

NIVELES DE COLINESTERASA SÉRICA Y SINTOMATOLOGIA OBSERVADOS EN OBREROS QUE TRABAJAN CON INSECTICIDAS ORGANOFOSFORADOS

*Dres. Ana de Sierra, Gilberto Padilla y Pablo J. Cambar **

INTRODUCCIÓN

La producción Mundial de Plaguicidas en 1980 ascendió a más de 7,500 millones de dólares, consumiendo América Latina el 80/0 de los mismos.

En Honduras el rubro de importación corresponde a insecticidas, fungicidas y productos similares en grande, estimada para 1980 en 7,480 toneladas con un valor de 42 millones de Lempiras. (Ver tabla 1)

En nuestro país el elevado consumo de plaguicidas se aplica por las necesidades agrícolas y sanitarias pero dada la naturaleza tóxica de los mismos, cualquier beneficio obtenido de su uso, se tiene que traducir en un costo económico, biológico y social.

Desde el año de 1974 en los Estados Unidos de Norteamérica se ha restringido o prohibido el uso de algunos insecticidas como D.D.T. Mirex, Clordec, Toxafene, Aldrín, Dieldrín, Heptacloro, Clordano, Folidol y otros por diferentes problemas toxicológicos(1): Carcinogenicidad daño ecológico, muerte de trabajadores, etc. Afortunadamente existen todavía insecticidas considerados menos tóxicos pero siempre peligrosos; como los insecticidas botánicos, ciertos organofosforados, etc., tanto al-

gunos de los vedados y los menos peligrosos no se usan adecuadamente en nuestro país, de allí que constantemente oímos quejas de problemas vinculados a su uso: contaminación de la carne de exportación, muerte de peces en algunos ríos, problemas sexuales en fumigadores costeros, resistencia de los mosquitos a los insecticidas, intoxicaciones masivas de militares en Marcala (2), intoxicaciones en las zonas algodoneras del Sur(3). Sin embargo, carecemos de estudios epidemiológicos sistemáticos que establecen la relación existente entre el uso de plaguicidas y la salud del pueblo hondureño. Carecemos de datos sobre el daño ecológico producido por estos agro químicos, de información estadística adecuada sobre los casos de intoxicación aguda o crónica, según usuarios profesionales o en la población general; tampoco tenemos programas de protección médica o legal efectivos que ayuden a disminuir el daño que producen los mismos y existen otras deficiencias.

Este trabajo constituye la fase inicial de una investigación epidemiológica prospectiva destinada a conocer la magnitud del daño producido en nuestro país tanto a nivel urbano como rural por los plaguicidas, con el objetivo de contribuir a la implementación de medidas preventivas, curativas o legales que nos protejan. Como un mecanismo para evidenciar los efectos biológicos de los insecticidas organofosforados se cuantificaron los niveles séricos de colinesterasa, se lograron establecer el rango de valores normales y detectamos muchas personas

Los autores pertenecen a la Facultad de Farmacia y al Departamento de Ciencias Fisiológicas, UNAH.

con niveles subnormales tanto en los expuestos como en los controles, lo que podría en cierta medida indicar contaminación ambiental por uso agroquímico, sanitario o casero. También estudiamos los síntomas o signos más frecuentemente comunicados por los trabajadores que usan profesionalmente los plaguicidas, relacionándose más que todo a efectos irritativos locales por ejemplo, oculares y generales sobre el sistema nervioso central y aparato neuromuscular, depresión, debilidad, etc.

Se estudiaron también las condiciones laborales de los trabajadores siendo las mismas usualmente inadecuadas.

La aparición del Dengue hemorrágico en miles de personas de la zona del Caribe con peligro de extensión al resto del país, más la posibilidad de luchas químico-biológicas implicadas en esta epidemia, refuerzan nuestra posición de que debemos esforzarnos mucho más en el conocimiento de los mecanismos de protección contra los vectores transmisores de enfermedades a los seres humanos o vegetales; sin olvidar que los plaguicidas nacieron como armas de guerra químico-biológicas y por lo tanto son peligrosas para el futuro de la humanidad si no se usan científicamente y racionalmente.

OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO

Fase inicial de un estudio epidemiológico-toxicológico prospectivo destinado a conocer la exposición de la población hondureña urbana y rural a las plaguicidas y su efecto sobre la salud ocupacional de nuestros trabajadores con el objetivo de contribuir a la implementación de medidas de prevención curativas o legales que les protejan.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar un estudio epidemiológico-toxicológico prospectivo sobre la exposición de la población agroindustrial o sanitaria a los organofosforados.

Estimación de los niveles de colinesterasa sanguínea en las poblaciones urbanas como un mecanismo de evidenciar los efectos biológicos de los órgano-fosforados.

