INTOXICACION CRONICA OCUPACIONAL POR SOLVENTES ORGANICOS:
Reporte de un Caso Clínico.

Fabiola Jiménez Ramos
Médica Cirujana Universidad Nacional de Colombia.
Diplomado Toxicología Forense Universidad Nacional de Colombia.
Especialista en Salud Ocupacional Universidad del Rosario.

RESUMEN
En este artículo se reporta un caso clínico asociado a la exposición crónica ocupacional a solventes orgánicos, se analizan los resultados de un cuestionario clínico y de una encuesta de síntomas para hacer una aproximación al estado de salud actual de los funcionarios de tres laboratorios de química forense en Bogotá: Toxicología, Estupefacientes y Evidencia Traza, compañeros de trabajo de la paciente del caso reportado, y se revisa la literatura de los 10 últimos años acerca de la Intoxicación Crónica por Solventes Orgánicos.
Los solventes orgánicos, especialmente el benceno, tolueno y xileno, son hidrocarburos aromáticos que se obtienen de la destilación de la hulla y del petróleo crudo 1. Son sustancias que a temperatura ambiente se encuentran en estado líquido y pueden desprender vapores, por lo que la vía de intoxicación más frecuente es la inhalatoria, aunque también se puede producir por vía digestiva y cutánea.
Palabras claves: Intoxicación Crónica, Ocupacional, Solventes Orgánicos.

INTRODUCCION
Los solventes orgánicos son una serie de sustancias de naturaleza orgánica, volátiles, basados en el elemento químico carbono. Se utilizan solos o en combinación con otros agentes para disolver materias primas, productos o materiales residuales, utilizándolos para la limpieza, para modificar la viscosidad, como agente tensoactivo, como plastificante, como conservante o como protector de otras sustancias que una vez depositadas quedan fijadas evaporándose el disolvente. En general los solventes orgánicos son de uso corriente en la industria para pegar, desengrasar, limpiar, plastificar y flexibilizar, pintar y lubricar.
La intoxicaciones por solventes y sus vapores se producen generalmente en el ámbito laboral donde se manipulan estas sustancias, y donde son más frecuentes las exposiciones prolongadas a concentraciones tóxicas, aunque pueden presentarse intoxicaciones domésticas, por accidente, o voluntarias, al ser utilizadas como agente de autolisis o como drogas de abuso.

Todos los disolventes orgánicos son tóxicos, aunque su toxicidad varía de unos productos a otros. Los vapores que desprenden son más pesados que el aire, por lo que su mayor concentración estará cerca del suelo. Estos vapores son rápidamente absorbidos a través de los pulmones, cruzan con gran facilidad las

membranas celulares, y, debido a su gran solubilidad en grasas, alcanzan concentraciones especialmente altas en el SNC y periférico. 1.

La excreción tiene lugar a través del pulmón, y aquellos que se metabolizan por oxidación hepática para formar compuestos solubles en agua, pueden ser excretados por el riñón. Además de ser depresores del SNC, los disolventes producen efectos subjetivos que pueden ser similares a los de la marihuana, aunque las alucinaciones visuales son más intensas. También producen otros síntomas como euforia, excitación y sentimiento de omnipotencia, acompañados de visión borrosa, zumbidos de oídos, alteraciones del lenguaje, dolor de cabeza, dolor abdominal, dolor torácico o broncoespasmo. 2

Clínicamente los pacientes parecen borrachos, pero su aliento, su pelo o su ropa huelen a disolvente. Pueden presentar disminución del nivel de conciencia con progresión a convulsiones, status epiléptico o coma. La muerte súbita es un riesgo conocido de la intoxicación por disolventes, y se piensa que se debe a arritmias cardíacas graves. 2

Por otra parte, la mayor parte de los disolventes, en contacto con la piel, producen dermatitis por sensibilización o por eliminación de las grasas de la piel.

Además de los síntomas debidos a la intoxicación aguda, los disolventes producen efectos a largo plazo por exposiciones repetidas a bajas concentraciones, debido a la lesión del hígado, riñones, SNC y médula ósea. Está bien reconocida la lesión hepatorrenal debida a tolueno 2, tricloroetileno, cloroformo y tetracloruro de carbono, así como la depresión de médula ósea y anemia aplásica asociada a la inhalación del benceno 14 contenido en colas y pegamentos. Con el abuso del tolueno se han encontrado también efectos a largo plazo sobre el SNC, con aparición de encefalopatía, atrofia óptica, degeneración cerebelosa y alteraciones del equilibrio, así como neuropatía periférica 6.

