

APLICABILIDAD Y VALIDEZ DE UN CUESTIONARIO PARA EVALUAR EL EFECTO DEL PLOMO SOBRE LAS REFERENCIAS DE SALUD.

AUTORES: *Lic. Pedro Almirall Hernández **

*Dr. Raúl Hurtado León ***

*Dr. Gaspar Fuertes Jesús ****

*Téc. Adriana Vergara *****

*Lic. Gloria Perió ******

INSTITUTO DE MEDICINA DEL TRABAJO DE CUBA
SECCION DE PSICOLOGIA. DPTO. DE PSICOFISIOLOGIA

Introducción

Se están introduciendo nuevos compuestos en el medio ambiente laboral, a un ritmo de cerca de 3,000 por año. (1) Una estimación moderada nos haría calcular el número de productos químicos tóxicos actualmente en unos 10,000 y los estudios de numerosos organismos internacionales muestran una evidencia constante de que muchas sustancias existentes y otras nuevas, pueden ser catalogadas de altamente nocivas a medida que se descubren sus efectos más sutiles a largo plazo, o simplemente se investigue sobre ellos.

Es difícil diagnosticar la mayoría de las intoxicaciones profesionales en etapa precoz. Para muchos venenos no biológicos la medida de los efectos tóxicos en el organismo no se ha establecido todavía de una forma concluyente; el diagnóstico debe depender de la sintomatología que el posible afectado refiera.

Por la complejidad en el diagnóstico de estas patologías, es que adquiere una gran importancia el enfoque multidisciplinario, sin el cual no tendríamos éxito al enfrentar la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de las mismas.

El daño a la salud del trabajador expuesto habitualmente a sustancias tóxicas, se manifiesta por un desequilibrio en las funciones específicas del hombre que puede ser reconocido por diferentes especialidades científicas como son la Clínica Profesional, La Neurología, la Bioquímica y algo más reciente, los aportes brindados por la Psicología. (2,3,4,5).

El plomo está dentro del grupo de sustancias llamadas neurotóxicas, debido a su particular acción sobre el SNC y las funciones de la Actividad Nerviosa Superior. (3,6,7).

El Instituto de Salud ocupacional de Helsinki, se ha estudiado el deterioro mental atribuible a la exposición mantenida al plomo, destacándose en estos estudios la aplicación de cuestionarios sobre síntomas, los cuales resultan sencillos, económicos y de fácil aplicación, con un alto nivel de validez y confiabilidad. (8, 9, 10).

A este tipo de instrumento pertenece el cuestionario de 47 Items, elaborado por Hänen y Lindström con un criterio factorial y cuya versión al español ha sido utilizada con éxito en nuestra institución.

Los autores presentaron algunas versiones anteriores hasta conformar el actual instrumento, el cual fue validado en el país de origen, en función de criterios externos como las

* Jefe Sección Psicología. Dpto. Psicofisiología. IMT.

** Especialista de 1er. Grado en Medicina del Trabajo, ITM.

*** Jefe del Dpto. de Normas y Metrología, IMT.

**** Auxiliar de Investigación. Sección Psicología. IMT.

***** Especialista en Sistemas Computacionales, Mincex.

alteraciones bioquímicas en sangre y en orina de los trabajadores expuestos a distintas sustancias tóxicas y diferentes niveles de exposición. (8,10).

En el presente estudio aspiramos a conocer el valor predictivo del citado instrumento y su poder discriminativo entre una población de trabajadores expuestos a un agente neurotóxico, el plomo, y otro grupo que jamás ha estado habitualmente expuesto a un ambiente de trabajo contaminado por ninguna sustancia neurotóxica. Igualmente se desea investigar la posible influencia de algunos aspectos de la individualidad y el nivel de contaminación a que están expuestos los trabajadores estudiados, sobre los valores obtenidos en la aplicación del cuestionario motivo de estudio.

