

Trabajadores Expuestos a Solventes y Daños a la Salud: una Revisión Sistemática

Boris Sánchez Pinto,¹ Lilia Prado León,²
Silvia León Cortés,³ Raquel González Baltazar.⁴

RESUMEN. *Introducción:* A nivel mundial se utilizan miles de sustancias químicas en múltiples industrias, de las cuales más de 800 son neurotóxicas, considerando que los potenciales efectos provocados por ellas no son fácilmente identificables, y pueden alterar la calidad de vida de la persona, adicionalmente en varios países no se realiza un adecuado programa preventivo frente a este factor de riesgo laboral. *Objetivo:* Efectuar una revisión de artículos relevantes relacionados a la exposición de trabajadores a solventes orgánicos. *Conclusión:* La exposición a solventes orgánicos en general y especialmente a varios de ellos, tales como tolueno, xileno y benceno afectan negativamente la salud del trabajador que se encuentra expuesto a este tipo de sustancias químicas, y esos efectos se pueden presentar de una forma no evidente por el tipo de exposición a bajas dosis pero de manera permanente, crónica, lo que dificulta la identificación de síntomas y posterior diagnóstico.

Palabras claves: trabajadores, exposición a solventes, daños a la salud. Línea de investigación: medicina del trabajo.

WORKERS EXPOSED TO SOLVENT AND DAMAGE TO HEALTH: A SYSTEMATIC REVIEW. *ABSTRACT. Introduction:* Globally thousands of chemicals are used in multiple industries, of which over 800 are neurotoxic, whereas evoked potential effects they are not readily identifiable, and may alter the quality of life of the person, in addition to several countries no adequate preventive program against this occupational risk factor is performed. *Objective:* Perform a review of relevant articles related to worker exposure to organic solvents. *Conclusions:* Exposure to organic solvents in general and especially several of them, such as toluene, xylene and benzene adversely affect the health of the worker who is exposed to these chemicals, and these effects can be presented in a manner not evident from the kind of exposure to low doses but permanent, chronic, hindering the identification of symptoms and subsequent diagnosis.

Keywords: workers, exposed to solvent, damage to health. *Research line:* Occupational medicine.

Aceptado para publicación: Noviembre de 2014.

INTRODUCCIÓN

Al momento existen alrededor de 18 millones de sustancias potencialmente tóxicas y anualmente se registran nuevos productos químicos que se usan en diferentes procesos productivos de los cuales un porcentaje limitado se encuentra bien investigadas desde el punto de vista toxicológico. Muchas de las cuales son clasificadas como potencialmente neurotóxicas, algunas de ellas relacionadas con la encefalopatía crónica por solventes (CSE).¹

Los solventes orgánicos se encuentran ampliamente utilizados en diferentes tipos de industrias, especialmente y de manera particular en la petroquímica, por lo que existe un importante número de trabajadores expuestos a

estas sustancias, adicionalmente se debe considerar que los solventes orgánicos, especialmente los hidrocarburos aromáticos por su carácter liposoluble tienen una especial afinidad por el tejido graso del sistema nervioso central y periférico, el de la médula ósea y por sus características nocivas tienen importante poder tóxico.

Millones de trabajadores en el mundo se exponen a los solventes,² incluyendo los del área petrolera, adicionalmente se debe considerar que los efectos provocados por la exposición crónica a bajas dosis, de este tipo de xenobióticos, puede provocar alteraciones neuroconductuales tales como alteración de la memoria reciente, alteración concentración, la atención, procesamiento de la información, coordinación óculo-manual, irritabilidad, etc., no fácilmente identificables.