Para contextualizar el tema, mencionaremos en primer lugar que el Riesgo Químico es producido por aquellas sustancias cuyas características de estado les permiten ingresar al organismo humano pudiendo originar un efecto adverso en la salud.
La exposición a solventes orgánicos es uno de los mayores riesgos potenciales para millones de trabajadores en el mundo; los solventes generan contaminación ambiental y desencadenan problemas de salud pública. 1.
Se concluye que la gestión de la toxicidad del riesgo químico es insuficiente a nivel mundial.. Los primeros pasos en este sentido en Europa han sido la aprobación del reglamento REACH (Acrónimo en inglés de Registro, Evaluación y Autorización de sustancias químicas) y la estrategia europea sobre el medio ambiente y la salud; se debe establecer una sinergia con la estrategia comunitaria sobre salud y seguridad en el trabajo. 3
Durante el año 2007 se elaboraron en Colombia, entre otras, las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional (Gatiso) basada en la evidencia para

trabajadores expuestos a plaguicidas y trabajadores expuestos a Benceno y sus derivados.

En el presente estudio se describirá el hallazgo de un Caso Clínico asociado a la exposición crónica ocupacional a sustancias químicas de manejo cotidiano en un Laboratorio Forense; igualmente se hará una aproximación al estado de salud actual de los demás funcionarios de los tres laboratorios analizados y se hará referencia a cuadros clínicos desencadenados por exposición a bajas dosis de solventes orgánicos durante largos períodos de tiempo, hallados en la revisión de la literatura.

Una vez descrita la magnitud del problema, se determinará:

1-La necesidad de investigación de contaminación ambiental e individual en todos y cada uno de los funcionarios expuestos la cual ha de ser de cobertura total y no aleatoria como ocurrió en el estudio de Evaluación de la Exposición Ocupacional a contaminantes químicos realizado en abril de 2.010. 5

2- La implementación de mecanismos de control adicionales a los ya vigentes, a nivel de la fuente, el medio y el receptor para mitigar el daño que ejercen dichas sustancias en los trabajadores, evitando así un incremento de la incidencia en la población expuesta.

MATERIALES Y METODOS

En la presente investigación se utilizaron los siguientes métodos:

1-Estudio Observacional Descriptivo tipo Reporte de Caso.

Con la autorización del departamento de salud ocupacional de la entidad estudiada, se consultó la Historia Clínica de la Funcionaria del caso clínico reportado y además se le realizó una entrevista personal en la que se aclaró y amplió información explicándole a la paciente todo lo relacionado con aspectos éticos resaltando dentro de éstos la confidencialidad. Como variables fueron tomadas la edad, el sexo, el efecto en la salud y el nexo causal. En el análisis se buscó un probable daño de la médula ósea, el sistema nervioso central y periférico como consecuencia de la exposición crónica a solventes orgánicos; en la historia clínica consultada se consideró: motivo de consulta, evolución clínica, estado actual de la paciente; antecedentes patológicos y ocupacionales. Toda esta información fue ratificada y ampliada en la entrevista realizada a la funcionaria.

Se realizó el análisis clínico del estado actual de la paciente, así como las causas y comorbilidades que pudieran estar presentes, lo que permitió establecer un nexo de causalidad.

2.-Inventario de las sustancias químicas posiblemente relacionadas con la presentación del caso clínico, obtenidas de la lista proporcionada por la funcionaria entrevistada entre las que figuran benceno, tolueno, acetona, formaldehído, hexano, ciclohexano, alcohol isopropílico, diclorometano, acetato de etilo, butano, metanol, ácido acético, describiendo sus características físicoquímicas y efectos sobre la salud mediante revisión de la literatura.

3-Cuestionario de Estado Clínico y Encuesta de síntomas: de una población total de 29 químicos profesionales y 18 funcionarios administrativos respondieron 20 químicos profesionales y 3 funcionarios administrativos, dos de ellos encargados del manejo de evidencias y la otra funcionaria quien se desempeña como

