

Revista Latinoamericana de la Salud en el Trabajo

Volumen
Volume 3

Número
Number 1

Enero-Junio
January-June 2003

Artículo:

Bioética en la práctica del monitoreo biológico de la exposición química laboral

Derechos reservados, Copyright © 2003:
Consejo Mexicano de la Medicina del Trabajo

Otras secciones de este sitio:

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)



www.medigraphic.com

Bioética en la práctica del monitoreo biológico de la exposición química laboral

Dr. Francisco Mercado Calderón*

Introducción

Conceptos básicos

Partiendo de la definición de ética como la “teoría o ciencia del comportamiento moral de los seres humanos en sociedad”,¹ ética y moral se relacionan como una ciencia específica y su objeto de estudio. Por lo tanto, la ética no se reduce a un simple capítulo de la filosofía especulativa, sino que se trata, como señala Adolfo Sánchez Vázquez, de “un conjunto sistemático de conocimientos racionales y objetivos acerca del comportamiento humano moral”.²

La moral a su vez, como conjunto de normas y reglas de acción destinadas a regular las relaciones de los individuos en una sociedad dada, tiene un carácter histórico-social y, por lo tanto, está sujeta a cambios en el tiempo y en el espacio. Su diferencia con el derecho radica en que la esfera de la moral es interior y se adhiere uno a ella por convicción íntima. El derecho expresado en códigos, leyes, requiere de la coacción externa del estado.

Ahora bien, la bioética se puede definir como la parte de la ética cuyo objeto de estudio se refiere a la problemática moral planteada por las ciencias de la vida,³ tanto médicas como biológicas. “La bioética médica se encarga de analizar y conciliar los problemas éticos planteados por las ciencias médicas”.³

“En su sentido más amplio y general, la bioética abarca no sólo los múltiples y cruciales temas y problemas morales, propios de la ética médica, sino también la no menos vasta y decisiva problemática, filosófica y ética, que plantea la biotecnología y, en especial la ingeniería genética, y se aboca asimismo a desentrañar los significados éticos de orden ecológico y demográfico”.⁴

Bioética y monitoreo biológico

La bioética en el monitoreo biológico de la exposición química laboral está relacionada con la

aplicación científica de la interfase entre la medicina y la toxicología del trabajo que tiene como objetivo conjunto proteger la salud de los trabajadores expuestos a sustancias químicas potencialmente tóxicas que se encuentran en el medio ambiente de los centros de trabajo a través de la medición analítica y molecular de *indicadores biológicos de exposición* para evaluar el nivel de riesgo de sufrir daño y tomar medidas adecuadas de prevención y control para evitarlo.

El monitoreo biológico de la exposición química laboral, como aplicación científico-técnica tiene como objetivo prevenir daños a la salud en el trabajo a través de la cuantificación en fluidos biológicos del trabajador, como la sangre o la orina, o a través de la medición en el aire expirado del trabajador, de elementos químicos como los metales pesados o de metabolitos bioindicadores derivados de la biotransformación de compuestos orgánicos que penetran al organismo del trabajador a través de la vía inhalatoria, cutánea y digestiva. Los resultados encontrados se comparan con valores de referencia, lo que permite estimar el nivel de riesgo de sufrir daño.

Como señala el Dr. Robert Lauwerys, “el monitoreo biológico de la exposición determina el riesgo para la salud a través de la evaluación de la dosis interna”,⁵ es decir, a través del conocimiento de la concentración en el organismo de un determinado *indicador biológico de exposición*, validado científicamente, que se compara con los valores estimados aceptables para proteger la salud de la mayoría de los trabajadores.

El monitoreo biológico de la exposición química laboral es personalizado, es decir evalúa la exposición en cada trabajador en particular, y es el único instrumento que puede determinar el grado de contaminación o de exposición a agentes químicos específicos laborales que tiene el cuerpo o el organismo del trabajador en cuestión.

