada pero con una visión universalista de la problemática toxicológica, que como sabemos es demasiado variada, comparada con otras ramas de la ciencia, y que nuestro país carece de una masa crítica en la actualidad. Las **Subdivisiones de la Toxicología en el mundo** surgen en el marco del estudio de las interacciones nocivas entre las sustancias químicas y los seres vivos, y en la predicción de su ocurrencia en la Toxicología prospectiva o en la explicación de su ocurrencia en la Toxicología Retrospectiva (legal o forense). Así existen en el universo toxicológico las subdivisiones: Toxicología Básica y Molecular; Toxicología Industrial; Toxicología veterinaria; Toxicología Laboral; Toxicología Ambiental; Ecotoxicología; Entomotoxicología; Fitotoxicología; Toxicología Analítica; Toxicología Clínica; Toxicología Legal o Forense; Toxicología Alimentaria; Toxicología Regulatoria y Análisis de Riesgo. **Cada participante del Seminario** realiza una completa actualización de un tema dentro del área temática a desarrollar en la Actualización en Toxicología y Química Legal correspondiente a ese año, mediante una detallada revisión bibliográfica. La forma de presentar esta actividad es mediante, al menos dos exposiciones orales y una escrita, a modo de informe, con lo cual se evalúa en cada participante su capacidad de expresión oral y escrita (capacidad no siempre muy generalizada en la actualidad, en nuestro medio académico-científico). **La duración del Seminario es cuatrimestral** (15 semanas) y la forma de evaluación es individual y en base a la claridad y profundidad expositiva del tema específico y a la asimilación del conocimiento de la totalidad de los temas presentados. **La Coordinación del Seminario** esta a cargo de una Comisión constituida por dos profesores del Área de Toxicología y Química Legal y por tres Docentes Auxiliares con el grado de Doctor en Química y cuatro Docentes Auxiliares, Licenciados en Química.

*bls*  


## **Objetivos Generales del Seminario de Actualización en Toxicología y Química Legal**

Proporcionar las bases científico-rationales y técnico-metodológicas para el diseño, manejo y análisis crítico de las perturbaciones antropogénicas de la homeostasis ambiental .

Usar el planteo toxicológico como la herramienta principal para la identificación de peligros, determinación y manejo de riesgos ambientales desde una perspectiva regional (Mercosur).

Analizar el rol de las Agencias Reguladoras Ambientales y Alimentarias nacionales e internacionales en el establecimiento de los parámetros toxicométricos y factores de seguridad.

Describir las técnicas y metodologías de monitoreo químico ambiental y de biomonitoreo de "stressors" antropogénicos.

Analizar la relación político-económica entre la ecotoxicología y el comercio exterior; la situación de los países en desarrollo y los hegemónicos. Nuevos paradigmas; la naturaleza , el desarrollo , la biodiversidad , la producción autosustentable, la quimiofobia o la ecohisteria.

Difundir los conocimientos toxicológicos y su influencia como base científica que sustenta negociaciones internacionales en los sectores de salud, alimentos y producción.

Difundir el rol de la Toxicología como base para el desarrollo sustentable y como una de las variables macroeconómicas de los nuevos Mercado regionales (MERCOSUR, NAFTA, etc.).

Completar la formación e información sobre tópicos básicos de la Ciencia Toxicológica.

Completar la formación e información sobre el ejercicio profesional de la Toxicología.

Completar la formación e información sobre el rol de la Toxicología en las Ciencias Ambientales.

Plantear las diferencias estructurales y académicas de la Enseñanza de la Toxicología en Europa ,en USA y en nuestro medio local. Comparación entre países Hegemónicos, productores de tecnología, y países No-Hegemónicos ,consumidores de la técnica foránea.

Introducción a los conceptos de relación dosis-respuesta, receptores, modo de ingreso de los tóxicos, y traslocación de xenobióticos.

Absorción, distribución, excreción, biotransformaciones activantes y degradantes, de fase I y de fase II, unión al blanco (target), consecuencias de esa unión. Noción de Toxicidad.