Material y Método

Se escogió una muestra aleatoria de 203 sujetos en total: 156 trabajadores de dos fábricas: una de envases metálicos y otra de acumuladores (grupo expuesto) y 47 trabajadores de un instituto de investigación (grupo control). Ambos grupos fueron pareados por edad y experiencia laboral, como se muestra en la tabla 1

El procedimiento para la recogida de la información fue el siguiente: en cada semana se realizaron tres sesiones de trabajo, durante las cuales se aplicó el cuestionario a 10 sujetos de forma individual (Anexo 1). A su vez se le realizaba un examen médico y psicológico, para establecer el estado de salud de cada trabajador participante en la experiencia.

Para el cálculo estadístico de la información se utilizó un modelo multivariado de Análisis Discriminante por el método directo y multigrupo, y una prueba de Kolmogorov Smirnov para dos muestras grandes independientes, según las recomendaciones del Statistical Package for the Social Sciences. (11)

Los datos se procesaron en una computadora EC-1040, de programación múltiple (MTV) con una capacidad de 1024 KB y producida por el Sistema Unificado de Máquinas Computadoras Electrónicas del CAME (SUMCE).

Resultados

En la tabla 2, se muestra la distribución por intervalos que presentan los dos grupos (expuestos y control) con respecto a las calificaciones del cuestionario, corroborándose nuestra hipótesis sobre una diferencia significativa a favor de los sujetos expuestos a plomo.

Con respecto a un criterio decisonal, basado en una interacción de las variables seleccionadas como concomitantes en el efecto del plomo sobre el psiquismo, la ecuación discriminativa para el análisis de la variabilidad entre los dos grupos, muestra la diferencia sustancial entre ambos.

Como se puede apreciar la ecuación calculada permite explicar la totalidad de la variabilidad del fenómeno estudiado con buena consistencia entre las variables seleccionadas y con un nivel de significación alto, dado por el valor de la prueba de significación empleada, y los coeficientes canónicos y Wilk's Lambda.

La tabla 4 muestra los coeficientes calculados para cada una de las variables seleccionadas, los cuales brindan un criterio sobre la importancia específica de los mismos en la explicación de la variabilidad del fenómeno estudiado. Como es conocido, el análisis discriminante permite no sólo la toma de decisiones con respecto a la diferencia o no entre grupos, ya que en una segunda etapa brinda la posibilidad de clasificar nuevos casos en función de los valores centroides calculados para cada grupo. Como puede observarse en

la tabla 4, las variables que más aportan para explicar la variabilidad entre los dos grupos son por su orden de importancia: las calificaciones finales del cuestionario, el tiempo que lleva trabajando o manipulando el plomo y la existencia de trastornos psiquiátricos y/o neurológicos que no se encuentran bajo tratamiento médico en el momento de la investigación.

La contribución de las variables 1 y 6, labilidad general y la edad es apreciable, pero en un sentido negativo, mientras menor sea el puntaje en el factor 1 del cuestionario y más joven sea el sujeto, más acerca a los valores centroides que delimitan los expuestos de los no expuestos.

Como es conocido, los coeficientes o valores centroides, representan los valores límites que tendrían los promedios de los coeficientes estandarizados de las variables estudiadas y a su vez el punto medio de un hipotético vector que enlaza los valores del grupo expuesto y control, cuyo punto medio, marca la frontera en el hiperplano correspondiente a cada grupo, en el caso que nos ocupa, los valores de -0,25 para los expuestos y 0,85 para el control, nos permite valorar el éxito alcanzado, a todos y cada uno de los vectores que representan a nuestros grupos de estudio, estamos poniendo a prueba si su inclusión dentro del actual es correcto o no.

Con las variables seleccionadas y la función calculada, es posible clasificar correctamente más del 70 o/o de sujetos estudiados, tal como lo muestra la tabla 5.