facilitadora directa de las funciones de los químicos profesionales en los tres laboratorios GES (grupos de exposición similar) quienes en alguna de las etapas del proceso de análisis utilizan solventes orgánicos y se exponen directamente a éstos realizando diferentes servicios a saber: a) Estupefacientes: análisis de sustancias que producen dependencia y están sometidas a control, análisis de sustancias precursoras e insumos utilizados en el procesamiento de estupefacientes. b) Laboratorio de Evidencia Traza: analiza una amplia variedad de materiales como fibras, cascarones de pintura, residuos de incendio, residuos de disparo y fragmentos de vidrio. c) Toxicología; investiga antidepresivos, depresores del sistema nervioso central, cocaína, canabinoides y en general sustancias psicoactivas en muestras biológicas como sangre, cerebro, etc; además investigan plaguicidas, cianuro y demás tóxicos.
Como criterios de inclusión se tomaron:
a) El funcionario debía tener un mínimo de tres años de experiencia laboral.
b) Presentar exposición crónica ocupacional a las sustancias objeto del presente estudio: solventes orgánicos.
El cuestionario clínico recogió información sobre factores demográficos y las siguientes covariables: antecedentes médicos, pasatiempos, antecedentes ocupacionales, horario laboral, tiempo de exposición diario, sustancias químicas de rutina en sus laboratorios, vías de exposición corporal, antecedente de tabaquismo y uso de elementos de protección personal.
El objetivo del cuestionario clínico fue determinar los factores de riesgo predisponentes de la población analizada.
El objetivo de la encuesta de síntomas fue hacer una aproximación a la condición clínica actual de los funcionarios frente a la Exposición crónica a las diferentes sustancias que se manejan dentro de cada laboratorio.
4-Revisión de Literatura de los 10 últimos años para establecer cuales son los referentes clínicos que se presentan a nivel mundial por exposición crónica ocupacional a los solventes orgánicos.
Teniendo en cuenta la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud que establece las normas académicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, en el título II, capítulo I, artículo 11, sobre los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, esta investigación fue clasificada como sin riesgo y fue aprobada por el comité de investigación de ética de la institución participante. La presente investigación fue clasificada sin riesgo ya que para su realización se emplearon técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos sin la ejecución de intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas, sociales o de aspectos sensitivos de la conducta de los individuos que participaron en el estudio.

RESULTADOS

1-REPORTE DE CASO-HISTORIA CLÍNICA OCUPACIONAL.

Paciente de sexo femenino, de 35 años de edad, natural de Bogotá, con los siguientes antecedentes ocupacionales: dos años realizando análisis físico-químico del agua-trabajo subterráneo y tres años realizando estudio mineralógico

de arcilla; Química profesional especializada en Cromatografía, quien al año de trabajar durante ocho horas diarias en las áreas de Toxicología y Estupefacientes de un Laboratorio Forense en la ciudad de Neiva, realizando identificación de sustancias haciendo extracción principalmente con solventes orgánicos como benceno, dicloroetano, cloroformo al 100%, acetato de etilo, ciclohexano al 99. 5%, butano al 99. 4%, metanol al 100%, alcohol isopropílico, acetona al 99. 5%, hexano al 99.8% entre otros y en menor cantidad con plaguicidas como Malation, Endosulfan y Negubón, comenzó a presentar los siguientes síntomas que persistieron durante tres años: agotamiento, confusión, cefalea intensa, náuseas, sensación de mareo, adinamia, pérdida de 6 kg de peso, malestar general, refirió "me sentía como si estuviera embriagada", observaba que los síntomas se presentaban por exposición a los solventes orgánicos y que mejoraba durante los fines de semana.

Refirió que la única cabina para procesos de extracción realmente no extraía sino que concentraba las sustancias que se colocaban en su interior.

Informó que presentó infección por Herpes Zoster en tres ocasiones, cuadros de diarrea frecuentes, infecciones respiratorias a repetición, onicomicosis frecuentes, dermatitis eczematosa en las manos.

Se le realizaron estudios inmunológicos, espirometría reportada normal, plumbemia: 22 (hasta 38 corresponde a población adulta no expuesta), determinaciones de ácido nítrico, bario, antimonio: normales; leucopenia de 3600 glóbulos blancos, hematuria, HIV negativo, creatinina y perfil hepático normales, perfil inmunoreumatológico negativo.

A los tres años del inicio de su cuadro le realizaron aspiración de médula ósea para descartar aplasia medular u otro tipo de desorden del sistema hemátopoyético.

La paciente refirió uso de los siguientes elementos de protección personal: respirador Arseg, monogafas, cartuchos o filtros de gases para vapores, guantes, tapabocas.

Como antecedentes médicos positivos la paciente refirió: hernia discal C4C5 tratada quirúrgicamente, amigdalectomía, miomectomía y cesárea.

Se le diagnosticó: AFECTACIÓN INMUNOLÓGICA ASOCIADA A EXPOSICIÓN A SOLVENTES ORGÁNICOS.