3. Detectar los síntomas más frecuentes del personal expuesto crónicamente a los organofosforados.
- 4.- Correlacionar la sintomatología presentada por los trabajadores usuarios con los niveles de colinesterasa sanguínea.
5. Estudiar las condiciones laborales de los trabajadores usuarios de los insecticidas.
6. Emitir algunas recomendaciones que puedan ayudar a mejorar la salud ocupacional de los trabajadores.

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Exposición: Involucra la demostración de los organofosforados o sus metabolitos en los tejidos humanos; no obstante en nuestro estudio la entendemos como el contacto directo o indirecto por razones profesionales u accidentales a los inhibidores de la acetilcolinesterasa.

Respuesta Biológica (efecto): Es antigente a la respuesta que puede ocurrir a dichos plaguicidas en términos de la actividad enzimática o aparición de síntomas clínicos.

Exposición Múltiple: exposición a varios pesticidas por una persona.

Epidemiología: es el estudio de la relación existente entre el fenómeno de la respuesta y la exposición química tomando en cuenta factores endógenos como sexo, edad, susceptibilidad, etc. y exógenos como dieta, situación socioeconómica, exposición simultánea a otros químicos incluyendo drogas, dieta, ejercicio, etc. (5)

Unidad: Una Unidad Rappaport es la cantidad de colinesterasa que libera un micromol de ácido acético de la acetilcolina en 30 minutos a 25°C y a un pH de 7.8 bajo las condiciones del método.

MATERIAL Y MÉTODOS

La determinación de la acetilcolinesterasa empleada en nuestro Departamento se basa esencialmente

en el método descrito por Rappaport et al que mide el ácido acético producido por la hidrólisis enzimática de la acetilcolina.(4) Llevando a cabo la reacción en presencia de un indicador ácido base tal como el M-Nitrofenol; el ácido acético produce baja del pH y pérdida de color que es proporcional a la actividad de la colinesterasa presente, se usó un blanco de suero preparado por inactivación a 60°C. La absorción del blanco y la muestra fueron leídas a 400-440 nm. y las diferencias nos permiten estimar el nivel de colinesterasa.

Se ensayó la técnica usando 90 ratas a las que se inyectó diferentes dosis de fisostigmina por vía intraperitoneal.

Muestreo: Se obtuvieron muestras de sangre por punción venosa en trabajadores de los siguientes sitios: CADELGA, EXCAHO, SNEM, (Tegucigalpa) y Agroquímica, (Choluteca). El grupo considerado expuesto consistió en 140 hombres y 12 mujeres. Las muestras se tomaron los días jueves de las 2:00 p.m. en adelante para asegurarnos que el trabajador tuviese suficiente contacto semanal con el insecticida. Es necesario aclarar que los obreros estaban en relación con diferentes tipos de plaguicidas. Se descartaron aquellos que pudiesen tener valores anormales de colinesterasa sérica por razones especiales; embarazo, hepatitis, etc. El grupo control consistió en 138 hombres y 66 mujeres la mayoría universitarios o que buscaban la obtención de Tarjetas de Salud. No fue posible descartar que existiese contaminación ambiental de los controles. Se encuestaron los trabajadores expuestos para estudiar el tipo e incidencia de síntomas compartibles con intoxicación aguda o crónica, clínica o subclínica producida por los insecticidas del grupo organofosforados, puesto que los trabajadores están usualmente en relación con varios tipos de plaguicidas no podemos atribuir los mismos exclusivamente a los inhibidores de la acetilcolinesterasa.

Se inspeccionaron los locales, condiciones de trabajo, equipos de protección y otros aspectos para hacer una evaluación global de la situación laboral de los trabajadores.

Reactivos: Sets para la determinación rápida de la colinesterasa sérica (pseudocolinesterasa) producidos por la casa Sigma. U.S.A'

Análisis Estadístico: Para establecer los límites superior e inferior de valores normales de colinesterasa sérica se calcularon la media y la desviación estándar. Examinando las tablas de áreas de la curva normal se buscó incluir el 45 por ciento entre la media y el respectivo valor. En consecuencia, el intervalo (promedio - 1.65 desviación estándar, promedio + 1.65 desviación estándar) incluyó el 90 por ciento del área.(6) En el caso de los controles varones $82.53 - (1.65 \times 15.012)$, $82.53 + (1.65 \times 15.012)$ nos permitió fijar los límites de 58 y 107 como valores normales. En el caso de las mujeres $73.62 - (1.65 \times 19.487)$ y $73.62 + (1.65 \times 19.487)$ nos permitió fijar los valores normales entre 42 y 106 unidades Rappaport/ml. Los cálculos se hicieron en una computadora MONROE Modelo 1766.

