

VIGILANCIA DE LAS ENFERMEDADES PROVOCADAS POR PLAGUICIDAS: LA EXPERIENCIA NICARAGÜENSE¹

*Donald C. Cole,² Rob McConnell,³ Douglas L. Murray⁴
y Feliciano Pacheco Antón⁵*

INTRODUCCION

Las intoxicaciones con plaguicidas constituyen un grave problema en muchos países en desarrollo, pero la carencia de datos epidemiológicos ha obstaculizado mucho la documentación de su magnitud (1). En general, los primeros informes se han relacionado con brotes, tales como la epidemia de intoxi-

caciones de trabajadores agrícolas en Nicaragua causadas por el empleo por primera vez de metilparatión en polvo a principios de los años cincuenta (2). Asimismo, es probable que los informes acerca de los brotes hayan influido en las primeras estimaciones de la incidencia, como las 3 000 intoxicaciones anuales que se calcula que ocurrieron en Nicaragua entre 1962 y 1972 (3).

Posteriormente, a fines de los años sesenta trabajadores de salud pública examinaron los certificados de defunción y los registros de los servicios de salud en zonas específicas, tales como Mexicali, México (4). Después, en las regiones aldoneras nicaragüenses de León y Chinandega se llevó a cabo una revisión retrospectiva similar de los registros médicos de hospitales y clínicas públicos y privados (5). En este último estudio se comprobaron entre 312 y 1 187 intoxicaciones anuales durante el período comprendido entre 1976 y 1980.

¹ Se publica en el *Bulletin of the Pan American Health Organization* Vol. 22, No. 2, 1988, con el título "Pesticide illness surveillance: the Nicaraguan experience". La investigación en que se basó este informe forma parte del Programa de Salud y Seguridad en el Uso de Plaguicidas de CARE, y contó con el apoyo de las siguientes entidades: Asociación Americana de Salud Pública, Sección de Salud Ocupacional, Proyecto de Ayuda Técnica a Nicaragua; CARE de Nicaragua y CARE de los Estados Unidos; Servicios de Ayuda Católicos (CRS); Organización Católica Desarrollo y Paz del Canadá; Comité Estadounidense de Servicios de los Amigos (AFSC); Corporación General Mills de Nicaragua (GEMINA); OXFAM del Canadá, y Gobierno de Nicaragua.

² Universidad McMaster, Centro Médico, Departamento de Epidemiología y Bioestadística, Residencia en Medicina de la Comunidad. Dirección postal: 1200 Main Street West, Room 3H1, Hamilton, Ontario, Canadá L8N 3Z5.

³ CARE de Nicaragua, Programa de Salud y Seguridad en el Uso de Plaguicidas, Managua.

⁴ Comité Estadounidense de Servicios de los Amigos, Programa de Salud y Seguridad en el Uso de Plaguicidas, León, Nicaragua.

⁵ Ministerio de Salud, Región II, División de Higiene y Epidemiología, Salud Ocupacional, León.

Además, en estudios nacionales se han examinado los registros médicos de los hospitales y clínicas del seguro social en Costa Rica (6) y Guatemala (7), y de los hospitales públicos en Sri Lanka (8). Se han efectuado también estudios regionales utilizando múltiples fuentes de información, que incluyeron a trabajadores agrícolas y sus familias en América Central (9, 10) y a agricultores, trabajadores agrícolas e industriales y la población en general en el sur del Asia (11).

Con el fin de buscar una solución para el problema descrito en estudios de este tipo, algunos países en desarrollo instituyeron sistemas de notificación obligatoria de los casos de intoxicación con plaguicidas. Al crear un Sistema Nacional Único de Salud después de 1979, Nicaragua incluyó la intoxicación con plaguicidas entre las enfermedades de notificación obligatoria; sin embargo, los resultados fueron desalentadores. Si bien cientos de casos de intoxicación llegaban cada año a los hospitales de León y Chinandega, la División de Estadísticas e Información del Ministerio de Salud registró 121 casos en todo el país entre 1980 y 1983, y solo dos casos provenían de las regiones mencionadas (12). En Sri Lanka la experiencia fue similar con este tipo de notificación (11).

Otra medida fue instituir como examen de selección la prueba de la colinesterasa en las personas que trabajaban con plaguicidas, con el fin de detectar la exposición excesiva a los organofosfatos antes de que se presentaran los síntomas o la intoxicación clínica. Con este tipo de prueba, el personal de los servicios de salud de China (13), de varios otros países del Asia (11), del Brasil (14) y de Nicaragua (15) obtuvo importante información acerca del grado de exposición a los organofosfatos.

Sin embargo, persistía el problema de mejorar la notificación de casos

y ampliar las actividades de selección mediante la prueba de la colinesterasa para que constituyeran un sistema eficaz de vigilancia activa de las enfermedades provocadas por plaguicidas. Con este propósito, en julio de 1984 se inició un proyecto piloto en cooperación en los departamentos nicaragüenses de León y Chinandega, auspiciado por CARE de Nicaragua. En él se ensayaron métodos para reunir datos sobre poblaciones expuestas al riesgo de intoxicación con plaguicidas, basados en las consecuencias subclínicas y clínicas de la exposición. En este artículo se describen los resultados del proyecto de 1984, se analizan la adecuación del método adoptado y las modificaciones introducidas y se indica la forma en que se utilizan los resultados para la prevención.