En la historia clínica de la paciente se reportan múltiples incapacidades médicas y se observa la recomendación de reubicar a la paciente inicialmente por tres meses y luego de manera permanente, con la recomendación definitiva de evitar exposición y contacto con solventes orgánicos vía tópica o inhalados, conducta que fue aceptada por la paciente logrando la remisión de su cuadro.

2- INVENTARIO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS Y EFECTOS SOBRE LA SALUD- REVISION DE LA LITERATURA

Se relacionarán aquí las sustancias más frecuentemente empleadas en los laboratorios investigados y los efectos que causan en la salud.

En general los Solventes Orgánicos como el alcohol butílico se utilizan en la fabricación de barnices, caucho, lacas, resinas sintéticas, productos farmacéuticos, productos de piel sintética (cuero), cristales irrompibles, película

fotográfica, perfumes, fabricación de plásticos. Éste líquido incoloro, volátil, de olor picante, por intoxicación aguda sus vapores al igual que los del alcohol isopropílico, líquido incoloro y volátil, producen irritación de la nariz y de la garganta; la irritación de los ojos con alcohol etílico causa vacuolas en la superficie de la córnea, fotofobia, prurito, sensación de quemazón, trastornos visuales. El alcohol isopropílico al igual que el alcohol propílico está calificado por la IARC (the Internacional Agency for Research on Cancer) en el grupo 1. Carcinógeno para el hombre causando cáncer de pulmón..

El alcohol metílico usado como disolvente de lacas, barnices y pinturas, como anticongelante o como antiséptico. Es un líquido de olor picante característico, se absorbe bien por todas las vías, difunde bien por todos los compartimientos corporales y por exposición crónica tiene como blanco el nervio óptico, sistema nervioso central y la piel y las mucosas.

Las cetonas son líquidos volátiles e inflamables, la inhalación de vapores es la principal vía de exposición laboral; utilizadas en la industria para los mismos usos de las sustancias ya mencionadas, causan lesiones ópticas semejantes a las del metanol en exposiciones agudas así como edema pulmonar mientras que en la exposición crónica se ha descrito neuropatía periférica; por lo tanto, de acuerdo al examen clínico debe realizarse electromiografía.

Por exposición crónica el metano, etano y butano estos gases producen manifestaciones neuro psíquicas, pulmonares, renales y hepáticas mientras que el n-hexano, hidrocarburo alifático saturado volátil, produce manifestaciones sobre sistema nervioso periférico.

.En cuanto al benceno, principal representante de los hidrocarburos aromáticos, es un líquido inodoro y volátil. Sus vapores son más densos que el aire, se absorbe por todas las vías gracias a su liposolubilidad; se integra al tejido adiposo y pasa a la médula ósea donde produce su acción tóxica crónica pudiendo generar aplasia medular, leucemia, linfopenia, anemia. 14. Por su potente efecto precipitante de las proteínas: esteatosis hepática y renal, glomerulonefritis rápidamente progresiva. El benceno está listado por la IARC en el grupo 1. Carcinógeno para el hombre. 18. En las mujeres expuestas a niveles altos de benceno alta probabilidad

de espina bífida en su descendencia

El tolueno, líquido volátil, no corrosivo, claro e incoloro, con un olor suave y punzante, por exposición crónica, como la que ocurre en el sector petrolero, afecta varios tejidos: hígado, riñón, sistema nervioso central y periférico produciendo ataxia, temblores, alteraciones del comportamiento 6 y polineuropatías. La exposición crónica a xileno, líquido volátil de olor dulce aromático, como la que ocurre en la industria agroquimica, tiene como blancos el sistema nervioso central, periférico y la piel causando disfunción neuroconductual: cefalea, labilidad emocional, fatiga, pérdida de memoria, dificultad en la concentración, disminución del período de atención y deterioro neurofisiológico como la disminución de la conducción nerviosa en nervios motores como el nervio cubital. 6. Tanto la IARC como la EPA (Environmental Protection Agency) declaran que no hay información

suficiente para decidir si el xileno es carcinogénico.

En cuanto al formaldehído (formol): gas incoloro, con olor irritante cáustico, inflamable, soluble en agua, por exposición crónica produce bronquitis crónica, exacerbación del asma bronquial y está calificado por la IARC en el grupo 2A. Probable carcinógeno para el hombre, cáncer de vías respiratorias, pulmón y cavidad nasal. En la revisión de literatura se describe el cuadro de un trabajador de 47 años, disector de facultad de medicina quien luego de 18 años de exposición laboral desarrolló atrofia cerebral cortical global, síndrome convulsivo, demencia senil y perforación del septum nasal 7.

