



Indicadores agro sanitarios de la exposición laboral agrícola a plaguicidas en Nicaragua

Marianela Corriols¹

El análisis de los datos sobre la exposición a plaguicidas y sus efectos en la salud humana se realiza, generalmente, desde la perspectiva de la estadística y la epidemiología descriptiva, con énfasis en aquellas variables usuales en salud pública: lugar, tiempo y personas.

Pese a los avances en materia de vigilancia epidemiológica en la región Centroamericana, alcanzados con el apoyo del proyecto Plagsalud (OPS/OMS-DANIDA), queda aún un largo camino por recorrer en el campo de la epidemiología analítica.

Otra limitación en el análisis ha sido la falta de asociación de indicadores sanitarios con aspectos específicos de la exposición laboral, particularmente agrícola. Muchas veces, cuando se presentan las estadísticas de intoxicaciones agudas por plaguicidas y sus tendencias, faltan datos para responder con certeza, si realmente las intoxicaciones laborales agrícolas tienden a reducirse o si las cifras reflejan un cambio en los patrones de cultivo, como reducción de áreas de siembra y cambios en la tecnología, etc.

El propósito de este artículo es presentar una propuesta de **indicadores agro sanitarios** que permitan un análisis más integral de las tendencias y cambios del perfil epidemiológico de las intoxicaciones agudas por plaguicidas.

Antecedentes

El proyecto PLAGSALUD se ejecuta en Nicaragua desde 1994, como apoyo a las acciones de vigilancia epidemiológica de las intoxicaciones agudas por plaguicidas. Entre los resultados esperados de este Proyecto están el fortalecimiento

de las acciones de comisiones locales de prevención y control, del sistema de vigilancia epidemiológica local, de la capacitación a recursos humanos técnicos y profesionales, de la capacitación a usuarios de plaguicidas, desarrollo de investigación aplicada, fortalecimiento de acciones nacionales multisectoriales, incremento de la aplicabilidad de la legislación sobre plaguicidas y la inclusión del tema de plaguicidas en los planes de estudios universitarios.

El sistema de vigilancia epidemiológica de intoxicaciones agudas por plaguicidas en Nicaragua ha tenido varias etapas. Entre 1985 y 1989 se desarrollaron sistemas piloto en los departamentos algodoneros de León y Chinandega, como parte de las acciones de AFSC y CARE Internacional. Entre 1990 y 1995 estos sistemas se extendieron a la costa del pacífico, en los departamentos de Masaya, Granada, Carazo y Rivas, con el apoyo del proyecto Uso Seguro y Racional de Plaguicidas de CARE (con financiamiento de NORAD) y desde 1994 se ha contado con el valioso apoyo del proyecto Plagsalud (ejecutado por OPS/OMS con el financiamiento de DANIDA). Durante el período 1996-1997, el proyecto fortaleció la vigilancia epidemiológica en ocho departamentos del país y entre 1998 y 1999 se extendió al resto del país (con excepción de las regiones autónomas Atlánticas, donde la exposición a plaguicidas es muy baja).

Actualmente, existe un programa de vigilancia epidemiológica con cobertura nacional, el cual registró en el último año 1651 intoxicaciones agudas por plaguicidas, incluyendo 238 defunciones por esa causa (OPS-Plagsalud 2000).

¹ Organización Panamericana de la Salud. Managua, Nicaragua. Correo electrónico: corriolm@nic.opsoms.org