Los criterios higiénico ambientales, tienen una relevante importancia para el diagnóstico de las intoxicaciones profesionales, por lo cual en una segunda parte de nuestra experiencia, estratificamos la muestra de los trabajadores expuestos, según la concentración ambiental de plomo a que están sometidos, quedando divididos de la siguiente manera:

Grupo 1: Trabajadores severamente expuestos; concentraciones superiores a 0,01 mg/m³.

Grupo 2: Trabajadores medianamente expuestos; concentraciones entre 0,005 y 0,01 mg/m³.

Grupo 3: Trabajadores expuestos a bajos niveles; concentraciones superiores a 0,005 mg/m³.

Grupo 4: Trabajadores no expuestos a sustancias neurotóxicas (control).

Al aplicarse un análisis discriminante por la técnica del multigrupo, siempre se obtendrán n-1 ecuaciones que grupos estudiados. Las obtenidas en nuestro análisis se muestran en la tabla 6.

Los coeficientes que determinan la potencia de nuestra función discriminante, tienen la misma denominación e interpretación que los ya mostrados en la tabla 3, cuando analizábamos la función discriminante calculada para dos grupos.

De las tres funciones calculadas, las dos primeras, y en particular la primera, son las más recomendables por su alto poder discriminativo y el porcentaje relativo de la variabilidad que logran explicar. La tercera función, aunque muestra significación a un alfa de 95 o/o, su pobre cohesión interna, la gran dispersión de sus elementos y su bajo porcentaje relativo explicada nos hace no recomendar su uso.

La primera función calculada logra casi el 65 o/o de la variabilidad entre los grupos y en ella las variables 5 (calificación total del cuestionario) y 10 (tiempo de trabajo con el tóxico) contribuyen notablemente en un sentido positivo a explicar esta diferencia. Las variables 1 y 6 lo hacen en un sentido negativo. Nótese la similitud que guardan estos valores de la función, con la calculada cuando se comparan dos grupos solamente (Ver ta-

bla 3).

La función número dos hiperboliza la calificación del cuestionario (variable 5) en función de los cuatro factores que lo componen; sólo puede explicar el 21,9 o/o de la variabilidad.

Siguiendo el método ya señalado para los grupos, el análisis y confrontación de todos y cada uno de los sujetos, en función de los valores centroides, permitieron una clasificación tomando en cuenta el nivel de exposición ambiental al plomo.

En la tabla 8 se muestra el porcentaje de sujetos clasificados correctamente, el cual disminuye hasta el 49,26 o/o.

Discusión

Los resultados obtenidos corroboran las experiencias de otros autores con respecto a una mayor frecuencia de síntomas referidos en las poblaciones de los expuestos a sustancias tóxicas y en particular el plomo, cuando se comparan con grupos no expuestos. (8, 9,10).

Los grupos estudiados, expuestos y control, son diferentes y la diferencia parece estar en relación directa con la puntuación que se obtiene al aplicar el cuestionario, la labilidad caracterológica del sujeto y su salud mental en el momento de la prueba. Es innegable que los resultados obtenidos al aplicar una técnica multivariada contribuyen a sentar las bases para la algoritmización del diagnóstico psicológico en función de las afectaciones referidas y los aspectos de la individualidad que se pesquisan en nuestro estudio.

No obstante, nuevas interrogantes se advierten al analizar los resultados alcanzados. Si bien no cabe dudas de que las posibilidades de contribuir al diagnóstico del saturnismo por medio de instrumentos y técnicas psicológicas son alentadoras; en realidad es necesario dirigir nuestros estudios que logren esclarecer la influencia que puede representar la historia de salud que posea un trabajador, o sea, queda por aclarar si las afectaciones referidas y los padecimientos en la esfera neuropsíquica son en realidad una consecuencia directa de la exposición al tóxico, o la simple resultante de una predisposición individual.