Factores que influyen la toxicidad. Tipos de toxicidad. Toxicidad selectiva. Tests de toxicidad en animales de experimentación. Mecanismos de acción de tóxicos orgánicos e inorgánicos. Especiación y toxicidad. Nuevos targets para sustancias ecológicamente aceptables.

*bls*



Impacto sanitario y ecológico de la química. Carcinogénesis, Mutagénesis y Teratogénesis. Ambiente y Cáncer. Desarrollo multiestadio del cáncer. Tipos de carcinógenos químicos. Mutagénesis, la interacción de sustancias químicas con el DNA. Mecanismos de reparación del DNA. Métodos in vitro e in vivo de determinación de mutagénesis.

Polucionantes aéreos. Polutantes urbanos, sus fuentes y efectos biológicos. Depleción del nivel de ozono estratosférico. Nivel de emisión de CO<sub>2</sub> y modelos de cambio climáticos. Contaminación del agua y el suelo. Polución por plomo.

HACRE en la Argentina (hidroarsenicismo crónico regional endémico). La contaminación debida al arsénico y a los fluoruros en nuestro territorio. Control de la polución.

Nutrientes y Pesticidas. Polutantes Industriales: metales pesados, bifenilos policlorados, dioxinas, mercurio etc.

Residuos químicos y la cadena trófica. Biomagnificación. Desarrollo de cepas resistentes en la naturaleza; plantas, insectos, microorganismos etc.

Biomarcadores en el monitoreo ambiental.

Toxicología ocupacional. Valores límites umbrales (TLV) e Índices de Exposición Biológica. Toxicidad respiratoria. Irritación y edema de las vías respiratorias. Partículas. Paraquat. Fibrosis

pulmonar. Silicosis. Asbestosis. Neoplasia pulmonar. Respuestas alérgicas. Alergias y la Industria de alimentos. Nefrotóxicos (metales pesados). Hepatotóxicos ( hidrocarburos clorados). Tóxicos hematopoyéticos (benceno).

Neurotóxicos orgánicos e inorgánicos (metales y pesticidas).

Noción de riesgo químico. Manejo de los parámetros toxicométricos para su minimización. Determinación del riesgo. Manejo del riesgo. Percepción pública y medios masivos de comunicación. Nuevos paradigmas en la Salud Humana y Ambiental. Las sustancias químicas naturales y las sintéticas. Mitos y Ciencia. Marketing o Ciencia.

Fundamentos de la Toxicología Prospectiva y Ambiental.

Interpretación y significancia toxicológica y ecotoxicológica de los distintos tipos de valores umbrales para las sustancias químicas presentes en los alimentos y en el ambiente.

Toxicología Regulatoria en America latina y en el mundo. El rol de las Instituciones y Organizaciones Internacionales y Locales: OMS, IPCS, IARC, ECO, OPS, OIT, CODEX Alimentarius, OECD, EEC. El rol del IASCAV en la SAGyP de la Nación Argentina, y el ANMAT del Min. de Salud Pública de la Nación.

Química Legal y Criminalística. Entomología Forense. Genética molecular y criminalística. Nuevos métodos instrumentales al servicio de la química legal, investigación de rastros y pericias químicas. Drogas de adicción: cocaína, marihuana, LSD, heroína, benzodiazepinas, alcohol, y tabaco. Drogas y éxito social. Drogas y deporte.

6/6/84



Instruir en los principios de la Ciencia Ecotoxicológica a los distintos profesionales involucrados y comprometidos con la Salud Pública.  
Proponer las bases científico-racionales para el análisis crítico de la polución y el impacto en el medio ambiente.

Describir las fuentes contaminantes y sus efectos en el marco de una civilización moderna y globalizada.

Plantear la Noción de Riesgo Ecotoxicológico, su análisis, su evaluación, las herramientas técnicas y legales para su mitigación.

Analizar con enfoque dinámico e interactivo la influencia de la ecotoxicología y el cuidado del medio ambiente en cuanto al desarrollo del comercio exterior.