Estimaciones preliminares de subregistro de intoxicaciones agudas por plaguicidas indican que el sistema, prácticamente, reporta las intoxicaciones moderadas y graves y que la mayoría de los casos leves no son reportados, porque en casi todos los casos las personas no entran en contacto con el sistema de salud. Una encuesta comunitaria aplicada a 692 personas mayores de 15 años, representativas de 150000 habitantes, de dos municipios del norte de Nicaragua mostró que el 27,5% de personas mayores de 15 años expuestas a plaguicidas tuvieron algún episodio de intoxicación en sus vidas y el 9,4% de expuestos se intoxicaron en el año previo a la encuesta (Corriols *et al.* 1999). La incidencia anual de intoxicaciones agudas fue mayor en áreas rurales (12,4%) y en la población masculina rural (15%). La tasa anual de incidencia de intoxicaciones agudas por plaguicidas en la población general (expuesta y no expuesta) mayor de 15 años fue de 6%. De las personas intoxicadas sólo el 31% buscó atención médica, y de ellos 7% acudieron a un puesto o centro de salud, 19% a un hospital y 5% buscó atención en servicios privados. El 22% no tomó ninguna acción ante su intoxicación y el 44% se automedicó en el hogar. Estos datos reflejan que, en el mejor de los casos, el sistema entraría en contacto con uno de cada tres casos.

Propuesta de indicadores

En el cuadro 1 se presenta un ejemplo, de los indicadores epidemiológicos usualmente utilizados en el análisis

de los efectos agudos causados por plaguicidas y los indicadores agro sanitarios propuestos (Corriols 2001).

Uso de indicadores agro sanitarios en Nicaragua

A continuación se presentan algunos ejemplos de indicadores agro sanitarios con base en datos de Nicaragua. No se pretende profundizar en el análisis de las causas del comportamiento de los indicadores sino proporcionar nuevos descriptores de la situación. Con los datos determinados es conveniente realizar un análisis más profundo que explique las causas y las tendencias.

Intoxicaciones y datos de las encuestas agropecuarias sobre uso de plaguicidas

Los datos estimados de consumo y valor de agroquímicos, obtenidos de la Encuesta Nacional Agropecuaria² de la época de primera 1998-1999 (MAGFOR 2000) muestran que el uso de insumos agrícolas (semillas, fertilizantes y plaguicidas) para granos básicos fue de 60% en Matagalpa, Jinotega, Nueva Segovia, Estelí y Madriz. En el ciclo de primera 98-99 se estimó el valor de los insumos agrícolas utilizados en la producción de granos básicos en US\$9,7 millones³ de los cuales el 18% (US\$1,74 millones) fueron usados en compra de herbicidas y 15% (US\$1,45 millones) en insecticidas. El porcentaje del costo total por cultivo fue de 58% en maíz, 31% en frijol, 4% en sorgo y 7% en arroz.

Intoxicaciones y gasto en plaguicidas por cultivo

En la figura 1 se relaciona el gasto en plaguicidas (in-

Cuadro 1. Comparación entre indicadores sanitarios e indicadores agro sanitarios

Indicadores sanitarios	Indicadores agro sanitarios
Tasa de intoxicaciones agudas por plaguicidas	Tasa de intoxicaciones agudas por plaguicidas en 1000 ha cultivadas ⁴
Proporción de intoxicaciones agudas por plaguicidas por cultivo	Tasa de intoxicaciones agudas por plaguicidas por cultivo en 1000 ha cultivadas
Proporción de intoxicaciones agudas por plaguicidas por ocupación	Tasa de intoxicaciones agudas por plaguicidas por 1000 trabajadores expuestos (general y por cultivo)
Proporción de intoxicaciones agudas por plaguicidas	Tasa de intoxicaciones agudas por plaguicidas por producto (1000 L o kg de plaguicida) aplicado
	Variación porcentual del uso de plaguicidas de toxicidad la y lb en el tiempo
	Comparación de la proporción de gasto en plaguicidas por región vs proporción de intoxicaciones por región
Tasa de mortalidad ⁵ general por intoxicaciones agudas por plaguicidas	Tasa de mortalidad específica por producto aplicado
Tasa de letalidad ⁶ general por intoxicaciones agudas por plaguicidas	Tasa de letalidad específica por producto aplicado

² Los datos de la encuesta tienen limitaciones porque existen diferentes unidades de medida (kg y L) y por conveniencia se transformaron las medidas de peso a medidas de volumen tomando el peso de 1 L agua como factor de conversión, para estimar volumen y precio. No se consideran las diferentes concentraciones e ingredientes activos.

