

# Evolución de la enseñanza de la toxicología en los estudios de Farmacia de la Universidad Central de Venezuela

## Evolution of toxicology teaching in Pharmacy studies at the Central University of Venezuela

BEATRIZ HELENA GUEVARA<sup>1,2</sup>, MARY ISABEL AMARO<sup>1,3</sup> Y GLADYS ROMERO DE GALÍ<sup>1</sup>

### Resumen

La enseñanza de la Toxicología en los estudios de Farmacia de la Universidad Central de Venezuela, desde su creación en 1894, ha experimentado cambios sustanciales, modernizado conceptos y contenidos relacionados a estudios de toxicidad «*in vitro* e *in vivo*», carcinogénesis química, toxicología industrial, ambiental, alimenticia, evaluación de riesgos, neurotoxicología, inmunotoxicología, toxicogenética y toxicología molecular, abriendo nuevos campos en áreas de investigación en nuestra Facultad. Actualmente, la Toxicología continúa formando parte del pensum como asignatura obligatoria de los estudios de Farmacia. Además, se forman recursos humanos de cuarto nivel, como Especialistas o Magíster Scientiarum desde hace 22 y 6 años, respectivamente.

**Palabras clave:** Toxicología, enseñanza, especialización y maestría.

### Abstract

Since 1894, the education in toxicology has experienced changes in the School of Pharmacy, Central University of Venezuela. They are related to studies of toxicity «*in vitro* e *in vivo*», chemical carcinogenesis, environmental, food, industrial toxicology, risk evaluation, neurotoxicology, immunotoxicology, toxicogenetic and frontiers in Molecular Toxicology which made possible new fields in research. Nowadays, Toxicology forms a part of the pensum as obligatory subject of career of Pharmacy and Postgraduate school. In addition, new human resources in Toxicology are formed at the level of Specialist or Magister Scientiarum, since 22 and 6 years ago, respectively.

**Key words:** Toxicology, education, Specialist, Magister Scientiarum.

### Introducción

La historia de la Toxicología es tan antigua como la humanidad misma, y en la búsqueda de datos antiguos encontramos, en el Papiro de Ebers (1500 a.C.), citas que se pueden relacionar con tóxicos de origen natural; y aún referencias más antiguas se hacen en papiros egipcios que datan de 1700 a.C., se advierte el uso de *Cannabis indicus* y de *Papaver somniferum*, y aun se hace referencia a intoxicaciones por el elemento plomo. En la medicina hindú sobresale Veda (900 a.C.); en la griega Hipócrates

(400 a.C.); quienes ya mencionaron varios venenos en sus escritos y Theophrastus (370-286 a.C.) estudia los venenos vegetales.

La historia de la humanidad contempla casos como los de Sócrates, que utiliza sus conocimientos sobre la cicuta, y el de Cleopatra, que se vale de una serpiente cobra para poner fin a sus vidas en forma menos tormentosa.

En la Edad Media se abre el primer centro de que se tenga conocimiento para atender exclusivamente

Postgrado de Toxicología<sup>1</sup>. Unidad de Neurofarmacología y Farmacología Clínica<sup>2</sup> y Unidad de Química Medicinal<sup>3</sup>. Facultad de Farmacia. Universidad Central de Venezuela. Caracas. [guevara.beatriz@gmail.com](mailto:guevara.beatriz@gmail.com)

a pacientes intoxicados, por la célebre epidemia de ergotismo que se presenta al sur de Francia y estará a cargo de la orden religiosa de los hermanos Antonisti. Además, en esta época la historia del veneno constituye en cierta forma la savia de la vida política y cortesana durante largas etapas. La «pócima» fue factor determinante en la elección y deceso de algunos gobernantes. Aparecen nombres de mujeres tan famosas como madame Toffana, Lucrecia Borgia, Catalina de Médicis, y otras, quienes han pasado a la historia de la Toxicología por su profesión de envenenadoras (Delgado García, 1991; Repetto, 2004; Suárez Escandón, 2007).

En 1493 nace Felipe Aureolo Teofrasto Bombast de Hohenheim, posteriormente llamado Paracelso, médico alemán profesor de la Universidad de Basilea importante estudioso de la Toxicología y quien expresó la famosa sentencia: «Todo es veneno y nada es veneno; la dosis sola hace el veneno», lo cual es incontrovertible aún en el siglo XXI (Suárez Escandón, 2007).

En el siglo XVIII con la revolución científica, y en el siglo XIX con la revolución industrial aparece Mateo Emanuel Orfila (1787-1853), médico español quien inicia profundos estudios sobre los métodos de la identificación y dosificación de los principales tóxicos de la época. Fundador del Museo de Anatomía de París, escribió su *Tratado de los venenos de los reinos Mineral, Vegetal y Animal o Toxicología General considerada sobre los fundamentos de la Fisiología, la Patología y la Medicina Legal*, por lo cual se le reconoce como el padre de la Toxicología.

Bernardo Rammazzini inicia el estudio de la patología que en el ejercicio profesional puede causarse, por lo que puede considerársele el padre de la Medicina del Trabajo, dibujando con admirable precisión descripciones clínicas y patológicas aún vigentes hoy. De él se conoce su frase famosa y necesaria, que cita en sus capítulos de intoxicación por plomo: «Cuando llegues a la cabecera de tu paciente, pregúntale en qué trabaja, para ver si en la búsqueda de su sustento no radica la causa de su mal» (Suárez Escandón, 2007).