3-CUESTIONARIO DE ESTADO CLÍNICO Y ENCUESTA DE SÍNTOMAS.
Para procesar la información se creó una base de datos a partir de las preguntas del cuestionario aplicado a cada funcionario así como a partir de los síntomas interrogados en la encuesta usando la base de datos Epiinfo versión 3.5.

Aquellas variables de tipo cuantitativo continuo se describieron usando promedio y desviación estándar.
Al realizar el cuestionario clínico se obtuvieron los siguientes datos estadísticos:
De las 24 personas de la muestra 12 (50%) son mujeres y 12 (50%) son hombres.
En relación a los antecedentes laborales, del total de trabajadores participantes en el estudio, 6 (25%) reportaron haber laborado en laboratorios farmacéuticos, 1 (4.1%) trabajó con oleoductos, 1 (4.1%) trabajó en otra dependencia de la misma entidad de la presente investigación manejando xileno y formaldehído y 2 (8.2%) trabajaron en servicios generales manipulando sustancias como hipoclorito de sodio, ácido muriático y varsol y thinner sustancias que en su composición contienen tolueno y xileno. En cuanto a la edad de los funcionarios se obtuvo un rango de edad entre los 30 y 62 años con un promedio de 48 años y con una desviación estándar de 9. 28.
En el tiempo laboral de los funcionarios se obtuvo un rango entre 3 y 36 años con un promedio de 17.7 años y una desviación estándar de 7.01.
En cuanto al tiempo de exposición semanal se obtuvo un rango entre 15 y 28 horas con un promedio de 23.3 horas y una desviación estándar de 4. 22.
Las respuestas dadas por los 24 funcionarios encuestados mostraron los siguientes resultados: el 20% son fumadores, el 6% utiliza parte de su tiempo libre en el arte country usando pinturas.
La sustancias químicas a las que afirman que han registrado mayor exposición durante toda su vida laboral son en su orden hexano, benceno (actualmente no se usa), cloroformo y acetona.
En cuanto a las vías de exposición se registra en primer lugar la vía aérea seguida de la vía dérmica.
Veintidós (91. 8%) de los expuestos respondieron que usan elementos de protección personal a nivel ocular, dérmico y respiratorio; 2 (8. 2%) respondieron que no usan protección ocular.

Los síntomas referidos por los trabajadores objeto de estudio fueron: estornudos en el 95. 8%, tos 66. 7%, opresión en el pecho recurrente 33. 3%, prurito nasal el 58. 3%, dificultad para respirar en la noche el 39%, prurito ocular el 66. 7%, cefalea el 58. 3%, dermatitis el 40%, anemia el 13%, infección de vías respiratorias a repetición el 39. 1%, baja de peso el 13%, reacción alérgica específica de intolerancia a alguna sustancia el 27. 3%, prurito generalizado el 9.1%, adormecimiento de manos y cara el 45.8%, calambres en cuello brazos y piernas en 54. 2%, náuseas el 30.4%, sudoración excesiva 39.1%, irritación de garganta el 75%, alteraciones en la memoria reciente el 47. 8%, alteraciones en la atención el 31. 8%, alteraciones en la capacidad intelectual en 22. 7%, fatiga 69. 6%, depresión 41.7%, trastornos del sueño 66.7%, somnolencia diurna 59.1%, pérdida del apetito 18. 2%.

Como antecedentes patológicos se registraron neumonía atípica que requirió tratamiento hospitalario, migraña, artritis, tromboembolismo pulmonar, dermatitis de contacto inespecífica, rinofaringitis y laringitis crónica de origen profesional, trombosis de la vena central de la retina y cáncer de próstata.

7.DISCUSION

Los hallazgos del presente estudio en relación con el caso clínico reportado muestran una asociación entre el déficit inmunológico presentado por la paciente y su exposición a solventes orgánicos, observándose una mejoría clínica con la reubicación laboral al evitar definitivamente la exposición a dichas sustancias.

Los hallazgos de esta investigación comparados con los estudios reportados en la literatura, dan lugar a pensar que el mecanismo de la lesión del sistema inmunológico de la paciente fue la exposición crónica ocupacional a la toxicidad de los solventes orgánicos teniendo en cuenta que el blanco de estas sustancias es la médula ósea. 14

A esto se suma que los disolventes orgánicos clorados se reportan en la literatura mundial como inductores del deterioro o supresión de la inmunidad mediada por células. 16

Estos hallazgos junto con la exclusión de factores no ocupacionales como consumo excesivo de alcohol, diabetes, farmacodependencia, cáncer y demás estados de inmunosupresión, permiten afirmar esta relación causal.