Entre las alteraciones fisiopatológicas encontradas en personal expuesto a hidrocarburos, especialmente solventes, que influyen en la alteración neuroconductual, se mencionan trastornos de la conducción nerviosa por afectación de la capa de lípidos (vaina de mielina), y estructuras nerviosas, con modificación de su constante dieléctrica; alteración de igual manera se puede presentar disminución de la conducción nerviosa por alteración de los fosfolípidos, transmisores químicos o enzimas e irrigación.⁸

Considerando lo anteriormente expuesto, se pregunta ¿Al exponerse el trabajador a bajas dosis de solventes existe la suficiente certeza y demostración de presencia de alteraciones a la salud? Siendo afirmativa la respuesta ¿Existen las investigaciones específicas para proponer e implementar propuestas preventivas integrales e integradas? Lo mencionado se constituye en un campo a desarrollar y complementar en beneficio de los trabajadores, su familia, sus empresas y la sociedad en general, mediante el impulso al desarrollo de estos estudios multidisciplinarios.

METODOLOGÍA

Para efectuar la revisión sistemática de los artículos científicos revisados se consideraron los siguientes criterios: a) palabras clave, se introdujo la palabra exposición a solventes y trabajadores; b) tipo de estudio, se incluyeron estudios longitudinales, transversales, casos y control, meta-análisis, epidemiológicos; c) evento, se consideró todos los estudios relacionados a trabajadores con solventes; d) bases de datos, se buscó en Redalyc, sCielo, LILACs, PubMed, Bireme; e) periodo de tiempo, los estudios tomados en cuenta para la revisión están comprendidos en un periodo del año 2002 al 2013.

Luego de la selección de los estudios investigativos se realizó una compilación de los mismos en una tabla en el Microsoft Excel, donde se creo una columna para el autor,

¹ Doctor en Medicina y Cirugía; MSc Seguridad, Salud, Ambiente; Estudiante del Doctorado de Ciencias de la Salud en el Trabajo – Universidad de Guadalajara, México. E-mail: bsanchezp@hotmail.com

² Lic. Psicología, MSc, PhD Ciencias de la Salud en el Trabajo. Universidad de Guadalajara; Jalisco – México.

³ Lic. En Psicología, MSc Gerencia de Servicios de Salud. PhD Ciencias de la Salud en el Trabajo. Universidad de Guadalajara; México

⁴ Médico Cirujano y Partero, MSc Gerencia de Servicios de Salud y PhD Ciencias de la Salud en el Trabajo, Universidad de Guadalajara; México.

año de ubicación, tema, tipo de estudio, población estudiada, país de origen, metodología, resultados, discusiones y conclusiones (ver Tabla 1).

TABLA 1
Estudios Revisados

País (año)	Título	Tipo de Estudio	Población
Colombia 2002	Exposición a solventes en medio ambiente laboral Principales Resultados: Los resultados alcanzados permiten hacer muy poca inferencia en relación con la exposición por solventes y el estado de salud; a pesar de que la tendencia a su deterioro fue mayor en los expuestos, sólo algunos órganos afectados hablan de ésta, aunque en poca intensidad, por lo que no se debe descartar el control permanente de estos trabajadores.	Cuantitativo Casos y Controles	71 expuestos, 133 controles
Holanda 2009	The course of chronic solvent induced -encephalopathy: a systematic review. Principales resultados: Los estudios en esta revisión están de acuerdo acerca de CSE, es una enfermedad no progresiva en la que no hay grave deterioro del funcionamiento que se produce después del diagnóstico .Es de suponer que el cese de la exposición podría ser uno de los factores causales de carácter no progresivo de la enfermedad.	Revisión PubMed, PsycINFO, EMBASE	70 artículos
Alemania 2004	Toluene exposure below 50 ppm and cognitive function: a follow-up study with four repeated measurements in rotogravure printing-plants Principales resultados: La evidencia de los efectos neuroconductuales en exposición a bajas dosis no se pudo probar.	Cuantitativo transversal	216 personas
Korea 2005	Neurobehavioral performance in workers exposed to toluene Principales resultados: Se encontró un peor rendimiento del grupo de alta exposición al tolueno. Los años de educación y la duración del trabajo no se correlacionaron significativamente con ningún artículo.	Cuantitativo transversal	54 trabajadores
Japón 2007	Neurotoxicity of organic solvents-recent findings Principales resultados: Los solventes comunes inducen pérdida de audición neurosensorial, alteración de visión de color. En resonancias magnéticas, se pudo observar atrofia cerebral en trabajadores expuestos.	Meta-análisis	No disponible
Holanda 2012	A screening programme on chronic solvent-induced encephalopathy among Dutch painters Principales resultados: El procedimiento de detección resultó útil para detectar CSE entre las personas que participaron en el programa. El control de CSE se logra con un enfoque preventivo integrado con reducción de la exposición y detección de los primeros efectos sobre la salud.	Cuantitativo	794 pintores
Francia 2012	Occupational solvent exposure and cognition Principales resultados: La exposición a solventes se asocia con pobre cognición sólo entre los individuos menos educados, Se puede explicar este hallazgo por una mayor reserva cognitiva en el grupo más estudiado.	Prospectivo de cohorte	4134 trabajadores
2012	Hacia la promoción de la salud Principales resultados: Se comprobó la presencia del riesgo por la exposición múltiple a diferentes solventes asociados a una inadecuada protección personal a este tipo de riesgo químico.	Descriptivo Observacional	55 Trabajadores.
2007	Exposición a solventes orgánicos y efectos genotóxicos en trabajadores de fábricas de pinturas. Principales resultados: Se encontró que el fenol y el ácido hipúrico se encontraban sobre los niveles normales, mientras que en ambiente sólo el benceno se encontraba sobre el límite máximo. Considerando específicamente las pruebas de genotoxicidad por medio de la prueba del cometa- frecuencia de micronúcleos	Descriptivo	61 Trabajadores

