Bol Of Sanit Panam 99(6), 1985

CONTRIBUCION DE LA TOXICOLOGIA PARA ALCANZAR LA META DE SALUD PARA TODOS EN EL AÑO 2000

Nilda A. G. G. de Fernícola[1]

Introducción

Gracias a los notables logros de la industria química, en la actualidad existen nuevos productos que han contribuido a aumentar la producción de alimentos y a perfeccionar los procesos de conservación y elaboración de los mismos. Además, se han lanzado al mercado numerosos productos farmacéuticos que han modificado de manera espectacular la capacidad del hombre para prevenir y tratar las enfermedades. Por otra parte, son muchos los nuevos productos de uso doméstico y otros bienes de consumo que la sociedad moderna ha acogido con entusiasmo porque han ayudado a mejorar la calidad de la vida. Sin embargo, los productos químicos figuran al mismo tiempo entre los principales contaminantes del medio y, a menos que se vigilen cuidadosamente sus efectos y se reglamente en forma estricta su empleo, pueden causar graves daños a la salud de la población y al ambiente. Más aún, el mal uso de los productos químicos puede potenciar en gran medida su peligrosidad.

El reconocimiento de los riesgos, que se hicieron evidentes en algunos accidentes graves aislados en los que habían intervenido productos químicos, empezó a abrirse camino en las conferencias de la Organización de las Naciones Unidas a comienzos del decenio de 1960. A fines del decenio, gracias al conocimiento de la identidad de los productos químicos más abundantes en el ambiente o que pueden introducirse en él, así como de sus propiedades físicas, químicas y toxicológicas, se consideró indispensable el establecimiento de una estrategia encaminada a salvaguardar la salud del hombre y la calidad del medio que le rodea *(1)*.

¿Qué es la toxicología?

La toxicología es la ciencia que estudia los efectos nocivos de los agentes químicos sobre los organismos vivos; el profesional que trabaja en su campo, el toxicólogo, está especialmente preparado para reconocer esos efectos nocivos y evaluar la probabilidad de su ocurrencia orientándose a alguna de las múltiples áreas en que se divide la toxicología *(2)*. En efecto, si se considera el concepto de toxicología y los agentes químicos presentes en las diversas actividades que el hombre realiza, la toxicología puede dividirse, para fines prácticos y didácticos, en cinco áreas: toxicología de los alimentos, toxicología ambiental, toxicología de los medicamentos o farmacotoxicología, toxicología ocupacional y toxicología social. Por su parte, los estudios que el toxicólogo realiza en cada una de ellas pueden abarcar tres aspectos: clínico, analítico y experimental.

[1] Organización Panamericana de la Salud, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, Metepec, estado de México. Dirección postal: Apartado 37-473, 06696 México, D.F , México.

Toxicología de los alimentos

La práctica de adicionar compuestos o agentes químicos a los alimentos es muy antigua y comenzó cuando el hombre aprendió a preservar la carne agregándole sal. Con posterioridad se idearon otros métodos, bien para conservar los alimentos, bien para realzar la calidad de productos de calidad inferior mediante la adición de colorantes a veces muy tóxicos. En la actualidad se añaden alrededor de 2 500 sustancias a los alimentos para darles aroma, color, preservarlos, o con otro fin. Los aditivos alimentarios pueden clasificarse de diferentes maneras; una de ellas es en intencionales y no intencionales. Los intencionales se agregan en algunas de las etapas del procesamiento industrial o de la preparación casera. Se incorporan en los alimentos aditivos no intencionales y varios contaminantes como resultado de las prácticas para mejorar las cosechas, del acabado del producto o de una manipulación descuidada. La toxicidad de los aditivos alimentarios constituye un tema de gran interés pero también muy complejo. Además, ciertos alimentos de origen vegetal contienen compuestos químicos que pueden producir efectos adversos sobre la salud *(2)*. El acervo cada vez más rico de información disponible sobre tecnología y toxicología de los alimentos, junto con los cálculos de consumo de estos, demuestra en forma cada vez más segura la inocuidad del uso de aditivos alimentarios *(3)*.

