

ARTICULOS ORIGINALES

“IDENTIFICACIÓN DE PLOMO, BENCENO Y TOLUENO EN TRABAJADORES QUE MANIPULAN LUBRICANTES Y BRINDAN SERVICIOS AUTOMOTRICES”

Edgar L, Ramírez S., Carlos A, Sánchez P., Rosalía Anaya Pajuelo

Centro de Información, Control Toxicológico y Apoyo a la Gestión Ambiental – CICOTOX- Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UNMSM

RESUMEN

Se realizó la cuantificación de plomo en sangre, metabolitos del benceno (fenol) y del tolueno (ácido hipúrico) en 158 trabajadores dedicados a la venta de lubricantes y servicios de mecánica automotriz en Lima-Perú. Dichos trabajadores utilizan frecuentemente combustibles (gasolina, kerosene y diesel-2) y otros solventes (thinner, aguarrás, disolventes de pinturas, etc), los cuales en sus composiciones químicas presentan sustancias tóxicas como el plomo, benceno y tolueno. La cuantificación de plomo se realizó por Espectrofotometría de Absorción Atómica (AAS), encontrándose que los niveles de plomo en sangre (con un promedio de 26.77 ug/dL) sobrepasaban el valor normal de 10 ug/dL. Para la cuantificación de benceno y tolueno en orina se utilizó la Espectrofotometría de Luz Visible. Se encontraron niveles elevados de fenol en orina, pero sin sobrepasar el valor normal (75 mg/L), con un valor promedio de 46.36 mg/L. Los niveles de ácido hipúrico en orina superaron el valor normal de 1.4 g/L, siendo su valor promedio 2.09 g/L. Luego de la evaluación de los resultados de los análisis se pudo determinar que los niveles más altos de plomo sanguíneo, fenol y ácido hipúrico en orina, se presentaron en trabajadores que desempeñaban labores como mecánicos y cambiadores de aceite de motor y pinturas a soplete.

Palabras Claves: Plomo, Benceno, Fenol, Tolueno, Ácido Hipúrico, Espectrofotometría de Absorción Atómica (AAS), Espectrofotometría de Luz Visible, Lima-Perú.

SUMMARY

It was realized the quantification of blood lead, benzene (phenol) and toluene (hipuric acid) metabolites in urine of 158 mechanic and lubricant center workers. Workers usually use fuel(gasoline, kerosene and diesel-2) and other solvents (thinner, aguarras, paints diluent, etc.) which have toxic components as lead, benzene and toluene. The blood lead quantification was performed with the Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) method it showed that blood

The data was analyzed using the statistical package SPSS versión 9,0.

Conclusions: The older adult has more probability of being more susceptible to secondary effects or adverse reactions for the enalapril administration or of nifedipino.

Words key: react adverse medicamentosas, enalapril, nifedipino, bigger adult.

INTRODUCCIÓN

Las reacciones adversas a medicamentos suelen producirse cada vez con más frecuencia en la práctica diaria. Estadísticamente una reacción adversa aparece en uno de cada mil pacientes tratados (1).

Hace años eran poco frecuentes, pero con el auge adquirido por el desarrollo de la industria farmacéutica, que frecuentemente coloca en el mercado nuevos fármacos, las reacciones adversas se han convertido en una patología habitual.

Existen otros factores especialmente responsables del incremento continuo de dichas reacciones entre las cuales se puede citar el empleo indiscriminado de fármacos, la automedicación, las complejas asociaciones de principios activos en una sola forma farmacéutica y la dispensación de varios medicamentos sin receta médica. (10)

Históricamente los datos sobre incidencia de reacciones adversas a medicamentos (RAM), varían ampliamente, desde el 0,7 % (2), al 35% (3), y se ha informado que las RAM pueden ser una causa significativa de morbilidad (4-6), ingreso hospitalario o muerte (7-10), prolongación de la hospitalización y aumento en el gasto. (15)

La mayoría de estos estudios fueron llevados a cabo en pacientes hospitalizados o en unidades de cuidados intensivos. Los datos de

incidencia de RAM en pacientes ambulatorios son escasos sin embargo ésta parece ser baja (1-14).

