

11225



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACION 4 SURESTE DEL DISTRITO FEDERAL  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA 32 VILLA COAPA

“ALTERACIONES NEUROCONDUCTUALES  
ASOCIADAS A LA EXPOSICION A DISOLVENTES  
ORGANICOS EN TRABAJADORES DE ARTES  
GRAFICAS”

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE  
ESPECIALISTA EN SALUD EN EL TRABAJO  
P R E S E N T A  
DR. CARLOS MARIO ULIN ISIDRO

ASESOR: DR. EDUARDO ROBLES PEREZ



IMSS

MEXICO, D. F.

FEBRERO DE 2001



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

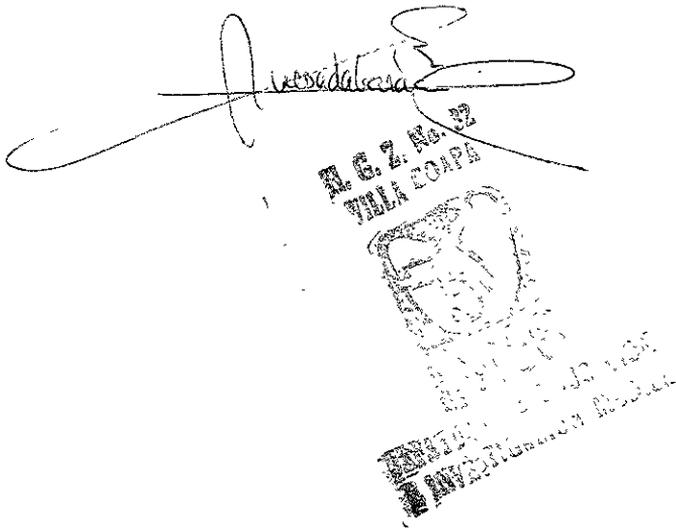
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



---

ASESOR. DR. EDUARDO ROBLES PEREZ



*Instituto de Investigación y Asesoría Jurídica*

**A. G. Z. No. 22**  
**VILLA COAPE**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y ASESORÍA JURÍDICA**  
**INVESTIGADOR ASISTENTE: EDUARDO ROBLES PEREZ**

## **AGRADECIMIENTOS:**

Dedico esta tesis a mis padres, Fortunato y Amelia, y hermanos Jorge, Lorena, por su siempre apoyo incondicional. A mis sobrinos Ivan, Kassandra, Jorge.

A Gaby por su forma especial de ser y brindarme su apoyo en cada momento.

Al Dr. Eduardo Robles Pérez por su ayuda y apoyo en la elaboración de mi tesis.

Para la Licenciada en Psicología María Luisa Vargas Guzman, por su ayuda en el asesoramiento en la aplicación e interpretación de las pruebas psicométricas implementadas.

A mis profesores de la especialidad de Medicina del Trabajo, y a los de las diferentes especialidades por sus enseñanzas.

Al Dr. Manuel Ortega Alvarez, coordinador de la especialidad, por sus enseñanzas y guía en el desarrollo de mi especialidad.

A la Dra. Carmen Arboleda Ramírez, por su amistad y apoyo en mi formación como especialista en Medicina en el Trabajo.

A los Doctores Eva Martínez y Efrain Caudillo por su apoyo y amistad.

Al personal de la biblioteca de la H.G.Z. 32 por su apoyo y facilidades prestadas.

A las Dras. Bertha Quesada García y Emma Nuñez por su apoyo e interés en el desarrollo de mi persona como especialista.

Para todos mis amigos, quienes sus deseos han sido siempre un mejor futuro para todos.

# INDICE

Página

Resumen	1
Antecedentes	2
Planteamiento del problema	9
Marco conceptual	9
Justificación	10
Objetivo general	10
Objetivos específicos	10
Hipótesis	10
Metodología	11
Diseño	11
Población en estudio	11
Tamaño de la muestra	11
Criterios de selección	11
Criterios de inclusión	11
Criterios de exclusión	11
Criterios de eliminación	12
Descripción de las variables	12
Variables independientes	12
- Definición conceptual	
- Definición operacional	
- Escala de medición	
- Indicador de medición	
Variables dependientes	13
- Definición conceptual	
- Definición operacional	
- Escala de medición	
- Indicador de medición	
Variables antecedentes	14
- Definición conceptual	
- Definición operacional	
- Escala de medición	
- Indicador de medición	
Descripción general del estudio	16
Plan de análisis	17
Recursos materiales	17
Recursos humanos	17
Recursos financieros	17
Bioética	18
Resultados	18
Discusión	20
Bibliografía	22
Tablas	25
Anexos	31

N

## **ASOCIACIONES NEUROCONDUCTUALES ASOCIADAS A LA EXPOSICIÓN A DISOLVENTES ORGANICOS EN TRABAJADORES DE ARTES GRAFICAS**

**OBJETIVO:** Identificar la asociación entre la presencia de alteraciones neuroconductuales en la exposición a disolventes orgánicos en trabajadores de artes gráficas.

**OBJETIVOS, MATERIAL Y METODOS.** Diseño transversal, analítico, prolectivo. Sujetos: Se seleccionaron 50 trabajadores expuestos a disolventes orgánicos. Se aplicó una historia clínica, laboral y un cuestionario, registrando sexo, edad, nivel de escolaridad, hábitos alimenticios, alcohólicos, tiempo de laborar con disolventes orgánicos en su puesto de trabajo, frecuencia del uso del equipo de protección personal. Se aplicaron 4 pruebas psicométricas para capacidad cognoscitiva, memoria anterograda y personalidad. Se realizó un estudio de monitoreo sensorial sobre intensidad de la exposición a disolventes orgánicos. Se realizó un análisis bivariado con las alteraciones neuroconductuales en relación a la exposición a disolventes orgánicos y la variable dependiente en aquellas que tuvieran un puntaje de riesgo, de esta manera se realizó un análisis a través de Ji de tendencia a fin de determinar los diferentes niveles de asociación y la presencia de alteraciones de las pruebas. Para controlar la confusión se realizó un análisis estratificado.

**RESULTADOS:** Los trabajadores expuestos, el 44% y 52% presentaron exposición moderada y severa respectivamente. Se encontró deficiencias en el desempeño de la escala de Wechsler para memoria anterograda con nivel de exposición leve, moderada y severa con un Riesgo secuencial de 1.00, 1.50 y 1.67, con una p 0.7, mostrando una posible relación de tendencia dosis- respuesta con nivel de exposición, aunque no significativa y en la duración no mostró esta tendencia de dosis respuesta. Las variables antecedentes resultaron ser no confusoras.

**CONCLUSIONES:** No se encontró una fuerte relación de asociación entre la exposición a disolventes orgánicos y la presencia de alteraciones neuroconductuales, aunque encontramos en la evaluación de la escala de Wechsler de memoria a corto plazo, una tendencia relativa asociada a nivel de exposición sin significancia estadística.

## RESUMEN

### ALTERACIONES NEUROCONDUCTUALES ASOCIADAS A LA EXPOSICION A DISOLVENTES ORGANICOS EN TRABAJADORES DE ARTES GRAFICAS

**OBJETIVO:** Identificar la asociación entre la presencia de alteraciones neuroconductuales y la exposición a disolventes orgánicos en trabajadores de artes gráficas.

**SUJETOS, MATERIAL Y METODOS.** Diseño transversal, analítico, prolectivo. Sujetos: Se captaron 50 trabajadores expuestos a disolventes orgánicos. Se aplicó una historia clínica, laboral y un cuestionario, registrando sexo, edad, nivel de escolaridad, hábitos tabáquicos, alcohólicos, tiempo de laborar con disolventes orgánicos en su puesto de trabajo, frecuencia del uso del equipo de protección personal. Se aplicaron 4 pruebas psicométricas para capacidad cognoscitiva, memoria anterograda y personalidad. Se realizó monitoreo sensorial sobre intensidad de la exposición a disolventes orgánicos. Se realizó un análisis bivariado con las alteraciones neuroconductuales en relación a la exposición a disolventes orgánicos y la variable dependiente en aquellas que tuvieran un puntaje de deficiente, de esta manera se realizó un análisis a través de  $J_i$  de tendencia a fin de estimar los diferentes niveles de asociación y la presencia de alteraciones de las pruebas. Para controlar la confusión se realizó un análisis estratificado.

**RESULTADOS:** Los trabajadores expuestos, el 44% y 52% presentaron exposición moderada y severa respectivamente. Se encontró deficiencias en el desempeño de la escala de Wechsler para memoria anterograda con nivel de exposición leve, moderada y severa con un Riesgo secuencial de 1.00, 1.50 y 1.67, con una  $p > 0.7$ , mostrando una posible relación de tendencia dosis- respuesta con nivel de exposición, aunque no significativa y en la duración no mostró esta tendencia de dosis respuesta. Las variables antecedentes resultaron ser no confusoras.

**CONCLUSIONES:** No se encontró una fuerte relación de asociación entre la exposición a disolventes orgánicos y la presencia de alteraciones neuroconductuales, aunque encontramos en la evaluación de la escala de Wechsler de memoria a corto plazo, una tendencia relativa asociada a nivel de exposición sin significancia estadística.

## RESUMEN

### ALTERACIONES NEUROCONDUCTUALES ASOCIADAS A LA EXPOSICION A DISOLVENTES ORGANICOS EN TRABAJADORES DE ARTES GRAFICAS

**OBJETIVO:** Identificar la asociación entre la presencia de alteraciones neuroconductuales y la exposición a disolventes orgánicos en trabajadores de artes gráficas.