El inventario de sustancias químicas y los casos clínicos reportados en la literatura, muestran efectos sobre la salud, que ratifican el daño de los solventes orgánicos causando desde irritación de nariz y garganta y dermatitis de contacto hasta alteraciones en la médula ósea y cáncer pasando por náuseas, cefaleas, vértigos, alteraciones de la memoria, etc.

En el grupo estudiado se observó que la fuerza laboral se halla equitativamente distribuida entre el sexo masculino y el sexo femenino con una edad promedio de 48 años.

El promedio de antigüedad laboral para el grupo de expuestos fue de 17.7 años lo que unido a la toxicidad de las sustancias a las cuales se hallan expuestos laboralmente, muestra la inminente necesidad de corroborar que a nivel ambiental,

las sustancias con que trabajan, se hallen dentro de los valores límites permisibles.

En relación con la morbilidad sentida se encontró que los estornudos, la tos, el prurito ocular, el prurito nasal, la cefalea, la irritación de la garganta, los trastornos del sueño, la fatiga, la depresión, el adormecimiento de manos y cara, las infecciones de vías respiratorias a repetición y las alteraciones en la memoria reciente corresponden a manifestaciones clínicas inespecíficas cuya etiología puede corresponder desde una influenza hasta una reacción alérgica pasando por la expresión somática de situaciones como estrés, cansancio, etc.
Como efecto de la exposición crónica ocupacional a las diferentes sustancias investigadas, en la literatura se encontraron informes de deterioro neurofisiológico de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a solventes orgánicos como el xileno y en general cambios de personalidad, defectos de la visión, la audición y esclerosis sistémica por exposición a solventes orgánicos. 11, 10, 5.
Igualmente la exposición a solventes orgánicos se ha asociado con mayor riesgo de linfoma no Hodgkin y se ha establecido su toxicidad directa sobre los túbulos renales. 15, 16, 2.
Como efecto crónico de la exposición al formaldehído se reportan daños como atrofia cerebral cortical global. 7

El instrumento utilizado-Cuestionario Clínico y Encuesta de Síntomas permite hacer una aproximación del estado clínico actual de la población encuestada así como las causas y comorbilidades que pudieran estar presentes, información con la cual podemos establecer que todos los funcionarios que participaron en investigación presentan sintomatología inespecifica que no podemos encasillar en síndrome alguno.
Algunos de ellos han presentado patologías como cáncer de próstata, tromboembolismo pulmonar, trombosis de la vena central de la retina e infecciones respiratorias a repetición, enfermedades de origen multifactorial cuya etiología se debe estudiar en el contexto de cada persona analizando sus antecedentes personales y familiares.

8.CONCLUSIONES

El cuadro clínico del caso reportado, junto con sus exámenes paraclínicos, nos permite establecer que la médula ósea de la paciente presentó cambios fisiológicos asociados a la toxicidad de los solventes orgánicos, demostrándose su compromiso en la línea blanca por la depleción de glóbulos blancos generando la aparición de infecciones secundarias múltiples y recidivantes.
De este estudio se desprende que en los tres laboratorios GES se debe realizar:
-Una investigación adecuada de contaminación ambiental para la determinación de la concentración de contaminantes en cada una de las áreas de trabajo verificando que dichas concentraciones no superen los valores límite permisibles.
-La determinación de marcadores biológicos individuales como los biomarcadores de exposición, de efecto y susceptibilidad en cada uno de los funcionarios expuestos en los laboratorios de química forense y comenzar de manera

inmediata un Programa de Vigilancia Epidemiológica que constituye un instrumento de vital importancia para identificar, medir y analizar los problemas y condicionantes de salud y, sobre esa base, tomar decisiones orientadas a promocionar la salud, prevenir la enfermedad o, en su defecto, controlar los problemas que ya se hayan presentado.
-El establecimiento de un programa para el seguimiento de los elementos de protección personal que incluya criterios de selección, uso, mantenimiento y reposición acordes con el riesgo y con lo establecido en las hojas de seguridad de los productos, registros de la entrega y uso de los elementos.