El objetivo del estudio fue identificar las reacciones adversas medicamentosas del enalapril y nifedipino en el adulto mayor.

PARTE EXPERIMENTAL

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se desarrolló en el servicio de Geriatria del Hospital Central Luis N. Sáenz de la Policía Nacional del Perú, en el período de enero a julio de 1999. Localizado en el distrito de Pueblo Libre, Lima el servicio consta de 2 consultorios médicos de Geriatria, 1 consultorio de Psicología, 1 consultorio de Fisioterapia, sala de Hospitalización con una capacidad de 6 camas, servicios higiénicos y un ambiente para la cocina.

Tienen derecho a la atención integral de salud los titulares y familiares con derecho al FOSPOLI a partir de los 60 años de edad.

El equipo multidisciplinario estuvo conformado por profesionales médicos geriatras, psicólogos, enfermeras, asistentes sociales, auxiliares de enfermería, auxiliares de farmacia y personal tecnólogo médico.

Se realizó un estudio descriptivo transversal de las Reacciones Adversas Medicamentosas del enalapril y del

Los efectos tóxicos del benceno incluyen daño en el sistema nervioso central, hematológico (anemia aplásica), respiratorio, reproductivo, inmunológico, mutagénico y carcinogénico. El tratamiento es sintomático.

La intoxicación por tolueno afecta los sistemas: nervioso central, gastrointestinal, cardiovascular, respiratorio y renal. También produce daño ocular. Su tratamiento es

Sintomático.

OBJETIVOS

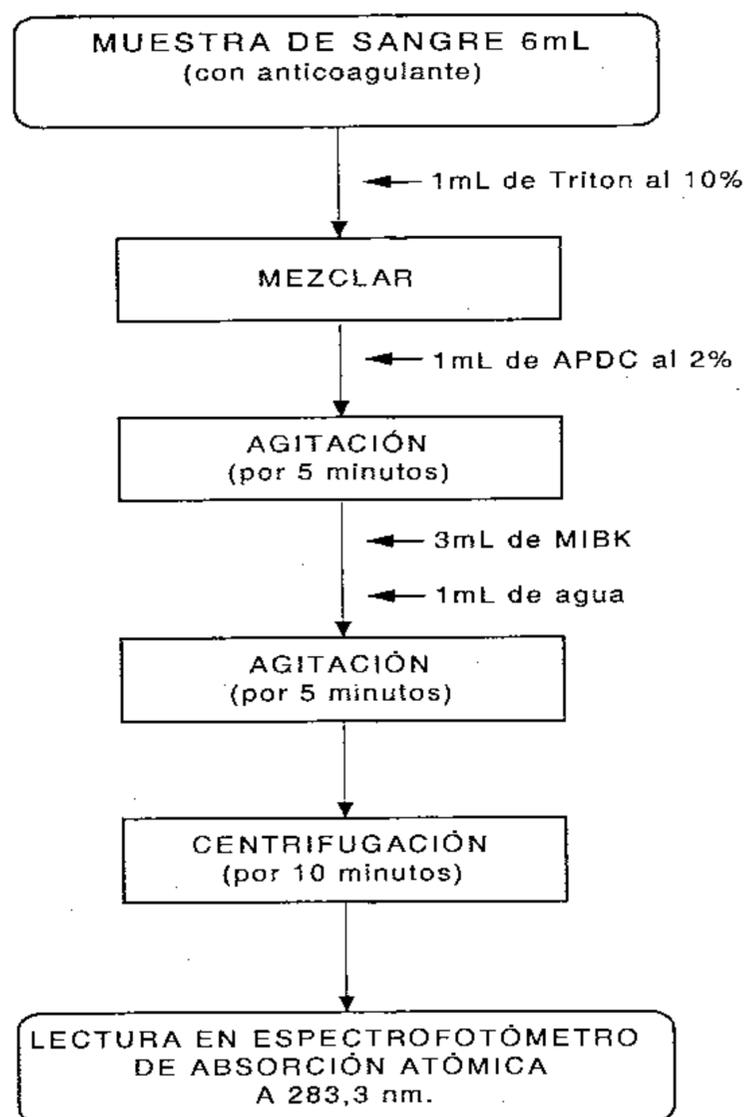
Determinar los niveles de plomo sanguíneo, fenol en orina (metabolito del benceno) y ácido hipúrico en orina (metabolito del tolueno), de los trabajadores que laboran en los talleres de venta de lubricantes y de servicio de mecánica automotriz.