¿Subsidio implícito o dumping ecológico? Analizar la Ecotoxicología de los países en desarrollo vs la de los países hegemónicos. Antiguos Mitos y Nuevos Paradigmas. La Biodiversidad, la Agricultura Autosustentable y el mantenimiento de la homeostasis ambiental.

Describir la relación Ciencia Ecotoxicológica-Sociedad. Analizar la comunicación pública del riesgo ecotoxicológico. Consecuencias de la percepción pública, noción de incertidumbre y buena ciencia en la toma de decisiones.

¿Qué es la Ecotoxicología? Definiciones y perspectiva histórica.

¿Cuál es su objetivo? ¿Quiénes son y qué hacen los Ecotoxicólogos?

¿Qué es contaminación y qué polución? Impacto en el medio; aire, agua, suelo y alimentos. Estudio del destino y distribución de las sustancias en el medio y su efecto en las especies no-blanco.

Relaciones entre la Ecotoxicología y otras disciplinas.

Plaguicidas, lluvia ácida, derivados del petróleo, hidrocarburos aromáticos policíclicos, metales (plomo, cadmio, mercurio etc.), PCBs (bifenilos policlorados), dioxinas, dibenzofuranos, etc.

Disposición de residuos sólidos, líquidos y gaseosos. Selección de cepas resistentes de organismos vivos a sustancias químicas.

Identificación y uso del Biomonitoreo. Bioconcentración, bioacumulación y biomagnificación. Noción de Riesgo. Análisis del riesgo ecotoxicológico; caracterización de la exposición y de los efectos. Evaluación del riesgo ecotoxicológico. Análisis del riesgo/beneficio. Manejo del riesgo ecotoxicológico.

Mitigación del riesgo. Herramientas técnicas y legales.

La Ecotoxicología en la toma de decisiones de preservar la homeostasis ambiental.

Nociones de absorción. Distribución. Biotransformaciones. Excreción de tóxicos.

Interacciones tóxico-ser vivo. Sinergismo/Antagonismo/Potenciación.

Porqué los tóxicos son tóxicos?. Mecanismos de toxicidad. Relaciones-respuesta toxicidad. Efectos tóxicos frecuentemente involucrados en intoxicaciones agudas, inhalaciones, neurotoxicidad, piel, hígado, riñón, médula ósea, etc.

Efectos tóxicos a largo plazo: mutagenicidad, teratogenicidad, daño a la reproducción, carcinogenicidad, etc.

*Billy*



Aspectos básicos de la toxicología clínica. Bases para la evaluación, diagnóstico y tratamiento de una intoxicación aguda, Tratamiento general de las intoxicaciones. Antidotismo. Residuos, estimación de exposición y estimación de riesgos. Grupos de riesgo, toxicidad perinatal y pediátrica debida a plaguicidas. Plaguicidas e Higiene y Seguridad en el trabajo. Peligros ocupacionales. Uso seguro de los plaguicidas. Disposición de residuos sólidos, líquidos y gaseosos. Ley Provincial y Ley nacional.

Interacción Insecto-insecticida. Aspectos bioquímicos y fisiológicos. Penetración por integumento y por tráqueas. Distribución de los insecticidas. Importancia de las distintas vías de ingreso en el proceso toxicocinético global. Penetración al sistema nervioso.

Biotransformaciones microsomales y extramicrosomales de las moléculas insecticidas. Metabolismo de primera fase. Reacciones de conjugación. Metabolismo de segunda fase, Fisiología y bioquímica del sistema nervioso de los insectos. Mecanismos y modos de acción de los insecticidas. Interacción con receptores (targets). Lesión bioquímica primaria. Acetilcolinesterasa y su inhibición. Otros efectos sobre el sistema nervioso.

Toxicidad selectiva de los insecticidas. Sinergismo de los principios activos. Mecanismos bioquímicos y fisiológicos involucrados.