RESULTADOS

Colinesterasa Sérica: El muestreo de la población masculina control consistente en 138 personas nos permitió establecer un rango de valores normales entre 58 y 107 U.R./ml con un promedio de $83 + 1.28$ U.R./ml. (TABLA II) En el caso de las mujeres (66 personas) los valores normales están comprendidos entre 49 y 106 U.R./ml. con un promedio de $74 + 2.4$ U.R./ml. (TABLA III) Las curvas de distribución para ambos grupos son normales siendo un poco más simétrica la de los varones puesto que el número de muestras tomadas en dicho grupo fue mayor. Analizado globalmente el 100% de la población control estudiada mostró niveles anormalmente bajos de colinesterasa sérica; correspondiendo el 3.60% a los varones y el 80% a las mujeres. El estudio de la población masculina expuesta a los insecticidas organofosforados consistente en 140 casos mostró una curva de frecuencia de distribución más aplanada y ancha que los controles existiendo valores por debajo y encima del rango normal; la mayor frecuencia de distribución correspondió a los valores entre 60 y 79 U.R./ml. El promedio global de este grupo fue de $93 + 2.6$ U.R./ml. (TABLA IV) Se compararon los rangos comprendidos entre 40 y 119 U.R./ml de los grupos controles y expuestos no observándose diferencias estadísticamente significativas. Si se toman globalmente si existen diferencias ($p < 0.01$), esto se explica por los valores anormalmente altos que se observaron inicialmente pero que al repetir las muestras revelaron un franco declinamiento de

los valores inclusive a un nivel subnormal. Se detectó un 50/o de casos con valores de colinesterasa sérica anormalmente inhibida y todos esos trabajadores presentaron varios síntomas atribuibles a intoxicación. Es de hacer notar que valores por debajo de 20 U.R./ml. solo se observaron en este grupo de trabajadores.

La población femenina más expuesta a los pesticidas fue pequeña (12 personas) su promedio de 9.3 ± 6.26 U.R./ml. No se observaron valores por debajo del rango considerado normal; no obstante todas se quejaron de molestias atribuibles a los pesticidas de tipo irritativo: problemas oculares, rinitis, etc. (TABLA V).

Encuesta Sobre Síntomas Clínicos. Existe un predominio de trabajadores con más de un año de contratación (70.60/o) y 29.40/o) con menos de un año de laborar en las instalaciones, (Ver TABLA VI) nos informaron que varios obreros han abandonado su trabajo por no resistir los efectos de los plaguicidas.

Los trabajadores con 1 ó 2 años de contratación presentaron la mayor incidencia de sintomatología ya sea que se analice como grupo individual o se compare con la totalidad de los empleados. (Ver TABLA VII). Los síntomas mas observados comprenden cefalea, problemas oculares, debilidad, problemas neuroconductuales, depresión y ansiedad, mareos, náuseas, rinitis, problemas de sueño y anorexia; el resto de los síntomas se relacionan a estimulación de receptores muscarínicos o nicotínicos centrales o periféricos. (TABLA VIII) Si estudiamos la totalidad de pacientes sintomáticos observamos que existe una mayor incidencia de los mismos en el grupo menor de 23 años, porque la población de esa edad es mayor, pero intergrupalmente el de 23 a 30 años es el predominante. (TABLA IX) Los inspectores de saneamiento son los trabajadores más sintomáticos, ellos son los encargados de fumigar los insecticidas (Ver TABLA X) Tomen o no precauciones la incidencia de síntomas entre los empleados es grande. (TABLA XI) La incidencia de síntomas según nivel educacional es menor en los que han terminado su educación secundaria. (TABLA XII).

INFORME DE LAS VISITAS REALIZADAS

Sobre Condiciones de Salud Laboral en Cadelga: Esta es una tienda distribuidora de todo tipo de productos agroquímicos, está ubicada en el centro Comayagüela, produciendo lógicamente contaminación ambiental, ellos están conscientes de esto pero dicen no poder conseguir otro local.

Algunos de los organofosforados que distribuyen esta tienda son importados de Alemania, Dinamarca, Guatemala, se preparan en Agroquímicos, otros se usan como tal.

Características Generales, Instalaciones y Proceso Productivo: Las instalaciones de Cadelga presentan una sola planta primero donde están los productos a vender, segundo las oficinas y tercera sección la bodega.

El número total de empleados es 8 que se distribuyen así: 3 en oficina, 2 en bodega, 2 dependientes y un conserje.

En la bodega pesan y transfieren insecticidas a recipientes más pequeños, el sistema es mecánico por lo cual los empleados están más expuestos al tóxico.