MATERIALES Y MÉTODOS ^{(3), (4), (5), (6), (7), (8)}

1) Cuantificación de Plomo en Sangre:

MÉTODO: Espectrofotometría por Absorción Atómica (AAS)

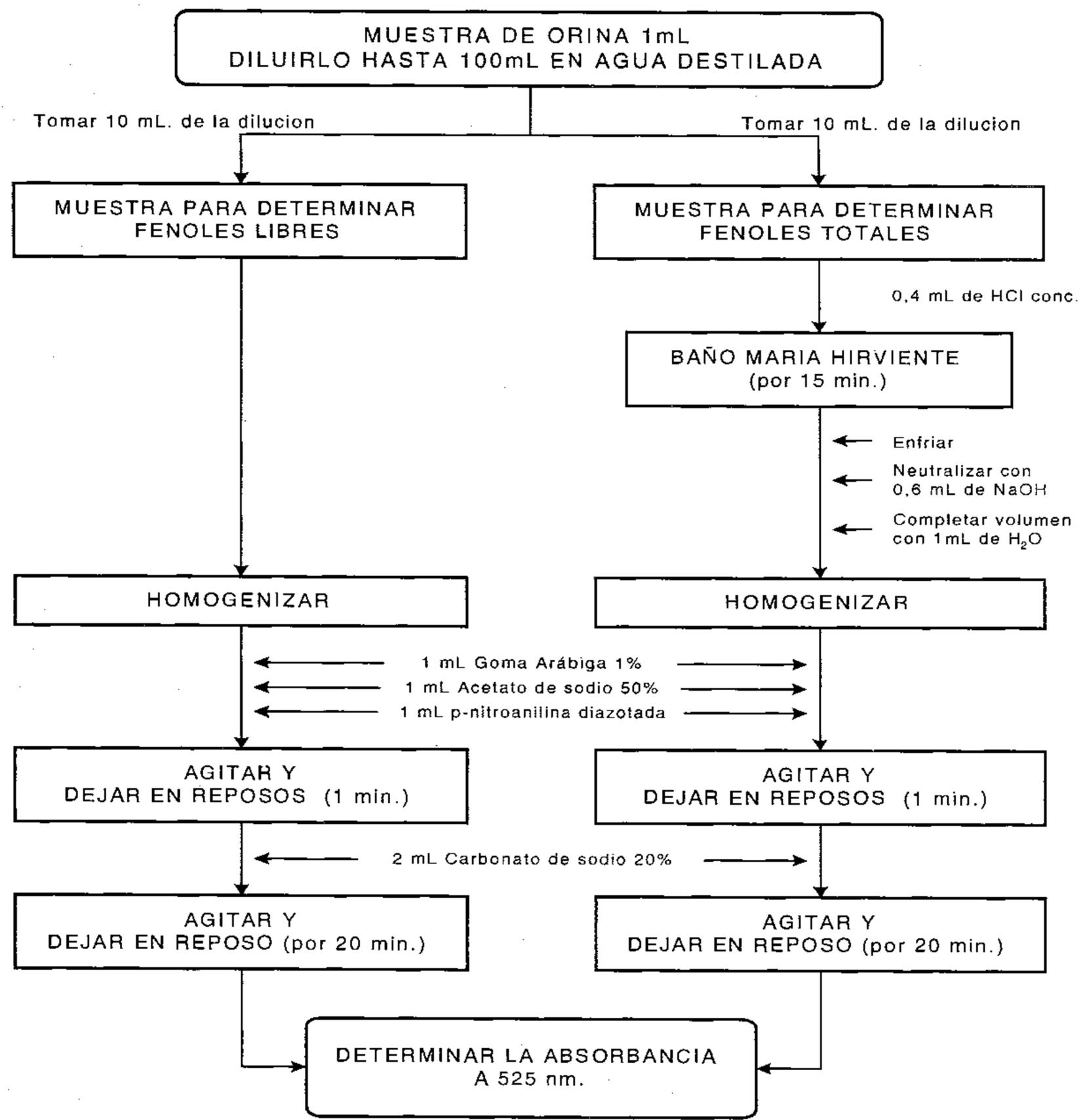
FLUJOGRAMA DEL ANALISIS DE PLOMO



2) Cuantificación de Fenol en Orina

MÉTODO: Espectrofotometría de Luz Visible

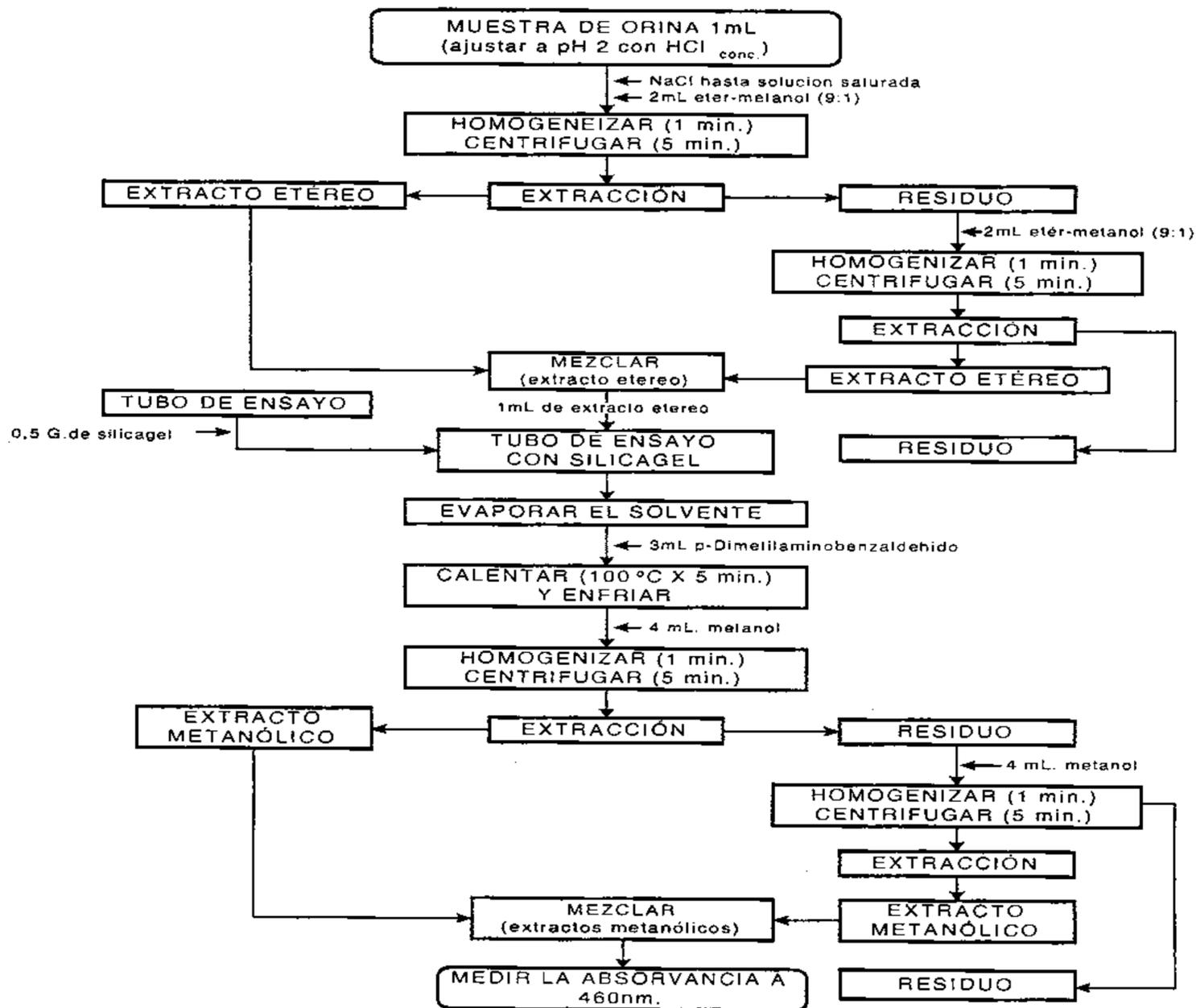
FLUJOGRAMA DEL ANÁLISIS DE FENOL



3) Cuantificación de Ácido Hipúrico en Orina:

MÉTODO: Espectrofotometría de Luz Visible

FLUJOGRAMA DEL ANÁLISIS DE ÁCIDO HIPÚRICO



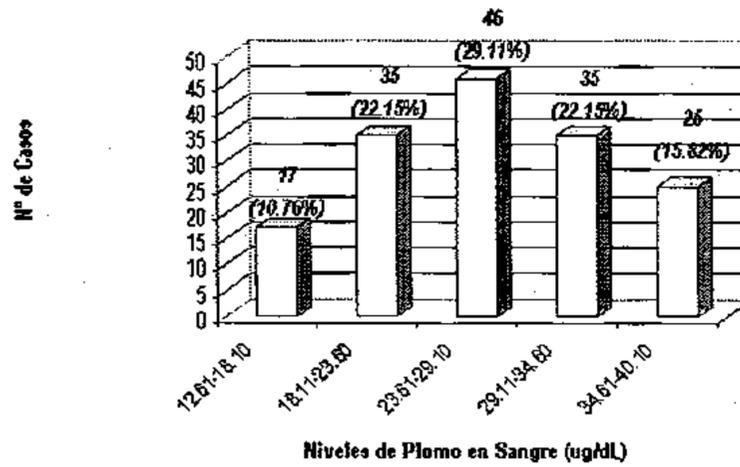
RESULTADOS

Cuadro N° 01