### **BIBLIOGRAFÍA TIPO DEL SEMINARIO DE ACTUALIZACIÓN EN TOXICOLOGÍA Y QUÍMICA LEGAL**

- 1) D.J.HOFFMAN, B.A.RATTNER, G.A.BURTON & J.CAIRNS.  
HANDBOOK OF ECOTOXICOLOGY.  
1995- LEWIS PUBLISHERS FOR CRC PRESS INC.
- 2) J.E.FORBES & T.L.FORBES.  
ECOTOXICOLOGY IN THEORY AND PRACTICE.  
1994- CHAPMAN & HALL .
- 3) W.DRABER & T. FUJITA, EDITORS  
RATIONAL APPROACHES TO STRUCTURE, ACTIVITY AND ECOTOXICOLOGY OF  
AGROCHEMICALS.  
1992- CRC PRESS INC.
- 4) F.E.GUTHRIE & J.J.PERRY, EDITORS  
INTRODUCTION TO ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY.  
1980 -ELSEVIER NORTH HOLLAND INC., N.YORK.
- 5) F.L.MC EWEN & G.R.STEPHENSON.  
THE USE AND SIGNIFICANCE OF PESTICIDES IN THE ENVIRONMENT.  
1979- JOHN WILEY & SONS.
- 6) A.W.A. BROWN.  
ECOLOGY OF PESTICIDES.  
1978- JOHN WILEY & SONS PUBLISHERS.
- 7) M.R.LYNCH, EDITOR.  
PROCEDURES FOR ASSESSING THE ENVIRONMENTAL FATE AND ECOTOXICITY OF  
PESTICIDES.  
MARCH. 1995, SETAC-EUROPE.
- 8) J.A.TIMBRELL, R.DRAPER & C.J. WATERFIELD  
BIOMARKERS IN TOXICOLOGY: NEW USES FOR SOME OLD MOLECULES?  
BIOMARKERS, 1996, 1, 1-11.

*Block*



- 9) PROCEEDINGS OF THE SPECIAL CONFERENCE VI (AMERICAN CHEMICAL SOCIETY-DIVISION OF AGROCHEMICALS) ON:  
"MOLECULAR GENETICS AND ECOLOGY OF PESTICIDE RESISTANCE"  
YELLOWSTONE CONFERENCE CENTER, BIG SKY, MONTANA, USA, JUNE 18-23, 1995.
- 10) WOOD, E.J.  
LOS INSECTICIDAS ACTUALES Y LAS PERSPECTIVAS DE LOS NUEVOS PARA EL FUTURO. Aceptado para su publicación en: Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana, julio, 1997.
- 11) Mertz, W., Abernathy, C.H.O., y Olin, S.S.  
Risk Assessment of Essential Elements. ILSI Press, Washington, D.C., 1994.
- 12) Klaassen, C.D.,  
Casarett & Doull's Toxicology- The basic science of poisons- Fifth Edition, McGraw Hill, 1996.
- 13) Vettorazzi, G.,  
El impacto toxicológico causado por la exposición a los aditivos alimentarios, necesidad de establecer criterios de seguridad y definiciones de buenas prácticas de manufacturación y de producción agrícola, con especial referencia a los llamados "Bienes agrícolas huérfanos".  
Acta Toxicol. Argent., 1996, 4 (1), 2-7.
- 14) Beler, R.C.,  
Naturally occurring biologically-active non-nutrients in food.  
Manejo integrado de Plagas (Costa Rica), 1996, N° 39, 30-39.
- 15) Cuperus, G., Owen, G., Criswell, J.T., and Henneberry, S.  
Food safety perceptions and practices: Implications for extension.  
American Entomologist, 1996, vol. 42, N° 4, 201-203.
- 16) Champ, B.R. and Highley, E.  
Pest Resistance to Pesticides.  
in: Ecology and management of food-industry pests. Gorham, J.H. editor, Assoc. of Official Analytical Chemists, Arlington-Virginia, 1991, FDA Technical Bulletin 4, 385-389.
- 17) Ecología Humana y Salud. Órgano Informativo del Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud "ECO"-División de Salud y Ambiente. Organización Panamericana de la Salud (OPS) -Organización Mundial de la Salud (OMS).  
Metepic, México, 1996, vol. XV (1, 2).
- 18) Klaassen, C.D.,  
Introducción en el: First International Workshop on Basic Mechanisms in Toxicology and their Application to Risk Assessment.  
San Pablo- Brasil-1997, 17-22 de febrero.
- 19) International Life Sciences Institute (ILSI) Annual Meeting-  
Actas del Scientific Program, Westin Resort, Miami Beach, Florida, 1997, 20-22 de enero.
- 20) Hoffman, D.J., Rattner, B.A., Burton G.A., and Cairns, J.  
Handbook of Ecotoxicology, 1995, Lewis Publishers for CRC Press Inc.
- 21) Forbes, J.E. and Forbes T.L.,  
Ecotoxicology in Theory and Practice, 1994, Chapman and Hall.