**SUJETOS, MATERIAL Y METODOS.** Diseño transversal, analítico, prolectivo. Sujetos: Se captaron 50 trabajadores expuestos a disolventes orgánicos. Se aplicó una historia clínica, laboral y un cuestionario, registrando sexo, edad, nivel de escolaridad, hábitos tabáquicos, alcohólicos, tiempo de laborar con disolventes orgánicos en su puesto de trabajo, frecuencia del uso del equipo de protección personal. Se aplicaron 4 pruebas psicométricas para capacidad cognoscitiva, memoria anterograda y personalidad. Se realizó monitoreo sensorial sobre intensidad de la exposición a disolventes orgánicos. Se realizó un análisis bivariado con las alteraciones neuroconductuales en relación a la exposición a disolventes orgánicos y la variable dependiente en aquellas que tuvieran un puntaje de deficiente, de esta manera se realizó un análisis a través de Ji de tendencia a fin de estimar los diferentes niveles de asociación y la presencia de alteraciones de las pruebas. Para controlar la confusión se realizó un análisis estratificado.

**RESULTADOS:** Los trabajadores expuestos, el 44% y 52% presentaron exposición moderada y severa respectivamente. Se encontró deficiencias en el desempeño de la escala de Wechsler para memoria anterograda con nivel de exposición leve, moderada y severa con un Riesgo secuencial de 1.00, 1.50 y 1.67, con una p 0.7, mostrando una posible relación de tendencia dosis- respuesta con nivel de exposición, aunque no significativa y en la duración no mostró esta tendencia de dosis respuesta. Las variables antecedentes resultaron ser no confusoras.

**CONCLUSIONES:** No se encontró una fuerte relación de asociación entre la exposición a disolventes orgánicos y la presencia de alteraciones neuroconductuales, aunque encontramos en la evaluación de la escala de Wechsler de memoria a corto plazo, una tendencia relativa asociada a nivel de exposición sin significancia estadística.

## ANTECEDENTES

El creciente desarrollo ha traído como consecuencia nuevas tecnologías, nuevos procesos de trabajo, nuevas sustancias, desarrollo de la informática e incremento de la productividad. Así mismo, de manera paralela se observa la presencia de enfermedades derivadas de las actividades laborales; en razón de la multiplicidad de elementos, insumos y productos que comprenden los procesos productivos, se presentan múltiples patologías del trabajo.<sup>1</sup>

Una de las industrias que presenta mayor desarrollo es la industria química. Existen más de diez millones de sustancias químicas en todo el mundo, de las cuales sólo se conoce el efecto en el hombre de menos de dos mil. Se estima que más de 40 millones de toneladas de disolventes son producidos anualmente en E.U.A y más de 9.8 millones de personas se exponen diariamente a éstos productos.<sup>2</sup>

El Centro Nacional de Control de Envenenamientos de U.S.A. refiere recibir dos millones de llamadas anuales concernientes a exposiciones tóxicas en humanos. En 1996 aproximadamente 47,000 (2.2%) de todas las llamadas que recibió éste centro, fueron por intoxicaciones de origen laboral. De estas 6.7% ocurrieron en adultos mayores de 18 años. Este dato no incluye a todo el país, sólo a los que llamaron al Centro Nacional de Control de Envenenamientos. En 1996, el número de intoxicaciones relacionados con el trabajo se incrementó en un 68% con respecto a 1988 (54%); resultado de un control deficiente de la exposición del trabajador al medio ambiente laboral, así como por la falta de uso o carencia del equipo de protección personal (EPP) y desconocimiento por parte de los trabajadores de la peligrosidad de las sustancias que manejan, entre otros.<sup>1, 3, 4</sup>

México no ha quedado ajeno a la competencia por incorporarse a los países desarrollados. Esto lo ha llevado a importar e incorporar tecnología avanzada, en particular de la industria química; lo anterior fue sin duda un factor determinante para el crecimiento económico de nuestra sociedad moderna. Entre las múltiples repercusiones que éste mismo proceso ha tenido en las condiciones económicas, políticas y sociales de nuestro país, encontramos las que inciden directamente en la salud de los trabajadores.<sup>4</sup>

En comparación con los países desarrollados, en México las enfermedades de trabajo relacionadas con los efectos tóxicos de éstas sustancias se diagnostican con una frecuencia relativamente baja. De acuerdo con la información registrada en el Instituto Mexicano del Seguro Social, en el intervalo comprendido entre los años de 1986 a 1990, en los Servicios de Salud en el Trabajo se identificaron 918 casos de un total de 15,254 enfermedades de trabajo determinadas, lo que representa apenas el 6%.<sup>5</sup>

Los disolventes orgánicos se utilizan en las impresiones gráficas. Esta empresa tiene gran repercusión en todo el mundo por su enorme impacto social en la transmisión de ideas. La revolución técnica se inicia cuando, en 1450, el alemán John Gensfleisch Gutenberg, en Maguncia, inventa la imprenta; actualmente los principales procedimientos de la impresión son tres: Tipografía, planografía, calcografía; otros procesos son serigrafía, flexografía, offset, fototipia, driografía y electrografía.<sup>6</sup>

Entre los más modernos se encuentra la microimpresión e impresión por estilete. Sin embargo, junto a estos desarrollados procedimientos persisten pequeños talleres, donde las formas manuales o poco evolucionadas sobreviven. 6

Los productos químicos de mayor uso en el mundo son los disolventes orgánicos debido al amplio espectro de aplicación en los procesos industriales. Se utilizan como: diluyentes de pinturas, barnices, lacas, pegamentos, desengrasantes de piezas metálicas, desmanchadores de telas, removedores, desodorantes, fijadores de materia orgánica, anticongelante, desecadores en la fabricación de fibras sintéticas, síntesis de compuestos orgánicos y aun como anestésicos. 7

Por esta razón puede afirmarse que en mayor o menor grado la mayoría de los trabajadores dentro de industrias, han estado expuestos a estas sustancias en algún momento de su vida laboral. 7

Son productos de la destilación del petróleo y algunos de sus derivados como la gasolina, queroseno y thinneres, se encuentran frecuentemente en el hogar o entran en la formulación de compuestos industriales. 7,8

Los disolventes orgánicos se clasifican de acuerdo a su estructura y a sus grupos funcionales químicos, siendo de mayor relevancia los siguientes:

Hidrocarburos alifáticos	Alcoholes	Esteres
Hidrocarburos aromáticos	Glicoles	Eteres
Hidrocarburos halógenados	Cetonas	Miscelaneas

Siendo un ejemplo de su utilización en la impresión y artes gráficas, las mezclas de hidrocarburos alifáticos y aromáticos, tolueno, n-hexano, metanol, cloruro de metileno, metil-cloroformo. Nafta, alcohol amílico, hidrocarburos clorados, metil-etil cetona, metil-n-butilcetona. 9

Las características de toxicidad, con mayor o menor facilidad para ingresar en el organismo del individuo expuesto, dependen evidentemente de las propiedades físicas y químicas de los disolventes, las cuales están determinadas por su estructura molecular. Toda sustancia afecta, si ingresa al organismo en una cantidad superior por unidad de tiempo a la que éste es capaz de asimilar, absorberlo o metabolizarlo. 10,11

Después de su inhalación, los vapores de los disolventes orgánicos se difunden en la sangre de los capilares de los alvéolos pulmonares y son transportados a través del organismo por el sistema circulatorio para su distribución en diversos tejidos corporales. Alguna porción de los vapores de disolventes se biotransforman enzimáticamente por el sistema microsomal, en sus metabolitos con funciones de tipo polar y finalmente son excretados, en la orina, después de su conjugación con compuestos hidrosolubles como los ácidos glucorónico y sulfúrico. Algunas fracciones del disolvente regresan a los pulmones por medio de la sangre venosa y contribuyen al proceso de equilibrio que ocurre en los alvéolos. Muchos disolventes orgánicos son eliminados en el aire espirado. 7

El factor más importante que controla la absorción y la excreción pulmonar es el coeficiente de partición entre el aire y la sangre. El paso de disolventes en la sangre arterial a los tejidos está determinado por la presión parcial del disolvente en la sangre arterial y en los tejidos; la solubilidad del disolvente en los tejidos va en función del flujo sanguíneo; así como la tasa a la cuál el disolvente es distribuido a los tejidos. <sup>7</sup>

Muchos tóxicos que afectan los órganos ricos en vasos son excluidos del tejido del sistema nervioso central por la barrera hematoencefálica. Los disolventes orgánicos, especialmente los disolventes polares, sin embargo, penetran fácilmente esta barrera debido a su liposolubilidad. Hay evidencias de que no afectan a todas las neuronas en la misma medida. <sup>12</sup>

El metabolismo de los disolventes orgánicos es un conjunto de procesos de transformación bioquímica que los xenobióticos (toda sustancia extraña al organismo) pueden sufrir en su estructura molecular como consecuencia de diversas acciones en el interior del organismo. En general, los procesos metabólicos suelen dar lugar a determinados compuestos, denominados metabolitos, cuyas estructuras les permiten ser más fácilmente eliminables en la orina, esta biotransformación resulta en la formación de otros productos intermedios de reactividad elevada, que pueden unirse por enlace covalente a los componentes críticos de las células blanco y causar en el trabajador daño irreversible. Los procesos metabólicos no suelen ser simples, sino que normalmente pueden considerarse varios pasos que dan lugar a compuestos distintos en proporciones diferentes. Estos pasos se producen de modo simultáneo o consecutivo, en forma de reacciones químicas controladas por los sistemas enzimáticos presentes en el organismo. <sup>7</sup>

La finalidad de la transformación metabólica experimentada por los xenobióticos es, en general, la formación de un derivado más polar y más soluble en agua que pueda, por tanto, ser más fácilmente eliminable por las vías normales de que dispone el organismo. Los sistemas enzimáticos encargados de catalizar éstos procesos se encuentran localizados principalmente en el hígado, aunque se conocen algunas biotransformaciones en otros órganos y tejidos, como intestino, riñón, pulmones, cerebro y piel. <sup>13,14,15</sup>