Toxicología ambiental

La toxicología ambiental se ocupa sobre todo del efecto nocivo para el hombre de los agentes químicos que se encuentran en la atmósfera. Dado que la atmósfera está compuesta por un volumen enorme de gases permite la dilución de los agentes contaminantes presentes en ella, a veces a niveles de concentración inferiores a los que producen efectos nocivos, pero su poder de dilución es limitado y depende tanto de las condiciones atmosféricas como de la cantidad de agentes químicos presentes, ya sean gases como monóxido de carbono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, aerosoles o polvos. La contaminación del aire y del agua no es solo indeseable desde el punto de vista estético, sino que una gran parte de la población está expuesta a una variedad de agentes químicos que pueden producir efectos agudos por exposición a corto plazo y efectos crónicos por exposición a corto o a largo plazo *(4)*.

Toxicología de los medicamentos

Por lo general el empleo de medicamentos indicados por el médico puede causar al sujeto al cual se le administran reacciones colaterales e indeseables, y a veces puede llegar a producir efectos dañinos; esto se conoce con el nombre de iatrogenia. El problema es más frecuente cuando se emplean varios medicamentos en forma simultánea *(5)*.

Toxicología social

El consumo indebido de alcohol y de drogas como por ejemplo la heroína y la marihuana produce daños en determinados grupos de población. Estas sustancias provocan hábito, es decir, dependencia psíquica; en ocasiones pueden llegar a producir adicción, o sea, dependencia psíquica y fisiológica *(5)*.

Toxicología ocupacional

El concepto de toxicología ocupacional es más amplio que el de toxicología industrial, ya que el primero abarca toda actividad laboral que realiza el hombre. En los

últimos años, debido a que el hombre está expuesto a numerosas sustancias químicas en el ambiente laboral, este campo de la toxicología ha experimentado gran avance.

Actividades en las Américas

En 1983, en la XXIX Reunión del Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), que fue también la 35ª Reunión del Comité Regional de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para las Américas, se resolvió pedir al Director de la Oficina Sanitaria Panamericana la consolidación del Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (ECO) como centro apto para satisfacer las necesidades de los países miembros, con un programa técnico concentrado en los aspectos epidemiológicos y toxicológicos de los principales contaminantes químicos de origen agrícola e industrial. Dentro de las actividades del programa se incluyó la integración de una red de centros colaboradores en las Américas con el fin de fomentar el adiestramiento, el intercambio de información y los programas de investigación aplicada a ecología humana y salud *(6)*.

Con posterioridad, en 1984, en la XXX Reunión del Consejo Directivo de la OPS se aprobó la Resolución XIV por la cual se fortalecen las acciones regionales del Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas *(7)*. Los objetivos del Programa son *(8)*:

- Realizar y divulgar las evaluaciones de los efectos de agentes químicos sobre la salud humana y el ambiente.
- Reunir datos de base para el establecimiento de límites de exposición (tales como ingreso diario aceptable y máximo permisible o deseable en el aire, el agua, los alimentos y en el lugar de trabajo) para varias clases de agentes químicos que incluyen sustancias químicas industriales, plaguicidas, aditivos alimentarios, sustancias tóxicas de origen natural y aquellas presentes en productos de uso doméstico, cosméticos, plásticos, materiales para envases, etc.
- Estimular el empleo de métodos que garanticen la obtención de resultados comparables internacionalmente, en particular los que se relacionan con epidemiología y laboratorio experimental, efectos de la exposición múltiple a agentes químicos y extrapolación de datos experimentales referentes a efectos sobre el hombre.
- Coordinar pruebas de laboratorio y estudios epidemiológicos cuando sea pertinente un acercamiento internacional, y promocionar la investigación sobre relaciones dosis-respuesta y sobre mecanismos de la acción biológica de los agentes químicos.
- Desarrollar la tecnología para hacer frente a los accidentes relacionados con agentes químicos y promover la cooperación internacional efectiva en este campo.
- Fomentar la cooperación técnica con relación al control de sustancias tóxicas en los países miembros.
- Promover la capacitación de personal en el campo de la toxicología.