6/10/97

- 22) Timbrell J.A., Draper, R., and Waterfield, C.J.  
Biomarkers in Toxicology : New uses for some old molecules?  
Biomarkers , **1996**, 1 , 1-11.
- 23) Manahan, S. E.,  
Environmental Chemistry . Sixth Edition, **1994** , Lewis Publishers.
- 24) Alzogaray,R and Zerba E.,(**1996**) Comparative toxicity of deltamethrin and cispermethrin on first instars of *T.infestans* (Hemiptera:Reduviidae). J. Med. Entomol. 33(1) 58-62.
- 25) Casabé N., Wood E.J. and Zerba E.N.,(**1984**).Isolation and characterization of an esterase of *T.infestans* with a critical role in the degradation of organophosphorus esters. Insect Biochem.,14 , 481-485.
- 26) Casabé,N. , Melgar,F. , Wood,E.J. and Zerba,E.N. (**1988**) Insecticidal activity of pyrethroids against *Triatoma infestans*. Insect Sci. Applic., 9 (2) 233-236 .
- 27) Clark Alan G.,(**1989**) . "The comparative enzymology of the Glutathione-S-Transferases from non-vertebrate organisms". *Comp. Biochem. Physiol.*, Vol 92B, N° 3, 419-446.
- 28) Fukami J. I., "Metabolism of several insecticides by Glutathione S-Transferases", *Pharmac. Ther.*, **10**, 473-514, **1980**
- 29) Harada S. and Abei M., (**1992**). "Human Glutathione S-Transferases", in International Encyclopedia of Pharmacology and Therapeutics, section 137, W. Kalow Ed., Pergamon Press, New York, 249-259.
- 30) Harada S. and Abei M., (**1992**). "Human Glutathione S-Transferases", in International Encyclopedia of Pharmacology and Therapeutics, section 137, W. Kalow Ed., Pergamon Press, New York, 249-259.
- 31)- Hodnick,W.F.,Ahmad,S. and Pardini,R.S. (**1996**) Induction of oxidative stress by redox active flavonoids. Book of Abstracts,212th ACS National meeting, Orlando, Fl. , August 25-29 .,American Chemical Society , Washington , D.C.
- 32) Millburn P., (**1995**). " The fate of xenobiotics in mammals: Biochemical processes ". In *The Mammalian Metabolism of Agrochemicals*, D. H. Hutson & G. D. Paulson Ed., John Wiley & Sons Ltd.
- 33) Miyamoto,T. and Yamamoto I.,(**1995**) Inhibition of housefly glutathione S-transferase by chalcone and comparison of its isozymes with rat. J.Pesticide Sci.,20 , 75-82.
- 34) O'Brien M.L. and Tew K.D., (**1996**). "Glutathione and related enzymes in multidrug resistance", *Europ. J. of Cancer*, 32A, 6, 967-978.
- 35) Sívori,J.L., Casabé,N.B. and Wood,E.J.,(**1997**) , Glutathione S-transferases in non-vertebrates and mammals.Its role in detoxifying insecticides. *Acta Bioq.Clin.Latinoamericana*.,in press.
- 36) Syvanen,M. , Zhou,Z.,Wharton,J.,Goldsbury,C. and Clark,A.(**1996**). Heterogeneity of the glutathione transferase genes encoding enzymes responsible for insecticide degradation in the housefly., *J.Mol.Evol.*,43(3),236-240.
- 37) Yu S. J.,( **1996**). "Insect Glutathione S-Transferases", *Zool. Stud.*, 35(1), 9-19.