El cuerpo puede exhalar al expeler el aire y puede excretar una sustancia dañina, dentro de ciertos límites, o puede utilizar la sustancia (como utiliza el alcohol etílico) como fuente de energía. Algunos disolventes pueden ser alterados por el cuerpo y convertidos en sustancias menos tóxicas. El aumento de la actividad enzimática en el suero o en el plasma (consecuencia de lesión de un órgano o tejido), o su disminución (por competencia de sustrato), son alteraciones que pueden señalar el riesgo de deterioro de la salud por la exposición al xenobiótico. <sup>16,17</sup>

Las alteraciones en la salud que resultan de la exposición a los disolventes orgánicos varía considerablemente de acuerdo con el patrón de exposición en cuanto a su duración y a la concentración ambiental en el sitio de trabajo; además de los factores condicionantes de índole fisicoquímica, existen factores biológicos que también condicionan la toxicidad, tales como edad, sexo, diferencias genéricas, factores intrínsecos del sujeto, entre otros. <sup>7,9,18,19</sup>

Los efectos tóxicos que causan estos productos químicos, disolventes orgánicos, comprenden desde alteraciones de tipo irritativo en la piel manifestando una dermatitis de contacto por irritantes primarios y en otros casos un proceso de sensibilización alérgica; además de alteraciones en las mucosas expuestas mediante una acción irritativa de tipo local, la cual en función de la concentración de los vapores en el ambiente de trabajo, la duración del contacto y algunos factores como el tabaquismo y la susceptibilidad individual, da lugar a una reacción inflamatoria aguda del revestimiento epitelial expuesto a los vapores de estos compuestos, con manifestaciones clínicas caracterizadas por ardor faríngeo, tos seca e hipersecreción nasal muco-hialina; además de ardor ocular, hiperemia conjuntival, lagrimeo. Debido a su cinética en las vías respiratorias conducen a la instalación de un cuadro de bronquitis química; a nivel del sistema nervioso central actúan estimulándolo al principio y deprimiéndolo posteriormente. También pueden ocurrir trastornos en la percepción de los colores y olfatorios así como trastornos vestibulares por ototoxicidad. Cabe mencionar que se producen trastornos sistémicos reversibles e irreversibles a diferentes niveles de los sistemas u órganos como hematopoyético, cardiovascular, reproductor, hígado, riñón, otros. 5,7,8,12,20,21,22,23

En términos prácticos se distinguen efectos tóxicos por exposición aguda y crónica. La toxicidad aguda se refiere a un conjunto de efectos adversos que ocurren dentro de un breve lapso, éstos se manifiestan posteriormente a la exposición única o múltiple en un intervalo de 24 horas; los efectos primarios por la exposición aguda, provoca alteraciones generales sobre el organismo y se le denomina efectos comunes de los disolventes orgánicos, los cuales son inespecíficos y se relacionan directamente con sus propiedades fisicoquímicas, carácter lipofílico que determina su fácil y rápido acceso a las células blanco del sistema nervioso central, provocando efecto depresor inmediato a éste nivel. En el medio ambiente de trabajo en exposiciones con concentraciones relativamente bajas o moderadas, los efectos agudos que se producen en los trabajadores se manifiestan clínicamente por síntomas prenárcóticos como: Cefalea, Euforia, Confusión mental, Sensación de ebriedad, Acúfenos, Vértigo, Náuseas, Vómito, Trastornos de la marcha, Hiporexia, Somnolencia, Intolerancia al alcohol y Alucinaciones. Además a estos niveles de exposición se encuentran como manifestaciones principales cambios en el humor, en la función psicomotora y reducción de la habilidad de la memoria a corto plazo, todos éstos síntomas suelen ser pasajeros, pero conforme pasa el tiempo ésta exposición se vuelve acumulativa, los efectos duran cada vez más tiempo. 5,7,9,22,23

En algunos casos de inhalación involuntaria pasiva crónica de sustancias tóxicas, se han descrito episodios temporales de intolerancia, caracterizados por mareo y náusea. La dependencia que se establece con el uso continuado de estas sustancias parece ser fundamentalmente de tipo psicológico, aunque se sospecha de la existencia de un síndrome de abstinencia que es un conjunto de trastornos sintomáticos que se presentan en el sujeto acostumbrado o expuesto a determinada sustancia, cuando se le priva súbitamente de la misma. Cabe señalar que cuando se caracteriza los factores psicológicos como causa de dependencia, no debe interpretarse necesariamente como un problema de menor gravedad frente a la dependencia física ya que uno u otro es capaz de mantener el ciclo adictivo por igual, siendo más grave cuando lo refuerzan ambos. 18,24

El aspecto de la dependencia de sustancias se relaciona con la posibilidad de alcoholismo; son más los sujetos que abusan de sustancias y hacen mal uso del alcohol que lo contrario. El alcohol inhibe el metabolismo de los disolventes orgánicos, en forma competitiva y ocurre después de una ingestión de alcohol y la combinación de exposición en lugares con límites de exposición máximos permisibles. El alcohol causa un incremento considerable en la concentración de tolueno alveolar. 22,25

La intoxicación por disolventes orgánicos puede ocurrir por la ingesta o inhalación. La inhalación puede ser involuntaria, voluntaria (adictos) o bien es el resultado de exposición laboral. Esta última exposición generalmente no implica un sólo disolvente, lo común es que haya una mezcla de éstos y los trabajadores permanezcan expuestos por largos periodos de tiempo, generalmente varios años, aunque las concentraciones de las mezclas sean relativamente bajas. El uso de equipo de protección personal, aunque con frecuencia es esencial, es menos deseable que otros medios debido a la dificultad para ser utilizado y eficaz. El medio idóneo de evitar daños a la salud de los trabajadores expuestos es el control de la fuente. Se puede decir que en un grado variable la mayoría de los trabajadores se exponen a cualquiera de éstas sustancias en sus actividades laborales. 4,7,8,26

En el contexto laboral la toxicidad crónica se refiere a las alteraciones que se producen en la salud de los trabajadores, dichas alteraciones se presentan por lo menos tres meses después de la exposición cotidiana o repetida a concentraciones relativamente bajas o moderadas de éstos compuestos químicos en el medio ambiente de trabajo. 7,23

Entre las alteraciones debidas a dicha exposición crónica se pueden originar desde el punto de vista funcional debido a daño a nivel del sistema nervioso central, alteraciones neuroconductuales que se pueden manifestar como síntomas sugestivos de cambios en la personalidad como cambio del carácter (mayor irritabilidad, agresividad), cambios en el desempeño (conducta), progresivo abatimiento del humor, con restricción de la vida social y de los intereses vitales; deterioro de la función intelectual como déficit de las distintas modalidades de la memoria como la de fijación (recuerdos de hechos recientes); disminución e inestabilidad de la atención, de la concentración y capacidad general, como trastornos en las habilidades visoespeciales finas y lentificación de la velocidad de respuesta, de la capacidad de cálculo y de planificación, constituyen los principales de entre éstos signos y síntomas, y diversos trastornos del sueño. Estos pueden alcanzar cierto grado de intensidad al provocar cambios notables en el desempeño del trabajador; de hecho, se afirma que este tipo de efecto suele preceder a los del sistema nervioso periférico y a los restantes efectos que ocurren sobre el sistema nervioso central; así como las alteraciones en las vías de conducción auditiva, manifestandose deterioro a este nivel. 5,7,12,23

Habitualmente, los efectos de la exposición crónica a los agentes químicos se definen de acuerdo a los niveles de organización funcional del sistema nervioso que afectan. En ese sentido, lo habitual es caracterizar los efectos sobre el sistema nervioso central y el periférico. En general, se reconoce que en los individuos expuestos se presentan principalmente dos síndromes: una neuropatía periférica y la encefalopatía. 12,27

Este último tiene efectos tóxicos subjetivos y del comportamiento, como cefaleas, vértigo, fatiga y alteraciones de la personalidad, manifestándose como una encefalopatías leve con sensación de embriaguez, y pueden indicar la exposición a mezclas de disolventes orgánicos. Menos comunes son la ataxia cerebelosa, el parkinson y las miopatías. 12,27

En los pacientes expuestos a sustancias tóxicas existe un continuo desde el deterioro leve del sistema nervioso central al grave, produciéndose el síndrome afectivo orgánico en el que predominan los trastornos leves del estado de ánimo, y el cual es reversible después del cese de la exposición. En el transcurso de la exposición se presenta la encefalopatía crónica tóxica leve, en la que además de los trastornos en el estado del ánimo, se presentan indicios de trastornos de la función psicomotora y de la memoria, y que pueden confirmarse mediante pruebas neuropsicológicas. Además, pueden verse signos de deterioro visuoespacial y de la formación de conceptos abstractos. Pueden observarse cambios de personalidad o del estado del ánimo mantenidos o deterioros de la función intelectual. En éste tipo de encefalopatía el curso es insidioso, los síntomas pueden persistir o desaparecer progresivamente, este tipo de encefalopatía tóxica leve se ha asociado en particular a la exposición a disolventes orgánicos; si la exposición continúa puede progresar a encefalopatía tóxica grave donde se observa demencia con deterioro global de la memoria y otros problemas cognitivos. 27

Sustancias neurotóxicas como los metales, pesticidas y disolventes orgánicos causan interferencia en los procesos celulares del sistema nervioso. de los cuales los disolventes tienen mayores posibilidades de inducir síndromes psicoorgánicos o encefalopatía tóxica, haciendo referencia a que la encefalopatía crónica asociada a tolueno, plomo y arsénico no es diferente a la de otras etiologías tóxicas. 28,29