La Toxicología se ha desarrollado rápidamente en los últimos cien años, pero su crecimiento exponencial data de la era de la posguerra (después de la II Guerra Mundial) cuando se dispara la producción de moléculas orgánicas tales como drogas, pesticidas y sustancias químicas de uso industrial. Hacia 1955: el toxicólogo estadounidense Arnold Lehman escribió otro adagio que haría historia en la toxicología «Usted también puede ser un toxicólogo en dos sencillas lecciones, cada una de 10 años».

Lehman y colaboradores formalizaron el programa experimental de evaluación de seguridad de alimentos, drogas y cosméticos de los Estados Unidos en 1955. Este programa se mantuvo vigente hasta 1982 cuando fue actualizado por la Oficina de Administración de Drogas Alimentos de ese país (Food and Drug Administration, FDA). La primera revista científica sobre toxicología (*Toxicology and Applied Pharmacology*) fue creada por Coulston, Lehman y Hayes en los Estados Unidos de América.

En América Latina hay que destacar a Emilio Astolfi (1930-1995), médico argentino considerado padre de la Toxicología en nuestro continente. Se formó en la escuela francesa y fue el pionero, fundador y formador de la primera Cátedra de Toxicología en la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires (Argentina), donde se ofrecen cursos a nivel de pregrado y postgrado de especialización y maestrías desde hace muchos años. Fue maestro, consejero y formador del ilustre profesor de Toxicología Darío Córdoba, de la Universidad de Antioquia (Colombia).

Waldemar Almeida, médico brasileiro pionero de la Toxicología en Brasil, fallecido en 1996, hizo grandes aportes en el campo de la investigación y creó la Cátedra de Toxicología y el Centro de Estudios Toxicológicos en el Instituto Oswaldo Cruz de Río de Janeiro (Suárez Escandón, 2007).

El paso del tiempo y el propio desarrollo de la humanidad trajeron aparejada la necesidad de incluir en la docencia la ciencia de la Toxicología, pues se debía entrenar a los médicos en el conocimiento de estos eventos para poder dar respuesta a los fenómenos y enfermedades que otras ciencias no podían. En general, la enseñanza de la Toxicología era un apéndice de otras disciplinas, normalmente de Medicina Legal o de Farmacia, y se impartió siempre en estas facultades y con muy breve espacio en los estudios de Medicina (González Pérez y Sainz de la Peña, 1982).

La Revolución científico-técnica ha provocado un incremento significativo en el uso de sustancias químicas, estimándose que unas noventa mil son comercializadas en la actualidad. A pesar de los indudables beneficios que reportan al hombre, cada vez existe una mayor preocupación acerca de sus efectos perjudiciales sobre la salud humana y el medio ambiente, lo cual resalta la trascendencia de los aspectos toxicológicos (González Pérez y Sainz de la Peña, 1982; Pratt, 1991). Los avances alcanzados en estos últimos tiempos, sobre todo por la utilización de las más modernas técnicas analíticas y los problemas originados en Salud Pública por numerosos

agentes químicos como consecuencia del desarrollo industrial y tecnológico, han permitido que la Toxicología adquiriera un contenido y fin propio, específico y diferente a otras disciplinas médicas, al que no se le puede negar el carácter de ciencia individual, constituyendo ya una auténtica especialidad (Hernández Jerez A., 2002).

### **La enseñanza de la Toxicología en diferentes países del mundo**

En 1834 se creó, en la Facultad de Farmacia de la Universidad de París, una Cátedra de Toxicología, considerada la primera en el mundo, en 1894 la Facultad de Farmacia de Buenos Aires contó con la primera Cátedra Independiente de Toxicología y en 1901 la Escuela de Farmacia de Sao Paulo, Brasil, fue la primera en incluir la docencia de Toxicología en su programa, la formación en Toxicología durante el siglo XX, no estuvo exenta de dificultades, como se puso de manifiesto en la reunión de la Federación Mundial de Asociaciones de Centros de Toxicología Clínica y de Centros Antitóxicos que se celebró en la sede de la Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza, los días 18 y 19 de mayo de 1982 (*La enseñanza de la Toxicología del siglo XXI*, 2001).

En general, la docencia en Toxicología, es un apéndice de otras disciplinas, normalmente de Medicina Legal y de Farmacia, situación esta que ha sido abordada por diferentes autores. El profesor español Manuel Repetto ha insistido desde 1983, en que los programas de pregrado de todas las carreras científicas o experimentales, y también en las carreras técnicas en las que se manejen o estudien sustancias químicas y sus efectos (Biología, Bioquímica, Medicina, Farmacia etc.), deben incluir como mínimo un curso de iniciación a la Toxicología, que no debe consistir en el estudio de compuestos tóxicos ni en el aprendizaje de métodos analíticos, sino proporcionar una base de conocimientos de la Toxicología General, primariamente útiles, con fines preventivos y posteriormente aplicables a cualquier fenómeno, en el cual el factor tóxico esté involucrado a corto o a largo plazo (Repetto, 2001; Texeira López, 2001). En 1975 en la Universidad de Salamanca y en 1977 en las de Sevilla y Barcelona, España, se desglosó una asignatura con el nombre de Ampliación de Toxicología, que permitió un abordaje más general de la materia. En 1984 un real decreto estableció un catálogo de las Áreas de conocimientos a impartir en las universidades españolas y en él aparecía Toxicología y Legislación Sanitaria, que por resolución de fecha 28 de noviembre de 1996 pasa a denominarse, por fin, y gracias a los incesantes des-