Con respecto al pronóstico, es importante señalar las posibilidades que brinda una técnica económica y de fácil aplicación como es el instrumento estudiado, fundamentando nuestra afirmación en el coeficiente de predicción, mayor del 70 o/o para discriminar entre posibles afectados por la exposición a plomo y normales.

Comentario aparte merecen los resultados obtenidos al comparar el poder de las funciones discriminantes calculadas cuando se estratifica el grupo de los trabajadores expuestos, reafirmandose la importancia del criterio higiénico sanitario del ambiente de trabajo y una relación lógica y elemental, a mayor contaminante, mayor riesgo de enfermedad. No obstante, el principal hallazgo de esta parte del estudio radica en el dato que se puede observar en la tabla 8, aún a concentraciones consideradas de inocuas, encontramos un 25 o/o de trabajadores que presentan las mismas anomalías que los expuestos a concentraciones por encima de las normas permitidas (grupo 1).

Este resultado apunta sobre lo limitado que resultan los criterios higiénicos ambientales actuales para proteger la salud del trabajador. Es preciso que los límites de exposición permitidos a los agentes neurotóxicos en el ambiente de trabajo, sean revisados no solamente en función de las concentraciones ambientales, sino debe tomarse muy en cuenta los daños que por sutiles que parezcan, se producen en la vida de relación y el equilibrio emocional de los que laboran en estos ambientes. Compartimos el criterio ya establecido

de que la toxicología del ambiente debe evolucionar hacia la toxicología del comportamiento.

Cuba, país socialista en vías de desarrollo, necesita perfeccionar con la mayor brevedad posible técnicas y métodos que colaboren a preservar la salud de sus trabajadores y no solamente garantizar la atención médica, aspecto ya resuelto en nuestro país.

En este sentido la Psicología del Trabajo puede contribuir a detectar alteraciones subclínicas en la amplia población de trabajadores expuestos a sustancias neurotóxicas en nuestro medio y en otros de habla hispana con instrumentos como el que motivó este estudio.

Resumen

Desde la década del 70, el Instituto de Salud Ocupacional de Helsinki, utiliza un cuestionario de 47 Items contruidos con un criterio factorial para evaluar los síntomas subjetivos de los trabajadores expuestos a plomo.

El presente estudio evalúa el poder discriminativo del instrumento en nuestro país y su relación con algunas variables de la individualidad. Se estudiaron 156 sujetos expuestos a plomo y 47 nunca expuestos a sustancias tóxicas.

Los resultados fueron sometidos a un análisis discriminante y se constató que: las calificaciones obtenidas al aplicar el cuestionario son significativamente mayores en los trabajadores expuestos en relación al grupo control.

El tiempo de trabajo, la labilidad caracterológica del encuestado y los trastornos psiquiátricos deben ser investigados junto a los valores del cuestionario. Se recomienda el uso del cuestionario por su confiabilidad, fácil aplicación y bajo costo.

TABLA 1:
CARACTERISTICAS GENERALES (EDAD Y EXPERIENCIA LABORAL)
EN LOS GRUPOS ESTUDIADOS.

		Grupo Expuestos (Pb) N = 156	Grupo Control N = 47
Edad (años)	X	39,6	40,1
	D.S.	- 13,9	13,3
Tiempo de Trabajo (años)	X	11,1	13,6
	D.S.	- 9,32	14,8

TABLA 2.
DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS CALIFICACIONES DEL
CUESTIONARIO SOBRE SINTOMAS SUBJETIVOS (HANNINE Y
LINDSTROM 1978), APLICACION DE UNA PRUEBA DE
KOLMOGOROV-SMIRNOV.