Un estudio epidemiológico en el que se compararon pintores de brocha gorda expuestos a disolventes con trabajadores industriales no expuestos demostró que los pintores presentaban puntuaciones medias significativamente más bajas que los sujetos de referencia en las pruebas psicológicas que medían la capacidad intelectual y la memoria a corto plazo. 27

La valoración neuropsicológica de los síndromes orgánicos cerebrales está integrada por la medición de las deficiencias en las funciones intelectuales, concentración y orientación, memoria, entre otras. Existe evidencia de que los cambios en la conducta son entre los indicadores más tempranos de significancia antes de que ocurra un efecto a la salud. 30,31

Bolla y col, reportaron de la comparación de un estudio transversal de la exposición de trabajadores a plomo orgánico e inorgánico y disolventes orgánicos, alteraciones neuroconductuales significativas en ejercicios de valoración psicomotriz, símbolos y dígitos con una  $p < 0.01$  y  $p < 0.05$  respectivamente; además de otras alteraciones en otras pruebas. 32

En el seguimiento a largo plazo de trabajadores expuesto y no expuestos a disolventes orgánicos, en una cohorte, las pruebas neuroconductuales mostraron alteraciones significativas en la concentración, rapidez y precisión motriz, símbolos y dígitos, de asociación y retención visual. <sup>33</sup>

Ramírez, encuentra que en estudios realizados con grupos de trabajadores expuestos y no expuestos, sólo se han encontrado algunos resultados significativos en el orden siguiente, alteraciones en las funciones perceptuales y cognitivas, motrices y alteraciones de la personalidad. <sup>34</sup>

En un estudio realizado en trabajadores expuestos a mezclas de disolventes orgánicos de casos y controles, mostró diferencias significativas de las pruebas del estado de humor y función psicomotora; así como en la prevalencia de sintomatología conductual por toxicidad a disolventes. <sup>35</sup>

Según White y col. hacen referencia que en una cohorte de trabajadores expuestos en forma aguda y crónica a mezclas de disolventes orgánicos, los efectos neuroconductuales que reportan son alteración significativa en la función psicomotora y retención visual, y concluyen que después de dos años de exposición ésta es más tolerada y las pruebas demuestran alteración más significativa. <sup>36</sup>

En una cohorte de trabajadores que presentan encefalopatía por disolventes orgánicos, reportan alteraciones significativas que con los no expuestos en forma directa a estas sustancias como son confusión, cefalea, somnolencia; además de déficit de la atención, concentración y memoria, siendo ésta última alteración el primer síntoma en aparecer antes de la propia encefalopatía. <sup>37</sup>

A exposiciones crónicas a bajos niveles o agudas a altas dosis pueden producir efectos más duraderos caracterizados por cambios cognoscitivos o conductuales. En algunos casos los síntomas pueden resolverse en un tiempo, mientras que en otros el daño puede ser permanente a nivel de sistema nervioso central. <sup>38</sup>

En los estudios epidemiológicos sobre la función neuroconductual de los trabajadores expuestos a disolventes, reflejan que la interacción de los disolventes probablemente influyan en los resultados; además de la edad, sexo, nivel escolar y cultura, hábitos alimenticios, el consumo de alcohol, tabaco, drogas, antecedentes de enfermedades previas como arteroesclerosis, patologías psiquiátricas, Alzheimer, tumor cerebral, epilepsia, y exposiciones anteriores; así como el nivel de exposición pueden hacer diferencias en los resultados obtenidos entre la asociación de las alteraciones neuropsicológicas y la exposición a disolventes orgánicos. Suele haber entre los seres humanos amplias diferencias en la intensidad de la respuesta a las sustancias químicas tóxicas, así como variaciones en la susceptibilidad de un individuo a lo largo de la vida.

<sup>39,40,41</sup>

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Entre los factores que provocan una enfermedad profesional, se encuentran las condiciones bajo las cuales el trabajador realiza su trabajo: El estado de salud del trabajador, su resistencia o susceptibilidad orgánica, el tiempo de exposición, la concentración del agente contaminante y el uso o no del equipo de protección personal (E.P.P.) 2

Por lo anterior:

¿Cuál es la asociación entre la exposición a disolventes orgánicos, y la presencia de alteraciones neuroconductuales en trabajadores de una empresa de artes gráficas?

**MARCO CONCEPTUAL**

V. ANTECEDENTES

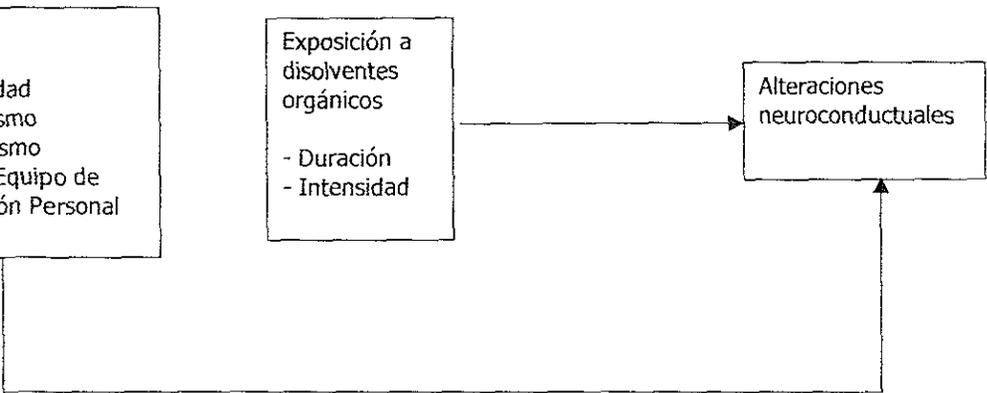
- Edad
- Sexo
- Escolaridad
- Alcoholismo
- Tabaquismo
- Uso de Equipo de Protección Personal (E.P.P.)

V. INDEPENDIENTES

- Exposición a disolventes orgánicos
  - Duración
  - Intensidad

V. DEPENDIENTES

Alteraciones neuroconductuales



## **JUSTIFICACION**

El presente estudio tiene por finalidad establecer correlación entre la presencia de alteraciones neuroconductuales y su determinación mediante pruebas auxiliares asociadas a la exposición a disolventes orgánicos que permita identificar mecanismos de detección temprana de ésta en los trabajadores que desarrollan actividades laborales en industrias de artes gráficas con la finalidad de prevenir daños a la salud, para evitar que un trabajador se exponga a disolventes orgánicos y así prevenir en forma oportuna daños derivados de la exposición a estos químicos.

Ya que se establece que en un importante número de procesos industriales se encuentra la presencia de disolventes orgánicos con la consiguiente exposición de hasta 9.8 millones de trabajadores en éstos procesos diariamente.

## **OBJETIVO GENERAL**

Identificar la asociación entre la presencia de alteraciones neuroconductuales y la exposición a disolventes orgánicos en trabajadores de artes gráficas.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Determinar la frecuencia de alteraciones neuroconductuales en trabajadores expuestos a disolventes orgánicos de artes gráficas.

Estimar la asociación entre las alteraciones neuroconductuales con los índices de exposición laboral en trabajadores de artes gráficas expuestos a disolventes orgánicos.

## **HIPÓTESIS**

Existe una asociación entre la exposición a disolventes orgánicos y la presencia de alteraciones neuroconductuales en trabajadores de una empresa de artes gráficas

## **METODOLOGIA**

### **DISEÑO**

Transversal, analítico, prolectivo.

### **POBLACION EN ESTUDIO**

Trabajadores del área de producción de artes gráficas.

### **TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Todos los trabajadores de las áreas de rotativos, prensas planas, y mantenimiento mecánico que cumplan con el criterio de selección.

### **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### **CRITERIOS DE INCLUSION**

- Que sean trabajadores de artes gráficas
- Que en algún momento del proceso estén en contacto con disolventes orgánicos
- Que se encuentren laborando en los turnos de proceso de trabajo
- Que tengan las edades de 16-40 años
- Que sean de ambos sexos
- Que acepten voluntariamente participar en el estudio

#### **CRITERIOS DE EXCLUSION**

- Que tengan historia familiar de enfermedad psiquiátrica.
- Que tengan antecedente de enfermedades metabólicas.
- Que tengan antecedentes de traumatismo craneoencefálico.
- Que tengan antecedente personal de daño hepático y/o renal.
- Que tengan antecedente personal patológico de enfermedad psiquiátrica o neurológica.
- Enfermedades pulmonares o circulatorias crónicas.
- Antecedente laboral de exposición previa a plomo y mercurio.
- Exposición extralaboral a disolventes orgánicos.
- Que tengan antecedentes de consumo de psicotrópicos o toxicomanías

## **CRITERIOS DE ELIMINACION**

- Trabajadores que dejaron de laborar en la industria de artes gráficas en el tiempo del estudio

## **DESCRIPCION DE LAS VARIABLES**

Independientes: Exposición a disolventes orgánicos

Dependientes: Alteraciones neuroconductuales

Antecedentes: Edad, sexo, escolaridad, alcoholismo, tabaquismo, uso de E.P.P

## **VARIABLES INDEPENDIENTES**

### **Exposición a disolventes orgánicos**

**Definición conceptual:** Es un grupo de sustancias químicas con un elevado potencial tóxico, y que poseen la propiedad de disolver sustancias orgánicas con base en su carácter lipofílico. 7

La duración de la exposición incluye años, exposición actual, y no necesariamente se relaciona con los años de trabajados en la industria, la duración de las exposiciones no discrimina el nivel de exposición; por ésta razón éste dato se debe relacionar con dosis, exposición acumulativa y la intensidad de exposición. 42

**Definición operacional:** Trabajadores expuestos a disolventes orgánicos. Se considera al trabajador que dentro de sus actividades laborales en su puesto de trabajo, maneja o tenga contacto por vía cutánea o respiratoria con disolventes orgánicos.