MATERIALES Y METODOS

Selección mediante la prueba de la colinesterasa

Para medir la actividad de la colinesterasa se usó un método colorimétrico recomendado por la OMS para exámenes de selección sobre el terreno (16). El procedimiento es el siguiente:

“Muestras de sangre entera obtenidas mediante punción de la yema del dedo de sujetos expuestos y de un testigo (una persona no expuesta) se incuban con acetilcolina y con el indicador azul de bromotimol. Mediante la comparación con patrones de vidrio coloreado (clasificados según los porcentajes) se miden los cambios de color, que refle-



Obtención de una muestra de sangre para la prueba de la colinesterasa

jan el ácido producido por la hidrólisis de la acetilcolina. Con la muestra del testigo se establece el tiempo requerido para alcanzar 100% [de hidrólisis], y luego se compara este tiempo con el correspondiente a la muestra del sujeto expuesto" (17).

A pesar de algunos problemas con la contaminación de la piel, el método permite realizar el muestreo en grupos numerosos cuando son difíciles las condiciones sobre el terreno (18). Se ha comprobado que los resultados obtenidos muestran una buena correlación con la concentración de colinesterasa en los eritrocitos y el plasma medida en el laboratorio con el método de Michel (19). Se catalogó como baja una actividad de colinesterasa $\leq 50\%$.

Los sitios de trabajo elegidos para la selección fueron campos de

cultivo estatales y pistas de aterrizaje donde se cargaban con plaguicidas los aviones rociadores. De este modo se incluyeron alrededor de 2 000 de los 15 000 trabajadores agrícolas o agricultores expuestos que se estimó que existían en la región. Un equipo integrado por un médico y un técnico programó, en coordinación con cada empresa, las visitas, que coincidieron con los períodos de aplicación más intensa de plaguicidas. Se invitó a participar en la selección a los trabajadores agrícolas expuestos en forma directa a plaguicidas de tipo organofosfatos o carbamatos.

Después de una orientación inicial en cuanto al propósito de la selección, se completó un cuestionario para cada trabajador que incluía preguntas acerca de su trabajo, la exposición a los plaguicidas, el uso de equipo de protección personal, las medidas de higiene y los síntomas de intoxicación con plaguicidas. Luego se tomaron muestras de sangre y se obtuvieron los resultados mientras el equipo investigador se hallaba todavía en el lugar de trabajo. Se informó de inmediato el resultado a los trabajadores cuyas pruebas revelaron baja actividad de la colinesterasa. También se entregó al representante local del sindicato y al administrador de la empresa en cuestión una lista de los trabajadores en los que se detectaron niveles bajos, y se les indicó retirar a esos individuos de las tareas que implicaban exposición a los plaguicidas.

Se tomaron una o varias muestras de sangre de un total de 2 006 individuos. Se eliminaron 46 muestras por errores o ambigüedades en la recopilación de los datos del cuestionario o al registrar los niveles de actividad de la colinesterasa. De este modo, quedaron 1 960 registros para el análisis posterior.

Las diferencias en relación con los principales factores de riesgo de baja actividad de la colinesterasa se analizaron mediante la prueba de ji al cuadrado (χ^2).

Comunicación de casos de intoxicación

Los casos de intoxicación con plaguicidas comprendieron todos aquellos pacientes que, según el informe de un médico del sistema de salud pública, sufrían una intoxicación atribuible a plaguicidas. En general, el diagnóstico dependió de los antecedentes de exposición a plaguicidas, los signos y síntomas de intoxicación y, en el caso de los organofosfatos y carbamatos, la respuesta al tratamiento con atropina y con pralidoxima, cuando era apropiado y se disponía de este último medicamento.

En 1984 el Departamento de Estadísticas de la Región II del Ministerio de Salud recopiló datos sobre intoxicaciones con plaguicidas provenientes de tres fuentes: 1) formularios oficiales para enfermedades de notificación obligatoria; 2) certificados de defunción, y 3) formularios de admisión y de egreso de dos hospitales públicos, un hospital privado y tres centros de salud públicos con camas.

Además, se usaron cuestionarios separados para los pacientes hospitalizados en los dos hospitales públicos y para los examinados en los servicios de urgencia de estos o de los centros de salud. Los cuestionarios incluyeron datos demográficos, lugar y tipo de trabajo del paciente, plaguicidas empleados, medidas de protección tomadas, signos y síntomas de intoxicación y, en el caso de los

hospitales, información sobre el tratamiento. Estos cuestionarios se distribuyeron durante la temporada de uso máximo de plaguicidas (de agosto a diciembre), con instrucciones de utilizarlos en todos los casos de intoxicación con estas sustancias.

El personal del proyecto efectuó la monitorización siempre que fue posible. Se revisaron los expedientes clínicos disponibles de los casos hospitalizados a principios de ese año. Con el fin de eliminar las duplicaciones, se cotejaron los casos comunicados mediante los cuestionarios con los informados en los formularios de admisión y de egreso, los certificados de defunción y los formularios para enfermedades de notificación obligatoria.

