

CONTAMINACION AMBIENTAL

Dr. Jacobo Finkelman

ESTE DOCUMENTO NO REFLEJA NECESARIAMENTE LA
POLITICA DEL PROGRAMA DE SALUD AMBIENTAL DE
LA OPS, SE PONE A DISPOSICION DE NUESTROS
LECTORES POR CONSIDERARLO DE INTERES.

CONTAMINACION AMBIENTAL*

Dr. Jacobo Tinkelman**

Después de escuchar las excelentes presentaciones sobre metodología epidemiológica y sus aplicaciones en las áreas ocupacional y ambiental, hechas por los Dres. G. Fridman y M. Cov, trataré hasta donde me sea posible no repetir los tópicos por ellos expuestos y procuraré enfatizar algunos de los problemas relacionados con la contaminación ambiental extramuros por sustancias químicas y ubicar el análisis de los problemas dentro del contexto latinoamericano.

El desarrollo económico es una meta básica de todos los países de América Latina y el Caribe y aún en esta época en que la mayoría de nuestras naciones atraviesan por situaciones económicas difíciles, se invertirán millones de dólares en proyectos de desarrollo agrícola, industrial y de carácter social para aliviar las necesidades básicas de una población que aumenta alrededor del 3.0 por ciento al año; acciones y situaciones que de una manera u otra contribuirán a incrementar la contaminación ambiental.

La urbanización en Latinoamérica y el Caribe crece a más del 3.8 por ciento por año. En 1980 existían 286 ciudades con más de 100 000 habitantes, que constituían el 46 por ciento de la población total de los países involucrados (376 millones). Para el año 2000 se ha calculado que habrá alrededor de 437 ciudades

TAB. 1 SUSTANCIAS QUIMICAS QUE, SEGUN UN INFORME DEL IARC, SON
CARCINOGENICAS PARA EL HOMBRE

<u>EXPOSICION OCUPACIONAL</u>	<u>EXPOSICION MEDICINAL</u>	<u>EXPOSICION POR DIETA</u>
4-aminobifenil	Compuestos de arsénico	Aflotoxinas
Asbesto	Cloroamfenicol	
Auramina (fabricación de)	Ciclofosfamida	
Benceno	Dietilestilbestrol	
Benzina	Meifalán	
N,N-Bis(2-cloroetil-2-naftilamina)	Oxymetolona	
Bis(clorometiléter)	Fenacetín	
Industrias que usan cadmio (posiblemente óxido de cadmio)	Fenitoín	
Clorometil metil éter (posiblemente asociado con bis (clorometil) éter)		
Cromo (industrias productoras de cromados)		
Minas de hematita		
Aceites isopropílicos		
Gas mostaza (sulfuro de dicloroetilo)		
2-Naftilamina		
Níquel (refinación de níquel)		
Hollín, alquitrán, petróleo		
Vinilclorida		

- SUSTANCIAS QUIMICAS QUE, SEGUN UN INFORME DEL IARC, SON
CARCINOGENICAS PARA EL HOMBRE

<u>EXPOSICION OCUPACIONAL</u>	<u>EXPOSICION MEDICINAL</u>	<u>EXPOSICION POR DIA</u>
4-aminobifenil	compuestos de arsénico	Aflotoxinas
Asbesto	Cloroamfenicol	
Auramina(fabricación de)	Ciclofosfamida	
Benceno	Dietilestilbestrol	
Benzidina	Melfalán	
N,N-Bis(2-cloroetil-2 naftilamina)	Oxymetolona	
Bis(clorometiléter)	Fenacetín	
Industrias que usan cadmio (posiblemente óxido de cadmio)	Fenitoín	
Clorometil metil éter (posiblemente asociado con bis(clorometil) éter)		
Cromo (industrias productoras de cromados)		
Minas de hematita		
Aceites isopropílicos		
Gas mostaza (sulfuro de dicloroetilo)		
2-Naftilamina		
Níquel(refinación del níquel)		
Hollín, alquitrán, petróleo		
Vinilclorida		

explicación exógena, se estima que entre un 23 a 38 por ciento ocurren como resultado de una exposición ocupacional y que el asbesto probablemente explica entre el 13 y el 18 por ciento de los cánceres adquiridos por exposición laboral.