En relación a los índices de exposición ambiental, se tomará en cuenta la duración e intensidad de la exposición.

Duración de la exposición. Se determinará basada en meses y años efectivos de exposición a disolventes orgánicos en su área de trabajo, así como la jornada laboral de 8 horas al día.

**Escala de medición:** Cuantitativa, discreta

**Indicador de medición:** meses y/o años

Intensidad de la exposición. Se determinará mediante reconocimiento sensorial en relación al puesto de trabajo y que dentro de sus labores tenga contacto por vía respiratoria y/o cutánea con disolventes orgánicos.

**Escala de medición:** Cualitativa, nominal, politómica

- Indicador de medición:**
1. Exposición leve- Exposición ocasional por vía inhalatoria o cutánea
  2. Exposición moderada- Exposición continua por vía inhalatoria pero no cutánea
  3. Exposición severa- Exposición continua por vía inhalatoria y cutánea

## **VARIABLES DEPENDIENTES**

### **Alteraciones neuroconductuales**

Definición conceptual: Los cambios en los niveles de funcionamiento (psicológico y de la conducta) del individuo, son resultado de la influencia de sustancias tóxicas, como los disolventes orgánicos absorbidos por el sistema nervioso central. Las perturbaciones del funcionamiento debido a la absorción de estas sustancias pueden ocasionar: disminución de la rapidez y la destreza psicomotora, dificultades de aprendizaje, lesiones a la memoria de corto y largo plazo, perturbaciones a la atención y concentración, disturbio en la capacidad de pensar y en los procesos de tomas de decisiones. 2,5,43

**Definición operacional:** Se determinarán por la presencia de deficiencias en la realización de las pruebas conductuales o psicológicas para valorar la función psicomotora, memoria, alteraciones de la personalidad y del ánimo, siendo las siguientes pruebas: Rapidez y precisión psicomotriz, sustitución de símbolos por dígitos, perfil de estados de ánimo y humor, y la escala de memoria de Wechsler. Cada subprueba será calificada de acuerdo a los criterios que establecen los manuales de dichas pruebas. Posteriormente las calificaciones de cada subprueba serán sumadas y se compararan con tablas de evaluación de los mismos manuales o estándares de ejecución, asignándole la evaluación global correspondiente de acuerdo al nivel de desempeño en cada prueba. (ver anexos)

**Escala de medición:** Cualitativa, ordinal

**Índice de medición:** Promedio alto, promedio normal, promedio bajo, límite inferior, deficiente. Para el presente estudio se considerará como alteración neuroconductual cuando en la evaluación del desempeño de las pruebas se obtenga un grado deficiente.

## VARIABLES ANTECEDENTES

### Edad

**Definición conceptual:** Tiempo transcurrido desde el nacimiento, en el que se considera cuatro estadios o períodos. Infancia, adolescencia, madurez y senectud. 44

**Definición operacional:** Tiempo cronológico de vida del trabajador expresada en años.

**Escala de medición:** Cuantitativa, discontinua

**Indicador de medición:** Tiempo en años

### Sexo

**Definición conceptual y operacional:** Condición orgánica que distingue a los sexos; lo masculino de lo femenino. 44

**Escala de medición:** Cualitativa, nominal, dicotómica

**Indicador de medición:** Masculino o femenino

### Escolaridad

**Definición conceptual:** Conjunto de cursos que sigue un estudiante, en una institución docente y el tiempo que duran estos estudios. 44

**Definición operacional:** Conjunto de estudios que tiene el trabajador. Grado escolar.

**Escala de medición:** Cualitativa, nominal, politómica.

**Indicador de medición:** Primaria, secundaria, preparatoria, técnica, profesionalista, sin estudios.

## **Alcoholismo**

**Definición conceptual:** Se refiere a la situación de los pacientes cuya ingestión de alcohol daña su salud física o su desempeño personal o social, así como a todos aquellos para quienes el alcohol es esencial para su funcionamiento normal. <sup>25</sup>

Es un problema de gran importancia en todo el mundo. El 90% de las personas beben alcohol, entre un 40 y un 50% de los varones tienen problemas temporales inducidos por el alcohol, y el 10 % de los varones y entre el 3 y 5% de las mujeres desarrollaran problemas generales y persistentes relacionados con el alcohol (alcoholismo).

**Definición operacional:** Se medirá en base al número de frecuencia y basada en la clasificación de alcoholismo de Cahalan y cols.

1. Abstemios: personas que no consuman bebidas alcohólicas en el último año.

2. Bebedores poco frecuentes: personas que beban por lo menos una vez al año y menos de una vez al mes.

3. Bebedores regulares: personas que consumen bebidas alcohólicas por lo menos una vez al mes. <sup>45,46,47</sup>

**Escala de medición:** Cualitativa, ordinal

**Indicador de medición:** Bebedores regulares, bebedores poco frecuentes, abstemios

## **Tabaquismo**

**Definición conceptual y operacional:** Intoxicación aguda o crónica producida por el abuso del tabaco. <sup>44</sup>

**Definición operacional:** Hábito presente en el trabajador por el consumo de tabaco en forma regular y activa.

**Escala de medición:** Cualitativa, nominal, dicotómica

**Indicador de medición:** Presenta el hábito  
No presenta el hábito

### **Uso de equipo de protección personal ( E.P.P.)**

**Definición conceptual:** Un método de proporcionar seguridad para trabajadores en condiciones peligrosas es usar un equipo de protección personal. Estos dispositivos intentan proteger al trabajador en caso de un accidente o aislarlo de una situación peligrosa (ruido, polvos, humos, vapores, etc. Que sea parte de la operación normal. 26

**Definición operacional:** De acuerdo a la frecuencia se determinara su utilización

**Escala de medición:** Cualitativa, ordinal

**Indicador de medición:** Nunca, casi nunca, muy frecuentemente, siempre

### **DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO**

Se realizó la concertación con una empresa de artes gráficas para la aplicación de un estudio del medio ambiente laboral de las áreas de producción, siendo las áreas de prensas planas y rotativas las que tienen más estrecha relación en sus actividades con los disolventes orgánicos, que son una parte de las materias primas y que se asocian como causales de efectos y daño a los trabajadores.

Se inició con un reconocimiento sensorial de las áreas de trabajo y además de los puestos específicos de cada trabajador, observando sus actividades, tiempos y movimientos; así como de la frecuencia de la utilización de la materia prima, disolventes orgánicos, de la utilización o no del equipo de protección personal y las condiciones del equipo de protección general, como el sistema de ventilación y extracción de aire contaminado por los disolventes orgánicos. De las materias primas se obtuvo una muestra que se analizó por medio de cromatografía.

En el servicio médico de la empresa se les explico a los trabajadores el motivo del estudio, se evaluó la salud de cada trabajador mediante una historia clínica, laboral y examen físico completo; además de la aplicación de un cuestionario con 16 reactivos y cuatro pruebas psicológicas las cuales se deben realizar en un tiempo determinado y así identificar alteraciones neuroconductuales asociadas a la exposición a disolventes orgánicos.

Las pruebas psicológicas fueron analizadas por medio de estándares ya validados en nuestro país, y con asesoramiento por una Licenciada en Psicología con experiencia en este tipo de estudios sobre neurotoxicología.

La información obtenida se codificó y analizó mediante el paquete estadístico EPI (INFO 6.04 obteniendo resultados, con el objetivo de determinar una asociación entre el medio ambiente laboral, sus efectos de relación con el trabajador.

## **PLAN DE ANALISIS**

Se realizó una base de datos y se analizó en el paquete estadístico EPI INFO V. 6.04.

Se realizó análisis univariado de cada una de las variables del estudio; así como un análisis bivariado de las alteraciones neuroconductuales en relación a la exposición a disolventes orgánicos, debido a que a fin de evitar celdas vacías en el análisis la variable dependiente se dicotomizó considerando como pruebas psicométricas alteradas aquellas que tuvieran un puntaje de deficiente, de esta manera se realizó un análisis a través de Ji de tendencia a fin de estimar los diferentes niveles de asociación y la presencia de las alteraciones de las pruebas.

Se realizó un análisis bivariado entre la variable dependiente con cada una de las variables de control, ya sea a través del cálculo del riesgo relativo o diferencias de medias y proporciones. En caso de que alguna variable resultara significativa se incluyeron en un análisis estratificado.

## **RECURSOS MATERIALES**

Se utilizaran fotocopias de cuestionarios para encuestas, fotocopias de formatos de historias clínicas, equipos de exploración física (balanza de pesaje, cinta métrica, equipo de diagnóstico, baumanómetro, estetoscopio, termómetro), material que se utilizará en la obtención de datos de alteraciones clínicas de los trabajadores expuestos a disolventes orgánicos.

El material de oficina necesarios para recolectar toda la información incluye: Lápices, plumas, hojas de papel blanco, cartuchos de tinta y tonner para impresora, caja de acetatos, diskettes, portadiskettes. En la recolección y procesamiento de datos se utilizará paquete de EPINFO

## **RECURSOS HUMANOS**

Un médico residente de segundo año de la residencia de Medicina del Trabajo  
Un médico especialista de Medicina del Trabajo  
Una licenciada en Psicología

## **RECURSOS FINANCIEROS**

Recursos propios del investigador.

## BIOETICA

Se tienen los recursos necesarios para poder desarrollar esta investigación, contando con la participación autorizada de los mismos trabajadores, en beneficio de la población trabajadora y poder efectuar recomendaciones y acciones de tipo preventivo.