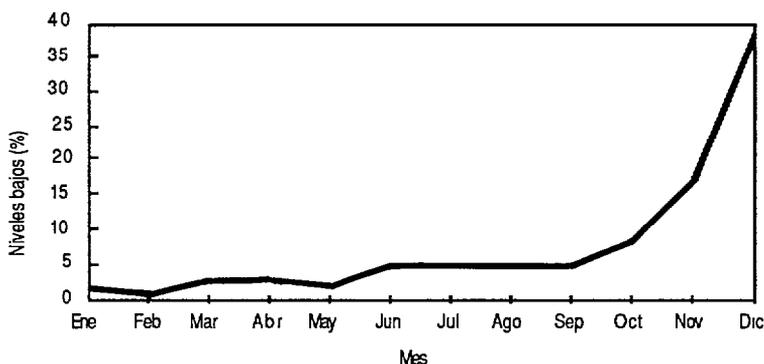
RESULTADOS

Selección mediante la prueba de la colinesterasa

Se descubrieron concentraciones bajas de colinesterasa en 151 (8%) de los 1 960 trabajadores examinados. Durante los primeros nueve meses de 1984 se comprobó que entre 1 y 4% de las muestras presentaban niveles bajos de actividad de la colinesterasa (figura 1). Sin embargo, durante el último trimestre el porcentaje de muestras con niveles bajos aumentó muchísimo y en diciembre alcanzó un valor máximo de 40% (44 de 111 muestras). Puesto que la mayoría de las muestras con niveles bajos y con mejores datos del cuestionario se reunieron durante el último trimestre del año, se realizó otro análisis incluyendo solo las muestras obtenidas de octubre a diciembre ($n = 656$).

El porcentaje más alto de niveles bajos se encontró en las pistas de aterrizaje que participaban en las ac-

FIGURA 1. Porcentaje de muestras sanguíneas con niveles bajos de actividad de la colinesterasa, según el mes de 1984 en que se obtuvieron



tividades de rociamiento de cultivos (49 de 130 muestras, 38%). En cuanto a los trabajadores que intervenían en la explotación de cultivos específicos, solo 4% (3 de 72) de los de las plantaciones de bananas presentaron niveles bajos, pero la proporción fue de 17% (58 de 340) entre los de los algodones. Cabe mencionar también que estos últimos constituyeron una proporción progresivamente mayor de los examinados y de ellos provenían 42% de las muestras analizadas en octubre, 71% en noviembre y 96% en diciembre.

Los trabajadores con distintos tipos de ocupación presentaron diferencias notables en cuanto a las tasas de baja actividad de la colinesterasa. Entre los trabajadores de las pistas de aterrizaje, los más afectados fueron los que limpiaban los aviones, los que cargaban y mezclaban los plaguicidas y los mecánicos. Entre los trabajadores agrícolas, la mayoría de las muestras sanguíneas con baja actividad de la colinesterasa correspondieron a los encargados del rociamiento con tractores y a los trabajadores agrícolas en general (cuadro 1).

Eran significativamente menores las probabilidades de que existieran concentraciones bajas de colinesterasa entre los trabajadores que utilizaban tipos espe-

cíficos de equipo de protección personal (figura 2).

No se observó ninguna correlación entre las concentraciones bajas de colinesterasa y el número total de síntomas comunicados.

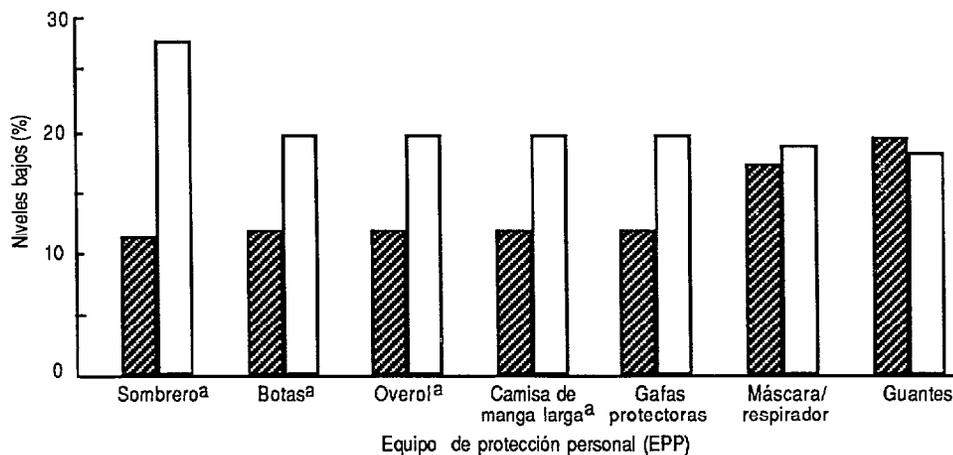
Comunicación de casos

Solo se recibieron siete informes de intoxicación con plaguicidas consignados en el formulario del Ministerio de Salud para enfermedades de notificación obligatoria. En los certificados de defunción se informó sobre seis decesos con diagnóstico de intoxicación con plaguicidas. Los tres hospitales comunicaron 170 casos mediante los formularios comunes de admisión y de egreso. Los cuestionarios nuevos proporcionaron datos más detallados sobre otros 158 casos en los hospitales públicos y 68 casos en 15 de los 18 centros de salud. Con un total de 396 intoxicaciones (ya