CALIFICACIONES POR RANGO	GRUPO EXPUESTO o/o	GRUPO CONTROL o/o
51-55	1,28	4,26
56-60	2,56	2,13
61-65	7,69	10,64
66-70	14,10	25,53
71-75	14,74	27,66
76-80	14,10	10,64
81-85	13,46	17,02
86-90	5,77	2,13
91-95	23,72	0
96-100	1,92	0
100-105	0,64	0

$Kd = 8,12$

$gl = 2$

$P < 0,05$

TABLA 3:
FUNCION DISCRIMINANTE CALCULADA SOBRE DOS
GRUPOS: EXPUESTOS Y CONTROL

FUNCION DISCRIMINANTE	EIGEN VALUE	PROCEN- TAJE RELATI- VO	CORRE- LACION CANONI- CA	FUNCIO- NES DERIVA- DAS	WILK'S LAMBDA	CHICUA- DRADO	DF	SIGNI- FICA- CION
1	0,28407	64,68	0,470	0	0,7788	49,007	10	0,0000

TABLA 4:
COEFICIENTES ESTANDARIZADOS PARA CADA UNA DE LAS
VARIABLES DE LA FUNCION DISCRIMINANTE Y SU VALOR
CENTROIDE PARA LOS GRUPOS EXPUESTOS Y CONTROL

VARIABLES	NOMBRE	COEFICIENTES ESTANDARIZADOS
1	Factor 1 del cuestionario. Labilidad general	- 0,92364
2	Factor 2 del cuestionario. Fatiga general con componentes somáticos	0,13980
3	Factor 3 del cuestionario. Merma de la actividad de comunicación	0,14461
4	Factor 4 del cuestionario. Neuroticismo	- 0,16811
5	Calificación final del cuestionario	0,94060
6	Edad	- 0,46870
7	Antecedentes patológicos psiquiátricos y/o neurológicos	0,08625
8	Padecimientos actuales de trastornos psiquiátricos y/o neurológicos	0,46166
9	Tratamiento psiquiátrico en el momento del estudio	- 0,24831
10	Tiempo de Trabajo con el tóxico	0,73871

Valores Centroides: Grupo Expuesto — -0,25763
 Grupo Control — 0,85478

TABLA 5:
VALOR PREDICTIVO DEL CUESTIONARIO EN FUNCION DE DOS
GRUPOS EXPUESTOS Y CONTROL.

GRUPOS	No. CASOS	CLASIF. SEGUN EL VALOR CENTROIDE	
		EXPUESTOS	CONTROL
Expuestos	156	107(68,6 o/o)	40 (31,4 o/o)
Control	47	9 (19,1 o/o)	38 (80,9 o/o)

Por ciento de casos clasificados correctamente: 71,4 o/o

TABLA 6:
FUNCIONES DISCRIMINANTES CALCULADAS BAJO LA EXISTENCIA DE CUATRO
GRUPOS EN ESTUDIO: MUY EXPUESTOS, MEDIANAMENTE EXPUESTOS,
EXPUESTOS A BAJOS NIVELES Y CONTROL

FUNCION DISCRI-MINANTE	EIGEN VALUE	PORCEN-TAJE RELATI-VO	CORRE-LACIO-NES CANO-NICAS	FUNCIO-NES DERIVA-DAS	WILK'S LAMDA	CHI CUA-DRA-DO	GRADOS DE LIBER-TAD	SIGNI-FICA-CION
1	0,38903	6438	0,529	0	0,5871	103,849	30	0,000
2	0,13234	21,90	0,342	1	0,8155	39,770	18	0,002
3	0,08292	13,72	0,277	2	0,9234	15,534	8	0,050

TABLA 7:
COEFICIENTES ESTANDARIZADOS Y SU VALOR CENTROIDE PARA CADA
UNA DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS Y EN LAS TRES FUNCIONES
CALCULADAS, PARA LOS GRUPOS DE EXPUESTOS Y CONTROL.