Para éste estudio se han tomado en consideración la declaración de Helsinki de 1964, la modificada de Tokio de 1975, revisada en 1983; así como lo establecido en la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos, título Quinto "investigación para la salud" capítulo único Art. 100 Fracción I-VII, 1986.

## RESULTADOS

### a) Descripción general de la población

La población total fue de 50 trabajadores expuestos a disolventes orgánicos que cumplieron los criterios de selección; la población total es del sexo masculino (100%), con una mediana de edad de 30 años (rango:16-40 años). En relación al grado de escolaridad el mayor porcentaje se encontró en el nivel de secundaria (62%)(Tabla 3). El antecedente laboral, manifiesta una mediana de antigüedad de tres años (rango: 1mes- 19 años). El 62% refirió hábito de tabaquismo, y el 60% presentó de acuerdo a la ingesta de alcohol, alcoholismo poco frecuente (Tablas 4 y 5).

De acuerdo al reconocimiento sensorial, evaluando el puesto de trabajo y las actividades que desempeñan al contacto con disolventes orgánicos reveló que el 52% y 44% están en contacto continuo por vía inhalatoria, y vía inhalatoria y cutánea respectivamente (tabla 11). Relacionándose en la antigüedad la duración y en el contacto la intensidad a la exposición a disolventes orgánicos.

La frecuencia de no utilización del equipo de protección personal nos muestra los siguientes datos: guantes, nunca lo utilizan (64%); respirador para vapores nunca lo utilizan el 84%; goggles nunca lo utilizan (90%); tapones auditivos su frecuencia nunca lo utilizan 42% (Tabla 6,7,8 y 9).

### b) Descripción de las alteraciones neuroconductuales por exposición a disolventes orgánicos

Los resultados obtenidos en el desempeño de las pruebas psicométricas fueron evaluados de acuerdo a la clasificación proporcionada por los manuales de estas pruebas. Estos catalogan los resultados del desempeño en: Promedio alto, promedio normal, promedio bajo, limítrofe y deficiente.

Para el estudio, se tomo como prueba con alteración significativa a aquella que mostrara una evaluación de deficiente. Para la prueba de rapidez y precisión psicomotriz y de sustitución de símbolos por dígitos, el mayor porcentaje de alteraciones presentadas se encontraron dentro del promedio bajo, 66% y 46% respectivamente en cada prueba, en la prueba de perfil de estados del ánimo y humor se encontró que el promedio bajo tiene un 24%, siendo el mayor porcentaje 60% promedio normal; y en la prueba de la escala de memoria de Wechsler el nivel límite fue el que predominó con un 36%, y la alteración de importancia que es la deficiente ocupó el 32% (Tabla 12).

### **c) Descripción de exposición a disolventes orgánicos**

En relación al reconocimiento sensorial realizado en compañía del personal del área médica integrante del servicio de seguridad e higiene, mostró que los trabajadores de las áreas de rotativa prensas planas y mantenimiento mecánico se encuentran expuestos en forma continua del 96% por las vías inhalatoria, y cutánea en forma continua que pueden ser individual o conjunta; y el predominio de la no utilización del equipo de protección personal, con un contacto diario de 8 horas y tiempos extras; además de un equipo de protección general deficiente (Tabla 11).

### **d) Análisis de tendencia**

El análisis de tendencia, de las pruebas de rapidez y precisión psicomotriz, sustitución de símbolos por dígitos y perfil de estados de ánimo y humor de acuerdo a los niveles y duración de la exposición no se encontró tendencia significativa en su análisis. En la prueba de memoria a corto plazo los niveles de exposición se encontró una tendencia de que a mayores niveles de exposición mayor riesgo, dosis- respuesta, pero no mostró significancia estadística  $p$  de 0.7 (Tabla 13); y en su asociación con la duración de exposición no se encontró una relación de tendencia (Tabla 14).

### **e) El análisis bivariado de las variables de control**

El análisis bivariado de cada una de las variables de control asociadas con las variables dependientes no se realizó por no encontrar riesgos significativos entre la variable independiente y la dependiente.

## DISCUSION

Los efectos tóxicos de los disolventes orgánicos están dados por la acumulación de los efectos nocivos; la acción de estas sustancias neurotóxicas afectan el funcionamiento del sistema nervioso de diversas maneras en dependencia de la naturaleza de la sustancia, de las circunstancias de la exposición y de la susceptibilidad del sistema mismo; cabe mencionar que la interacción de factores biológicos de riesgos propios del individuo con otros de carácter social y ambiental, aumenta la probabilidad de la ocurrencia de un efecto adverso.

En años recientes, la evaluación del riesgo a la salud asociada con la exposición crónica a disolventes orgánicos ha incrementado su interés. Los síndromes neurotóxicos figuran entre las 10 principales enfermedades profesionales en estados unidos, los efectos neurotóxicos constituyen la base para establecer criterios de exposición para el 40% de los agentes considerados peligrosos por la NIOSH de Estados Unidos. <sup>5,12,27,48,49</sup>

Los trastornos neuropsiquiátricos se han atribuido desde hace tiempo a la exposición a sustancias neurotóxicas. Las descripciones clínicas varían desde trastornos afectivos hasta alteraciones del comportamiento. <sup>28</sup>

La comparación del rendimiento de los trabajadores expuestos y no expuestos con respecto al riesgo de exposición ofrece información importante sobre el tipo de déficit producido por la exposición a disolventes orgánicos. <sup>28</sup>

Las alteraciones neuroconductuales debidas a sustancias neurotóxicas como los disolventes orgánicos son ampliamente reportadas. Sin embargo, diversos estudios epidemiológicos han reportados resultados diferentes demostrando no concordancia entre sí sobre este tipo de alteraciones en los trabajadores expuestos a disolventes orgánicos. <sup>30,34</sup>

Houck, Nebel, Mayor, entre otros hacen referencia a hallazgos de disminución en el desempeño principalmente de la evaluación de memoria a corto plazo en trabajadores expuestos a disolventes orgánicos. El desempeño de las demás pruebas (psicomotrices y del trastornos del estado del ánimo y de humor) no presentaron diferencias significativas en la población expuestas a estas sustancias. En nuestro estudio, los trabajadores expuestos en forma continua de intensidad y con una duración de exposición de años; además del control deficiente de la exposición y la falta del uso del equipo de protección personal, sólo presentaron una tendencia positiva, aunque no significativa en el desempeño de la prueba de la escala de Wechsler concordando con los estudios antes señalados. <sup>12,14,37</sup>

A pesar de que en este estudio se contó con el tamaño mínimo de muestra, y no realizarse un monitoreo ambiental instrumentado.

Aunque se cuenta con resultados de cromatografía de gases de las sustancias predominantemente utilizadas en relación a la exposición en el área de trabajo, no se cuentan con exámenes médicos y pruebas psicológicas iniciales, nuestros resultados concuerdan con lo reportado con otros autores, aunque la metodología utilizada fue diferente.

Por lo tanto podemos concluir que en nuestro estudio: No se encontró una asociación entre la exposición a disolventes orgánicos y la presencia de alteraciones neuroconductuales; aunque nosotros encontramos en la evaluación de la escala de Wechsler de memoria a corto plazo, una tendencia relativa en relación a la dosis-respuesta de nivel de exposición asociada con el área de trabajo, pero sin significancia estadística.

## **RECOMENDACIONES**

Entre las principales estrategias para la prevención de las alteraciones producidas por los disolventes, se deben tomar en cuenta y orientarse a la sensibilización de los empresarios así mismo a los trabajadores involucrados en los procesos productivos que se encuentren en contacto con estas sustancias químicas; al control de la fuente de exposición, educación del uso del equipo de protección personal, acciones preventivas que sobrepasen las condiciones de riesgo en forma específica y general.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.COCONASHT. Enfermedades profesionales. Cond de Trab. 1989; XIV: 11-14
- 2.White Roberta F, Proctor Susan P. Solvents and neurotoxicity. The Lancet. 1997; 349: 1239-1242
- 3.Bresnitz Eddy A, Gittelman Janie L, Shic Frank, Temple Brigham. A national survey of regional poison control center's management of occupational exposure calls. JOEM 1999; Vol. 41 No.2 February pp. 93-99
- 4.García Sainz Ricardo, Rabassa Gamboa Emilio, Mac Gregor Carlos. Intoxicaciones laborales. Subdirección General Médica. Jefatura de Servicios de Salud en el Trabajo; pags. 1-30
- 5.Legaspi Velasco Juan Antonio, Barquin Calderón Manuel. Las artes gráficas. La salud en el trabajo, México 2000; J G H Editores, 1ª edición 116-131
- 6.Bande Hon Rubia Fernando. Medicina del trabajo, España 1993; Masson, S.A. 2ª edición: 601-609
- 7.Pérez Lucio Carlos, Mateos Papis Rosanna. Guía para la vigilancia epidemiológica de efectos tóxicos por exposición laboral a disolventes orgánicos. Subdirección General Médica. Jefatura de Servicios de Salud en el Trabajo. Págs. 1-27
- 8.Montoya C. Toxicología clínica, México 1988; Manual moderno. 1ª edición: pp. 229-237
- 9.Pérez Lucio Carlos, Mateos Papis Rossana. Intoxicaciones laborales por disolventes orgánicos. Subdirección General Médica. Jefatura de Servicios de Salud en el Trabajo. Pags. 1-33
- 10.Bartual Sánchez José. Los disolventes industriales. Documentos técnicos Junio. España 1983. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo: pp. 1-32
- 11.Carrasco Rivera Cuauhtémoc. Actualización del conocimiento de sustancias potencialmente tóxicas. Cond de Trab.1980; Vol. 5 No. 3 Sep-Dic.: pp.239-248
- 12.Mayor J. Acerca del estado del arte en las investigaciones neurotoxicológicas. Salud Ocupacional. Comunicado
- 13.Bartual Sánchez José, Berenguer Subils María José. Metabolismo de los tóxicos. Tipos de reacciones metabólicas. Documentos técnicos. Marzo; 1985:1-32
- 14.Ziegler, D.M. Detoxication: oxidation and reduction in the liver: biology. 2<sup>nd</sup> ed. 1988 pp. 363-374
- 15.Guengerich, F.P., Kim, D.H., and Iwasaki, M. Role of human cytochrome P4502E1 in the oxidation of many low-molecular-weight cancer suspects. Chem Res Toxicol 4 ; 1991: 168
- 16.Browing E. Solventes industriales. Toxicity and metabolism of industrial solvents, Amsterdam. El seviel publishing company 1965: 1418-1419
- 17.Fonseca Morales Esther de Camargo. Indices biológicos de exposición a agentes químicos. Toxicología-Ciencias farmacéuticas. USP. 1-6
18. Souza y Machorro Mario. Diagnóstico y tratamiento de los síndromes adictivos. México 2000. J G H EDITORES. 1ª edición: pp 204-216
- 19.López López Ma. del Carmen, Ferráez Torres Humberto, Aguilar Reyes Antonio. La salud en el trabajo. México 2000. J G H Editores. 1ª edición: Págs.247-250
- 20.Roeleveld, Zielhuis, Grabeels. Occupational exposure and defects of the central nervous system in offspring: review. Brish J Ind Med 1990; 47: 580-588