Estimadores Estadísticos en Trabajadores que manipulan Lubricantes y Servicios de Mecánica Automotriz
n muestra= 158

Estimadores	Plomo Sanguíneo ug/dL	Fenol en Orina mg/L	Ácido Hipúrico en Orina g/L
Promedio	26.77	46.36	2.09
Mediana	26.81	46.16	2.18
Moda	15	33.57	2.33
Desviación Estándar (D.S.)	7.135	13.054	0.593
Varianza	50.912	170.412	0.352
Coficiente de Asimetría	-0.049	0.041	-0.385

Gráfico N° 01
Niveles de Plomo en Sangre en los Trabajadores Expuestos Dedicados a la
Venta de Lubricantes y Servicios de Mecánica Automotriz
n muestra= 158



Valor Normal de Plomo en Sangre: < 10 ug/dL

Valor Máximo de Plomo en Sangre: Hasta 40 ug/dL

Cuadro N° 03

Niveles de Fenol en Orina en los Trabajadores Expuestos Dedicados a
la Venta de Lubricantes y Servicios de Mecánica Automotriz

n muestra= 158

Niveles de Fenol en Orina (mg/L)	N° de Casos	Frecuencia (%)
17.68-28.43	13	8.23
28.44-39.19	41	25.95
39.20-49.95	40	25.33
49.96-60.71	39	24.69
60.72-71.47	25	19.78
Total	158	100.00

Valor Normal de Fenol en Orina: 75 mg/L

Gráfico N° 02
Niveles de Fenol en Orina en los Trabajadores Expuestos Dedicados a la Venta de
Lubricantes y Servicios de Mecánica Automotriz
n muestra= 158