El monitoreo biológico de la exposición busca anticiparse al daño, pero no sólo eso, actualmente su campo se ha ampliado hacia la búsqueda de

* M en C en Toxicología Industrial.

indicadores biológicos de susceptibilidad que puedan medir la predisposición genética del trabajador en el sentido de poder señalar si es más proclive o no a sufrir daño con base, por ejemplo, a sus tasas de metabolización de compuestos químicos potencialmente cancerígenos, cuantificando, por ejemplo, la actividad enzimática del citocromo P-450 2E1 en seres humanos.⁶ El poder determinar niveles de susceptibilidad de daño a nivel bioquímico y genético con relación a sustancias químicas potencialmente cancerígenas conlleva una serie de problemas bioéticos que tienen que ver directamente con conflictos entre la protección del derecho a la salud y el derecho al trabajo del trabajador estudiado. Por ejemplo: ¿En los casos de encontrar una susceptibilidad genética alta en el trabajador, qué se debe privilegiar para tomar una decisión correcta: su derecho a la salud o su derecho al trabajo? ¿Cómo conciliar ambos derechos?

He aquí un ejemplo práctico de los problemas bioéticos, que sin duda, irán surgiendo con el avance de la ciencia aplicada a las interfases de la medicina y la toxicología laboral con la genética molecular.

Pero incluso, antes de plantear esta problemática, “per se” el monitoreo biológico de la exposición química laboral conlleva una serie de preguntas que deben contestarse por el personal médico encargado de la salud en el trabajo, por ejemplo: ¿Cómo deben clasificarse los niveles de riesgo de acuerdo a las concentraciones encontradas de los indicadores biológicos de exposición? ¿Deben existir niveles de acción como en los límites ambientales de exposición? ¿Cuáles son los niveles de riesgo aceptables o a partir de cuáles niveles de riesgo encontrados se debe informar al trabajador? ¿La información que se brinde al trabajador debe tomar en cuenta los riesgos que pueden traer las demandas laborales o debe hacer caso omiso de las posibles consecuencias a nivel sindical? ¿Qué hacer en los casos, que frecuentemente suceden, cuando los valores normativos de referencia se encuentran atrasados con relación a los conocimientos científicos actuales?

Principios bioéticos fundamentales

Dentro de los *principios bioéticos fundamentales*, propuestos por Beauchamp y Childress,⁷ que deben normar la conducta de los profesionales médicos dedicados a la salud en el trabajo y que deben auxiliarlo en sus análisis éticos, de acuerdo a

lo que Peter JM Westerholm define como “análisis ético” en cuanto a “instrumento que proporciona la base para emitir juicios y tomar decisiones basadas en principios éticos y conjuntos de valores que nos ayudan a evaluar y elegir entre diferentes líneas de actuación”,⁸ se encuentran los siguientes:

- 1) *El principio de autonomía*, es decir, el respeto a la capacidad y el derecho de decidir de cada trabajador, sin interferencias externas, respetando la conciencia individual como fundamento de la dignidad humana.
- 2) *El principio de la no maleficencia*, es decir, la obligación y el deber de no dañar a nadie con nuestros actos. “*Primum non nocere*”, primero no dañar, máxima hipocrática de la práctica médica general.
- 3) *El principio de la beneficencia* o la búsqueda permanente y proactiva de hacer el bien a través de nuestros actos y decisiones.
- 4) *El principio de la equidad o la justicia*, es decir no privilegiar actos, decisiones o grupos de personas por intereses de lucro u otros intereses no éticos.

El código de ética para los profesionales de la salud ocupacional y el monitoreo biológico

El *código de ética para los profesionales de la salud ocupacional* elaborado por la *Comisión Internacional de Medicina del Trabajo* en diciembre de 1991 dedica el *punto 12* a las pruebas biológicas relacionadas con la salud en el trabajo y hace las siguientes recomendaciones deontológicas, es decir, que deben cumplirse como compromisos bioéticos y morales. Recuerdese que la palabra “deontológica” proviene de las etimologías griegas “deón” que significa “deber” y “ontos” que significa “ser”.

- a) *Las pruebas biológicas y otras investigaciones deben seleccionarse en función de su validez para proteger la salud del trabajador en cuestión.*
- b) *Deben de tomarse en cuenta para la selección de las pruebas biológicas su sensibilidad (capacidad del método o la prueba analítica de identificar el elemento o el metabolito bioindicador y no otros, cuando éste se encuentre presente; es decir, la capacidad de identificar los verdaderos positivos y discriminar los falsos*

negativos), *su especificidad* (capacidad del método o la prueba analítica de identificar el elemento o el metabolito bioindicador y no otro, es decir, la capacidad de identificar los falsos positivos y discriminar los verdaderos negativos) y *su valor predictivo*.