VARIABLES	COEFICIENTES		
	FUNCION 1	FUNCION 2	FUNCION 3
1	- 0,72124	1,08418	- 1,90857
2	0,09437	1,07449	- 0,78425
3	0,06740	1,0875	- 0,65972
4	0,03788	0,30578	- 1,03614
5	1,20536	2,82318	3,45418
6	- 0,59727	0,04472	0,37438
7	0,05115	- 0,33278	0,20994
8	0,43842	0,36848	0,51239
9	0,35685	0,20151	0,14174
10	0,99921	0,24488	0,51560
VALORES Grupo 1	- 0,75095	- 0,31115	0,20607
CENTROI- Grupo 2	0,11202	0,61335	0,12673
DES Grupo 3	0,03126	- 0,05891	- 0,39800
Control	0,79899	- 0,20130	0,22750

TABLA 8:
VALOR PREDICTIVO DEL CUESTIONARIO EN FUNCION
DE CUATRO GRUPOS

GRUPOS	No. DE CASOS	CLASIFICADOS SEGUN EL VALOR CENTROIDE			
		GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4
1	46	27 (58,7 o/o)	5 (10,9 o/o)	6 (13,0 o/o)	8 (17,4 o/o)
2	45	7 (15,6 o/o)	21 (46,7 o/o)	4 (8,9 o/o)	13 (28,9 o/o)
3	65	16 (24,6 o/o)	11 (16,9 o/o)	20 (30,8 o/o)	18 (27,7 o/o)
Control	47	7(14,9 o/o)	3 (6,4 o/o)	5 (10,6 o/o)	32 (68,1 o/o)

Porciento de casos dosificados correctamente: 49,26 o/o

ANEXO 1:

Cuestionario sobre síntomas subjetivos de Hänninen y Lindström (1978), Traducido y modificado del inglés.

Nombre: _____

Fecha: _____ Edad: _____

La tarea que Ud. debe realizar en la presente encuesta es la siguiente: Marque con un círculo el número que representa su respuesta en cada una de la oraciones propuestas.

Ejemplo: Mi apetito es pobre

Jamás
1

Algunas
Veces
2

Frecuente-
mente
3

Si en ocasiones su apetito es pobre, Señale el número 2 con un círculo

	Jamás	Algunas Veces	Frecuente- mente
1.- Me pierdo en mis pensamientos mientras otros hablan.	1	2	3
2.- Tengo dificultad para dormirme	1	2	3
3.- Me siento infeliz y deprimido	1	2	3
4.- Me gustan los buenos ratos y la buena compañía	1	2	3
5.- Mis manos tiemblan	1	2	3
6.- Tengo dolor de cabeza	1	2	3
7.- Mis manos y mis pies están fríos aún cuando la temperatura del ambiente es caluroso	1	2	3
8.- Mi estado de ánimo cambia sin una razón especial	1	2	3
9.- Me llevo bien con las demás personas	1	2	3
10.- Tengo dolor de estómago	1	2	3
11.- Me predispongo fácilmente con las personas que no conozco	1	2	3

12.- Cuando pienso, mis ideas se disgregan	1	2	3
13.- Tomo la iniciativa para relacionarme con otras personas	1	2	3
14.- Estoy cansado cuando me levanto por la mañana	1	2	3
15.- Tengo dificultad para establecer una conversación normal	1	2	3
16.- Sueño mucho	1	2	3
17.- Me gusta mi trabajo	1	2	3
18.- Siento frío.	1	1	3
19.- Me gustan las discusiones acaloradas	1	2	3
20.- Me despierto sudando por las noches	1	2	3
21.- Sufro de mareos	1	2	3
22.- Olvido lo que he pensado hacer o decir fácilmente	1	2	3
23.- Realmente me siento inconforme conmigo mismo	1	2	3
24.- Olvido lo sucedido recientemente	1	2	3
25.- He tenido problemas en mi vida sexual recientemente	1	2	2
26.- Me despierto a causa de pesadillas	1	2	3
27.- Tengo períodos de fatiga y siento como si perdiera la fuerza	1	2	3
28.- Un poco de prisa me pone nervioso	1	2	3
29.- Después del trabajo tengo energías para mis entretenimientos	1	2	3
30.- Me siento mareado	1	2	3