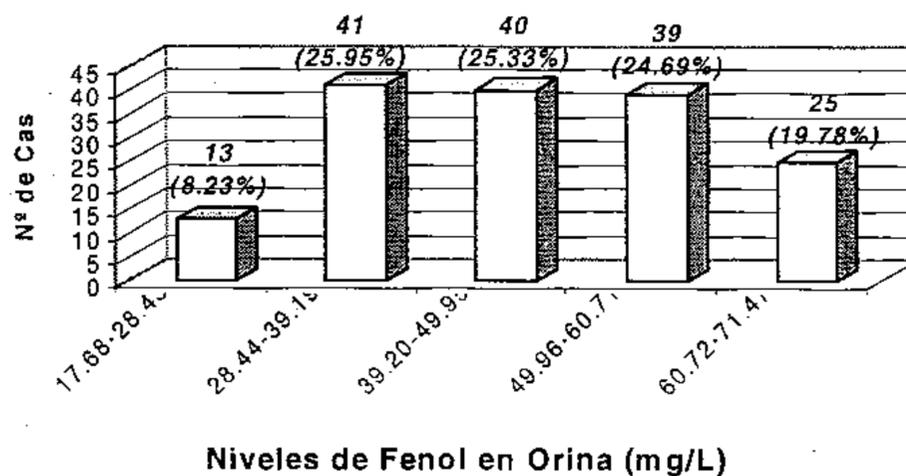
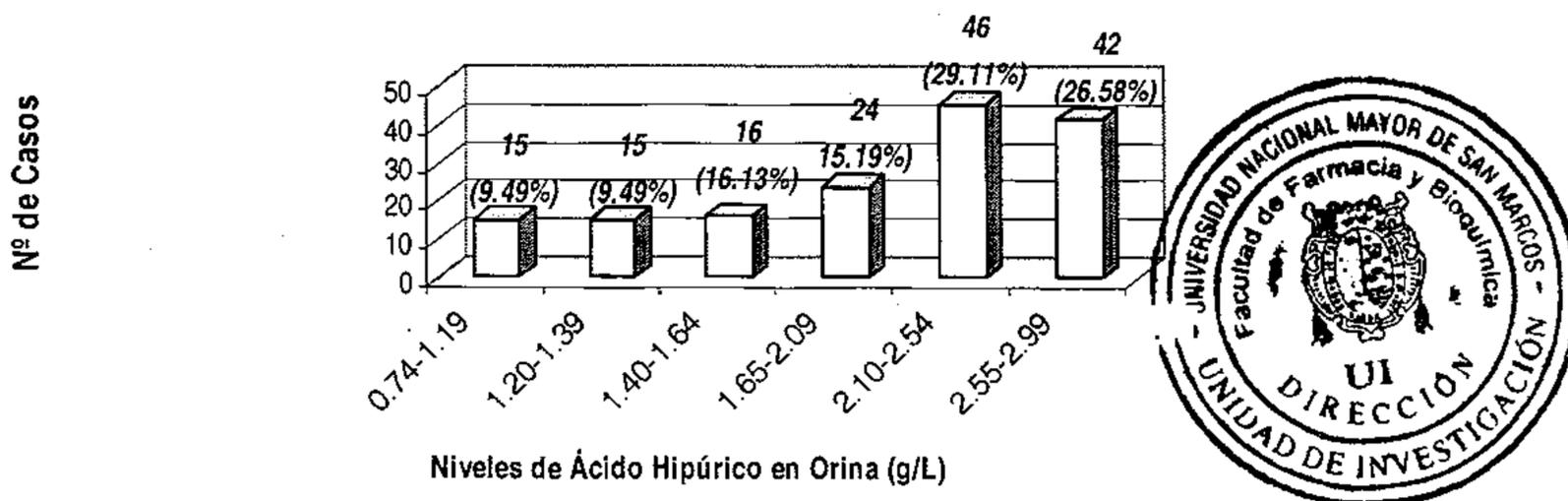


Gráfico N° 03
 Niveles de Ácido Hipúrico en Orina en los Trabajadores Expuestos Dedicados a la Venta de Lubricantes y Servicios de Mecánica Automotriz
 n muestra= 158