³ Considerando la tasa de cambio vigente en enero de 1998 de US\$1=C\$10.

⁴ El valor de 1000 ha es arbitrario y se seleccionó para que la tasa de intoxicaciones sea un número entero.

⁵ Tasa que relaciona el número de muertes ocurridas por esa causa con la población total expuesta al riesgo. Se relaciona con la magnitud.

⁶ Tasa que relaciona el número de muertes ocurridas por esa causa con el número total de casos ocurridos. Se relaciona con la gravedad.

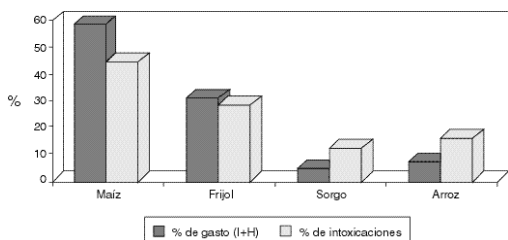


Figura 1. Comparación porcentual entre inversión en plaguicidas e intoxicaciones agudas por plaguicidas por cultivo. Nicaragua, 1998-1999.

secticidas y herbicidas) con las intoxicaciones agudas ocasionadas por la exposición a insecticidas y herbicidas según tipo de cultivo.

La proporción de intoxicaciones por cultivo no depende necesariamente del gasto en plaguicidas en ese cultivo, sino que existen otros factores que determinarán dicha relación.

Por ejemplo, en sorgo y arroz se presenta mayor proporción de intoxicaciones con respecto a maíz y frijol, si se comparan la inversión en insecticidas y herbicidas.

En el ciclo 1998-1999 en los cuatro cultivos de granos básicos analizados se produjeron un total de 194 intoxicaciones agudas por insecticidas y 23 por herbicidas. Si se relacionan los gastos totales por granos básicos según tipo de plaguicida se determina una tasa de intoxicaciones agudas en granos básicos por insecticida de 13 casos por cada US\$100000 dólares invertidos y de 1,3 casos por la misma cantidad de dinero invertida en herbicidas (Fig. 2)

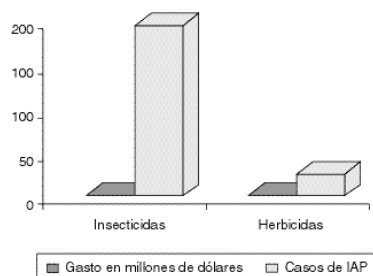


Figura 2. Relación entre inversión en plaguicidas e intoxicaciones agudas por plaguicidas (IAP). Nicaragua 1998-1999.

En total, en granos básicos se produjo una intoxicación aguda por exposición a insecticidas por cada \$7629 de gastos y una intoxicación aguda por exposición a herbicidas por cada \$82840.

Hay que aclarar que estos datos son relativos. Las estadísticas del sistema de salud sólo reflejan los casos de intensidad moderada y grave que buscan atención médica y son reportados apropiadamente. Si se considera el subregistro estimado, se podría establecer una relación tres veces mayor o sea un caso de intoxicación en granos básicos por insecticida por cada \$2543

y un caso de intoxicación por herbicidas en granos básicos por cada \$27613 gastados.

Intoxicaciones, áreas de siembra y litros de producto aplicados

Corriols *et al.*(2000) en un estudio realizado en Estelí, en el cultivo del tabaco determinaron una relación con las áreas de siembra, reportándose una intoxicación de moderada a grave por cada 18,2 ha cultivadas. Si se relaciona un plaguicida específico como el metamidofós, del cual se recomienda usar en promedio 4 L por ciclo, se produce una intoxicación grave por cada 466 L aplicados.