31.- La gente me aburre	1	2	3
32.- No puedo soportar el ruido	1	2	3
33.- Me es fácil levantarme por la mañana	1	2	3
34.- Mis brazos y piernas se sienten entumecidos	1	2	3
35.- Soy tímido	1	2	3
36.- Me irrito sin razón	1	2	3
37.- Me es fácil hablar de mí con otros	1	2	3
38.- Mi piel es muy sensible e irritable.	1	2	3
39.- Detesto participar en actividades con grandes grupos, prefiero pasar mi tiempo	1	2	3
40.- Pierdo fácilmente el control de mi conducta	1	2	3
41.- Me duelen las manos y las piernas	1	2	3
42.- Por la noche me despierto fácilmente	1	2	3
43.- Me siento cansado	1	2	3
44.- Siento dolor y presión en el área cercana a mi corazón	1	2	3
45.- Pierdo mi conciencia momentáneamente	1	2	3
46.- Tengo mala memoria	1	2	3
47.- Mi estómago está dilatado, inflamado	1	2	3

Calificación final _____

Factor 1: Labilidad General (17 ITEMS): 1, 2, 5, 12, 8, 16, 20, 22, 24, 26, 28, 32, 36, 40, 42, 44, 46.

" 2: Fatiga General con manifestaciones somáticas: (17 ITEMS): 3, 6, 7, 10, 14, 18, 21, 23, 25, 27, 30, 34, 38, 41, 43, 45, 47.

- 3: Merma de la actividad de comunicación: (7 ITEMS): 4, 9 13, 17, 29, 33, 37.
- 4: Neuroticismo: (6 ITEMS): 11, 15, 19, 31, 35, 39.

BIBLIOGRAFIA

- 1- Fernández, N.J. Una encuesta de aproximación para un sistema de información en salud laboral dentro del sector químico de la U.G.T. Sociología del Trabajo (7/8) 151, 1982.
- 2- Almirall, P., Stoyteheva, S. El test de Bender modificado en la intoxicación crónica por CO en choferes de transporte automotor. Boletín Cubano de Psicología de la Salud (2): 25, 1981.
- 3- Fernández, O.J., Frida, B.M. Alternaciones psicológicas en los trabajadores expuestos a sustancias tóxicas. La importancia desde el punto de vista preventivo. Tema Libre. III Congreso Internacional para la Prevención de Riesgos Profesionales. Bogotá, septiembre de 1969.
- 4- Organización Mundial de la Salud. Detección precoz del deterioro de la salud debido a la exposición profesional. Serie Informes Técnicos No. 571, p. 68-74, 1975.
- 5- Organización Mundial de la Salud. Methods used in the URSS for establishing biologically safe levels of toxic substances, p. 86, 1975.
- 6- Organización Mundial de la Salud. Límites de exposición profesional a los metales pesados que se recomiendan por razones de salud. Serie de Informes Técnicos No. 647, p. 43, 1980.
- 7- Repko, J.D. The effects of inorganic lead on behavior and neurologic function. Final report. Washington, D.C.U.S., Department of Health, Education and Welfare. (Publication No. 78128), 1978.
- 8- Hänninen, H. and Lindström, K. Purposes of the toxicopsychological test. Behavioral test battery for toxicopsychological studies. 2 ed. Helsinki, Institute of Occupational Health, 1979.
- 9- Grandjean, P. Psychological dysfunctions in lead-exposed workers. Relation to biological parameters of exposure. Scand J. Work Environ Hlth 4: 275, 1978.
- 10- Hänninen, H. Psychological performance of subjects with low exposure to lead. J. Occup Med 20: 683, 1978.
- 11- Statistical Package for the Social Sciences. 2 ed. New York Mc Graw-Hill, 1975.