Las preguntas que surgen de inmediato, entre otras son ¿qué se ha hecho en América Latina para reglamentar el uso de las sustancias ya bien identificadas como carcinógenas? ¿cómo orientar las acciones y proyectos de investigación?

Esta necesidad de ser pragmáticos no se contrapone con la necesidad de continuar desarrollando proyectos de investigación sobre los posibles efectos no deseados. Sin embargo, aún estas tareas de investigación deberían estar condicionadas a cierta sistematización y reglas que permitan obtener el mayor beneficio posible. En el contexto latinoamericano no me cabe la menor duda que las acciones de investigación deberían orientarse al apoyo de la formulación de normas propias, que se ajusten a las condiciones y requerimientos locales. De su realismo dependerá en gran medida el éxito o fracaso de nuestros programas de prevención y control de la contaminación ambiental.

En la extensa mayoría de los países latinoamericanos y del Caribe, las normas nacionales -cuando existen- han sido copiadas de las legislaciones de países industrializados; partiendo tal vez de la premisa que países con un mayor nivel de desarrollo están en mejores condiciones de investigar y decidir. Sobre este particular quisiera citar a Roger Cortesi, quien fuera

Director Interino de la oficina de Investigaciones de Salud de la Agencia de Protección Ambiental (E.P.A.) de los Estados Unidos, quien en 1983 manifestó: (6)

"Es importante entender que el mecanismo de establecimiento de estándares es profundamente político (en el sentido no-peyorativo). El problema de dónde se debe fijar el límite no se puede separar de otros aspectos, tales como quién se beneficia y quién paga.

El hecho de que no pueda ser considerado aparte de estos factores no significa por supuesto, que uno siempre pueda definir con precisión tales aspectos. Esta consideración implica entre otras cosas, que pueda establecerse un estándar de salud a dos niveles diferentes en dos distintos lugares, sin que ninguno de los estándares esté equivocado. El mecanismo no es enteramente científico, ni tampoco económico. Debemos tomar también en consideración las marcadas diferencias en filosofía, en cuanto a lo que es "correcto" y "razonable" y en cuanto a las consecuencias de no adecuarse a una versión de lo correcto y razonable".

La adopción acrítica de normas, si bien facilita aparentemente la tarea, conlleva varios problemas entre los cuales citaré los siguientes:

1. El gran crecimiento de la industrialización en América Latina tiene a lo sumo medio siglo y se ha caracterizado

por un crecimiento rápido y relativamente desordenado: con frecuencia en forma de grandes complejos industriales superpuestos a las grandes urbes del Continente, como parte tal vez de una política de una aparente racionalidad micro-económica que no contempló las necesidades y problemas futuros. En los países más avanzados, en cambio el proceso de su industrialización fue más incipiente, menos anárquico y más integrado a su propio proceso social de crecimiento: incluyendo la legislación y controles pertinentes que amortizaron muchos de los aspectos negativos del crecimiento industrial que nosotros ahora enfrentamos, tanto en lo ambiental como en lo sanitario.

2. A ello debemos agregar el hecho que en la medida en que los países avanzados endurecían sus legislaciones como instrumento de la protección ambiental y de la salud pública, los países latinoamericanos, prácticamente exentos de límites aceptaron dentro de su proceso de desarrollo, la implantación de industrias contaminadoras que en las últimas décadas que si bien han contribuido a la corta a resolver problemas de empleo, en el mediano plazo, han agravado los problemas de la contaminación ambiental.
3. Los países industrializados cuando no lograron mejorar sus tecnologías de producción haciéndolas más eficientes y más limpias, resolvieron el problema exportando las indus-

trias "sucias" a países con menores exigencias ambientales ().