Mantenimiento, Condiciones Ambientales, Sanitarias: Las condiciones de limpieza de la planta son en general regulares tanto en la bodega como en la sección de ventas.

La bodega es completamente cerrada solo con dos ventanas que dan a otro pasillo que comunica con EXCAHO, no tiene ningún extractor de aire. Hay un baño para que los trabajadores principalmente los que pesan se bañen después de la jornada de trabajo, esto no es obligatorio y se observó que casi nunca usan el baño, ellos trabajan con su ropa; solo se les proporciona un delantal que al iniciar la jornada de cada día se vuelven a poner sin lavar.

Equipos de Protección Personal: La empresa proporciona a los trabajadores mientras están en servicio: guantes, mascarillas y delantal, no lo usan con regularidad; pues dicen que no son cómodos.

Organización, Grado de Conciencia, Salarios, Jornada de Trabajo: No existe ningún tipo de organización dentro de esta tienda tales como: Sindicato Cooperativas, Comité de Salud, u otros.

El nivel de salarios es según el puesto; gerente, secretarías, dependientes y bodegueros, teniendo estos últimos un salario de L. 150.00, no obstante todos los empleados tienen un seguro de vida contra accidentes en el trabajo y por incapacidad.

El horario de trabajo es de 8:00 a.m. a 12:00 m. y de 2:00 p.m. a 5:00 p.m. de lunes a viernes el sábado solo por la mañana trabajan.

Algunos de los Organofosforados más Usados en Cadelga: Perfección, que lo usan en la agricultura para erradicación de plagas específicamente cítricos y algodón, en concentración de 400 gramos de materia prima por litro, lo importan de Alemania.

Malatión, se usa para cítricos y algodón en la agricultura, al 57o/o de materia prima, lo importan de Guatemala o Dinamarca.

Metil Paratión, lo usan para combatir las plagas en el algodón al 48o/o, lo importan de Guatemala.

Monitor, lo usan en la agricultura en el algodón y hortalizas 600 gm. de materia prima por litro, lo importan de Costa Rica.

Furadán, lo usan para combatir plagas en la agricultura al 3, 5, y 10o/o lo importan de Costa Rica.

Y otros.

Informe Sobre Condiciones de Salud Laboral en SNEM: Esta institución está ubicada en Tegucigalpa en el mismo edificio donde sigue funcionando el Hospital General San Felipe, por consiguiente hago la especial observación de que no es conveniente que dicha institución en donde se manejan grandes cantidades de insecticidas muy tóxicas esté ubicada en el centro de un hospital debido al daño que puede ocasionar a los pacientes u otro personal del hospital.

Casi todos los organofosforados que utilizan allí los importan de Estados Unidos, algunos los usan

con las concentraciones originales y otros los preparan en diferentes porcentajes como se indicara al final.

Características Generales, Instalaciones, Proceso Productivo: Estas instalaciones presentan varias secciones: oficina, laboratorios, servicios sanitarios y bodega.

Hay muchos inspectores de saneamiento incluyendo supervisores en varias zonas del país y otro personal de oficina y laboratorio que no se investigó. El sistema de pesar es mecánico por lo que hay más peligro de una intoxicación.

Esta institución cuenta con dos médicos en la sección administrativa.

Mantenimiento, Condiciones Ambientales Sanitarias: Las condiciones de limpieza son en general regulares en la oficina, en la bodega se pudo comprobar que había insecticida dispersa por el suelo, la limpieza se hace con la escoba lo cual aumenta la contaminación especialmente porque es un lugar estrecho, con poca ventilación (dos ventanas), sin extractor de aire ni desagües.

Equipos de Protección Personal: La institución a los inspectores de saneamiento solo proporciona un uniforme gris manga larga, a los de la bodega se les da mascarilla que les cubre solo la nariz y un casco para la cabeza, uniforme no les dan; pero ellos se cambian y se bañan al terminar la jornada de trabajo.

Organización, Grado de Conciencia, Salarios, Jornada de Trabajo: No existe ningún tipo de organización dentro de esta institución como ser: sindicato, cooperativas, u otros.

El nivel de salarios es L. 360.00 para jefe de brigada y supervisor, L. 235.00 para inspectores de saneamiento y pesadores, no hay salario familiar ni otro tipo de beneficios, solamente seguro social.

El horario de trabajo es de 7:30 a.m. a 3:30 p.m., de lunes a viernes con una hora para el almuerzo en el área de trabajo.

Consideraciones sobre los Requisitos Indispensables: No se efectúa ninguna selección especial de

los trabajadores para esta tarea, no se les realiza examen pre-ocupacional ni médico; se ignora por lo tanto si padecen patologías que contraindican dicha tarea.