RESULTADOS

Considerando los antecedentes mencionados se realiza la revisión de varios estudios investigativos

publicados en revistas científicas, entre los que se mencionan los siguientes:

ESTUDIOS LONGITUDINALES

En Alemania efectuaron un estudio longitudinal (de 5 años, con cuatro medidas transversales), acerca de la exposición al tolueno por debajo de 50 ppm y la función cognitiva, en trabajadores que laboran en plantas de impresión de fotograbado³. Para el manejo y procesamiento de datos se utilizó estadística inferencial (Análisis de regresión, software PSSS y SAS). Los autores sugieren que al exponerse ocupacionalmente a niveles mínimos (LOAEL) de 59 +13 ppm., para exposiciones prolongadas a tolueno, los trabajadores pueden empezar a presentarse signos y síntomas neuroconductuales, como se encontró en la evaluaciones de cambio en la atención y tiempo de reacción simple.

ESTUDIOS TRANSVERSALES

En un estudio efectuado acerca del desempeño neuroconductual en trabajadores expuestos al tolueno, efectuado en Corea, analizaron el efecto de la exposición crónica a tolueno por debajo de 100 ppm en el desempeño neurocognitivo, utilizaron una batería de pruebas neurocomportamentales computarizadas en el que enfatizaron las instrucciones simples y práctica antes de la prueba administrado a 54 trabajadores de tres diferentes industrias: fabricación de bote de goma, impresión en hueco grabado y refinería de petróleo. Basado en el nivel de evaluación de tolueno en ambiente se dividió a los trabajadores en tres grupos: estado de exposición alta (20 trabajadores, 70-80ppm), moderada (13 trabajadores, 20-30ppm) y bajo (21 trabajadores, menos de 10 ppm), se realizó análisis de covarianza (ANCOVA) ajustando por edad, educación y duración del trabajo como covariables, para examinar la relación entre el rendimiento neuroconductual y los grupos de exposición. Sus resultados mencionan que encontraron un pobre desempeño del grupo de alta exposición ($F = 7.034$, $p = 0,002$), la edad mostró una correlación significativa con SD ($r = 0.417$, $p = 0,002$) y SAT el número correcto ($r = -0.460$, $p = 0.000$), los años de duración de la educación y el trabajo no se correlacionaron significativamente con los elementos. Finalmente concluyen en que los resultados, apoyan el dato de que la exposición por debajo de 100 ppm del tolueno, se asocia con cambios neuroconductuales y que la exposición del tolueno a alto nivel podría causar no sólo alteración de la atención y concentración, sino también déficits de funcionamiento motor, insistiendo que se encontró que a mayor exposición mayor probabilidad de encontrar alteraciones.