4. Como consecuencia de la continua evolución de las normas de los países avanzados, con frecuencia se requieren mediciones de laboratorio de una gran especificidad y sensibilidad y de gran costo, tanto en equipo, reactivos, como de personal. Ante la realidad latinoamericana yo me pregunto si realmente necesitamos medir residuos en ppb. cuando las concentraciones de ciertos contaminantes pueden ser detectadas por medios menos sensibles y específicos pero más baratos, y aún suficientes para nuestros problemas.
5. Ante lo expuesto, pretender utilizar normas de los países desarrollados en países subdesarrollados resultaría inadecuado.

La alternativa para producir normas nacionales se inicia con reuniones de consenso a nivel de la comunidad científica, local a quien corresponde indicar en qué puntos existe acuerdo y en qué no acuerdo. Lo primero permitirá dar el sustento científico necesario a una norma y lo segundo definir con mayor precisión los proyectos de investigación requerida. Alcanzado el primer consenso se iniciarían las negociaciones con otros tres grupos interesados. Los industriales, los trabajadores y los consumidores.

Estas acciones de negociación y de consenso competen a las

autoridades correspondientes, quienes deberían de estimular este proceso hasta llegar a un punto de equilibrio. Este proceso deberá ser actualizado en la medida que nueva información así lo sugiera.

No dejo de reconocer que esta alternativa tiene restricciones entre las cuales figuran:

1. Una comunidad científica reducida y sin experiencia directa en el problema a tratar.
2. Un gobierno con múltiples dependencias e intereses difíciles de coordinar.
3. Un grupo de empresarios industriales no receptivos.
4. Trabajadores y población en general desinformada.

Para determinar los riesgos asociados a la exposición a sustancias químicas, y por ende estándares, se utilizan habitualmente estudios de tipo toxicológico, ya sean bioensayos en animales de experimentación, o las llamadas pruebas celulares rápidas. Este tipo de estudios si bien tiene limitaciones muy evidentes, ha servido como fundamento para el establecimiento de normas que fijan los límites permitidos de exposición (5, 6). Otro tipo de estudios que permiten establecer los riesgos asociados a la exposición son los de tipo epidemiológico que, si bien son específicos a la especie humana, no dejan de tener ciertas características o dificultades. Entre las más evidentes, Harris (1981) menciona: (6)

- Identificación de los grupos bien definidos de sujetos expuestos y aquéllos de control.
- Medición de la magnitud y duración de la exposición de los individuos.
- Evaluación de los posibles factores significativos. No bien comprendidos.
- Evitar las potenciales desviaciones causadas por la selección no al azar en el seguimiento de individuos.
- La duración del seguimiento debe ser lo suficientemente larga como para observar un aumento significativo en la incidencia del efecto sospechado.
- El número de personas o persona-año con riesgo deberá ser suficiente como para detectar una diferencia estadísticamente significativa en las tasas de efecto encontrado entre los sujetos expuestos y los de control.

Quiero resaltar que si bien los aspectos analizados en torno a las "prioridades de servicio" son racionales, esto no quiere decir que sean inmediatamente aplicables en su conjunto dentro del contexto de los países latinoamericanos.

Entre las limitaciones que impiden un progreso más acelerado de las actividades de prevención y control de la contaminación del medio ambiente y de los cambios ambientales, en la mayoría de los países de la Región, especialmente en relación con los efectos negativos sobre la salud, se encuentran: (1)

- La dispersión de la responsabilidad ejecutiva de los programas ambientales en múltiples agencias gubernamentales y de entre las cuales el rol coordinador no siempre está claramente identificado el proceso de toma de decisiones que incide sobre los problemas ambientales. Por lo general los Ministerios de Salud son las instituciones públicas más débiles.
- Reconocimiento insuficiente de los problemas actuales y potenciales de la contaminación biológica, química y física del medio ambiente humano y sus repercusiones sobre la salud y la economía.
- Ausencia de políticas, legislación y estrategia actualizadas para la prevención de la contaminación biológica, química y física del ambiente, y para disminuir y controlar los impactos negativos sobre la salud.
- Limitada información datos estadísticos que permitan evaluar la magnitud y naturaleza de los problemas de contaminación.
- Limitados recursos institucionales y humanos destinados a la identificación, definición, evaluación, monitoreo y control de los problemas de salud humana debidos a la contaminación por agentes biológicos y químicos.
- Disponibilidad y accesibilidad limitadas de información técnica relevante a la prevención y control de la contami-

nación ambiental en general y, especialmente de la contaminación química.