Existen diferencias de riesgo para la aparición de intoxicaciones agudas por plaguicidas dadas por:

- el tipo de cultivo
- el tipo de plaguicidas: clase química y clase de uso
- el área geográfica (relativos a la pobreza, el analfabetismo, los subsidios, etc)
- las prácticas de higiene y seguridad laboral
- los antecedentes de capacitación

A continuación se presentan algunos ejemplos de factores de riesgo:

Tipo de cultivo

En la figura 3 se muestran los cultivos y su relación con las intoxicaciones agudas por plaguicidas en Nicaragua.

Tipo de cultivo, área geográfica y productos

En el Cuadro 2 se presentan los plaguicidas causantes de intoxicaciones agudas según cultivo y área geográfica en Nicaragua.

Tipo de plaguicidas

En la figura 4 se observan los principales plaguicidas causantes de intoxicaciones agudas en cultivos de importancia en Nicaragua.

Analfabetismo y pobreza

En un estudio de relación entre analfabetismo y tasas de intoxicaciones agudas por plaguicidas, para todas las causas se encontró relación entre niveles de analfabetismo en hombres de 15 a 49 años y tasas de intoxicación aguda por plaguicida en once departamentos de Nicaragua (Corriols 2001). Si se comparan los mapas de pobreza por departamento y los mapas de incidencia anual de intoxicaciones por plaguicidas se encuentran coincidencias de índole geográfica.

Capacitación

Una encuesta realizada en 1996 para evaluar los conocimientos, las actitudes y las prácticas de 15669 usuarios de plaguicidas reveló que el 97% utiliza exclusivamente el control químico de plagas, el 88% leen las etiquetas de los productos y el 19% ha recibido alguna capacitación sobre uso de plaguicidas (Centeno y

Cuadro 2. Plaguicidas causantes de intoxicaciones agudas según cultivo y área geográfica. Nicaragua.

Cultivo	Area geográfica	Productos
Ajonjolí	León, Rivas y Estelí	metamidofós, malatión, metil paratión, vector, clorpirifos
Arroz	Chinandega	cipermetrina, terbufos, deltametrina, paraquat, edifenfos, lambda cialotrina, metomil, clorpirifos, malatión, mancozeb, metil paratión, endosulfán, metamidofós
Café	Granada, Nueva Segovia, Matagalpa, Jinotega	diazinon, endosulfán, paraquat, ciproconazol, carbofurán, cipermetrina
Caña	Granada, Rivas y León	sal amina, propoxur,
Frijoles	Nueva Segovia, Rivas, Jinotega, Estelí, Matagalpa, Granada, Chinandega, Carazo y León	metamidofós paraquat, metomil, malatión, metil paratión, cipermetrina, clorpirifos, metolacolor, metamidofós, mitoforce, metomil
Frutales	Rivas, Nueva Segovia, Carazo, Granada, León	metomil, metamidofós, malatión, paraquat, oxamil
Hortalizas	Estelí, Matagalpa, León, Granada, Jinotega, Nueva Segovia y Managua.	metomil, cipermetrina, metamidofós, adret, propineb, endosulfán, carbofurán, paraquat, edifenfos, clorpirifos, malatión, butocarboxim, metil paratión,
Maíz	León, Granada, Nueva Segovia, Rivas, Matagalpa, Estelí, Managua, Jinotega	metamidofós, metomil, carbofurán, paraquat, clorpirifos, malatión, metil paratión, propanil, sal amina, propoxur, terbufos, cipermetrina, endosulfán, metafós, triazina
Maní	León	cipermetrina, clorpirifos
Plátano	Rivas	metamidofós, fosfuro de aluminio, paraquat, metomil
Sorgo	Granada, León y Rivas	metomil, metamidofós, endosulfán, malatión
Soya	León	metamidofós, metomil
Tabaco	Estelí, Rivas, Nueva Segovia, Managua, León y Granada.	metomil, metamidofós, benomil, cipermetrina, BT, mancozeb, malatión, aldicarb, endosulfán
Trigo	Granada, Rivas, Estelí, León y Managua.	metamidofós, metomil, carbofurán, 2,4-D, malatión

Fuente: Corriols, M. Intoxicaciones agudas por plaguicidas, 1998-2000. Aspectos ambientales, sanitarios y agrícolas. Inédito.