CUADRO 1. Niveles bajos de actividad de la colinesterasa encontrados en 656 muestras sanguíneas tomadas entre octubre y diciembre de 1984, según los lugares de trabajo y tipos de ocupación de las personas examinadas

Lugar de trabajo	Tipo de ocupación	Examinadas (No.)	Muestras	
			Con niveles bajos No.	%
Pistas de aterrizaje	Limpiador de los aviones	10	6	60
	Mezclador y cargador de plaguicidas	27	13	48
	Mecánico	44	18	41
	Otros	49	12	24
Campos de cultivo	Rociador con tractor	10	3	30
	Trabajador agrícola	206	50	24
	Plaguero	51	4	8
	Banderillero	68	4	6
	Otros	58	5	9
Otros o no especificado		133	7	5
Total		656	122	19

FIGURA 2. Porcentaje de trabajadores con niveles bajos de actividad de la colinesterasa entre octubre y diciembre de 1984, según los tipos específicos de equipo de protección personal (EPP) utilizado



■ Usaban EPP

□ No usaban EPP

^ap < 0,05.

eliminadas las duplicaciones) en una población general estimada en 531 000 personas en la región del estudio, la tasa aparente de intoxicaciones fue de 74,6 casos por 100 000 habitantes al año. Entre la población rural, estimada en 240 000 personas, la tasa fue de 165 casos por 100 000 habitantes al año.

Veintiocho de los 221 sujetos estudiados (13%) cuyas edades se informaron estaban en el grupo de 10 a 15 años. La mayoría de las intoxicaciones para las que se proporcionó una fecha (189 de 224, 84%) se produjeron en el último trimestre de 1984, el mismo período en que acaecieron cinco de las seis defunciones (cuadro 2). Cuatro de las seis defunciones y la gran mayoría de los casos de intoxicación informados mediante los cuestionarios (203 de 216, 94%) estaban relacionados con la ocupación. Los tipos específicos de ocupación que representaron los porcentajes más altos de incidentes de intoxicación informados en los cuestionarios correspondieron a los trabajadores del campo y a los aplicadores, cargadores y mezcladores de plaguicidas (cuadro 3).

Solo en 53 de los casos informados se dispuso de datos sobre los cultivos específicos involucrados; dos tercios se produjeron en algodónes. De los 128 casos en que se pudo identificar el

CUADRO 3. Casos de intoxicación con plaguicidas comunicados por medio de los cuestionarios durante 1984, según el tipo de ocupación de los pacientes

Ocupación	Intoxicaciones comunicadas	
	No.	%
Trabajo agrícola	46	21
Aplicación de plaguicidas	36	17
Mezclar y cargar plaguicidas	27	12
Plaguero	24	11
Banderillero	8	4
Mecánicos	6	3
Todos los otros tipos de trabajo	56	26
Casos no relacionados con el trabajo	13	6
Total	216 ^a	100

^a En 10 de los 226 cuestionarios completados no se indicó el tipo de ocupación.

lugar de trabajo del individuo, 48 (37,5%) correspondieron a pequeños campos de cultivo privados, 32 (25%) a empresas estatales, 19 (15%) a grandes haciendas privadas y 16 (12,5%) a pistas de aterrizaje.

La vía de exposición se indicó en 195 casos; en la mayoría de ellos (68%), existió exposición cutánea, ya fuera sola (en 90 casos, 46%) o combinada con inhalación (en 38 casos, 19%).

La exposición cutánea no podía ser prevenida mediante el empleo del elemento más usado del equipo de protección personal, una máscara o respirador (utilizados en 56 de 146 casos, 38%). Con menos frecuencia, se señaló el uso de vestimenta para protegerse contra la exposición de la piel: en 41 casos (28%) se usó camisa de manga larga; en 29 (20%), botas de goma; en 27 (18%), sombrero; en 25 (17%), overol, y en 22 (15%), guantes.

CUADRO 2. Casos de intoxicación y defunciones por plaguicidas comunicados en Nicaragua durante 1984, agrupados por mes

Mes	Intoxicaciones comunicadas (No.)		
	No mortales	Defunciones	Total
Enero a julio	9	0	9
Agosto	8	0	8
Septiembre	17	1	18
Octubre	99	2	101
Noviembre	70	0	70
Diciembre	15	3	18
Se desconoce	172	0	172
Total	390	6	396



Trabajadores de un campo de aterrizaje que trasiegan un insecticida concentrado sin usar protección personal adecuada

En cuanto a la instrucción, únicamente 74 de los 189 sujetos que respondieron (39%) informaron que habían recibido instrucción previa sobre el uso inocuo de plaguicidas.