velos de la Asociación Española de Toxicología, «Área de Toxicología», sin más apéndices, lo que permitiría una mejor implantación de esta materia en las distintas especialidades. Así, los nuevos planes de estudio en este país contemplan lo siguiente: en la Especialidad de Farmacia, una asignatura de Toxicología General de 6 créditos, obligatoria para todos los alumnos de pregrado, que incluye 40 horas de teoría y 20 de práctica; en la Facultad de Medicina, junto a Medicina Legal se incluye Toxicología Forense y Docencia en Toxicología General y Clínica. Se ofrece como asignatura optativa en Pregrado y en los programas de Postgrado, cursos sobre Drogadicción, Toxicología de los Medicamentos, Toxicología de Plaguicidas, Evaluación de Riesgo, Ecotoxicología y otras (*La enseñanza de la Toxicología del siglo XXI*, 2001). El American Board of Toxicology, organización independiente que radica en Washington, tiene un sistema de exámenes y certificados para acreditar suficientes conocimientos en Toxicología: En Europa, durante los años 90, las asociaciones de toxicología han establecido los registros de toxicólogos mediante exámenes o cursos, que son publicados en listas, a su vez recogidas por la Asociación Internacional EUROTOX; el proyecto actual es la reunificación en una relación mundial de las distintas naciones y continentes. Después de varios años de preparación, en el año 2001 ha comenzado a funcionar el Registro Español de Toxicólogos, que ya ha publicado sus listas incluidas en EUROTOX (*La enseñanza de la Toxicología del siglo XXI*, 2001). En la Universidad de Concepción, Chile, se imparte Toxicología en las licenciaturas de Farmacia y Medicina, existiendo maestrías en Toxicología Alimentaria y Ecotoxicología para graduados en Ciencias Farmacéuticas; en Montevideo, Uruguay, existe una amplia experiencia ya que está presente como entidad propia a nivel de pregrado en la Licenciatura de Medicina desde 1980 y como curso de postgrado de tres años de duración. En Rosario, Colombia, además de Toxicología General en la Licenciatura de Medicina, existe un curso de Especialización en Toxicología Clínica y dos cursos de especialización en Neurotoxicología y de Urgencias Toxicológicas; recientemente se ha ofrecido una revisión muy interesante sobre la evolución, situación y perspectivas de la enseñanza de la Toxicología en Europa, Latinoamérica, Japón y Estados Unidos, donde se puede señalar que por Europa han colaborado toxicólogos de Alemania, Holanda, Italia, Portugal y Reino Unido (Suárez Escandón, 2007).

En Alemania, la Toxicología es una disciplina establecida en los 23 estudios de Medicina, Farmacia y Veterinaria, donde los estudiantes de Química

tienen un curso de Toxicología y los de Biología deben superar materias de Toxicología y de Ecotoxicología; en Holanda existe formación de Toxicología Clínica pero no de Forense; en Italia, la enseñanza de esta especialidad está integrada en los programas de Farmacología, estando presente en las licenciaturas de Farmacia, Medicina, Veterinaria, así como materia opcional en Ciencias Biológicas; en Portugal se ha producido un gran desarrollo de la Toxicología, que refleja la función importante y creciente que tiene la misma en la sociedad, contabilizándose 16 disciplinas de Toxicología integradas en formación universitaria y Pre grado y destacándose entre ellas la existencia de una rotación por Toxicología Ambiental de carácter obligatorio en la Licenciatura de Biología, existen 11 cursos para Master en postgrado con formación en Toxicología, reconociéndose la escasez de Doctorados en esta especialidad; los estudios de pregrado en el Reino Unido, Inglaterra, conducen a un bachillerato en Toxicología y en Farmacología; a nivel de postgrado se ofertan cursos de Master de uno o dos años en Toxicología, Toxicología Experimental, Toxicología Molecular, Genética, Forense, Toxicología Ocupacional etcétera, y en muchos hospitales se imparten cursos de Toxicología Clínica (Repetto, 2001; Texeira López, 2001).

### **La enseñanza de la Toxicología en la Facultad de Farmacia de la Universidad Central de Venezuela**

La Toxicología, en la actualidad, está alcanzando una gran trascendencia social debido al gran número de sustancias químicas comercializadas y su posible impacto sobre la salud pública y ambiental, lo cual ha conducido al desarrollo de estrategias de evaluación de riesgos con fines normativos (Toxicología reguladora). Por otro lado, está dirigiendo también su atención hacia los efectos crónicos por exposición a bajas concentraciones de sustancias químicas, donde la evaluación de los riesgos tóxicos tiene especial relevancia en términos de monitorización biológica y epidemiología molecular (Toxicología preventiva). En tercer lugar, la Toxicología se ha beneficiado en gran medida de los avances en Biología molecular y celular, lo que le ha permitido profundizar más en los mecanismos de acción tóxica y relacionarse estrechamente con la patogenia de enfermedades tumorales y neurodegenerativas (Toxicología mecanicista). Por ello adquiere gran relevancia la enseñanza de esta ciencia tanto a nivel de pregrado como de postgrado en la carrera de Farmacia.

En Venezuela, el primer decreto relacionado a la enseñanza de la Toxicología se produce el 24 de

septiembre de 1883 y se refiere a la obligatoriedad de enseñar Toxicología en las facultades de Medicina. Posterior a la creación de las facultades de Farmacia en la Universidad Central de Venezuela (UCV) y la Universidad de los Andes (ULA), en mayo de 1894, gracias al apoyo brindado a través de la Ley para los Estudios de Farmacia, la Toxicología Forense forma parte del pensum de la carrera de Farmacia, hasta el presente.