Atención primaria de salud

La atención primaria de salud es parte integrante tanto del sistema nacional de salud como del desarrollo social y económico de la comunidad, y constituye el primer escalón de un proceso permanente de asistencia sanitaria. Los gobiernos de la Región de las Américas están de acuerdo en que la atención primaria es la estrategia principal para alcanzar la meta de salud para todos en el año 2000 y destacan, entre otros, los siguientes componentes de la misma: el desarrollo, organización y participación de la comunidad para su bienestar como condición necesaria de la es-

trategia, lo que implica un enfoque multisectorial que trasciende los límites tradicionales del sector salud; la organización del sector salud con objeto de garantizar la accesibilidad económica, cultural, geográfica y funcional a los servicios con equidad, oportunidad y eficiencia para lograr el efecto deseado en la salud de toda la población *(9)*.

Si todo problema de salud se expresara como una relación causa-efecto las medidas para su atención serían de carácter preventivo o curativo. Las medidas preventivas son aquellas que controlan las causas (agentes) y las curativas el efecto (la enfermedad). Para la toxicología el binomio causa-efecto se traduce en la relación agente químico-efecto tóxico y, en la práctica, presta atención con el fin de evitar que un agente químico produzca un efecto tóxico, es decir, intoxicación.

La toxicología en las estrategias de salud para todos en el año 2000

A continuación se analizará la posible intervención de los agentes químicos dentro de las áreas prioritarias del Plan de Acción para la instrumentación de las estrategias orientadas al logro de la salud para todos en el año 2000 *(9)* y la contribución de la toxicología para prevenir sus efectos nocivos en la comunidad.

Las actividades que se refieren a la protección y promoción de la salud *(9)* tienen el propósito de disminuir la exposición a agentes contaminantes ambientales. La toxicología puede contribuir, por ejemplo en el área de salud dental, colaborando con los grupos que elaboran programas para reducir el exceso de fluoruros en el agua potable. También puede actuar en la prevención de accidentes de tránsito debidos a la conducción de vehículos en estado de ebriedad, de accidentes en la industria originados por el consumo de alcohol o de drogas por parte de los obreros, o en la detección del alcoholismo y la farmacodependencia en los servicios de salud mental.

En el campo de la protección y promoción de la salud ambiental la toxicología colabora en el control de la contaminación de los alimentos y de la calidad del agua potable. Coopera también en el establecimiento de normas para la prevención de los efectos tóxicos producidos por agentes químicos de origen industrial que contaminan el aire, el agua, el suelo y los alimentos; el uso adecuado de plaguicidas y fertilizantes; la eliminación de desechos sólidos peligrosos, en especial aquellos que genera la actividad minera y la industria, y la identificación de las causas de morbilidad y mortalidad que se atribuyen a agentes contaminantes ambientales.

Respecto a las enfermedades no transmisibles y en especial el cáncer, uno de los indicadores sugeridos en el Plan de Acción es la legislación para controlar la propaganda del tabaco y otras sustancias carcinogénicas *(9)*; es indudable que dicha legislación habrá de dictarse sobre la base de un criterio toxicológico.

Por su parte, en el área de extensión de la cobertura de los servicios de salud, el laboratorio de análisis toxicológico es de vital importancia en el desarrollo del sistema de información en salud para el "diagnóstico epidemiológico y evaluación del estado de salud incluyendo la identificación de factores que representan un riesgo en grupos expuestos" *(9)*.