AGRADECIMIENTOS.
Expreso mi agradecimiento en primer lugar a la funcionaria que aceptó revelar su caso clínico; a los funcionarios de los laboratorios de toxicología, estupefacientes y evidencia traza por su colaboración con el diligenciamiento del cuestionario clínico y encuesta de síntomas; a la Dra. Mónica Perdomo por su colaboración con el procesamiento de la información en la base de datos y a la doctora Marcela E. Varona Uribe por su invaluable apoyo como mi asesora temática en la presente investigación.

CONFLICTOS DE INTERESES.
Ninguno declarado

REFERENCIAS
1-Torres, Carlos Humberto. Varona, Marcela E. Lancheros, Angélica et al. Evaluación del daño en el ADN y vigilancia biológica de la exposición laboral a solventes orgánicos, 2.006. Biomédica 2008; 28 : 126-138.

2- Rodríguez M, Marianella. Intoxicación por solventes. Universidad de Carabobo. Hospital Central de Maracay-cátedra de toxicología.

3-Fustinoni S, Mercadante R, Campo L, et al. Comparison between urinary o-Cresol and Toluene as Biomarkers of Toluene Exposure. Journal of Occupational and Environmental Hygiene 2.007; 4: 1, 1-9.

4-Varona Uribe M, Combariza Bayona D, Vélez Osorio M, et al. Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Trabajadores expuestos a Plaguicidas Inhibidores de la Colinesterasa (Organofosforados y Carbamatos) (Gatiso PIC) 2.007; 36-94.

5- Informe ajustado de la Evaluación de la Exposición a contaminantes químicos como variables de salud y confort en ambientes de trabajo. Contaminantes químicos: xileno, tolueno, fenol, metanol, acetona, diclorometano, cloroformo, ácido acético. Abril de 2.010.

6-Velandia E. Velocidad de Conducción Nerviosa en trabajadores que manejan Solventes Orgánicos. Revista del Consejo Colombiano de Seguridad 2.003. Volumen 11 No: 40.

7-Russo de Méndez T. Reporte de un caso de intoxicación crónica por formaldehido.Médula 1.999.8(1-4): 25-28.BUSCATOX.

8-Paternal Ocupational exposure to pesticides. Science Environmental epidemiology 2.007.17(2): 207-14. PubMed, Medline.

9-Boeckelmann I. Influence of Occupational Exposure to organic solvents mixture on contrast sensitivity in printers. Journal of Occupational and Environment Medicine 2003. Volume 45, Issue 1. pp 25-33.

10-Fritschi L, Benke G, Hughes A.M. Occupational exposures to pesticides and risk of non
Hodgkin"s Limphoma. American Journal of Epidemiology 2.005; 16: 509-607.

11-Hughes P, Connliffe W J. A sclerodermatous syndrome with unusual features following prolonged occupational exposure to organic solvents. Br Journal Dermatol 1.993, 128: 203-206. Pubmed Abstract Open URL.

12-Hakansson N, Gustavsson P, Johansen C. Neurodegenerative diseases in welders and other workers exposed to high levels of magnetic fields. Epidemiology 2003, Volume 14, Issue 4, pp 420-426.

13-Bohadana a, Hannhart B, Ghezzo H, Teculescu D. Exhaled Nitric Oxide an d Espirometry in Respiratory Health Surveilance. Occupational Medicine 2.011. 2 INSERMU 954, Vol 61, Issue 2, pp 108-114.
14-Vélez Osorio M, Velandia Neira E, Venegas Mariño M. Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Trabajadores expuestos a Benceno y sus Derivados.(Gatiso – BTX- EB) 2.007; 39-117.

15-Lupo P, Simanski E, Walter P, et al. Maternal Exposure to Ambient Levels of Bencene and neural tube Defects among Offspring: Texas 1.999-2.004. Environmental Health Perspective . 119 (3): 397-402. In a metaanalysis of the estudies (Pubmed) Oz kaynac H.

16-Rodríguez, Hernández. Occupational Renal Disease. Environmental and Occupational Medicine 2.007.PUBMED.

17-Bruning T, Pesch B, Wiesenhutter B et al. Renal cell cancer risk with occupational exposure to tricholoroethylene.Journal of Cancer Research and Clñinical Oncology2.003. 43(3): 274-85.

18-Nicos M. Plisko M. J,Spencer J. W, Estimating Benzene Exposure at a Solvent Parts Washer. Journal of Occupational and Environmental Hygiene 2006 ; 3: 284-291.

19-Panko J, Gaffney S, Burns A, et al. Occupational exposure to Bencene at the Exxon Mobil Refinery at Baton Rouge, Louisiana (1.977-2005). Journal of Occupational and Environmental Hygiene 2.009.