En el siglo XIX se producen diferentes acontecimientos y se destacaron personalidades dedicadas a la Toxicología, que marcaron el desarrollo incipiente de la misma en Venezuela; las noticias extranjeras publicadas contribuyeron al enriquecimiento científico de los estudiosos de la época. La especialidad se nutre entonces de los adelantos en la Química, Bioquímica, Fisiología e Higiene.

Con el transcurrir del tiempo, los cambios en la enseñanza de la Toxicología en la Facultad de Farmacia de la UCV corren paralelos con el desarrollo del país y las nuevas tecnologías. Así, en abril de 1904 las autoridades de la UCV y la ULA decretan el pase de las facultades de Farmacia a Escuelas, quedando en este período la Toxicología incluida dentro del eje curricular como asignatura obligatoria del tercer año de la carrera de Farmacia. Para 1912 se establece la obligatoriedad de realizar trabajos de laboratorio en toxicología durante seis meses.

En junio de 1915 se establece en la Ley de Instrucción Superior, que las escuelas de Farmacia formen parte de las escuelas que integran las Ciencias Médicas, se mantiene la Toxicología y los trabajos de laboratorio en el pensum y se establece un período de cuatro años para el estudio de la carrera de Farmacia.

En julio de 1940, bajo el gobierno del General López Contreras, se promulga la Ley de Educación y se produce un enorme progreso en los estudios farmacéuticos, que incluyen la ampliación de la enseñanza de la Toxicología desde el punto de vista experimental, con el subsiguiente cambio del nombre de la asignatura obligatoria: *Toxicología y Experticias Toxicológicas*. Esta disposición se ratifica en 1941 con motivo de la reinstalación de las facultades de farmacia y sirve de base para que oficialmente en 1946 se seleccione a la Facultad de Farmacia de la UCV, para encargarse de realizar las experticias toxicológicas legales hasta enero de 1951, fecha a partir de la cual el Cuerpo Técnico de Policía Judicial asume estas funciones.

En el año 1953, la Ley de Universidades incluye entre las facultades universitarias a la Facultad de Farmacia, en lugar de Facultad de Farmacia y Química.

En el Reglamento de la Facultad de Farmacia creado el año 1960 se establece que el pensum de estudio se distribuye en cinco años, confiriéndose el título de Farmacéutico, el de Profesional y el de Doctor en Farmacia, mediante el cumplimiento de los requisitos señalados en dicho Reglamento. Igualmente se establece la creación de las menciones, de las cuales una debe seleccionarse para cursarla como obligatoria. Entre ellas se incluye a la de Toxicología e Higiene Industrial, cuyo funcionamiento se inicia en octubre de 1961. La Higiene Industrial en la Salud Ocupacional y la Salud Pública permite el ejercicio de un nuevo campo al Farmacéutico, quien debe desempeñar un papel de primera línea en la estructuración y ejecución de programas destinados a la prevención de problemas toxicológicos. La Mención incluye asignaturas como la Toxicología Industrial e Higiene Industrial, dictadas por las Cátedras de Higiene Industrial y Toxicología Industrial en el noveno y décimo semestres de la carrera de Farmacia. Todas estas innovaciones permitieron la evolución de la Toxicología en Venezuela.

En el año 1969 se adopta un plan de estudios por semestre, con un total de diez semestres. Es un pensum orientado a preparar a los estudiantes que ejercen en la Facultad de una manera integral. En ese mismo año, los miembros de la Cátedra de Toxicología Industrial desarrollan los métodos para ensayos biológicos de pre-toxicidad a fin de evaluar la inocuidad de productos y materiales de uso humano. Para el año 1979 se crea la Cátedra de Ensayos Biológicos de Cosméticos, y se desarrolla un programa basado en ensayos biológicos aplicables al control de inocuidad de los productos cosméticos. Este programa se ajusta al literal «b» del artículo 80 de las Normas Sanitarias para la Elaboración, Importación, Exportación, Almacenamiento y Expendio de Productos Cosméticos, cuyo cumplimiento es obligatorio para el registro y la autorización de los productos cosméticos.

Nuevos cambios ocurren en el año 2003, el farmacéutico debe formar parte de los programas sociales de prevención y tratamiento de toxicomanías producidas por la adicción a drogas lícitas e ilícitas, y tal motivación logra la creación de la asignatura electiva Sociedad y Drogas. Esta asignatura se crea como parte del convenio UCV-CONACUID, adscrita al Proyecto Programas de Extensión Universitaria. Adicionalmente se incluye en el pensum de la Mención una pasantía de 240 horas, diseñada como un complemento para las asignaturas teóricas y de laboratorio. Se define realizar esta pasantía en laboratorios de toxicología orientados al sector industrial. Es así como la Mención queda conformada por seis materias bási-

cas: 1) Higiene Industrial y 2) Laboratorio de Higiene Industrial, cursadas durante el noveno semestre de la carrera; y la 1) Toxicología Industrial, 2) Laboratorio de Toxicología industrial; 3) Ensayos Biológicos de Cosméticos, 4) Sociedad y Drogas y 5) Pasantías en la Industria, durante el último semestre de la carrera de Farmacia. Estas asignaturas proveen al profesional farmacéutico herramientas útiles para evaluar los riesgos que provocan agentes químicos, físicos, biológicos y ergonómicos que se presentan en fuentes específicas del área de trabajo y conocimientos generales sobre contaminación ambiental con agentes químicos, que pueden incidir en la salud de la población de los diferentes ecosistemas.