Exámenes de Colinesterasa: Estos no se realizan al ingresar el trabajador; pero sí una o dos veces al año. La forma adecuada de usar el insecticida, las precauciones en el trabajo, conocimientos sobre los tóxicos solo se les explican al momento de empezar a trabajar con dicha institución.

Actividades de los Trabajadores y Cooperación de los Jefes al Momento de las Visitas.

Los trabajadores se mostraron en algunas ocasiones y sobre todo al comienzo desconfiado y huraño; pues no querían dejarse tomar los datos clínicos y la muestra sanguínea; a pesar que en cada visita se les daba una charla preliminar para hacerles conciencia que lo que nosotros queríamos era investi-

gar si el insecticida les estaba afectando. Algunos nos decían que al entrar a trabajar notaron pérdida de peso, cefalea y otros síntomas. Los jefes colaboraron mucho en proporcionarnos toda esta información y citarnos a los empleados.

Algunos de los Organofosforados Usados son: Malatión 96o/o, solo se usa en máquina. Abate 1o/o Sumitrión 40o/o Fenitrotión 40o/o También usan otros insecticidas que no son organofosforados Ejemplo: D. D. T.

En la visita realizada a AGRO QUÍMICOS (Choluteca) por divergencias de horario no fue posible obtener informes sobre condiciones laborales, solamente tuvimos la oportunidad de obtener las muestras de sangre y datos clínicos para los análisis correspondientes.

TABLA I

IMPORTACION DE INSECTICIDAS Y SUSTANCIAS RELACIONADAS EN HONDURAS DURANTE 1978 - 1980

CLASIFICACION	Kgs	Lempiras	Kgs	Lempiras	Kgs	Lempiras
Insecticidas mezclas y soluciones.	35.447	79448.40	44.396	143024.26	78.328	305579.36
Otros insecticidas no especificados.	1258.529	6593259.94	929.756	5129078.06	975.125	4999579.48
Insecticidas caseros.	983.558	3006239.80	762.058	4000821.89	756.646	2748941.10
Los demás insecticidas	6978.600	27562735.06	8033.214	39040568.68	5670.316	34078205.20
Total	9256.134	37241683.20	9769.424	48313492.89	7480.415	42132305.14

Fuente: Oficina de Comercio Exterior Honduras 1981
La cantidad de Insecticidas importados por nuestro país es elevada. Cada año resultan más caros.

TABLA II

ACTIVIDAD DE COLINESTERASA SERICA EN LOS
CONTROLES MASCULINOS

UNIDADES	RAPPAPORT/ml.	FRECUENCIA DE DISTRIBUCION	o/o DEL TOTAL
0 -	19	0	0 o/o
20 -	39	1	0.72
40 -	59	4	2.89
60 -	79	60	43.4
80 -	99	60	43.4
100 -	119	11	7.97
120 -	139	3	2.17
TOTAL		138	99.9

Los valores de colinesterasa sérica normales están comprendidos en el rango de 58 a 107 unidades Rappaport/ml. (90o/o del total de los casos). El 3,6o/o de la población mostró niveles subnormales de acetilcolinesterasa. El promedio de este grupo fue de 82.54 y el error standard de la media de ± 1.28 unidades Rappaport/ml.

TABLA III

ACTIVIDAD DE COLINESTERASA SERICA EN LOS
CONTROLES FEMENINOS

UNIDADES	RAPPAPORT/ml.	FRECUENCIA DE DISTRIBUCION	o/o DEL TOTAL
0 -	19	1	1.51
20 -	39	4	6.06
40 -	59	11	16.66
60 -	79	19	28.78
80 -	99	29	43.83
100 -	119	2	3.03
120 -	139	0	0.0
TOTAL		66	99.9

Los valores de colinesterasa sérica normales para el sexo femenino están comprendidos entre 42 y 106 Unidades Rappaport/ml. (El 90o/o del total de los casos) Es de hacer notar que aproximadamente el 8o/o de las mujeres estudiadas tenían valores subnormales de colinesterasa sérica. El promedio de este grupo fue de 73.6 y el error standard de la media de ± 2.398 Unidades Rappaport/ml.