La mayoría de los 207 pacientes (187, 90%) que respondieron satisfactoriamente al cuestionario identificaron uno o varios plaguicidas como la causa de su enfermedad. De estos, 129 señalaron como causa los organofosfatos, 19 inculparon a los carbamatos y 19 a los

piretroides. En 96 casos se mencionó el metilparatión (organofosfato), solo o en combinación con otros plaguicidas. Los signos y síntomas de intoxicación más comúnmente comunicados concordaron con los de intoxicación con organofosfatos: náusea y vómito, dolor de cabeza, temblor, mareos y visión borrosa; cada uno de ellos se presentó en más de 50% de los 207 casos.

DISCUSION

Con nuestros métodos de vigilancia ampliada se logró detectar a 151 trabajadores en riesgo de intoxicación con organofosfatos y aumentar de 7 a 396 el número de casos de intoxicación informados. La interpretación de estos y otros resultados presenta las dificultades inherentes al análisis de los datos de vigilancia. Examinaremos estas dificultades, las modificaciones que probablemente se requieran para reducir las y las pruebas que confirman la validez de los datos informados.

En cuanto a la selección mediante la prueba de la colinesterasa, el principal inconveniente es la carencia de información relacionada con la exposición del trabajador a los plaguicidas y con las poblaciones a las que pertenecían los trabajadores sometidos a la prueba. Se pidió a las cooperativas y a los patrones que tuvieran una lista de las personas que trabajaban directamente con plaguicidas (por ej., los cargadores y mezcladores) o de las que tenían mucho contacto con estas sustancias (por ej., los trabajadores del campo). No es factible medir la exposición en gran escala, pero se ha instado a los inspectores de salud y seguridad a elaborar descripciones más detalladas de las condiciones de la exposición. Por ejemplo, hemos observado que quienes limpian los aviones constituyen un grupo que tiene un alto grado de contacto con

los plaguicidas, pero utiliza en forma limitada el equipo de protección personal.

En segundo lugar, es preciso señalar que la selección no fue regular durante la primera parte de 1984 y no estuvo orientada hacia los sujetos expuestos al más alto riesgo. En consecuencia, las tasas de niveles bajos de actividad de la colinesterasa observadas en enero de 1984 resultan inesperadamente bajas, dada la persistencia prevista de los efectos de los organofosforados. La posterior concentración de la selección en otros grupos identificados mediante este estudio (como los pequeños agricultores) y el seguimiento de los sujetos con niveles bajos de actividad de la colinesterasa hasta que esos niveles regresaron a sus valores normales, exigían mayores recursos y una cooperación más eficaz con el sitio de trabajo.

En cuanto a la comunicación de casos, las preocupaciones fundamentales son la confiabilidad del diagnóstico y la obtención de información completa. Los síntomas iniciales de intoxicación con organofosforados y carbamatos no son específicos (por ej., dolor de cabeza, náusea y malestar) y, además, de ordinario son muy comunes entre los agricultores. La confirmación en el laboratorio mediante la determinación de la colinesterasa únicamente fue posible en los dos hospitales públicos. Solo se tomaron muestras sanguíneas a 18 pacientes y, por lo general, esto se hizo después de un tratamiento con pralidoxima, un reactivador de la colinesterasa, lo cual invalidó los resultados. Un estudio reciente de mortalidad en Filipinas indica que en muchos casos de intoxicación con organofosforados es erróneo el diagnóstico común anotado por el médico (20). Según nuestra experiencia, tradicionalmente solo los antecedentes muy claros de exposición señalados por el paciente o los signos y síntomas avanzados

han sido vinculados en forma conciente con la intoxicación con plaguicidas.

Las entrevistas con integrantes del personal clínico de los centros de salud indican que la subnotificación de casos sigue siendo un gran problema. En 1985 se trató un número de casos entre tres y siete veces mayor que el de casos comunicados en forma oficial a la oficina regional de estadística (21). La escasez de formularios o cuestionarios y de personal tiende a reducir el número de notificaciones presentadas, en particular al finalizar el año. Estas dificultades pueden explicar la disminución aparente de las intoxicaciones en diciembre, que no se acompaña de una reducción similar de las tasas de mortalidad y las tasas de niveles bajos de actividad de la colinesterasa. En síntesis, una mayor disponibilidad de cuestionarios y de personal contrarrestaría este problema.

Algunos de nuestros resultados más importantes coinciden con lo observado en otras partes. Se sabe que el plaguicida mencionado con más frecuencia, el metilparatión, es muy tóxico y causó un gran número de intoxicaciones ocupacionales en California (22), el Japón (23) y China (5) antes de que se regulara su empleo. El metilparatión fue también el plaguicida usado en mayores cantidades en Nicaragua en 1984 (se importaron 3 056 950 kg del producto, con un grado técnico de 80%) (24).

En cuanto a los tipos de ocupación, los grupos expuestos a más alto riesgo identificados tradicionalmente son los cargadores y mezcladores en las pistas de aterrizaje, y los aplicadores manuales y las personas que efectúan rociamientos con tractor en los campos de cultivo (25).