- 38) Zerba E.N. ,(1995) Fumigant canisters and other novel insecticide delivery systems for public health . Public Health Magazine (Bayer) N 12 , 62-71 .
- 39)Adams M 1996. in :A satellite Symposium on: Piperonyl Butoxide: A biologically active chemical with many diverse uses in insect control.(Sponsored by Endura Spa) in the XX International Congress of Entomology- Florence,Italy,25-31 August .
- 40)Anspauch,DD , Rose RL , Koehler PG ,Hodgson E and Roe RM 1994 . Multiple mechanisms of pyrethroid resistance in the German cockroach , *Blattella germanica* (L.). Pestic.Biochem.Physiol. , 50(2) , 138-148.
- 41)Borgeraas JN, Nislen K and Stenersen J 1996. Methods of purification of glutathion transferases in the earthworm genus *Eisenia* and their characterization. Comp.Biochem.Physiol.,C: Pharmacol.,Toxicol.Endocrinol, 114C,(2) , 129-140.
- 42)Carlini EJ , McPherson BA , Felland CM , and Hull LA 1995 . Biochemical mechanisms of azinphosmethyl resistance in the tufted apple bud moth *Platynota idaeusalis*. Pestic.Biochem. Physiol.,51(1),38-47.
- 43) Devine G , 1996 in :A satellite Symposium on: Piperonyl Butoxide: A biologically active chemical with many diverse uses in insect control.(Sponsored by Endura Spa) in the XX International Congress of Entomology- Florence,Italy,25-31 August .
- 44) Devonshire A 1996 in :A satellite Symposium on: Piperonyl Butoxide: A biologically active chemical with many diverse uses in insect control.(Sponsored by Endura Spa) in the XX International Congress of Entomology- Florence,Italy,25-31 August .
- 45) Farnham AW , 1996 in : A satellite Symposium on: Piperonyl Butoxide: A biologically active chemical with many diverse uses in insect control.(Sponsored by Endura Spa) in the XX International Congress of Entomology- Florence,Italy,25-31 August .
- 46) Hinkle NC, Wadleigh RW, Koehler PG and Patterson RS 1995. Mechanisms of insecticide resistance in a strain of cat fleas (*Siphonaptera:Pulicidae*). J.Entomol.Sci.,30 (1) ,43-48.
- 47) Hodnick,W.F.,Ahmad,S. and Pardini,R.S. (1996) Induction of oxidative stress by redox active flavonoids. Book of Abstracts,212th ACS National meeting, Orlando, Fl. , August 25-29 .,American Chemical Society , Washington , D.C.
- 48)-O'Brien M.L. and Tew K.D., (1996). "Glutathione and related enzymes in multidrug resistance", *Europ. J. of Cancer*, 32A, 6, 967-978.
- 49)Syvanen,M. , Zhou,Z.,Wharton,J.,Goldsbury,C.and Clark,A.(1996). Heterogeneity of the glutathione transferase genes encoding enzymes responsible for insecticide degradation in the housefly., J.Mol.Evol.,43(3),236-240.

6/3/96  
[Handwritten signature]

50) Zaman K , MacGill R S , Johnson J E , Ahmad S and Pardini R S **1994**. An insect model for assessing mercury toxicity : effect of mercury on antioxidant enzyme activities of the housefly (*Musca domestica*) and the cabbage looper moth (*Trichoplusia ni*). Arch. Environ. Cont. and Toxicol., 26(1) ,114-118.

**PROFESORES RESPONSABLES:**



**Dr. Edgardo J. Wood**



**Dra. Eva M. Kesten**

**BUENOS AIRES , 10 DE ABRIL DE 1997.**