Un probable nivel de exposición ocupacional mínimo (LOAEL) de 59 +13 ppm., para exposiciones prolongadas a tolueno, puede empezar a presentarse signos y síntomas neuroconductuales⁴. Concluyen en su estudio que la exposición por debajo de 100 ppm del tolueno se asocia con cambios neuroconductuales y que la exposición del tolueno a alto nivel podría causar no sólo

alteración de la atención y concentración, sino también déficits de funcionamiento de la motricidad en el trabajador.

Según el estudio efectuado acerca de la neurotoxicidad por solventes, se describieron los hallazgos recientes a nivel del Sistema Nervioso Central (SNC) o disfunción del Sistema Nervioso Periférico (SNP) inducidos por la exposición ocupacional a estos solventes orgánicos⁵. Mientras que la exposición aguda y de alto nivel a casi todos los disolventes orgánicos causa depresión general no específica del sistema nervioso central, en el autor todavía no está claro si la exposición crónica, con un nivel bajo de exposición ocupacional causa la disfunción neurológica crónica que se ha llamado "síndrome de solvente orgánico", "síndrome de pintores", "síndrome psico-orgánico" o "encefalopatía crónica solvente" (CSE).

En límites inferiores de exposición ocupacional menciona, el autor, que la exposición a solventes orgánicos de manera crónica no parecen causar la disfunción neurológica "sintomática", la exposición crónica, moderada a alto nivel de algunos solventes orgánicos (como el disulfuro de carbono, n-hexano y metil cetona de n-butilo) afecta específicamente SNC o SNP, los sustitutos de los clorofluorocarbonos, 2-bromopropano y 1-bromopropano demostraron causar toxicidad de los nervios periféricos en los animales experimentados.

Menciona que encontraron suficientes evidencias que indican que algunos solventes comunes (como tolueno y estireno) inducen la pérdida auditiva neurosensorial y disturbios en la visión de colores. Refiere también que en algunos estudios utilizando imágenes por resonancia magnética (MRI), se observó atrofia cerebral, hiperdensidades periventriculares e hipodensidades en los ganglios basales, en trabajadores expuestos al solvente como se ha demostrado en abusadores de tolueno (leucoencefalopatía por tolueno). Se requiere baterías de pruebas neuroconductuales, evaluaciones neurofisiológicas y técnicas de neuroimagen avanzadas para detectar la disfunción "subclínica" del sistema nervioso en los trabajadores expuestos a solventes orgánicos a bajas dosis.

En Holanda, en una investigación en el año 2012 los autores refieren que la exposición prolongada a los solventes orgánicos puede llevar a encefalopatía crónica inducida por solventes (CSE) 6 en pintores, por lo que efectúan un estudio acerca de un programa de cribado o tamizaje de la encefalopatía crónica inducida por solventes en trabajadores holandeses. El programa, se conforma de la aplicación de varios instrumentos para una detección temprana de cambios neuroconductuales frente a la exposición crónica, el mencionado programa consta de la aplicación de un cuestionario (*Neurosymptom Screening Checklist* 60, NSC-60), una aplicación informática de evaluación neuroconductual (sistema de

evaluación neuroconductual; NES2) y la evaluación del diagnóstico diferencial por parte de un equipo multidisciplinario de expertos.

En este estudio de tipo longitudinal, la investigación fue realizada entre los años de 1998 y 2004, a más de 40.000 pintores que fueron invitados a participar en un programa de vigilancia de la salud incluyendo un examen periódico de salud ocupacional (PHE) 50% participaron, 4% (N = 794) de éstos tenía un resultado positivo en el NSC-60. El equipo multidisciplinario de evaluación de exposición a solventes examinó a 101 participantes, de éstos 27 casos fueron diagnosticados de CSE (encefalopatía crónica a solventes). Los autores efectuaron otro procedimiento durante el mismo período de la vigilancia (1998-2004), identificaron 619 pintores, 75 de ellos tenían el diagnóstico CSE, después del 2002 el número de casos de CSE diagnosticados bajaron considerablemente y en el año 2004 solamente un caso de CSE pudo ser diagnosticado.