Es importante señalar que las asignaturas dictadas en la Mención de Toxicología e Higiene Industrial se apoyan en una base legal, nacional e internacional. Entre las leyes nacionales tenemos la Ley del Trabajo, que define al trabajador y al patrono y establece las responsabilidades que ellos contraen; la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente del Trabajo con el correspondiente reglamento, la cual establece las condiciones idóneas del sitio de trabajo para evitar daños a la salud del trabajador; la Ley Orgánica del Ambiente; el Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo y las Normas COVENIN. Con respecto a las normas y lineamientos internacionales, la mención de Toxicología e Higiene Industrial adopta aquellas normativas establecidas en los Estados Unidos por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), por el Departamento de Trabajo de Administración de la Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), y por la Conferencia Americana de Higienistas Industrial Gubernamentales (ACGIH).

### **Docentes destacados en la enseñanza de la Toxicología en los estudios de Farmacia en la Universidad Central de Venezuela**

Fueron diversos los docentes que contribuyeron a la enseñanza de la Toxicología en la Facultad de Farmacia de la UCV. Una descripción cronológica destaca en primer lugar al **Dr. Julio Velasco Castro** quien ingresa a la Cátedra de Toxicología de la Facultad de Farmacia de la UCV en 1925, desarrollando la docencia hasta su jubilación en 1948. El Dr. Velasco realizó una Especialización en Toxicología en Estrasburgo en 1926. Fue designado Profesor Honorario de la Facultad de Farmacia y Decano durante el período comprendido entre los años 1953 a 1959.

El **Dr. Alfredo Sandoval G.**, de profesión farmacéutico, pionero en la Toxicología venezolana y gre-

mialista, quien entre los años 1944 y 1962, imparte sus conocimientos en el área con gran capacidad didáctica y pedagógica. Participa en la creación de la Mención Toxicología e Higiene Industrial. En enero de 1961 es designado miembro de la Comisión que elabora por primera vez el Régimen de Estudios para la Especialización en Toxicología, junto con el Dr. Julio Velasco C. y el Dr. Solón Suárez. Por primera vez, la Facultad de Farmacia en el período lectivo 1961-1962, realiza este curso de Especialización, con la posibilidad de hacerlo extensivo a nivel de postgrado, en forma exclusiva para farmacéuticos que hayan terminado sus estudios de 4 años. Esta posibilidad no se concreta para la época.

El **Dr. Fernando Asuaje** ingresa a la Cátedra de Toxicología Forense en febrero de 1958, una vez que finaliza su Especialización en Farmacología y Toxicología en 1957 y en el área de Toxicología Sanitario-Industrial en Francia en el año 1958. Su aporte es relevante, ya que en paralelo dirige el Servicio de Toxicología de la Policía Técnica Judicial (PTJ) entre 1958-1960. En 1961 funda la Cátedra de Toxicología e Higiene Industrial y ese mismo año realiza estudios en Toxicología e Higiene Industrial en Investigación en Salud Ocupacional en Cincinnati, EEUU. Se reincorpora como docente de la Cátedra de Toxicología en 1962, fecha a partir de la cual se desempeña como Profesor a Dedicación Exclusiva. En noviembre de 1967 el Dr. Asuaje realiza su año sabático en la Administración de Drogas y Alimentos (FDA) en Washington, EEUU, reincorporándose en noviembre de 1968, año en que asciende a Profesor Titular. Es nombrado Jefe de la Cátedra de Toxicología Industrial el 17 de marzo de 1971.

En junio de 1973, el Dr. Asuaje es designado director del Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico Dr. Julio Velasco C. En 1975, se incrementa a tres horas semanales el número de horas de clases de la asignatura Toxicología e Higiene Industrial y el número de créditos de la mención sube de 12 a 14. Tras integrarse a la Facultad posterior a su segundo año sabático, en septiembre de 1977, el Dr. Asuaje asume la jefatura de la Cátedra de Toxicología e Higiene Industrial y se integra a la Comisión de Seguridad e Higiene del Trabajo. La reestructuración del pensum de estudios de la Facultad de Farmacia de la UCV iniciado en 1976, da lugar a modificar la estructura de la Mención de Toxicología e Higiene Industrial. El Dr. Asuaje, jefe de la Cátedra para el momento, tramita la inclusión de nuevas asignaturas a la Mención de Toxicología. En febrero de 1980 el Consejo de Facultad aprueba la inclusión en dicha Mención de las asignaturas de Ecotoxicología, Toxicología Alimentaria y Ensayos Biológicos de

Cosméticos. El 5 de junio de 1980 se designa al Dr. Asuaje miembro del Comité del Proyecto de Sueros Antiofídicos y permanece en dicho cargo hasta marzo de 1983.

El **Dr. Asdrúbal Lárez Albornoz**, ingresa a la Cátedra de Toxicología Forense en septiembre de 1960. Realiza una Especialización en Toxicología Técnica y Sanitaria Industrial en París y a su regreso, sus ideas innovadoras lo llevan a la realización de un proyecto en conjunto con el Dr. Siebert Holz integrante del Departamento de Toxicología y Farmacología, para la creación del primer Centro de Investigaciones de Venenos del país, cuya creación es autorizada por el Consejo Universitario en septiembre de 1964, inaugurándose en mayo de 1971 el Centro de Asesoramiento Toxicológico «Dr. Julio Velasco Castro». En junio de 1980 el Dr. Lárez crea la Unidad de Toxicología Experimental.