TABLA IV
COLINESTERASA SERICA EN TRABAJADORES EXPUESTOS

UNIDADES	RAPPAPORT/ml.	FRECUENCIA DE DISTRIBUCION	o/o DEL TOTAL
0 -	19	1	0.7
20 -	39	1	0.7
40 -	59	5	3.6
60 -	79	49	35.0
80 -	99	33	23.6
100 -	119	21	15.0
120 -	139	17	12.1
140 -	159	9	6.42
160 -	179	2	1.42
180 -	200	2	1.42
TOTAL		140	99.9

Se observaron un 50/o de valores bajos de colinesterasa sérica y valores anormalmente altos (9.30/o) no obstante al repetir el muestreo de este grupo después de algún tiempo se encontró una declinación de los valores inclusive a un nivel subnormal en 4 casos. La distribución es más aplanada y desplazada hacia la derecha. El promedio de este grupo fue de 93.13 y el error estándar

El
fué
ard

TABLA VI
NUMERO DE TRABAJADORES SEGUN EL TIEMPO DE LABORAR
EN EL AREA DE ESTUDIO

TIEMPO DE TRABAJO	NUMERO DE TRABAJADORES	o/o
Menos de 1 mes	3	2.5
De 1 a 3 meses	12	10.1
De 3 a 12 meses	20	16.8
De 1 a 2 años	54	45.4
Más de 2 años	30	25.2
TOTAL TABULADO	119	99.9

El 29.40/o de los trabajadores tenían menos de 1 año de trabajar en el área de los insecticidas. Varios trabajadores renuncian porque no resisten los efectos tóxicos de las plaguicidas.

TABLA VII
NUMERO DE TRABAJADORES CON SINTOMAS SEGUN TIEMPO DE
LABORAR EN LA INSTITUCION

TIEMPO DE TRABAJO		TRABAJADORES SINTOMATICOS	o/o GLOBAL
Menos de 1 mes	(3)	0	2.51
De 1 a 3 meses	(12)	5	10.1
De 3 a 12 meses	(20)	14	16.80
De 1 a 2 años	(54)	42	45.37
Más de 2 años	(30)	18	25.21
TOTAL DE ENCUESTADOS	119	70	99.99

Los trabajadores con 1 a 2 años de laborar en el área presentaron la mayor incidencia de sintomatología ya sea que se considere intragrupalmente o comparativamente con todos los empleados.

TABLA VIII

INCIDENCIA DE SINTOMAS EN EL GRUPO DE PERSONAS EXPUESTAS A LOS INSECTICIDAS

SINTOMAS	No. DE CASOS	SINTOMAS	No. DE CASOS
Cefalea	64	Tinnitus	7
Problemas oculares	36	Parestesias	6
Debilidad	30	Fatiga	6
Neuro conductuales	25	Ataxia	4
Ansiedad y depresión	18	Sudoración	4
Mareos	17	Problemas del lenguaje	3
Rinitis	10	Calambres	3
Náuseas	10	Fascilucaciones	2
Problemas del sueño	10	Prurito	2
Anorexia	9		
Pérdida de peso	9		
Salivación	8		

En 96 trabajadores sintomáticos predominaron efectos irritativos o alteraciones del sistema nervioso central y periférico.

TABLA IX

RELACIÓN ENTRE LA EDAD DE LOS TRABAJADORES Y LA APARICIÓN DE SÍNTOMAS DE INTOXICACIÓN

EDAD (Número de Encuestados)	TRABAJADORES SINTOMATICOS	o/o POR GRUPO	o/o DEL TOTAL
Menos de 23 años	52	69	54
De 23 a 30 años	38	76	40
Más de 30 años	6	46	6

Aparentemente el grupo sintomático predominante es el menor de 23 años, pero al estudiar los grupos en particular el más afectado es el de 23 a 30 años.

TABLA X

INCIDENCIA DE SINTOMAS EN LOS DIFERENTES TIPOS DE TRABAJADORES

TIPO DE TRABAJADOR (NUMERO)		OBREROS SINTOMATICOS	o/o DEL TOTAL	
Guardián de Almacén	(2)	2	1.43	
Bodeguero	(2)	1	0.71	
Pesador	(4)	2	1.43	
Motorista	(1)	1	0.71	
Inspector de Saneamiento	(111)	83	59.28	
Formuladores	(4)	1	0.71	
Oficinista	(5)	3	2.14	
Supervisores	(3)	1	0.71	
Agente Vendedor	(3)	1	0.71	
Conserje	(1)	0	0.0	
Cargador	(4)	1	0.71	

Existe una mayor incidencia de síntomas en los Inspectores de Saneamiento Ambiental que realizan fumigaciones.

TABLA XI

TIPO DE TRABAJADOR (Número de Encuestados)		ADOPTAN MEDIDAS DE PROTECCION Número (o/o)
Guardián de Almacén	(2)	No se protege
Bodeguero	(2)	2 (100)
Pesador	(4)	4 (100)
Motorista	(1)	No se protege
Inspector de Saneamiento	(52)	51 (98)
Formuladores	(4)	4 (100)
Oficinista	(5)	No se protege
Supervisores	(3)	3 (100)
Agente Vendedor	(3)	2 (66.7)
Conserje	(1)	NO
Cargador	(5)	1 (25o/o)

Algunos trabajadores no adoptan ninguna medida de protección contra la intoxicación por organofosforados.