La prevalencia sustancialmente inferior a los del CSE que se había diagnosticado en pintores después del 2002 podría explicarse en parte como resultado de una exitosa participación en el procedimiento de detección de casos prevalentes de CSE durante los años 1998-2002. Una segunda razón para la reducción de nuevos casos diagnosticados de CSE puede ser la efectividad de la prohibición del uso en interiores de pinturas a base de solvente que resulta en niveles más bajos de exposición en el trabajo. La principal conclusión es que el nuevo procedimiento de detección es útil para detectar CSE entre las personas que participan en el programa, el control del CSE se logra por un enfoque preventivo integrado con reducción de la exposición y el tamizaje o cribado en etapas tempranas de la exposición.

En otros estudios realizados referentes al tema de estudio se encuentran aquellos de cohorte que se detallan a continuación. En un estudio de cohorte prospectivo, efectuado en trabajadores de GAZEL 7 en un total de 4.134, que laboran en la empresa francesa de gas nacional y electricidad. La exposición de por vida a los 4 tipos de disolvente (disolventes clorados, disolventes derivados del petróleo, benceno y solventes aromáticos no bencenos) se evaluó mediante una matriz de exposición laboral validada. Dividieron a los trabajadores por grado de educación de la escuela secundaria o menos, el deterioro cognitivo se definió como puntaje por debajo del percentil 25 en el examen de dígitos y símbolos, sustitución a los 59 años promedio (DE 2,8 ; 88 % de los participantes se retiró a las pruebas), regresión N Log - Binomial se utiliza para modular los riesgos relativos (RR) para los que sacaron una puntuación pobre en cognición percibida por la exposición a solventes, estratificada por la educación y ajustada por factores socio-demográficos y conductuales.

El investigador obtuvo como resultados de exposición a solventes que los mismos fueron mayores en los

pacientes con menor nivel educativo, dentro de este grupo, hubo una relación dosis -respuesta entre la exposición de por vida a cada tipo de disolvente y RR para el bajo nivel de conocimiento (por ejemplo, para la alta exposición al benceno, RR = 1,24, IC95% 1,09 a 1,41), con tendencias lineales significativas ($p < 0,05$) en 3 de los 4 tipos de solventes. También mencionan que la exposición reciente a solventes también predijo empeoramiento de la cognición en los pacientes con menor nivel educativo, entre las personas con educación secundaria o superior, no hubo relación significativa o casi significativa entre la exposición a solventes y la cognición. Los autores concluyen que la exposición a solventes se asocia con un empobrecimiento o disminución del conocimiento sólo entre las personas con menor nivel educativo, de igual forma mencionan que la tasa de exposición a solventes fue mayor entre los trabajadores menos educados.

En un estudio efectuado en personal que labora en la industria de la transformación de la madera, en el año 2010 se comprobó la presencia del riesgo por la exposición múltiple a diferentes solventes, asociadas a una inadecuada protección personal a este tipo de riesgo químico, estos hallazgos en trabajadores informales de la economía.⁹ Se hace referencia también en los daños a la salud provocados por los solventes en trabajadores expuestos, a los efectos genotóxicos en diferentes tipos de industrias en este estudio específicamente a trabajadores de fábrica de pinturas, en los que adicionalmente a la determinación de biomarcadores habituales como excreción de fenol, ácido hipúrico y metilhipúrico en muestra de orina y la medición en ambiente laboral de solventes como benceno, tolueno y xileno, se pretende un mejor despistaje en la búsqueda de alteraciones a la salud, en los que se encontró que el fenol y el ácido hipúrico se encontraban sobre los niveles normales, mientras que en ambiente sólo el benceno se encontraba sobre el límite máximo. Considerando específicamente las pruebas de genotoxicidad por medio de la prueba del cometa- frecuencia de micronúcleos.¹⁰

DISCUSION

De la revisión efectuada en las diferentes publicaciones se encontró que especialmente en Europa y los Estados Unidos fueron las regiones y países que más han desarrollado investigaciones en esta temática, por lo que la mayor cantidad de información se la encontró en idioma inglés, sin embargo si bien no en tal proporción, pero sí investigaciones muy relevantes en ciertos tópicos se encontró en América Latina.