En una encuesta realizada durante 1983 (3) para evaluar la capacidad de respuesta de los gobiernos de las Américas ante los problemas vinculados con la prevención y control de los efectos nocivos de la contaminación ambiental sobre la salud pública, quedó en claro la muy limitada infraestructura para una respuesta eficiente. Los resultados obtenidos de 19 países indican que 10 países no han promulgado leyes y/o reglamentos para el control de sustancias tóxicas y que sólo 7 tienen alguna legislación mínima o insignificante en relación al problema. Sólo 5 países analizan los posibles efectos sobre el ambiente y la salud en la toma de decisiones sobre proyectos y programas de desarrollo económicos.

En términos generales, ningún país cuenta con instalaciones de laboratorio apropiadas y once no cuentan con los recursos humanos mínimos requeridos para el manejo y operación de programas de prevención y control de riesgos ambientales de origen químico-industrial, situaciones que han determinado que nunca o sólo en algunos casos se lleven a cabo acciones de control de la contaminación ambiental.

A ello hay que agregar que el acceso a la información técnica relevante es limitado y que se carece de datos estadísticos nacionales que permitan conocer de manera objetiva la magnitud del problema.

En sólo la tercera parte de los países incluidos en la encuesta, el Ministerio de Salud cuenta con recursos limitados para cumplir con sus responsabilidades en materia de salud ambiental y sólo en 4 de los países el Ministerio de Salud participa activamente en los sistemas intersectoriales para la administración del ambiente.

Para concluir quisiera presentar a ustedes el caso México; su presente y su futuro según lo expresado textualmente por las autoridades del Distrito Federal (11).

CASO MEXICO. PRESENTE Y FUTURO

Actualmente radican 17 millones de habitantes en la zona metropolitana de la Ciudad de México, lo que equivale a concentrar el 23% de la población de ese país en la milésima parte de su territorio. La población se duplicó en sólo 14 años y la metrópoli ha multiplicado por 10 su superficie durante el período 1940-1980; arrojando una densidad de 160 hab/ha. Si el problema de crecimiento urbano ha sido expansivo, creando graves problemas de gigantismo físico y social, las tendencias son aún más preocupantes.

Para el año 2010 se estima que de continuar el crecimiento a los ritmos actuales, la zona metropolitana de la Ciudad de México concentrará aproximadamente al 33% de la población nacional y será la urbe más grande del mundo, con una densidad de 210 hab/ha.

Actualmente el 46% de la producción industrial nacional y la cuarta parte de la población económicamente activa (P.E.A.) se concentra en la zona metropolitana de la Ciudad de México. La ciudad capital absorbe el 33% de la inversión pública federal y el 20% del presupuesto federal total. Las estimaciones al año 2000 indican que la zona metropolitana de la Ciudad de México rendiría entre el 50 y 60% de la producción industrial nacional y el 40% de la P.E.A. y una participación del 48-64% del Producto Interno Bruto (P.I.B.) y demandará entre 1/3 y 1/2 de la inversión pública federal.

Se estima que en este momento el 30% de la P.E.A. de la ciudad está desempleada o subempleada y que para el año 2010 esta situación se agravará llegando a cifras cercanas al 40%.

El desequilibrio ecológico del Distrito Federal es evidente.

Diariamente se generan 10 400 ton. de desechos sólidos y de ellos el 25% se tiran a cielo abierto o en depósitos clandestinos. Con el consecuente incremento poblacional se estima para el año 2010 una producción de 20 000 ton/día de desechos sólidos.

En los últimos 10 años la emisión de agentes contaminantes creció en 150% y las atribuibles a automóviles aumentaron del 60 al 75% del total.