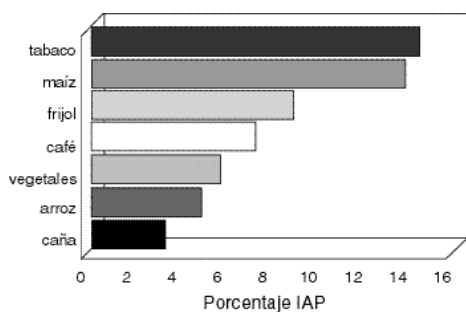


Figura 3. Relación de cultivos y el porcentaje de intoxicaciones agudas por plaguicidas (IAP), Nicaragua, 1998-1999.

Amador 2000). En este estudio se encontró una relación estadísticamente significativa entre la falta de capacitación y el desconocimiento de los riesgos que estos productos tienen para la salud humana (OR⁷: 2,0 IC⁸:1,55-2,58) y el ambiente (OR:2,4 IC: 1,54-3,89). El antecedente de capacitación estuvo asociado al uso de alternativas al control químico de plagas (OR: 2,2 IC=1,83-2,66). En todo el estudio se estableció una relación positiva entre el antecedente de capacitación y las prácticas para proteger la salud, excepto para las variables uso de envases vacíos y mezcla de plaguicidas.

Aunque el objetivo de este artículo no es el análisis detallado de estas diferencias, se demuestra la ne-

⁷ OR = "ODDS RATIO" medida estadística para evaluar asociación.

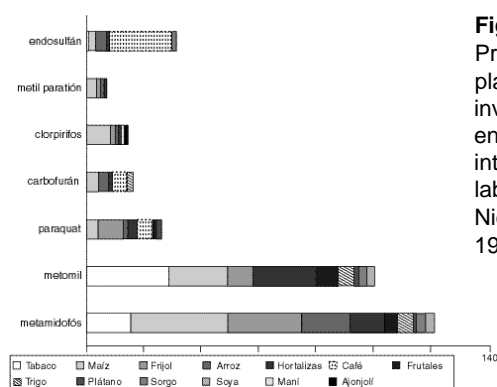


Figura 4. Principales plaguicidas involucrados en intoxicaciones laborales en Nicaragua, 1998.

cesidad de analizar los indicadores en el contexto de cada cultivo.

Relación entre área sembrada e intoxicaciones agudas por plaguicidas

Para estimar el riesgo de ocurrencia de intoxicaciones agudas por plaguicidas en relación con las áreas cultivadas y las tendencias en los últimos años se construye un indicador que refleja el número de hectáreas cultivadas requeridas para provocar, en las actuales condiciones, un caso de intoxicación moderado o grave por estos productos (los que reporta el sistema de vigilancia del MINSA). La fuente de los datos agrícolas está

⁸ IC = Intervalo de confianza.

constituida por los reportes oficiales del MAGFOR sobre áreas cultivadas en el período 1995-2000 y para los datos de intoxicaciones, los reportes oficiales del programa de plaguicidas durante el mismo período.

A pesar de que se reportan datos desde 1995, se recomienda tomar como línea basal la información de 1998, cuando el sistema de vigilancia epidemiológica estaba establecido y a partir del cual existe menos subregistro. Una comparación entre 1998 y 2000 es apropiada para estos fines.

En el Cuadro 3 se presenta el número de hectáreas cultivadas por año requeridas para registrar un caso de intoxicación aguda por plaguicidas. Si se toma como referencia el año 1998 y se compara con el 2000 se observan cambios positivos que indican una reducción del riesgo laboral agrícola para los siguientes cultivos: ajonjolí (7,4 veces menos), caña de azúcar (4,7 veces menos), arroz (2,8 veces menos), banano (3,21 veces menos), frijol (1,2 veces menos), maíz (1,5 veces menos) y soya (10 veces menos). La tendencia es negativa, o sea que el riesgo se ha incrementado para el cultivo de maní (1,2 veces más) y tabaco (1,7 veces más).