Para la planificación y programación de recursos humanos, en el Plan de Acción se menciona el análisis de la situación actual y la identificación de cambios y problemas futuros, a la vez que se sugieren como indicadores la adopción e instrumentación de una política de recursos humanos en salud y su articulación intra e intersectorial *(9)*. Sin duda se requiere la formación de recursos humanos en toxicología y la actualización de aquellos que realizan ac-

tividades en este campo, con la aplicación de una tecnología educacional adecuada.

Entre los mecanismos interpaíses y regionales de apoyo a las estrategias de salud para todos en el año 2000 y en lo que se refiere a problemas de salud comunes a varios países se destacan la promoción y el fortalecimiento de la vigilancia epidemiológica, el intercambio de conocimientos y experiencias sobre programas de control de agentes químicos, el establecimiento de programas conjuntos para el estudio y la aplicación de normas y medios de control de productos tóxicos, y el estímulo a los programas interpaíses de investigación evaluativa sobre problemas prioritarios y soluciones innovadoras para adiestramiento de personal convencional y no convencional *(9)*. El toxicólogo puede descubrir problemas que en la actualidad no son prioritarios pero deben considerarse como tales por su incidencia en la salud de la población. Se cuenta con datos extraoficiales que muestran una escasez de recursos humanos en el campo de la toxicología en la Región de las Américas. Por último, en la esfera de la toxicología es necesario el máximo aprovechamiento de los recursos materiales, y esto solo se consigue con personal adecuadamente capacitado y capaz de dirigir un trabajo fructífero. Dentro de este marco las actividades de ECO están dirigidas, en gran parte, a la cooperación con los países para la creación de grupos interesados en la toxicología que, indudablemente, ayudarán a alcanzar la meta de salud para todos en el año 2000.

Comentario

No cabe duda de que la toxicología constituye un gran aporte para el logro de las metas regionales mínimas de salud que deben alcanzar todos los países tales como: esperanza de vida al nacer no menor de 70 años; tasa de mortalidad infantil no superior a 30 por 1 000 nacidos vivos y tasa de mortalidad en el grupo de niños de 1 a 4 años de edad no mayor de 2,4 por 1 000. Asimismo, el avance de esta ciencia tanto en su aspecto analítico como clínico contribuirá más aún a la misión esencial de la OPS "en la tarea de ayudar a los países a construir un futuro mejor y a mejorar la salud de nuestros pueblos" *(10)*.

Resumen

Los productos químicos figuran entre los principales contaminantes del medio y, a menos que se vigilen cuidadosamente, pueden causar graves daños a la salud de la población. La toxicología es la ciencia que estudia esos efectos nocivos de los agentes químicos sobre los organismos vivos; comprende toxicología de los alimentos, ambiental, de los medicamentos, ocupacional y social. Si todo problema de salud se expresara como una relación causa-efecto las medidas para resolverlo serían de carácter preventivo (control del agente) o curativo (control del efecto). Para la toxicología el binomio causa-efecto se traduce en la relación agente químico-efecto tóxico y, en la práctica, presta atención con el fin de evitar que un agente químico produzca un efecto tóxico.

Varias son las actividades en que el toxicólogo puede participar con miras al logro de las metas de salud para todos en el año 2000 dentro de las áreas prioritarias que se fijan en el Plan de Acción de la Organización Panamericana de la Salud, a saber, en los programas para reducir el exceso de fluoruros del agua potable; en la detección del alcoholismo y la farmacodependencia y en la lucha contra el tabaquismo; en el control de la calidad de los alimentos y del agua potable; en la prevención de los efectos tóxicos que producen los agentes químicos de origen industrial; en la eliminación de desechos sólidos peligrosos generados por la actividad de la

industria moderna, en fin, en todas las tareas que se refieren a la identificación de factores que representan un riesgo para la salud. No se debe dejar de recalcar la necesidad de formar recursos humanos eficientes en el campo de la toxicología que permitan el máximo aprovechamiento de los medios materiales disponibles así como la ejecución de programas interpaíses y regionales que garanticen el intercambio de conocimientos y experiencias sobre proyectos de control de agentes químicos y aplicación de normas de vigilancia de productos tóxicos. Dentro de este marco se destacan las actividades del Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (OPS/OMS) como centro apto para cooperar con los países de la Región en el logro de las metas de salud propuestas. ■