Con respecto a la vía de exposición, en un estudio costarricense se informó que la exposición cutánea u ocular fue la causa principal de intoxicación en 44,5% de los casos comunicados en 1982, y en 53,6% en 1983 (6). Las mediciones de la exposición directa a los plaguicidas han demostrado que, en general, es mucho mayor la que ocurre a través de la piel que la sufrida a través de las vías respiratorias (26). Se ha comprobado que la protección cutánea proporcionada por la vestimenta (especialmente el overol) reduce la absorción de los plaguicidas, según se estimó por la presencia de metabolitos en la orina (27). En nuestro estudio, el uso de algunas prendas para proteger la piel (botas, overol, camisa de manga larga y sombrero) estuvo asociado de manera significativa con una menor frecuencia de concentraciones bajas de colinesterasa. La falta de relación con el uso de guantes probablemente

obedeció a la corta duración de estas prendas, su mantenimiento deficiente o un uso menos frecuente entre los informantes.

La comparación de las tasas de intoxicación con plaguicidas y las de mortalidad provocada por estas sustancias correspondientes a varios países en desarrollo (cuadro 4) revela que las tasas de intoxicación observadas en los departamentos de León y Chinandega (74,6 casos por 100 000 habitantes en general y 165 por 100 000 habitantes de las zonas rurales) son relativamente altas. Esto podría explicarse porque en esas regiones existe un problema mayor relacionado con los plaguicidas, porque el promedio no disminuye debido a que en las estadísticas nacionales no se incluyen regiones de incidencia baja o porque la notificación es ahora más eficaz como resultado de nuestros esfuerzos. Consideramos que esta última explicación merece la mayor consideración, en vista de las dificultades que conlleva el estudio epidemiológico de los trastornos causados por plaguicidas en los países en desarrollo. En la actualidad, nuestros métodos se están adoptando en otras regiones de Nicaragua.

CUADRO 4. Tasas anuales de intoxicaciones y defunciones (por 100 000 habitantes) relacionadas con plaguicidas registradas en Nicaragua y otros cuatro países en desarrollo en años recientes

País	Años	Intoxicaciones	Defunciones	Población de referencia
Sri Lanka	1979	79	7,3	General
Nicaragua (León y Chinandega)	1984	74,6	1,1	General
	1984	165	2,5	Rural
Colombia				
Medellín	1979-1982	34,9	1,4	General
Antioquia	1977-1982	11,6	0,75	General
Guatemala	1983	20,3	...	Rural
Venezuela	1980-1984	6,0	0,4	General

Fuente: Referencias 7, 8, 28, 29

RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

Nuestros resultados plantearon varias cuestiones relacionadas con las políticas, y por ello los hemos compartido con la Subcomisión Regional de Plaguicidas de la Comisión Regional de Atención Integral al Trabajador (CRAIT).

Específicamente, se debe reducir el empleo del metilparatión mediante una mayor sustitución por insecticidas a base de piretroides sintéticos, y hay que reemplazar los métodos químicos de lucha por medidas culturales y métodos de lucha biológica (30).

Asimismo, los riesgos de exposición a los plaguicidas para los mezcladores y cargadores de estas sustancias en las pistas de aterrizaje constituyen un problema prioritario. Las disposiciones nuevas concernientes al empleo de plaguicidas han establecido la obligatoriedad de los sistemas cerrados, que emplean tecnología de seguridad para reducir la exposición de los trabajadores de las pistas durante la operación de carga de los aviones rociadores. Se han importado aproximadamente 40 de estos sistemas, que estuvieron funcionando en las pistas locales durante la temporada de rociamiento de 1986.

Se ha asignado mayor prioridad al suministro de equipo de protección personal a los trabajadores expuestos a los plaguicidas. Creemos que se debe hacer más hincapié en la protección de la piel, que resultaría más económica que proporcionar máscaras y respiradores de protección. Esta modificación tiene evidentes repercusiones en cuanto al costo

para los gobiernos del tercer mundo, que enfrentan una escasez crítica de divisas.

Las intoxicaciones entre los menores de edad (< 16 años) continúan planteando un problema significativo; se debe hacer mayor hincapié en las normas sobre el trabajo de menores relacionadas con la exposición a los plaguicidas.

La aplicación de estas medidas, apoyadas por la ampliación de los exámenes de selección mediante la prueba de la colinesterasa y las actividades educativas, disminuirá las intoxicaciones con plaguicidas en la Región II de Nicaragua. Se espera que en los próximos años las tasas de intoxicación comunicadas revelen un equilibrio entre un mayor número de diagnósticos y notificaciones por una parte y, por la otra, un menor número de casos.