La **profesora Gladys Romero de Galí** ingresa a la Cátedra de Toxicología Forense en junio de 1963, bajo la tutoría del Dr. Lárez. En septiembre de ese año realiza pasantías en Carcinogénesis Química en la Universidad de Rennes, Francia. Asume la jefatura de la Cátedra de Toxicología Forense durante el periodo comprendido entre los años 1968 al 1980. Entre los años 1971-1973 dirige el Centro Toxicológico Julio Velasco C. La Prof. Gladys Romero de Galí ingresa como docente a la asignatura de Toxicología Forense en julio de 1971. Coordina el Laboratorio de Análisis del Centro Julio Velasco Castro a partir de junio de 1973 hasta octubre de 1974, cuando se traslada a la Cátedra de Toxicología e Higiene Industrial. Realiza estudios de Toxicología de la Reproducción en 1974. Con el Dr. Manuel Arellano Parra crea el Centro General de Intoxicaciones en el Hospital de Coche, en diciembre de 1976. En junio de 1980 inicia sus estudios de cuarto nivel en el área de Toxicología en Ciencias del Ambiente en la Universidad de Texas en Houston, EE.UU., donde obtiene el título de Magíster Scientiarum; en el área de Toxicología (1983). Una vez incorporada a la Cátedra de Toxicología e Higiene Industrial es designada jefe de la Cátedra. Ejerce la dirección de la Comisión de Estudios de Postgrado en 1987 y jefe de la Cátedra de Toxicología e Higiene Industrial y el Laboratorio de Ecotoxicología en mayo de 1988 hasta su jubilación. Durante el período 1984 a 1994 coordina el Servicio de Análisis Toxicológico (SATOX) y en el año 1992 junto con la Dra. María Margarita Salazar-Bookaman implementa la Unidad de Cultivo Celular, ubicada en el piso 7 de la Facultad de Farmacia.

La **Dra. Margarita Salazar-Bookaman**, Farmacéutico, egresada de la mención de Toxicología e

Higiene Industrial en 1964. Realizó estudios de cuarto nivel en Farmacología en la Facultad de Farmacia de la UCV entre los años 1966 y 1968 y luego obtuvo el título de Doctor en Farmacología en Ohio State University, Ohio, USA. Asume la jefatura de la Cátedra Toxicología Forense y la Mención de Toxicología e Higiene Industrial una vez se jubila la Prof. Romero de Galí hasta el año 2008, cuando es electa decana de la Facultad de Farmacia.

El **Prof. Diego Piña** ingresa en septiembre de 1975 a la Cátedra de Toxicología Forense. Es designado Jefe de la Cátedra de Toxicología Forense en 1981 hasta su jubilación en marzo de 2004. Desde el año 1996 hasta el año 2004 participa como miembro del Comité de Seguridad Ocupacional de la Facultad de Farmacia.

La **Prof. Magdalena Luizzi** ingresa como personal docente a la Cátedra de Toxicología Forense en enero de 1979. Asume la Jefatura de la Cátedra de Toxicología Forense entre los periodos 1991-1993 y 1997-2000. Realiza su año sabático en la Universidad Di Pavia en Italia. En mayo de 2003 alcanza el rango de Profesor Titular y desde 1996 participa como miembro del Comité de Seguridad Ocupacional de la Facultad de Farmacia, hasta su jubilación en el año 2006.

La **Dra. Luz Orfila** realiza en 1985 estudios de cuarto nivel en la Universidad de París VII, donde obtiene la Maestría en el año 1987. Posteriormente, en el año 1989 obtiene el título de Doctor en Toxicología Fundamental y Aplicada. En el año 1994 ingresa como Investigador-Docente a Dedicación Exclusiva en el área de Toxicología, Unidad de Cultivo Celular adscrita al Instituto de Investigaciones de la Facultad de Farmacia. La Dra. Orfila asume la jefatura de la Cátedra de Toxicología e Higiene Industrial, y la docencia de la asignatura Ensayos Biológicos de Cosméticos en mayo de 2000.

Además de los docentes antes mencionados, cabe destacar el aporte fundamental a la enseñanza de la Toxicología Forense de profesores que ejercieron la docencia en forma temporal, entre los que destacan la médica América Montes (1991-1996), especialista Adelaida Matos (1996-1997), José Luis Campos (1997-2000) y la especialista Marilú Escorche (2001-2006). En la Mención de Toxicología e Higiene Industrial, la especialista, Yanira Rosas, quien se desempeña como docente entre 1992-1995. Posteriormente participan en la docencia las especialistas Ivonne León (1995-1996; 1997-1998 y 2000-2008), Adelaida Matos (1996-1997), David Toring (2005-2007) y Gladys Venegas desde 1998 hasta el presente, quien actualmente es jefe del Servicio de Análisis Toxicológico (SATOX).

En la actualidad, la Cátedra de Toxicología cuenta con la Especialista Médico Toxicólogo Ligia Peña, quien tiene una amplia experiencia adquirida en el Hospital de Coche; la especialista Daniela Pasqualotto, también Coordinadora del Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico; la Farmacéutica Geraldine Guerrero y la Becario Académico María Eugenia Pineda, egresada de la Maestría en el Postgrado de Toxicología.

### **Evolución de la enseñanza de la Toxicología a nivel de Especialización y Maestría**

En el año 1982, a iniciativa de los profesores Dr. Gianni Pinardi, presidente de la Comisión de Estudios de Postgrado de la Facultad de Farmacia de la Universidad Central de Venezuela; Dra. Margarita Salazar, Jefe de Departamento de Asignaturas Biológicas Aplicadas; el Dr. Diego Piña y el Dr. Fernando Asuaje Álvarez de Lugo jefes de las Cátedras de Toxicología Forense y Toxicología e Higiene Industrial; la Dra. Gladys Romero de Galí comienza la construcción del Programa de Especialización en Toxicología, basado en programas internacionales ya existentes y en las necesidades del país. Esta propuesta fue concebida bajo la integración de recursos humanos y materiales de la Universidad Central de Venezuela con base en la infraestructura docente del curso de Postgrado de Farmacología, de Ciencias, Ingeniería y Medicina.