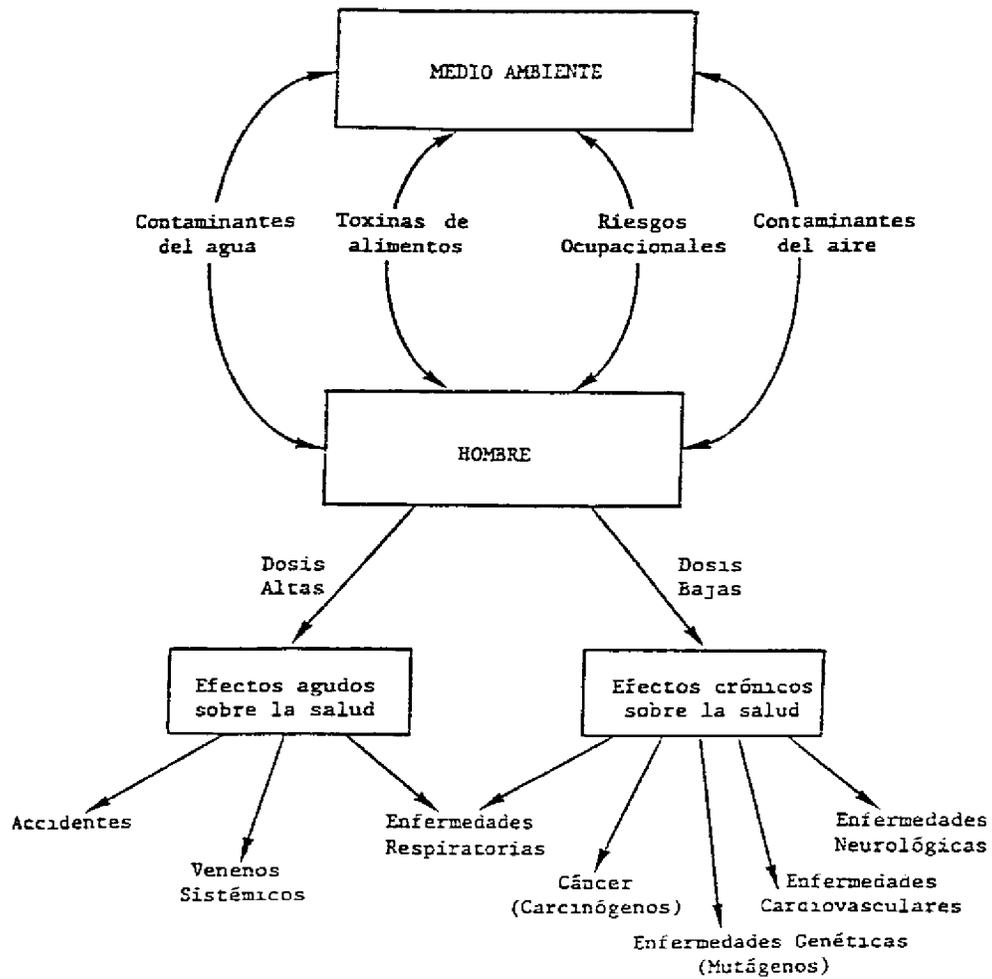
Se ha perdido el 99% del área lacustre y el 73% de los bosques; anualmente se deforestan 1 000 has/año y se pierden 700 has.

de tierra agropecuaria. La ciudad tiene apenas 2.7 m^2 de área verde por habitante y en 25 años ésta disminuirá a $1.5 \text{ m}^2/\text{habitante}$.

El Distrito Federal consume 36.6 m^3 de agua por segundo, de los que sólo 1.6 m^3 por segundo se someten a tratamiento. En el año 2010 existirá una demanda del orden de $100 \text{ m}^3/\text{segundo}$, que deberán traerse de fuentes muy lejanas, con un alto gasto de energía y el empleo de planta termoeléctricas altamente contaminantes.

En el Distrito Federal circulan aproximadamente dos millones de unidades automotores. La planta vehicular crece a un ritmo de 10% anual. La ciudad recibe diariamente 30 000 camiones de carga. En el año 2010 la planta vehicular será de 6 millones de unidades y los accesos a la ciudad estarán congestionados permanentemente por cerca de 100 000 vehículos de carga.