20-Morrow L, Ryan C, Goldstein G. A distinct pattern of personality disturbance following exposure to mixture of organic solvents. Journal of Occupational and environment Medicine. 1.989-volume 31.

21-Irgens A, Kruger K, The effect of male occupational exposure in infertile couples in Norway.Journal of Occupational and Environmental Medicine 1.999. Volume 41, Issue 12; 1116-1120.

22-Boeckelmann I, Lindner H, Peters B et al. Influence of long term occupational exposure to solvents on colour vision. Zeits chrift der Deutschen 2003(Pubmed-indexed for Medline); 100 (2): 133-41.

23-Boeckelmann I. Influence of Occupational Exposure to organic solvents mixture on contrast sensitivity in printers. Journal of Occupational and Environment Medicine 2003. Volume 45, Issue 1. pp 25-33.

24-Birgitta K, Uter W. Occupational exposure to solvents associated with an increased risk for developing Systemic Scleroderma? Journal of Occupational Medicine and Toxicology 2.006. Open URL. Bottomley ww, Sheejan- Dare RA,1:15.

25-Hakansson N, Gustavsson P, Johansen C. Neurodegenerative diseases in welders and other workers exposed to high levels of magnetic fields. Epidemiology 2003, Volume 14, Issue 4, pp 420-426.

26-Spinatonda G, Colombo R. Processes of speech production: Application in a group of subjects chronically exposed to organic solvents. Giomale Italiano 1.997. 19(3): 85-8
(Pubmed indexed for Medline)

27-Garlan T. R., Multigner L, Labat L et al. Urinary biomarkers of exposure to glycol ethers and chlorinated solvents during pregnancy determinants of exposure and comparison with indirect methods. Occupational Environmental Medicine 2.011.

28-Bosch M, Porta M, Alguacil J. Relationships between occupational history and serum concentrations of organochlorine compounds in exocrine pancreatic cancer. Occupational and Environmental Medicine 2.011. 68: 332-338.

29-Lec e, Slaven J, Bowen RB.Evaluation of the COSHH essentials model with a Mixture of Organic Chemicals at a Medium Sized Paint Producer. Annals of Occupational Hygiene 2011. 55(1): 16-29.

30-Lynge E, Tinnerberg H, Rylander L et al.exposure to Tetrachloroethylene in dry cleaning shops in the Nordic countries. The Annals of Occupational Hygiene 2010. Vol 55, Issue 4, pp 387-396.

31-Bohadana a, Hannhart B, Ghezzo H, Teculescu D. Exhaled Nitric Oxide an d Espirometry in Respiratory Health Surveilance. Occupational Medicine 2.011. 2 INSERM
U 954, Vol 61, Issue 2, pp 108-114.

32-Gomes J, Zayady A.Occupational and Environmental Risk Factors of Adult Primary Brain Cancers. A systematic Review.The International Journal of Occupational Medicine and Toxicology 2.011. The different relevant scientific databases PubMed.

33-Finland D. Parkinson´s disease and pesticide exposure. British Medical Bulletin 2.006. Volume 79-80, pp 219-231.

34-Kathleen S, Hayden M, Norton M. Occupational exposure to pesticides increases the risk of incident. PubMed Medline.

35- Hordell L, Eriksson M. Cancer Health Effects of pesticides. Medline.

36-Jurewicz J, Wojciech H. Prenatal and Chilhood Exposure to pesticides and neurobehavioral development. Review of Epidemiological studies 2.008.p 121-132.

28-Hoppin J, Umbach D, London S et al. Pesticides and Atopic and Nonatopic asthma among farm women in the Agricultural Health Study. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine 2.007. Vol 177, pp 11-18.

16-Rodríguez, Hernández. Occupational Renal Disease. Environmental and Occupational Medicine 2.007.PUBMED.

32-Viners P, Amore F. The Role Occupational exposure and Inmunodeficiency in B cell malignancies.Departamanto de Ciencias Biomédicas y Oncología Humana, Turín- Italia. Epidemiology 1.992. 3 : 2656-270.

33- Espinosa Restrepo, María Teresa. Araque García, Álvaro. Rojas hurtado, Marta Patricia et al. Manual de Agentes Carcinógenos de los grupos 1 y 2A de la IARC, de interés ocupacional para Colombia.

34-. Enfermedad Profesional en Colombia y su impacto social. Medicina Preventiva Uniminuto, files.Wordpress.com/enfermedad profesional.

35- Revista Española de Salud Pública-2005-Riesgo químico Laboral.