Posteriormente, durante la gestión del Dr. Nelson Ferrigni, Presidente de la Comisión de Estudios de Postgrado, se designa una Comisión bajo la Coordinación de la Prof. Romero de Galí conformada por los profesores Gladys Romero de Galí, Margarita Salazar-Bookaman, Asdrúbal Lárez, Julio Pérez y Rafael Campo. Esta comisión fue encargada del estudio del Anteproyecto del Postgrado de Toxicología y la tramitación ante las autoridades pertinentes en julio de 1984.

En octubre de 1984 se designa a la profesora Galí a formar parte de la Comisión de Estudios de Postgrado y en febrero de 1986, se adscribe a la Unidad de Toxicología Experimental los servicios de Análisis Toxicológicos (SATOX), Despistaje de Drogas de Abuso que servirán de apoyo al curso de Postgrado en Toxicología, y se designa como coordinadora de dicha Unidad a la Prof. Galí.

Luego del estricto cumplimiento de las instancias académicas requeridas por la Facultad de Farmacia de la Universidad Central de Venezuela, durante la gestión decanal del Dr. Cándido Ordaz fue aprobado el proyecto del «Curso de Especialización en Toxicología» cuya coordinación ejerce la Prof.

Gladys Romero de Galí en conjunto con el primer Comité Académico, conformado por los profesores Gladys Romero de Galí, Margarita Salazar, José Domingo Medina, Anita Stern Israel y Trina Colman. En abril de 1986, durante el ejercicio del Dr. Ferrigni como director de la Comisión de Estudios de Postgrado (1984-1987), y en cumplimiento con los requisitos exigidos por el Consejo de Estudios para Graduados, se aprueba la creación del Postgrado de Toxicología.

Es así como en septiembre de 1986 se abre por primera vez el curso de Especialización en Toxicología con seis alumnos, el cual consta de un programa de 25 unidades de créditos obligatorios y ocho créditos electivos. Esta especialización contribuye a que la Facultad de Farmacia sea pionera en la enseñanza de la Toxicología, permitiendo la formación de profesionales capaces de contribuir a la prevención y resolución de problemas toxicológicos causado por el mal uso de sustancias químicas, influencia de agentes físicos y biológicos que afectan la salud y el medio ambiente, formación de asesores de la comunidad en entidades públicas y privadas, donde participa en la elaboración de medidas de prevención, control de intoxicaciones, investigación epidemiológica y elaboración de análisis toxicológicos; cuya formación le permite a estos especialistas desempeñar cargos como: analista, asesor, investigador, docente y gerente.

Durante los 14 años de coordinación académica de la Prof. Gladys Romero de Galí, se cumple una importante misión en la formación de recursos humanos en el área. Producto del esfuerzo egresan cinco Especialistas en Toxicología: los farmacéuticos Ana Franca Abbinante y Rubén Salas en 1992, Daniela Pasqualatto en 1996, Yanira Rosas y Adelaida Matos en 1997.

En junio de 2001, el Consejo de la Facultad de Farmacia conoce y aprueba el proyecto de Maestría en Toxicología. Ese mismo año, el proyecto es enviado al Consejo de Estudios de Postgrado y Consejo Nacional de Universidades para su consideración. Durante el período de la gestión en la Dirección de Postgrado de la Dra. Yarisma de Barbella, se designa como Coordinadora del Postgrado de Toxicología a la Dra. Luz Orfila y el Comité Académico del Postgrado es conformado por los profesores Jaime Charris, Trina Colman, Ana María Castejón y Gladys Romero de Galí. Se amplía el ingreso a profesionales del área de la salud y además del ingreso de Farmacéuticos, se incorporan Bioanalistas, Médicos, Biólogos, Químicos y Antropólogos. En junio de 2002 la Comisión de Estudios de Postgrado de la Facultad de Farmacia ratifica a la Dra. Orfila como Coordinadora.

En este período egresan la farmacéutica María Isabel Amaro (2000) y los farmacéuticos Jesús Rodríguez y Carmen Villarroel (2001). La especialista Amaro se desempeña como Farmacéutico I en el SIMET e ingresa como docente en la Cátedra de Química de Medicamentos (2005-presente). Jesús Rodríguez se desempeña como docente en la asignatura de la Mención de la Toxicología e Higiene Industrial entre 1996-1998, en la Cátedra de Toxicología Forense entre 2000-2002 y en la asignatura Sociedad y Drogas en 2002.

Durante el año 2002-2003, la Dra. Beatriz H Guevara, farmacéutico con Doctorado en Ciencias, Mención Farmacología, asume la coordinación del Postgrado de Toxicología y se designa el nuevo Comité Académico conformado por los Profs. Jaime Charris, director de Postgrado; Daniela Pasqualatto, Fátima Torrico y Trina Colman. Durante esta gestión se establecen metas importantes como estimular a los estudiantes de la época a culminar sus estudios, continuar con el apoyo pedagógico existente, unir esfuerzos entre diferentes postgrados, continuar ofreciendo asignaturas electivas (Toxicología y Toxicología Ocupacional) y conformar la nueva generación de relevo de docentes en el área. En este período egresan las farmacéuticas Gladys Venegas, Ivonne León y Marilú Escorche, profesoras de Toxicología e Higiene Industrial desde 1997 y año 2000, y de Toxicología Forense, respectivamente, y Carmen Duque, miembro activo de SATOX desde 1999 y actualmente estudiante de la Maestría en Toxicología.