DISCUSIÓN

- Se observó que los promedios más elevados de plomo sanguíneo correspondieron a los trabajadores que realizaban labores de pintura con soplete (con 29.04 ug/dL), seguido de los que realizan el servicio de cambio de aceite y mecánica (28.09 ug/dL) siendo el valor normal < 10 ug/dL y el valor máximo hasta 40 ug/dL ^{(9), (10)}, debido probablemente a que tanto el que cambia aceite como el mecánico utilizan frecuentemente combustibles como gasolina con plomo en el momento que realizan el lavado de motores, al cambiar los filtros de combustibles de los vehículos, al reparar los motores, así como para enjuagarse las manos. El pintor con soplete absorbe el plomo a través de las pinturas que contienen plomo.
- En cuanto al fenol (metabolito del benceno) en orina, se observó que los promedios más altos lo presentaban los trabajadores que desempeñan la labor de cambio de aceite de motor (49.10 mg/L) y mecánica automotriz (49.16 mg/L), siendo el valor normal de 75 mg/L ^{(9), (10)}, quienes utilizan con frecuencia combustibles como la gasolina, el diesel-2 y el kerosene (donde se encuentran el benceno y tolueno como impurezas).
- En el caso del ácido hipúrico (metabolito del tolueno) se pudo determinar que los valores encontrados superan en más del 100% el valor normal que es de 1.4 g/L ^{(9), (10)}. Esto puede atribuirse al hecho de que el tolueno se encuentra en un mayor porcentaje

en los combustibles formando muchas veces parte de los componentes en la elaboración de solventes. Asimismo los niveles más altos de ácido hipúrico lo presentaban aquellos trabajadores dedicados a la labor de cambio de aceite (2.15 g/L) y de mecánico (2.25 g/L). Los que realizan labores de pintura con soplete presentan un valor promedio de 2.10g/L, debido a que los disolventes de pintura contienen en su composición tolueno.

CONCLUSIONES

- La concentración promedio de Plomo en sangre fue de 26,77 ug/dL, las concentraciones promedio de Fenol y Ácido Hipúrico en orina fueron de 46,36 mg/L, y 2,09 g/L respectivamente.
- Los niveles promedios de Plomo en sangre y Ácido Hipúrico en orina sobrepasan los niveles normales que son de 10 ug/dL y 1,4 g/L respectivamente.

LITERATURA CITADA

I. GISBERT CALABUIG J. A. "Medicina Legal y Toxicología". 5ª Edición. Barcelona. Editorial Masson S.A. 1998: 835-849

2. INSTITUTO NACIONAL DE SALÚD PÚBLICA. "El Plomo en América, Estrategias para la

Prevención". 1ª Edición. México D.F. 1996:195-197.

3. WEISEL C. YU R., ROY A. & GEORGOPOULOS P. "Biomarkers of Environmental Benzene Exposure". Environmental Health Perspectives. 1996, Dec; 104:6:1141-1146.

4. MOYA C.R. Y SARAVIA A.G. "Probabilidad e Inferencia Estadística". 2ª Edición. Lima. Editorial San Marcos; 1988: 663 – 667.

5. KAGEYAMA L. "Manual de Muestreo Poblacional: Aplicaciones en Salud Ambiental". Centro Panamericano de Ecología Humana y Social OPS/OMS. México D.F.; 1996: 72-75.

6. WORLD HEALTH ORGANIZATION. "Basic Analytical Toxicology". Geneva. 1995: 229-230

7. Compact Library INTOX (Base de Datos en CD). Programa Internacional en Seguridad de las Sustancias Químicas IPCS/OPS/OMS. Versión 1999.

8. COREY O.G. y GALVAO A.C. "Serie Vigilancia 8-Plomo". México D.F.. 1989:5-11.

9. ALBERT L. A. "Introducción a la Toxicología Ambiental". Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud OPS/OMS. México D.F.. 1997: 185-307.

10. "Límites Recomendados por Razones de Salud en la Exposición Profesional de Determinados Solventes Orgánicos". OMS; Serie de Informes Técnicos N° 664. 1992:10-25