La peligrosidad de la exposición a plaguicidas en los cultivos, por la combinación de múltiples factores tecnológicos, educativos, etc. determinan el número de hectáreas cultivadas que se requieren para producir un caso de intoxicación moderado a grave, como puede apreciarse en el Cuadro 4.

Cuadro 3. Relación del área cultivada (en hectáreas) por intoxicación aguda por plaguicidas reportado por el sistema de salud de Nicaragua, 1995 a 2000.

Cultivo	Ha. cultivadas/No. intoxicaciones reportadas					
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Ajonjolí	1275,4	2286,9	1060,5	930,9	2986,9	6860,0
Arroz	916,3	1079,4	644,0	2044,0	2028,6	5744,9
Caña	1740,9	1948,1	2172,8	2373,7	3565,1	11172,0
Banano	42,7	102,9	54,6	130,9	420,0	*
Frijoles	8485,4	6352,5	4452,0	3663,1	5385,1	5160,4
Maíz	4667,6	8054,2	4096,4	3131,1	2951,2	4667,6
Maní	4497,5	2870,0	856,1	1640,8	2279,9	1371,3
Soya	1388,1	3126,9	233,1	968,8	4144,0	9870,0
Tabaco	23,8	47,6	19,6	30,1	79,1	17,5

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MINSA y MAGFOR. *No se obtuvo la información para el año 2000.

Literatura citada

Centeno, J.; Amador, R. 2000. Conocimientos, actitudes y prácticas de usuarios de plaguicidas en Nicaragua. Nicaragua, OPS/OMS-Proyecto Plagsalud.

Corriols, M; Ríos, F; Cáceres, O; Leyva, F; Baca, P. 1999. Estudio piloto de exposición e incidencia de intoxicaciones agudas por plaguicidas en los municipios de Estelí y Jalapa. OPS, MINSA, PROMIPAC.

Corriols, M; Ríos, F; Cáceres, O; Leyva, F; Baca, P. 2000. Impac-

Cuadro 4. Clasificación de plaguicidas según riesgo de intoxicaciones agudas por plaguicidas.

Peligrosidad	Ambito de exposición (ha)	Cultivo
Baja	Más de 7350 ha	Caña y soya
Mediana	3675 - 7349,3 ha	Ajonjolí, arroz, frijol, maíz
Alta	700 - 3674,3 ha	Maní
Extremada	Menor 700 ha	Banano y tabaco

Fuente: elaboración propia a partir de datos de MINSA y MAGFOR

Tendencias y relaciones agrosanitarias por tipo de cultivos

En general, se aprecia que los cultivos de granos básicos representan un riesgo mediano (Cuadro 4) y que los cultivos de exportación como tabaco y banano representan un riesgo extremadamente alto de provocar intoxicaciones agudas por plaguicidas. En el caso de la caña de azúcar, ésta ha experimentado una reducción notable de la peligrosidad en los últimos años, debido a la implementación de un programa intensivo de seguridad laboral con los trabajadores expuestos, la incorporación de sistemas cerrados de aplicación, cambios en el tipo de plaguicidas utilizados, incluyendo la adopción de alternativas al uso de productos sintéticos. En arroz se ha producido un cambio en la forma de aplicación de aspersión aérea a aspersión manual.

to sanitario y ambiental del cultivo de tabaco en Estelí y Jalapa. OPS, MINSA, PROMIPAC.

Corriols, M. 2001. Evaluación de impacto ambiental de los plaguicidas y alternativas para el manejo de plagas. Apuntes para la evaluación de impacto ambiental en proyectos de USAID. Zamorano.

MAGFOR. 2000. Encuesta Nacional Agropecuaria, Época Primera 1998/1999. Managua, Nicaragua. p. 81-87.

OPS- Plagsalud. 2001. Boletines epidemiológicos e informativos del programa de plaguicidas MINSA 1995-2001 (no.18)