RESUMEN

En 1984 se inició en los departamentos nicaragüenses de León y Chinandega un programa piloto, con el propósito de ampliar las actividades de selección mediante la prueba de la colinesterasa y mejorar la notificación de casos de intoxicación con plaguicidas. Se examinó a 1 960 trabajadores para determinar la colinesterasa en sangre entera utilizando un método colorimétrico para uso sobre el terreno. El porcentaje de niveles bajos de actividad de la colinesterasa (50% o menos) aumentó notablemente durante la temporada de aplicación máxima de rociamientos. Los grupos más afectados fueron los trabajadores de las pistas de aterrizaje, aunque también se encontró una proporción importante de niveles bajos en algunos trabajadores agrícolas. Los trabajadores que utilizaron cierto tipo de equipo de protección personal resultaron significativamente menos afectados ($p < 0,05$). Además de

estos resultados de la encuesta, en 1984 se comunicaron seis defunciones y 396 intoxicaciones provocadas por plaguicidas en los departamentos de León y Chinandega. Esto representó una tasa relativamente alta de 74,6 casos de intoxicación por 100 000 habitantes; 84% se produjeron entre octubre y diciembre. Noventa y cuatro por ciento de los casos notificados mediante un cuestionario se relacionaron con el tipo de ocupación; los campos de cultivo pequeños fueron los más afectados. El metilparatión fue la causa en casi la mitad de los casos, y dos tercios de estos se produjeron por exposición cutánea. Las recomendaciones en cuanto a las políticas, basadas en los resultados iniciales informados en este trabajo, incluyen la reducción del empleo del metilparatión, la instalación de sistemas cerrados para una mayor seguridad durante las operaciones de carga de los aviones, el suministro y uso de prendas que protejan la piel contra la exposición y la prohibición de emplear menores en el trabajo con plaguicidas. □

AGRADECIMIENTO

Deseamos agradecer la colaboración de las siguientes personas en este programa piloto: Rosemelina Alneso Cuevas, Nubia Pacheco Solís, Harmodio Paredes Carias, Concepción Santa María Pérez, Edda María Romero y William Zamora, del Ministerio de Salud de Nicaragua, Región II; Patricia Bellas, Robert Benon, Lauren Herbert, Margaret Mammolin, Barbara Newman, Gretchen Nuemann y Robert Quick, del Proyecto

de Ayuda Técnica a Nicaragua. Expresamos también nuestra gratitud a Molly J. Coye y a los miembros de la Dirección General de Higiene y Seguridad del Trabajo del Ministerio de Trabajo de Nicaragua, por su asistencia técnica y de organización, así como a Paul Rosenberg y Ted Haines, por sus comentarios críticos sobre el manuscrito.

REFERENCIAS

- 1 Coplestone, J. F. A Global View of Pesticide Safety. In: Watson, D. L. y Brown, A. W. A., eds. *Pesticide Management and Insecticide Resistance*. Nueva York, Academic Press, 1977, pp. 147-155.
- 2 Swezey, S. L. y Daxl, R. *Breaking the Circle of Poison: The Integrated Pest Management Revolution in Nicaragua*. San Francisco, Institute for Food and Development Policy, 1983, p. 2.
- 3 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *The Development of Integrated Pest Control in Agriculture: Formulation of a Cooperative Global Programme*. FAO Report on Ad Hoc Session, October 15-25, 1974, Appendix B. Roma, 1975.
- 4 López Ramos, F y Marroquín Moreno, M. Intoxicaciones por plaguicidas en Mexicali. *Salud Pública Mex* 12(2):199-206, 1970.
- 5 Corrales, D. Problemática de los agroquímicos en el occidente de Nicaragua. In: Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente. *Actas del II Seminario Nacional de Recursos Naturales y del Ambiente*. Managua, 1981, pp. 83-98.
- 6 Quirós, L. H., Castillo M., L. E., Thrupp, L. A. y Wesseling, I. El papel de la Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar en la problemática del uso de plaguicidas en Costa Rica. Presentado en el Simposio sobre Recursos Naturales y Desarrollo en Costa Rica, celebrado en Heredia en noviembre de 1985.
- 7 Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Departamento de Medicina Preventiva, Sección Seguridad e Higiene. Primer Seminario Centroamericano sobre Ambiente y Desarrollo con Énfasis en Agroquímicos. Guatemala. *Ecol Hum Salud* 5(2):2-3, 1986.