Los diferentes estudios publicados y revisados se realizaron en su mayoría en trabajadores de diferentes tipos de industria y escasos a nivel de laboratorio en animales siguiendo todos los protocolos pertinentes aplicables, algunos de ellos con resultados claramente

evidentes de la afectación del trabajador, incluyendo el área neuroconductual, y otros en los que no se evidenciaba fácilmente la afectación de la salud del trabajador.

Se considera pertinente en base a las investigaciones realizadas que si bien el trabajador formal se expone a este tipo de factor de riesgo, los trabajadores informales de manera similar lo hacen y se debe considerar efectuar estas investigaciones a ese nivel, situación que no se evidencio en la literatura revisada.

En los estudios revisados se puede considerar que la exposición a los solventes orgánicos en general y a ciertos compuestos de ellos en particular, tales como tolueno, xileno y benceno (BTX) afectan negativamente la salud del trabajador que se encuentra expuesto a este tipo de químicos, y esos efectos se pueden presentar de una forma no evidente por el tipo de exposición a bajas dosis pero de manera permanente, crónica, lo que dificulta la identificación o diagnóstico de estos síntomas o alteraciones neuroconductuales que se pueden presentar frente a este factor de riesgo laboral. Por lo que se considera muy importante por un lado sensibilizar al personal acerca de la presencia del riesgo, así como la de contar con procedimientos o instrumentos que permitan su diagnóstico y en base a esto proponer medidas de control efectivas.

En los estudios revisados la exposición crónica a diversos solventes, si bien empiezan a manifestarse con síntomas leves y no muy específicos, en casos avanzados o severos puede dar lugar a un síndrome cerebral llamado: encefalopatía crónica por disolventes (CSE), que se caracteriza por una deficiencia intelectual y alteraciones emocionales que conducen a una demencia presenil por atrofia cerebral, por lo que se ve relevante continuar con este tipo de investigaciones.

Consideración especial y con amplias posibilidades de desarrollar estudios, se constituye la investigación a nivel del sector informal de la economía en general en los países de América Latina, en los cuales no existe una adecuada cobertura asistencial, mucho menos preventiva, en Salud y Seguridad Ocupacional, dejando no sólo al trabajador expuesto a este y otros tipos de riesgo, sino con altas posibilidades de afectar involuntariamente y por diferentes motivos, a su núcleo familiar esposa hijos, padres, que al mantener su puesto de trabajo, ubicado en un ambiente del domicilio, se constituye en un factor de contaminación y exposición para él, su familia y los alrededores cercanos.

Este tipo de exposición se presenta especialmente en los trabajadores que laboran en la transformación de la madera, como los artesanos de la madera, habitualmente expuestos a múltiples tipos de solventes a bajas y medianas dosis a lo largo de varios años, y con poca o ninguna protección específica frente a estos xenobióticos.

En las investigaciones realizadas y revisión efectuada se observa que de manera especial se realizaron en trabajadores de organizaciones privadas, en empresas medianas y grandes, sin embargo sería importante efectuar estas investigaciones en personal informal, o artesanos, o aquellos trabajadores que muy posiblemente presentan múltiples exposiciones a dosis bajas, no poseen o usan correctamente el equipo de protección, no tienen programas de capacitaciones o no se realizan chequeos periódicos ocupacionales, entre otros aspectos. En definitiva no poseen una sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional, que por diferentes motivos no sería plenamente aplicable, sin embargo ciertas actividades básicas como el conocimiento, la captación, uso de protección mínima si los podrían realizar.