21. Ann Spurgeon, Deborah C Glass, et. al. Investigation of close related neurobehavioral effects in printmakers exposed to low levels of solvents. *Occup Environ Med* 1994; 51: 626-630
22. Baelum, Molhave, Honore, Dossing. Hepatic metabolism of toluene after gastrointestinal up take in humans. *Scand J Work Environ Health* 1993; 19: 55-62
23. Rosenberg Jon. Solventes. *Medicina laboral, México: Manual moderno* 1993: 469-508
24. Diccionario terminológico de ciencias médicas, 12ª edición. Salvat. 1984
25. Kansas Nick. Trastornos por consumo de sustancias: alcohol. *Psiquiatría general, México: Manual moderno* 1987: 315-327
26. Fowler Douglas P. Higiene industrial. *Medicina laboral La Dou, México* 1993; Manual moderno. 1ª edición: Pags. 681-682
27. Robert G. Feldman, Síndromes clínicos asociados a neurotoxicidad. *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo OIT Tomo I, 1998 3ª Edición. Pág. 7.18-7.22*
28. Donna Mergler. Determinación de los déficit neurotóxicos. *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo OIT Tomo I, 1998, 3ª edición. Pág. 7.22-7.23.*
29. José Valciukas. Anatomía y fisiología. *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo OIT Tomo I, 1998, 3ª edición. Pág. 7.3-7.8*
30. Iregren Anders, Gamberale. Human behavioral toxicology. *Scand J Work Environ Health* 1990; 16 (suppl 1): 17-25. 1990.
31. Morrow LA. Ryan C. Hodgson M, Robin N. Alterations in cognitive and psychological functioning after organic solvent exposure. *J Occup Med* 1990; 32: 444-450
32. Bolla Karen, Schwartz Brian, Stewart Walter, Rignani JoEllen, Agnew Jacqueline. Comparison of Neurobehavioral function in workers exposed to a mixture of organic and inorganic lead and in workers exposed to solvents. *Am J Ind Med.* 1995; 27: 231-246
33. Edling C, Ekberg K, Ahlborg G y col. Long term follow up of workers exposed to solvents. *British J Ind Med* 1990; 47: 75-82 1999
34. Ramírez Páez, José Antonio. Métodos neuroconductuales en salud y trabajo. *Boletín informativo.* 1999; Pag. 1-10
35. Escalona Evelin, Yanes Leopoldo, Feo Oscar, Maizlish Neil. Neurobehavioral evaluation of Venezuelan workers exposed to organic solvent mixtures. *Am J In Med* 1995; 27: 15-27
36. White Roberta, Proctor Susan, Echeverria Diana, Schweikert Janelle, Feldman Robert. Neurobehavioral effects of acute and chronic mixed-solvent exposure in the screen printing industry. *Am J Ind Med* 1995; 28: 221-231
37. Houck Peter, Nebel Diane, Milham Samuel. Organic solvent encephalopathy: An old hazard revisited. *Am J Ind Med* 1992; 22: 109-115
38. White Roberta, Proctor Susan. Solvents and neurotoxicity. *The Lancet* 1997; 349: 1239-12-43
39. Donna Mergler y José Valciukas. Sistema nervioso, visión general. *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo OIT. Madrid. Tomo I. 1998; pág. 7.2-7.3*
40. Spomenka Telisman. Toxicología. Efectos de la edad, el sexo y otros factores. *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo OIT. Madrid. Tomo I. Pág. 33.18-33.20*
41. Blecker ML. Ford D. Dose-related subclinical neurobehavioral effects of chronic exposure to low levels of organic solvents. *Am J Ind Med* 1991; 19: 715-728
42. Anders Iregren, Francesco Gamberle. Human behavioral toxicology. *Scand J Work Environ Health* 1990; 16 (Suppl 1): 17-25
43. S. Melamed Trastornos toxicológicos. *Salud en el Trabajo. JGH. México* 2000. 34-36

44. Diccionario de la lengua española. Real Academia Española. 21ª Ed. 1992
45. Harrison, Wilson, Braunwald, et. al. Principios de medicina interna, 12ª Ed., México: Interamericana 1991
46. Christes Edling, Bjorn Hellman, et al. Do organic solvents induce changes in the dopaminergic system Positron emission tomography studies of occupationally exposed subjects. *Int arch Occup Environ Health*. 1997, 70: 180-186
47. Moreno A. López S. Mendoza JL. Seminarios de integración y practicas de comunidad. Manual de Practica y Seminarios. Facultad de Medicina. UNAM, México p.11-12
48. Canter L.W. Environmental risk assessment and management: A literature review. Pan American Center for Human Ecology and Health. World Health Organization. México, 1989, Pág. 11-14
49. Triebig G., Schaller KH, Weltle D. Neurotoxicity of solvent mixtures in spray painters. I. Study design, workplace exposure and questionnaire. *Int Arch Occup Environ Health* 1992; 64: 353-359

**TABLA 1 Frecuencia de sexo por grupos en trabajadores expuestos a disolventes orgánicos**

SEXO	FRECUENCIA	%
MASCULINO	50	100
FEMENINO	0	0

**TABLA 2 Frecuencia de edad por grupos en trabajadores expuestos a disolventes orgánicos**

EDAD	FRECUENCIA	%
16-20 AÑOS	2	4
21-25 AÑOS	8	16
26-30 AÑOS	16	32
31-35 AÑOS	14	28
36-40 AÑOS	10	20

**TABLA 3 Frecuencia del nivel de escolaridad en trabajadores expuestos a disolventes orgánicos**

ESCOLARIDAD	FRECUENCIA	%
Sin estudios	1	2
Primaria	17	34
Secundaria	31	62
Preparatoria	1	2

**TABLA 4 Frecuencia del alcoholismo en trabajadores expuestos a disolventes orgánicos**

ALCOHOLISMO	FRECUENCIA	%
Abstemio	7	14
Poco frecuente	30	60
Regulares	13	26

**TABLA 5 Frecuencia del tabaquismo en trabajadores expuestos a disolventes orgánicos**

TABAQUISMO	FRECUENCIA	%
Negativo	19	38
Positivo	31	62

**TABLA 6 Frecuencia de la utilización de guantes en trabajadores expuestos a disolventes orgánicos**

GUANTES	FRECUENCIA	%
NUNCA	32	64
CASI NUNCA	8	16
MUY FRECUENTEMENTE	7	14
SIEMPRE	3	6

**TABLA 7 Frecuencia de la utilización de respirador para vapores en trabajadores expuestos a disolventes orgánicos**

RESPIRADOR PARA VAPORES	FRECUENCIA	%
NUNCA	42	84
CASI NUNCA	5	10
MUY FRECUENTEMENTE	2	4
SIEMPRE	1	2

**TABLA 8 Frecuencia de la utilización de gogles en trabajadores expuestos a disolventes orgánicos**

GOGLES	FRECUENCIA	%
NUNCA	45	90
CASI NUNCA	3	6
MUY FRECUENTEMENTE	2	4
SIEMPRE	0	0

**TABLA 9 Frecuencia de la utilización de tapones auditivos en trabajadores expuestos a disolventes orgánicos**

TAPONES AUDITIVOS	FRECUENCIA	%
NUNCA	21	42
CASI NUNCA	9	18
MUY FRECUENTEMENTE	6	12
SIEMPRE	14	28

**TABLA 10 Frecuencia de la duración de exposición de trabajadores a disolventes orgánicos**

DURACION DE EXPOSICION	FRECUENCIA	%
1-6 MESES	8	16
7-11 MESES	2	4
1-4 AÑOS	16	32
5-9 AÑOS	11	22
10-14 AÑOS	11	22
15-19 AÑOS	2	4

**TABLA 11 Frecuencia de la intensidad de exposición de trabajadores a disolventes orgánicos**

INTENSIDAD DE EXPOSICION	FRECUENCIA	%
OCASIONAL VIA INHALATORIA O CUTANEA	2	4
CONTINUA, VIA INHALATORIA, NO CUTANEA	22	44
CONTINUA, VIA INHALATORIA Y CUTANEA	26	52

**TABLA 12 Frecuencia de la evaluación de las pruebas neuroconductuales de los trabajadores expuestos a disolventes orgánicos**