- c) *Deben de preferirse las pruebas biológicas que no sean invasivas y que no representen ningún riesgo para la salud del trabajador.*
- d) *Deben practicarse con el debido consentimiento informado del trabajador y*
- e) *Deben realizarse cumpliendo las normas profesionales más estrictas.*

Consideraciones generales derivadas del código de ética para profesionales de la salud ocupacional relacionadas con el monitoreo biológico

Como consideraciones deontológicas generales en torno al monitoreo biológico de la exposición química laboral se proponen las siguientes:

Con relación al personal profesional dedicado a la medicina del trabajo:

- 1) Debe buscar de manera permanente la aplicación de los principios bioéticos fundamentales en la práctica del monitoreo biológico de la exposición química laboral.
- 2) Debe buscar constantemente la información técnica y científica más reciente sobre los indicadores biológicos de exposición más sensibles y específicos que estén validados a nivel internacional y promover su aplicación y uso.

Con relación al personal empleador o empresarial:

- 3) Debe otorgar las facilidades y medios necesarios para que el personal profesional dedicado a la medicina del trabajo pueda aplicar de manera correcta las pruebas del monitoreo biológico de la exposición química laboral en sus centros de trabajo.

Con relación a las autoridades gubernamentales:

- 4) Deben estar siempre vigilantes y actualizar de manera periódica y sistemática las normas oficiales sobre monitoreo biológico de la exposición química laboral de acuerdo a los avances de los conocimientos científicos en la mate-

ria, sobre todo en cuanto a la selección de los indicadores biológicos de exposición más adecuados y la revisión constante de los valores de referencia, que cada vez son más estrictos.

Con relación a los trabajadores y sindicatos:

- 5) Deben iniciar y mantener una participación constante y activa en la comprensión y aplicación de las prácticas del monitoreo biológico de la exposición química en los centros de trabajo y privilegiar siempre el cambio en las condiciones de trabajo por encima de la monetarización del riesgo o intercambiar la salud por dinero.

Con relación al personal empresarial o empleadores y al personal profesional dedicado a la medicina del trabajo:

- 6) Deben siempre permitir, facilitar y brindar la información a los trabajadores a través de un lenguaje claro, sencillo y objetivo, sobre los resultados obtenidos en el monitoreo biológico de la exposición química laboral con objeto de que los trabajadores sean conscientes del riesgo cuando éste se llegue a detectar con el fin de que tomen las medidas de prevención y control adecuadas y pertinentes.
- 7) Los empleadores, igualmente, deben siempre estar informados y asesorados sobre las medidas de prevención y control que deben ser aplicadas en los casos en que se encuentren niveles de riesgo detectados por el monitoreo biológico de la exposición química laboral, para proteger y preservar la salud de los trabajadores. En éstos, como en otros casos, siempre que se requiera el apoyo de otras disciplinas que tengan que ver con la salud en el trabajo, se deberá siempre solicitar la asesoría necesaria, como en los casos de la sobreexposición química laboral, deberá buscarse la asesoría del higienista industrial para la selección más adecuada de las medidas de prevención y control de la exposición química en los centros de trabajo.

Con relación al personal dedicado a la educación superior en las universidades o institutos de investigación en materia de salud en el trabajo

- 8) Deben incluir en sus programas académicos la formación científica relativa al monitoreo bio-

lógico de la exposición química laboral, sobre todo en los planes de formación académica de los profesionales de la salud dedicados a la medicina o salud en el trabajo e incluir en sus programas de investigación la identificación y validación de nuevos metabolitos bioindicadores de la exposición a agentes químicos.

Conclusiones finales para el caso de México derivadas del *código de ética para los profesionales de la salud ocupacional relativas al monitoreo biológico de la exposición química laboral*

En el caso, por ejemplo, del *monitoreo biológico del personal ocupacionalmente expuesto a disolventes orgánicos en México*, en general y en particular en Petróleos Mexicanos, se observan las recomendaciones del *código de ética* relativas a las pruebas biológicas de la exposición química laboral, sin embargo:

- 1) *Se requiere avanzar en cuanto a establecer metabolitos bioindicadores más sensibles y específicos* con relación a la evaluación biológica de la exposición al benceno. Actualmente en México, a través de la NOM-047-SSA1-1993⁹ se establecen los *fenoles urinarios* como metabolitos bioindicadores de la exposición. Como se sabe, existen metabolitos bioindicadores más sensibles y específicos como el *ácido transmutónico* y el *ácido fenilmercaptúrico*, que permiten una mejor evaluación de la exposición al benceno en los centros de trabajo. El *ácido fenilmercaptúrico* es el indicador biológico que actualmente recomienda la *Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH)*.¹⁰
- 2) En cuanto al *consentimiento informado del trabajador*, se debe establecer este derecho de manera clara en la Norma Oficial Mexicana, con la consecuente obligación de informarle al trabajador sobre los resultados obtenidos para que éste tome conciencia del riesgo y aplique las medidas necesarias de prevención y control, en especial las referentes a las *prácticas seguras y sanas de trabajo* y al *uso adecuado del equipo de protección personal específico*.