- 8 Jeyaratnam, J., de Alwis Seneviratne, R. S. y Copplestone, J. F. Survey of pesticide poisoning in Sri Lanka. *Bull WHO* 60(4):615-619, 1982.
- 9 Mendes, R. Informe sobre salud ocupacional de trabajadores agrícolas en Centroamérica y Panamá. Washington, DC, Organización Panamericana de la Salud, 1977. Documento mimeografiado AMRO-2173.
- 10 Instituto Centroamericano de Investigación Industrial y Tecnología. Estudio ambiental y económico de las consecuencias del uso de plaguicidas en la producción de algodón en Centroamérica, 1974-1976. Guatemala, 1977. Informe final.
- 11 Sim, F. G. *The Pesticide Poisoning Report: A Survey of Some Asian Countries*. Penyang, Malaysia, International Organization of Consumer Unions, Regional Office for Asia and the Pacific, 1985.
- 12 Nicaragua, Ministerio de Salud, División de Estadísticas e Información. Informe especial preparado por la Subcomisión Nacional sobre Plaguicidas. Managua, 1984.
- 13 Shih, J. H., Wu, Z. Q., Wang, Y. L., Zhang, Y. X., Xue, S. Z. y Gu, X. Q. Prevention of acute parathion and demeton poisoning in farmers around Shanghai. *Scan J Work Environ Health* 11(suppl. 4):49-54, 1985.
- 14 Trape, A. Z., García, G. E., Burges, L. A., de Almeida, M. T. P., Favero, E. M. y Almeida, F. W. Projeto de vigilância epidemiológica em ecotoxicologia de pesticidas. Abordagem preliminar. *Rev Bras Saude Ocup* 12(47):12-20, 1984.
- 15 Alonso, R. y Trejos, E. Estudio comparativo del porcentaje de actividad colinesterásica realizado a trabajadores en contacto con insecticidas organofosforados en las temporadas 80-81 y 81-82. Presentado en el Día Científico Regional, celebrado en León, Nicaragua, el 21 de julio de 1983.
- 16 Organización Mundial de la Salud. *Empleo inocuo de los plaguicidas en salud pública*. 160. Informe del Comité de Expertos en Insecticidas. Ginebra, 1976. Serie de Informes Técnicos 356.
- 17 Coye, M. J., Lowe, J. A. y Maddy, K. T. Biological monitoring of agricultural workers exposed to pesticides: I. Cholinesterase activity determinations. *J Occup Med* 28(8):619-627, 1986.
- 18 Coye, M. J. y Henao, S. Vigilancia de los trabajadores expuestos a plaguicidas. In: Organización Panamericana de la Salud e Instituto de Investigación sobre Recursos Bióticos (INIREB). *Prevención de riesgos en el uso de plaguicidas. III Taller Latinoamericano*. Jalapa, México, 1983.
- 19 Miller, S. y Shah, M. A. Cholinesterase activities of workers exposed to organophosphorus insecticides in Pakistan and Haiti and evaluation of the tintometric method. *J Environ Sci Health (B)* 17(2):125-142, 1982.
- 20 Loevinsohn, M. E. Insecticide use and increased mortality in rural Central Luzon, Philippines. *Lancet* 1(8546):1359-1362, 1987.
- 21 Cole, D. C. Informe sobre visitas a centros de salud y hospitales en la Región II. Programa de Salud y Seguridad en el Uso de los Plaguicidas. León, Nicaragua, 1986.
- 22 Kahn, E. Pesticide related illness in California farm workers. *J Occup Med* 18(10):693-696, 1976.
- 23 Namba, T. Cholinesterase inhibition by organophosphorus compounds and its clinical effects. *Bull WHO* 44(1):289-307, 1971.
- 24 Nicaragua, Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Reforma Agraria, Departamento de Registro de Plaguicidas. Informe especial preparado para la Subcomisión Nacional sobre Plaguicidas. Managua, 1985.
- 25 Davies, J. E. Pesticide poisonings—Who gets poisoned and why? In: Davies, J. E., Freed, V. H. y Whittemore, F. W., eds. *An Agromedical Approach to Pesticide Management: Some Health and Environmental Considerations*. Miami, University of Miami, 1983, pp. 75-90.
- 26 Wolfe, H. R., Durham, W. F. y Armstrong, J. F. Exposure of workers to pesticides. *Arch Environ Health* 14(4):622-633, 1967.
- 27 Davies, J. E., Freed, V. H., Enos, H. F. et al. Reduction of pesticide exposure with protective clothing for applicators and mixers. *J Occup Med* 24(6):464-468, 1982.
- 28 Nieto, O. Macrodiagnóstico de salud ocupacional, Antioquia 1984. In: Asociación Colombiana de Universidades. *Segundo Encuentro Nacional de Salud Ocupacional*. Medellín, Colombia, 1985.

29 Rodríguez V., N. Plaguicidas, efectos sobre la salud y prevención. In: Venezuela, Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. *Curso de actualización para inspectores en seguridad e higiene del trabajo*. Caracas, 1986.

30 Swezey, S. L., Murray, D. L. y Daxl, R. G. Nicaragua's revolution in pesticide policy. *Environment* 28(1):7-36, 1986.

SUMMARY

PESTICIDE ILLNESS SURVEILLANCE: THE NICARAGUAN EXPERIENCE

In 1984, work designed to expand cholinesterase screening activities and improve the reporting of pesticide poisonings was initiated in Nicaragua's León and Chinandega provinces as a pilot project. Using a field tintometric method, 1 960 workers were screened for whole blood cholinesterase. The percentage with low cholinesterase activity levels (50% or less) increased sharply during the peak spraying season. Airfield workers were most affected, though a noteworthy share of certain agricultural workers were also found to have low levels. Workers who used certain kinds of personal protective equipment were significantly less affected ($p < 0.05$). In addition to these

survey findings, six deaths and 396 pesticide-related poisonings were reported in León and Chinandega in 1984. This indicated a relatively high rate of 74.6 poisoning cases per 100 000 inhabitants, 84% of them occurring in October-December. Ninety-four percent of the cases reported via questionnaires were occupationally related, small farms being the most affected. Methyl parathion was implicated in roughly half of these cases, two-thirds of which were due to dermal exposure. Policy recommendations derived from the initial results reported here include reduction of methyl parathion use, installation of closed systems for safer aircraft loading, provision and use of clothing that protects the skin against exposure, and restriction of pesticide work by minors.