Se ratifica la necesidad de que se elabore, implemente y se verifiquen una política preventiva desde los más altos entes de los gobiernos y de los organismos técnicos especializados para gestionar estas actividades y minimizar los posibles efectos negativos a la salud de los trabajadores y su entorno.

Como parte de esta mejora de política y cultura preventiva se debe considerar el fortalecimiento de estos organismos técnicos, de las universidades fortaleciendo y apoyando los programas formativos de especialistas en estas áreas, incluyendo a profesionales que deseen especializarse en ese ámbito.

Una vez identificado esta sintomatología de la manera correcta y científica, se deberá implantar las medidas correctivas pertinentes de una manera objetiva sustentada en base a más investigación de estrategias interventoras, las que luego de ser evaluadas podrán replicarse a diferentes niveles.

En los daños a la salud del trabajador se debe considerar ciertos efectos que al igual que la sintomatología neuroconductual, no son tan evidentes y son aquellos efectos que se producen a nivel del genoma celular es decir los efectos genotóxicos, los mismos que inclusive son menos evidentes que los neurotóxicos y que requieren exámenes específicos que a diferencia de los de la esfera neurocognitiva son más limitados y costosos que los mencionados, pero que en ciertos casos como cierto tipo de industrias y de varios puestos de trabajo se podrían considerar el realizarlos ya que el nivel de riesgo y exposición es mucho mayor que en otras, como es el caso de las refinerías de petróleo y sus derivados.

Por lo que se ratifica y concluye la necesidad de implementar procedimientos o protocolos factibles de realizar no sólo a nivel de instituciones de salud o de prevención de riesgos dependientes del estado, sino sobre todo a nivel de PYMES, grandes empresas y trabajadores informales, que al momento en varios países

no lo realizan, con el fin de mejorar la gestión preventiva frente a este factor de riesgo, con participación de un equipo multidisciplinario de profesionales en salud ocupacional.

REFERENCIAS

1. Urrea, E. *Acta Neurológica Colombiana*. 2002; 18(2) 95.
2. Van Valen, E., Wekking, E., van der Laan, G., Spranger, M., & van Dijk, F. The course of chronic solvent induced -encephalopathy: a systematic review. *Neurotoxicology*. 2009; 30(6), 1172-1186
3. Seeber A., Scha M., Zupanic M., Blaszkewicz, M., Demes P., Kiesswetter E. Tolueno exposure below 50 ppm and cognitive function: a fellow-up study with four repeated measurements in rotogravure printing-plants, *Int. Arch Occupational Environmental Health*. 2004; 77, 1-9.
4. Kang SK, Rohlman DS, Lee MY, Lee HS, Chung SY, Anger W. (2005). Neurobehavioral performance in workers exposed to toluene. *Environmental Toxicology Pharmacology*, 19(3):645-50
5. Matsuoka, M. Neurotoxicity of organic solvents-recent findings. *Brain Nerve*. 2007; 59(6):591-6.
6. Spee, T., van Valen, E., van Duivenbooden, C., & van der Laan, G. A screening programme on chronic solvent-induced encephalopathy among Dutch painters. *Neurotoxicology*. 2012; 4:727-33
7. Sabbath, L., Glymour M., Berr C., Zingh-Manous, A., Zins, M., & Berkman, L. Occupational solvent exposure and cognition. *Neurology*. 2012; 78(22):1754 - 1760.
8. Caraballo S M, Blanco G. Evaluación neuropsicológica de trabajadores expuestos a solventes orgánicos en una empresa de transporte público. *RFM [revista en la Internet]*. 2005 [citado 2014 Nov 13]; 28(1): 79-88. Disponible en: http://www.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04692005000100014&lng=es.
9. González, G., Baena B., Gómez W., & Mercado Y. Hacia la Promoción de la salud, 2012, Vol. 17, No. 1, 105-117.
10. Cárdenas, O., Varona, M., Patiño R., Groot H., Sicard D., & Torres M. Exposición a solventes orgánicos y efectos genotóxicos en trabajadores de fábricas de Pinturas; *Revista de Salud Pública*, 2007 vol. 2