- 3) *Se debe establecer de manera normativa la información y asesoría al empleador* para que tome las medidas convenientes de higiene industrial, privilegiando el control en la fuente de emisión y en el medio de dispersión, como pueden ser la ventilación industrial extractiva de los vapores en la fuente de emisión o la substitución de agentes tóxicos por agentes no tóxicos o menos tóxicos, o cambios en los procesos de producción haciendo herméticos los procesos abiertos potencialmente tóxicos, etc.
- 4) *Deben tomarse en cuenta las nuevas concentraciones* recomendadas a nivel internacional de los indicadores biológicos de la exposición química laboral, como las señaladas para el *ácido hipúrico* en referencia con la exposición al *tolueno* y las señaladas para los *fenoles urinarios* en referencia con la exposición al *benceno*.

En México, se requiere actualizar la NOM-047-SSA1-1993 que establece como valor de referencia 2.5 mg/g de creatinina para el *ácido hipúrico* y a nivel internacional se recomienda el valor de 1.6 mg/g de creatinina,⁹ esto debido a la reducción de las concentraciones ambientales laborales, cada vez más estrictas, para el *tolueno*, que pasaron de 100 ppm a 50 ppm para jornadas de 8 horas de trabajo. Lo mismo debe aplicarse para el *benceno* en el medio ambiente laboral, que en México pasó de un límite máximo permisible (para jornadas de 8 horas) de 10 ppm a una concentración de 1 ppm de acuerdo a la última Norma Oficial Mexicana: la NOM-010-STPS-1999¹¹, por lo tanto, el valor que no debe rebasarse, si se toma como referencia a los *fenoles urinarios*, es el de 20 mg/g de creatinina, en lugar de los 50 mg/g de creatinina que propone la NOM-047-SSA1-1993.

Agradecimientos

Deseo expresar mis agradecimientos a los comentarios y observaciones que recibí del Dr. José Miguel Ramos González, que contribuyeron de una manera valiosa, en la elaboración de este artículo.

Bibliografía

1. Sánchez VA. *Ética*. Editorial Grijalbo, México, 1969: 22.
2. Sánchez VA, *Ética*. Editorial Grijalbo, México, 1969: 24.
3. Kraus A, Cabral AR. *La bioética*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Colección Tercer Milenio, Historia y Bases de la Bioética Médica, México, 1999: 4.

4. Vázquez R (compilador). *Bioética y Derecho*. Instituto Tecnológico Autónomo de México, Fondo de Cultura Económica, Ensayo de González Juliana, Valores Éticos de la Ciencia. México, 1999: 33.
5. Klassen CD Editor. *Casaret and Doull's Toxicology, The Basic Science of Poisons*. Fifth Edition, Mc Graw-Hill, Occupational Toxicology by Robert Lauwerys, New York, 1996; 33: 994.
6. Lucas D, Ferrara R, González E, Albores A, Manno M, Berthou F. Cytochrome CYP2E1 phenotyping and genotyping in the evaluation of health risks from exposure to polluted environments. *Toxicol Lett* 2001; 124: 71-78.
7. Beauchamp TLJF. Childress, *Principles of Biomedical Ethics*, New York, Oxford University Press, 1994.
8. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, Organización Internacional del Trabajo, Westerholm Peter JM, *Aspectos Éticos de la Información y la Confidencialidad*. España. 1998: 19-20.
9. Norma Oficial Mexicana relativa al Monitoreo Biológico del Personal Ocupacionalmente Expuesto a Disolventes Orgánicos, emitida por la Secretaría de Salud, *NOM-047-SSA1-1993*, México, 1996.
10. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, *2002 Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices*, p. 88, Cincinnati, OH, USA, 2002.
11. Norma Oficial Mexicana relativa a los Límites Máximos Permisibles de Exposición a nivel laboral, emitida por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), *NOM- 010-STPS-1999*, México, 2000.