LAS INTERRELACIONES ENTRE EL HOMBRE Y SU MEDIO AMBIENTE QUE DEMUESTRAN
LOS EFECTOS ADVERSOS SOBRE LA SALUD QUE PRODUCEN LOS CONTAMINANTES



de más de 100 000 habitantes, incluyendo 47 de un millón o más, y diez de más de cinco millones. Además se espera que la América Latina tenga en los próximos diez años algunos de los complejos urbanos más grandes del mundo. En América Latina y el Caribe el sector manufacturero se ha cuadruplicado en los últimos 20 años, habiendo pasado de 37 000 millones de dólares en 1960 a 133 000 millones de dólares en 1980 (en dólares de 1980). La producción agrícola y la minería se duplicaron en el mismo período. En 1977 la industria química latinoamericana representó el 49 por ciento del total de las exportaciones generadas por el conjunto de países subdesarrollados y la aplicación de plaguicidas en la agricultura se ha duplicado cada cinco años (1).

Actualmente se estima en 60 000 el número total de compuestos químicos en uso en el hogar, la industria, la agricultura y otras actividades. A este número se agregan aproximadamente un millar más por año.

Si bien es cierto que en algunos países desarrollados antes de lanzar al mercado un producto químico nuevo es necesario que la industria realice los estudios toxicológicos necesarios para establecer límites de seguridad, también es cierto que las autoridades responsables de vigilar que el proceso se cumpla no pueden mantener el volumen de trabajo que esta acción de vigilancia requiere, sobre todo ante el uso frecuente de mezclas de sustancias cuya nueva composición puede asociarse con sinergismos o

fenómenos aditivos (como los mencionados en las presentaciones previas) y por ende se modifiquen los límites de seguridad ante casos de exposición, ya sea ocupacional o ambiental (fig.1). Ante este tipo de problemas es de la mayor importancia asumir una posición pragmática y una clara definición de prioridades. El conocimiento que tenemos sobre los efectos a la salud pública y ambiental de ciertas sustancias debería permitir a los gobiernos tomar las decisiones necesarias para evitar la exposición innecesaria y sus consecuencias.

Para ilustrar sintetizaré la información que pude reunir sobre el problema de la carcinogénesis química (2, 7, 10). Partiendo de la exposición a sustancias, se acepta en términos generales, que el total de químicos primarios a los cuales se expone el ser humano es del orden de 60 000. Del total de sustancias, a nivel mundial han sido estudiadas alrededor de 4 500, es decir un 7,5 por ciento. De las analizadas, aproximadamente la mitad (2 300) han sido calificadas por diversos estudios como "sospechosas de ser agentes carcinogénicos" y de acuerdo con datos de la IARC sólo 26 han sido comprobadas como tales (tab 1 a 1).

Si analizamos el problema partiendo de los efectos o daños las últimas publicaciones (7, 10) citan que del total de cánceres estudiados, entre un 70-90 por ciento tienen una posible explicación exógena, ya sea por exposición ambiental y/o por ciertos hábitos o estilos personales de vida. De los cánceres que tienen

REFERENCIAS

1. OPS/OMS. Desarrollo de programas de salud. Salud Ambiental (HPE). Agosto 1984.
2. WHO/EURO. Health Aspects of Chemical Safety. Combined Exposures to Chemicals. Interim Document 11. Copenhagen 1983.
3. OPS/OMS. Programa a Mediano Plazo 1984-89 ECO/HPE. 1984.
4. SEMA/CNPQ. Relatório da Qualidade do Meio Ambiente. Sinopse. Brasília, 1984.
5. OPS/OMS. Criterio de Salud Ambiental No.6. Principios y Métodos para Evaluar la Toxicidad de las Sustancias Químicas. 1980.
6. Woodland A.D. Short Term Test for Environmentally Induced Chronic Health Effects. EPA March 1983.
7. Shaw C. R. Prevention of Occupational Cancer. CRC 1981.
8. OPS/OMS. Tuberculosis en las Américas. 1983.
9. ECO. Memorias. Simposio sobre Emergencias Producidas por Agentes Químicos. México, julio 1984.
10. ECO. Asbesto. Módulo de Adiestramiento. 1983.
11. DDF. Programa de Reordenación Urbana y Protección Ecológica del Distrito Federal. México, julio 1984.