REFERENCIAS

1. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Diez años después de Estocolmo. *RIPQPT Bol* 5(1):1-5, 1982.
2. Doull, J., Klaassen, C. D. y Amdur, M. O. *Casarett and Doull's Toxicology. The Basic Science of Poisons.* 2 ed. New York, McMillan Publishing Co., 1980.
3. Organización Mundial de la Salud. *Evaluación de ciertos aditivos alimentarios y contaminantes de los alimentos.* Ginebra, 1982. (Serie de Informes Técnicos 683.)
4. Loomis, T. A. *Essentials of Toxicology.* 3 ed. Filadelfia (PA), Lea and Febiger, 1978.
5. Ariëns, E. J., Lehmann, P. A. y Simonis, A. M. *Introducción a la toxicología general.* México, Editorial Diana, 1978.
6. Organización Mundial de la Salud. Comité Regional para las Américas. *Cron OMS* 38(1):29-33, 1984.
7. Organización Panamericana de la Salud. Resolución XIV de la XXX Reunión del Consejo Directivo. Washington, D.C., septiembre-octubre de 1984.
8. Mercier, M. The International Program on Chemical Safety. Industry and Environment. *UNEP* 4(4):7, 1981.
9. Organización Panamericana de la Salud. *Salud para todos en el año 2000. Plan de Acción para la instrumentación de las estrategias regionales.* Washington, D.C., 1982. (Documento Oficial 179.)
10. Guerra de Macêdo, C. *Declaración de principios.* Washington, D.C., Organización Panamericana de la Salud, 1982.

Contribution of toxicology to attainment of the goal of health for all by the year 2000 (Summary)

Chemicals are among the chief environmental pollutants and, unless carefully supervised, can inflict serious damage to the health of populations. Toxicology is the science that studies these injurious effects of chemicals on the living organism; it embraces food, environmental, drug, occupational and social toxicology. If the entire health problem were to be expressed in terms of cause and effect, the measures to solve it would be preventive (control of the agent) or curative (control of the effect). For toxicology, cause and effect become the relationship between the chemical agent and its toxic effect and, in practice, care is provided to prevent a chemical agent from producing a toxic effect.

There are different activities in which the toxicologist can participate in order to contribute to attainment of the goal of health for all by the year 2000 in the priority areas identified in the Plan of Action of the Pan American Health Organization, mainly in programs for reduc-

ing excess fluorides in drinking water; the detection of alcohol abuse and drug dependence and the control of smoking; controlling the quality of foods and drinking water; the prevention of toxic effects from industrial chemicals; the elimination of hazardous solid wastes generated by modern industry and, in short, in all activities for the identification of health risk factors. Nor may one overlook the need to train efficient human resources in toxicology for maximization of the available material means and the execution of intercountry and regional programs for exchanges of knowledge and experience on projects for the control of chemicals and application of rules for the surveillance of toxic products. Noteworthy in this frame of reference is the work of the Pan American Center for Human Ecology and Health (PAHO/WHO) as an establishment qualified to cooperate with the countries of the Region in the attainment of the proposed health goals.

Contribuição da toxicologia para atingir a meta da saúde para todos no ano 2000 (Resumo)

Os produtos químicos figuram entre os principais causadores de poluição do ambiente, e, não sendo cuidadosamente vigiados, podem causar graves danos à saúde da população. A toxicologia é a ciência que estuda esses efeitos nocivos dos agentes químicos sobre os organismos vivos; compreende a toxicologia dos alimentos, a toxicologia ambiental, a toxicologia dos medicamentos, a toxicologia ocupacional e a toxicologia social. Se todo problema de saúde fosse expresso como uma relação de causa e efeito, as medidas para resolvê-lo teriam caráter preventivo (controle do agente) ou curativo (controle do efeito). Para a toxicologia, o binômio causa-efeito traduz-se na relação agente químico-efeito tóxico, e tem por objetivo evitar que um agente químico produza um efeito tóxico.