TABLA XII

NIVEL EDUCACIONAL E INCIDENCIA DE SINTOMAS

NIVEL EDUCACIONAL (Número de Encuestados)	PRESENTARON SINTOMAS (Número)	o/o	
		INTRAGRUPAL	GLOBAL
Analfabeta	(4)	1	2.2
Primaria	(36)	22	61.1
Secundaria Incompleta	(30)	17	56.7
Secundaria Completa	(11)	6	54.5

La muestra de analfabetas fué muy pequeña. Analizado globalmente cuando el nivel educacional mejora pareciera que la incidencia de síntomas es menor; pero al estudiarlos intragrupalmente las diferencias no son tan grandes.

DISCUSIÓN

Este trabajo constituye la fase inicial de un estudio sobre los efectos que los plaguicidas del grupo organofosforado producen en los trabajadores expuestos directamente a los mismos por razones laborales.

Una forma de estimar el efecto biológico de estos insecticidas consistió en cuantificar la colinesterasa sérica. Existen varios tipos de colinesterasa; la verdadera localizada en las neuronas, uniones neuromusculares y en otros tejidos; la butiro colinesterasa está presente en varios tipos de células gliales o células satélites pero solamente en una extensión limitada en los elementos neuronales del sistema nervioso central y periférico, en el plasma, hígado y otros órganos. La técnica empleada mide la actividad de numerosas esterasas, algunas indentificadas y otras que no lo han sido pero que rompen acetilcolina y pueden ser inhibidas por los insecticidas organofosforados.(7) Se logró establecer un rango de valores normales para nuestra población aparentemente sana comprendia entre 58 y 107 Unidades Rappaport/ml. para los varones y de 42 a 106 Unidades Rappaport/ml. para las mujeres. Se detectaron algunos casos de trabajadores con valores por debajo de lo normal y todos presentaban algún síntoma que pudiera deberse a inhibición de la colinesterasa. Entre las mujeres y varones contro-

les se encontraron globalmente una alta proporción de personas con niveles subnormales de la actividad de la colinesterasa sérica estimado en 12o/o; este hallazgo resulta interesante puesto que nos indicaría contaminación ambiental probablemente por uso casero, sanitario o agroindustrial. No obstante existen numerosas situaciones que pueden disminuir los niveles de acetilcolinesterasa sérica incluyendo genéticos, nutricionales, etc.(8) El muestreo se practicó cuando el país sufría la epidemia de dengue (80 mil casos en 1980) por lo que pudiese existir en aquel momento una real contaminación ambiental. Popularmente se usan más los insecticidas del tipo inhibidores de la acetilcolinesterasa, metilcarbamatos o piretrinas; es necesario estudiar la eliminación de metabolitos productos de la biotransformación de los organofosforados como el p-nitrofenol para tener una idea más precisa del grado de exposición de nuestra población. (9,10)

Los valores aceptados como normales en nuestro laboratorio después del estudio de alrededor de 380 muestras son parecidos a los obtenidos en Costa Rica de 70 a 110 Unidades Rappaport/ml. usando técnicas parecidas (11) Los valores en las mujeres son un poco más bajos y parecidos a los aceptados en los Estados Unidos por los productos de los sets que usamos para cuantificar la actividad enzimática comprendidos entre 40 a 80 U.R./ml. (CasaSigma).

En el grupo de varones expuestos se notó que la curva de frecuencia de distribución es más aplanada que la obtenida en los controles y algunos presentaron inicialmente niveles elevados de actividad de acetilcolinesterasa y también una incidencia alta de síntomas de intoxicación, estos valores podrían depender de la actividad física intensa que realizan los obreros, ignoramos si en nuestros casos existe una actividad enzimática producida por estos plaguicidas, sin embargo, la repetición del examen en los mismos obreros revelaron un descenso de los valores de colinesterasa sérica desde 127 Unidades Rappaport/ml. (promedio) a 72 Unidades Rappaport/ml. y en casos alcanzados niveles subnormales, lo que revela que al transcurrir cierto tiempo de exposición continua se produce una depresión progresiva de los niveles de acetilcolinesterasa y este tipo de cambio es lo que mediremos en el futuro.