En octubre de 2003 se ratifica a la Dra. Guevara como Coordinadora del Postgrado de Toxicología, quien continúa el procedimiento académico y administrativo hasta lograr la aprobación de creación del Proyecto de Maestría. La aprobación y apertura de la Maestría en Toxicología se logra en marzo de 2004. En efecto, la Dra. Aura Teresa Russa, jefe de la Unidad Técnica del Consultivo Nacional de Universidades recomienda la autorización para la creación y funcionamiento de la Maestría en Toxicología, lo cual es aprobado por el Coordinador Central de Estudios de Postgrado durante la gestión del Dr. José León Ramos.

Es importante destacar que de los 12 egresados, 6 han sido incorporados a la docencia del Postgrado de Toxicología. Este mismo año la Comisión de Estudios de Postgrado de la Facultad de Farmacia y el Consejo de Facultad aprueban modificaciones del Programa de Neurotoxicología, asignatura obligatoria de la Maestría en Toxicología.

Se envía a la Comisión de Estudios de Postgrado las Normas Internas de Procedimiento de los Cursos



de Postgrado de Toxicología en el año 2003. Se incluye la asignatura Farmacología, de pregrado, como requisito de nivelación para cursar el Postgrado de Toxicología. En los años 2001 y 2005 se realizan autoevaluaciones del Postgrado de Toxicología, siguiendo las normativas de la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado, mostrando resultados muy favorables (80,25/100) que lo catalogan como «Muy bueno».

Hasta el momento, la Maestría en Toxicología ha permitido alcanzar los siguientes objetivos: 1) respuesta de profesionales de diferentes ramas del conocimiento universitario para cursar esta Maestría; 2) las políticas de difusión y promoción de la Maestría del postgrado nacional e internacionalmente han dado sus frutos por la respuesta de profesionales del interior y exterior de Venezuela interesados en cursar la Maestría; 3) Optimización de los contenidos programáticos; 4) Crecimiento del número de líneas de Investigación ofrecidas a los estudiantes para sus trabajos de grado; y 5) políticas de control y seguimiento instituidas en referencia a los lapsos académicos establecidos.

Uno de los aportes más importantes en el desarrollo de la Especialización y la Maestría de Toxicología resulta, sin duda, la posibilidad del desarrollo en la Facultad de Farmacia de nuevas líneas de investigación en el área. El postgrado cuenta con las líneas de investigación diversas, en la que destacan el Estudios de Toxinas de venenos de serpientes, escorpiones, arañas y otros especímenes ponzoñosos; la Toxicología cardiovascular, la Neurotoxicología, el estudio de las alteraciones de la Homeostasis por Toxinas, la Toxicología de nuevos compuestos obtenidos por Síntesis, la Clínica de los emponzoñamientos, la Toxicología de Productos Naturales, la Toxicología ocupacional, el Modelado molecular de sustancias tóxicas, la Toxicología de los metales en las poblaciones de Venezuela, la Toxicología de la reproducción y la Toxicología de parásitos.

La reseña expuesta nos permite ser optimistas en las perspectivas de la Toxicología en Venezuela y augura para nuestros egresados del Postgrado un futuro promisorio que les permitirá contribuir al continuo crecimiento y desarrollo de la Toxicología como ciencia en nuestro país.

## Referencias bibliográficas

- Andrade JL, Asuaje F. 2001. Toxicología. Consideraciones históricas, evolución, enseñanza y desarrollo en Venezuela. Universidad Central de Venezuela. Ediciones de la Biblioteca EBUC. Caracas.
- Delgado García G. 1991. Primeras publicaciones *cubanas sobre Toxicología*. Resumed 4(1): 71-72.
- Expedientes de los profesores de la Cátedra de Toxicología. Ubicados en la Dirección, Archivo y correspondencia y SIMET. Facultad de Farmacia. Universidad Central de Venezuela.
- González Pérez J, Sainz de la Peña MV. 1982. La Toxicología Forense. Actualidad en Medicina Legal. 2(3): 4-17.
- Hernández Jerez A. 2002. «La enseñanza de la Toxicología en las ciencias biosanitarias del siglo XXI». Revista Toxicología 19 (1): 23-28.
- La enseñanza de la Toxicología del siglo XXI. Revista Toxicología, 2001; 18 (3): 144-148.
- Pratt I. 1991. Professional opportunities for Toxicologist: The requirement of the public sector for education/teaching. Toxicol Lett 112-113: 379-382.
- Repetto M. 2001. «La formación de toxicólogos, un problema a resolver». Tribuna Médica; 975: 31-35.
- Repetto M. 2004. «Desarrollo y evolución histórica de la Toxicología». En: Repetto M. Toxicología fundamental. 3a. ed. Madrid: Editorial Díaz Santos, pp.1-14.
- Suárez Escandón A. 2007. Tesis Doctoral: Valoración de la Enseñanza de la Toxicología en los Estudios de Medicina en Emergencias, pp. 1-56.
- Texeira López A. 2001. «La enseñanza de la Toxicología en Portugal» En: Repetto M. (Coord.), Evolución, estado actual, retos y tendencias de la Toxicología al comenzar el milenio. Sevilla: Universidad de Sevilla.