	RÁPIDEZ Y PRECISIÓN		SÍMBOLOS Y DIGITOS		ESTADOS DE ANIMO		MEMORIA	
	FRECUENCIA	(%)	FRECUENCIA	(%)	FRECUENCIA	(%)	FRECUENCIA	(%)
medio alto	2	4	5	10	8	16	1	2
medio normal	10	20	21	42	30	60	0	0
medio bajo	33	66	23	46	12	24	15	30
débil	5	10	1	2	0	0	18	36
insuficiente	0	0	0	0	0	0	16	32

**Tabla 13 Análisis de tendencia entre los niveles de exposición a disolventes orgánicos y alteraciones en la memoria en relación a la escala de memoria de Wechsler**

Nivel de exposición	Razón de momios	P
1. Ocasional, vía inhalatoria o cutánea	1.00	0.7
2. Continua, vía inhalatoria, no cutánea	1.50	
3. Continua, vía inhalatoria y cutánea	1.67	

**Tabla 14 Análisis de tendencia entre la duración de exposición a disolventes orgánicos y alteraciones en la memoria en relación a la escala de memoria de Wechsler**

DURACION DE EXPOSICION	Razón de momios	P
1. 1-6 Meses	1.00	0.8
2. 7-11 Meses	2.33	
3. 1-4 Años	1.48	
4. 5-9 Años	1.46	
5. 10-14 Años	1.17	
6. 15-19 Años	0.78	

**HISTORIA CLINICA**

EMPRESA		PUESTO DE TRABAJO			DIA	MES	AÑO
NOMBRE		EDAD	SEXO	ESTADO CIVIL ESCOLARIDAD			

ANTECEDENTES HEREDO FAMILIARES				ANTECEDENTES PERSONALES PATOLOGICOS			
	SI	NO	ESPECIFIQUE		SI	NO	ESPECIFIQUE
DIABETICOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	DIABETICOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
CARDIOPATICOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	CARDIOPATICOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
NEOPLASICO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	HIPERTENSIVOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
PSIQUIATRICOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	OBESIDAD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
NEUROLOGICOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	EPILEPSIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
ENF VENEREAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	ENF VENEREAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
FIMICOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	QUIRURGICOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
HEPATICOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	TRAUMATICOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
HEMATOLOGICOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____				
ALERGICOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____				

ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLOGICOS					
	SI	NO	ESPECIFIQUE		ESPECIFIQUE
ALCOHOLISMO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	HABITACION	_____
TABAQUISMO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	ALIMENTACION	_____
TOXICOMANIAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	ASEO PERSONAL	_____

ANTECEDENTES GINECO OBSTETRICOS	
MENARCA _____ RITMO _____ V S A _____ FUR _____ G _____ P _____ A _____ C _____	
OTROS _____	

ANTECEDENTES LABORALES		FECHA DE INICIO	
EMPRESA	PUESTO	ANTIGUEDAD	AGENTES

TRABAJOS EXTRALABORALES: \_\_\_\_\_

PADECIMIENTO ACUAL: \_\_\_\_\_

**EXPLORACION FISICA**

**SIGNOS VITALES**

T A \_\_\_\_\_ EST \_\_\_\_\_ PESO \_\_\_\_\_ F C \_\_\_\_\_ FR \_\_\_\_\_ TEMP \_\_\_\_\_

<b>CABEZA</b>		<b>AGUDEZA VISUAL</b>		<b>TORAX</b>	N A
DEFORMIDADES	SI NO	O.D. ____ O I ____ S/L ____		REGION PRECORDIAL	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
CRANEO	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	O D ____ O I ____ C/L ____		CAMPOS PULMONARES	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
CARA	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			ABDOMEN	N A
CUELLO	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	SENTIDO DE PROFUNDIDAD			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>AGUDEZA AUDITIVA</b>	N A	S/L ____ C/L ____		VISCEROMEGALIAS	SI NO
				HERNIAS	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
OIDO DER	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	VISION CROMATICA	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	GENITOURINARIO	N A
OIDO IZQ	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	REFLEJOS OCULARES	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	REGION PERINEAL	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		O D	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>SISTEMA NERVIOSO</b>	
		O I	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
<b>COLUMNA</b>	N A	<b>EXTREMIDADES</b>	SUP INF	COORDINACION	N A
				SENSIBILIDAD	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ESCOLIOSIS	SI NO	INTEGRIDAD	SI NO SI NO	EQUILIBRIO	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
XIFOSIS	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	MARCHA	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
QUISTE PILONIDAL	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		N A N A	<b>SISTEMA VASCULAR PERIF.</b>	
<b>PIEL</b>	SI NO	ARTICULACIONES	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		SI NO
		ARCOS DE MOVILIDAD	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	INSUF VENOSA	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
CICATRICES	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	SENSIBILIDAD	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	ULCERACIONES	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
NEVOS	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	ROT	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		

**LABORATORIO Y GABINETE**

Biometría hemática completa \_\_\_\_\_

Química sanguínea. Glucosa \_\_\_\_\_ Urea \_\_\_\_\_ Creatinina \_\_\_\_\_

Examen General de Orina

Citomegalovirus + - VIH / SIDA + - Hepatitis B + -

Acido hipúrico \_\_\_\_\_

Diagnóstico final

Resultado final: \_\_\_\_\_

Médico responsable

Nombre y Firma



En relación al consumo de alcohol

2. ¿Consumes algún tipo de bebida alcohólica?  
 (Si es no pase a la pregunta 19)  
 1.Si                      2.No

3. ¿A que edad inició el consumo de bebidas alcohólicas?  
 \_\_\_\_\_ Años

4. ¿Habitualmente qué tan frecuentemente consume usted?

BEBIDA	0 Nunca	1 Menos de una vez al mes	2 Veces al mes 1-3	3 Veces a la semana 1	4 Veces a la semana 2-4	5 Veces a la semana 5-6	6 Vez al día 1	7 Veces al día 2-3	8 Veces al día 4-5	9 Veces al día 6
Cerveza										
Copa y vino										
Bebida en ron, andy o quila										


5. ¿Me podría decir si tomó alguna bebida alcohólica el fin de semana pasado?  
 1.Si                      2.No

Si es sí ¿Cuál? \_\_\_\_\_  
 ¿Cuánto? \_\_\_\_\_

6. ¿Siente usted la necesidad de tomar cerveza, tequila u otras en fines de semana o en vacaciones?  
 1.Si                      2.No

**AUTO EVALUACION DE SU SALUD:**

En escala del 1 al 10 (Excelente) ¿Cómo se siente usted? y ¿Por qué?

**CALIDAD DE LA ENTREVISTA**

Seleccionar la frase que mejor describa la actitud del informante ante la entrevista:

- Alerta y perfectamente orientado
- Con fallas de memoria y atención
- Concentración mental fluctuante
- Confundido durante toda la entrevista
- Obviamente confundido y desorientado
- Otras (s)

Nombre del entrevistador y firma \_\_\_\_\_

## **DESCRIPCION DE LAS TECNICAS DE MEDICION EMPLEADAS**

### **MEDICION DEL DEFICIT NEUROCONDUCTUAL**

#### **PRUEBAS PSICOLOGICAS**

La valoración neuroconductual de los trabajadores expuestos incluyeron la medición de deficiencias cognitivas, mediante la prueba de rapidez y precisión psicomotriz, y sustitución de símbolos por dígitos; además el déficit de memoria a corto plazo mediante la aplicación de la escala de Wechsler, y alteraciones de la personalidad con la prueba de los perfiles del estado de ánimo y humor.

Para lograr este objetivo se aplicarán las siguientes pruebas psicológicas:

1. Rapidez y precisión motriz. Se les da un pequeño ejemplo sin límite de tiempo y posteriormente se les proporciona la prueba que tiene un límite de tiempo para realizarse que es de un minuto y se aplica en forma individual o grupal.

2. Prueba de sustitución de símbolos por dígitos. Se les da un pequeño ejemplo sin límite de tiempo y posteriormente se les proporciona la prueba que tiene un límite de tiempo para realizarse que es de un minuto y medio y se aplica en forma individual o grupal.

3. Escala de memoria de Wechsler. Es un instrumento clínico y de investigación diseñado para evaluar la percepción visual, memoria visual y habilidades visuales-constructivas; no existe un tiempo determinado para su realización y tiene que ser aplicada en forma individual.

Esta escala consta de siete subtest los cuales evalúan principalmente la memoria a corto plazo. Los subtest tienen un valor de análisis, generalmente correlacionado con el factor de memoria o sobre el factor de distractibilidad:

- 3.1 Comprende 6 preguntas simples de información personal y actual. (¿Cuántos años tienes?, ¿Quién es el jefe de Gobierno del D.F.?, etc.)
- 3.2 Consiste de 5 preguntas sencillas como: ¿Qué día del mes es hoy?, ¿En qué ciudad estas?, etc. Diseñada para probar la orientación inmediata del individuo.
- 3.3 Llamada de control mental. Consiste en tres subtemas: Contando del inverso del 20 al 1, la repetición del alfabeto, contando de tres en tres.

- 3.4 Memoria lógica. Consiste en la repetición de la mayor parte de fragmentos de una pequeña historia que se le relata.
- 3.5 Memoria espacial para dígitos hacia delante y hacia atrás.
- 3.6 Reproducción visual, el cual requiere que el individuo dibuje de memoria figuras geométricas simples expuestas por un periodo de 10 segundos.
- 3.7 Aprendizaje asociado. Consiste de 10 pares asociados, algunos fáciles y otros difíciles, los cuales el individuo requiere aprenderlos en tres ensayos.

4. Perfil de estados de ánimo y humor es un cuestionario autoevaluable que consta de 65 preguntas, cada una con cinco probables respuestas, según el individuo considere la correcta, de acuerdo a la manera como él se ha sentido durante la última semana previa a la contestación del cuestionario.