Los agentes anticolinestearásicos pueden producir todos los efectos siguientes: estimulación de la respuesta de los receptores muscarínicos en los órganos efectores autonómicos, estimulación seguida de depresión o parálisis de todos los ganglios autonómicos y músculo esquelético (acciones nicotínicas) y estimulación con subsecuente depresión de los sitios receptores colinérgicos (primariamente muscarínicos) del sistema nervioso central.(12) Los efectos tóxicos de los agentes anticolinestearásicos pueden manifestar y explicar por lo anteriormente expuesto pero existen también otros efectos producidos por los mismos o sus productos de biotransformación química; irritantes o de otra naturaleza. (13,14,15) En nuestra encuesta los síntomas predominantes fueron cefalea, problemas oculares, problemas neuroconductuales, depresión y ansiedad; los restantes también tenían que ver con el Sistema Nervioso Central y Periférico y de Aparato Neuromuscular.

Los trabajadores jóvenes, con menos de dos años de contratación son los que presentan una incidencia mayor de síntomas, sobre todo los que laboran en saneamiento ambiental, las medidas de precaución no son adecuadas puesto que aún cuando se toman, la comunicación de síntomas es siempre alta, se detectó incumplimiento en el uso del equipo que les proporcionan las instituciones contratantes. Las mujeres estaban poco expuestas a los órgano-

fosforados pero la presencia de síntomas fue elevada; factores hormonales pudiesen ser responsables de este fenómeno puesto que experimentalmente en ratas se ha notado que algunas hormonas femeninas aumentan la toxicidad de paratión mientras que la testosterona tiene cierto efecto protector.(18) Se necesita estudiar en nuestra población si existe alguna relación entre contraceptivos orales y los niveles de colinesterasa sérica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Goodman, A.; Goodman L. S.; and Gilman A.: *The Pharmacological Basis of Therapeutics sixth edn.*, p. 1650, Mac Millan Publishing Co. New York. 1980.
2. Bendaña, L.; Almendares, J.: Intoxicación epidémica por Organofosforados en Honduras. *Revista Médica Hondurena*. Vol. 47, p. 17-21, 1979.
3. Bueso, J. A.: Envenenamiento en Humanos por Pesticidas en la Zona Sur de Honduras, Diagnóstico y Tratamiento. *Revista Médica Hondurena*, Vol. 46 p. 66-73, 1978.
4. Sigma Technical Bulletin: The colorimetric determination of Cholinesterase in Serum or Plasma at 400-440 nm. No. 420 p. 1-9, 1977.
5. *Epidemiological Toxicology of Pesticide Exposure. Report of an International Workshop.* *Arch Environ Health*, Vol. 25. p. 401, 1972.
6. Boncroft, H.: *Introducción a la Bioestadística*. Novena edn, p. 78, Editorial Universitaria de Buenos Aires. 1976.
7. Goodman, A.; Goodman L. S.; and Gilman A. *Op. cit.*, p. 68.
8. Sunderman, F. W. and Sunderman, F. W.: *Laboratory Diagnosis of Diseases Caused by toxic Agents*. Tenth edn, p. 184, Warren H. Green, inc. St. Louis Missouri, 1970.
9. Wolfe, H. R. et al: Urinary Excretion of Insecticide Metabolites. Excretion of para -Nitrophenol and DDA as indicators of Exposure to Parathion. *Arch Environ Health*, Vol. 21, p. 71, 1970.

10. Durham W. F- et al absorption and excretion of Parathion by Spraymen. Arch environ Health Vol. 24 p. 381,1972.
11. Chediak, R. y Cartin, S., Salud Ocupacional en el Campo de los Agroquímicos. Programa Centroamericano de Ciencias de la Salud (SUCA). Instituto Nacional de Seguros p. 104,1980.
12. Goodman, A.: Goodman, L. S.; and Gilman A. Op. cit., p. 106.
13. Drenth, H. J. et al: Neuromuscular function in Agricultural Workers Using Pesticides. Arch en virón Health, Vol. 25, p. 395,1972.
14. Gerson, S., Shaw, F. H.: Psiquiatric sequelae of Chronic exposure to organophosphate insecticides. Lancet 1: 1371-1374, 1961.
15. Namba T. Greenfield, M. and Grob, D: Malathion Poisoning arch environ Health Vol, 21,1970.
61. Selye, H.: Resistance to Various Pesticides Arch Environ Health Vol. 21 p. 709,1970.

A GRADECIMIENTO

1. *A la Secretaria y P. M. Melba Gloria Amador H. por su valiosa ayuda reproduciendo el material.*
2. *A la Dra. Zoila E. de Arita por su ayuda inicial en la elaboración de la Encuesta Clínica.*
3. *A los señores Calixto García, Ada Luisa Rivera y Julio Martínez por su ayuda técnica.*
4. *Este trabajo no hubiera sido posible de realizar sin la ayuda de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras y el Ministerio de Recursos Naturales.*