Várias são as atividades das quais pode participar o toxicologista com vistas para a meta da saúde para todos no ano 2000 dentro das áreas prioritárias fixadas no Plano de Ação da Organização Pan-Americana da Saúde ou seja, nos programas para reduzir o excesso de fluoretos na água potável; na detecção do alcoolismo e da dependência de drogas, e no combate ao tabagismo; no controle da qualidade dos alimentos e da água potável; na prevenção dos efeitos tóxicos produzidos pelos agentes químicos de origem industrial; na eliminação de despejos perigosos gerados pelas atividades da indústria moderna; enfim, em todas as tarefas que se relacionam com a identificação de fatores que representam risco para a saúde.

Não se deve deixar de realçar a necessidade de formar recursos humanos eficientes no campo da toxicologia, que permitam o máximo aproveitamento dos meios materiais disponíveis assim como a execução de programas interpaíses e regionais capazes de garantir o intercâmbio de conhecimentos e experiências sobre projetos de controle de agentes químicos e a aplicação de normas de vigilância de produtos tóxicos. Dentro desse quadro destacam-se as atividades do Centro Pan-Americano de Ecologia Humana e Saúde (OPAS/OMS) como centro apto para cooperar com os países da Região na realização das metas de saúde propostas.

La contribution de la toxicologie à la réalisation de l'objectif de la santé pour tous d'ici l'an 2000 (Résumé)

Les produits chimiques sont au nombre des principaux polluants de l'environnement et, à moins qu'ils ne fassent l'objet d'une surveillance étroite, ils peuvent avoir des effets nocifs sur la santé de la population. La toxicologie est la science qui étudie ces effets nocifs des agents chimiques sur les organismes vivants. Elle comprend la toxicologie des aliments, du mi-

lieu ambiant, des médicaments, du travail et de la vie sociale. Si tous les problèmes de la santé étaient exprimés sous la forme d'une relation entre les causes et leurs effets, les mesures à prendre pour les résoudre seraient de caractère préventif (contrôle de l'agent) ou curatif (contrôle de l'effet). Pour la toxicologie, le binôme causes-effets se traduit par la relation entre l'agent chimique et l'effet toxique et, dans la pratique, il a pour objet d'éviter qu'un agent chimique ne produise un effet toxique.

Diverses sont les activités au titre desquelles le toxicologue peut participer à la réalisation de l'objectif de la santé pour tous d'ici l'an 2000, et ce, dans le cadre des domaines prioritaires qu'a fixés le Plan d'action de l'Organization panaméricaine de la Santé, à savoir, les programmes destinés à réduire l'excédent de fluorure que contient l'eau potable, le dépistage de l'alcoolisme et de la pharmacodépendance et la lutte contre le tabagisme, le contrôle de la qualité des aliments et de l'eau potable, la prévention des effets toxiques que produisent les agents chimiques d'origine industrielle, l'élimination des déchets solides dangereux résultant des activités de l'industrie moderne, en d'autres termes, tous les domaines relatifs à l'identification des facteurs qui sont un risque pour la santé. On ne saurait trop souligner la nécessité qu'il y a de former des ressources humaines efficaces dans le domaine de la toxicologie, qui permettent de tirer le plus grand parti des moyens matériels disponibles ainsi que de l'exécution de programmes multinationaux et régionaux garantissant les échanges de connaissances et d'expériences sur des projets de lutte contre les agents chimiques et d'application des normes de surveillance aux produits toxiques. A cet égard, il faut mettre en relief les activités du Centre panaméricain d'écologie humaine et de santé (OPS/OMS) qui pourrait aider les pays de la région à réaliser les objectifs de la santé proposés.