

# Normas de Manipulación y Uso del Paraquat por los Pequeños Productores de Maíz en Centroamérica<sup>1</sup>

M.J. Whitaker\*

## ABSTRACT

In 1987, a survey was conducted of the standards which apply to the use of herbicides containing paraquat by small-scale corn farmers in selected regions of Guatemala, El Salvador and Honduras. The results highlighted the extent to which small-scale farmers have incorporated this product into their corn farming, demonstrating that, in general, they had not experienced serious problems related to exposure to the product and that they felt relatively secure in terms of the standards for its use. Nonetheless, the results show the importance of continuing with the education and training of small-scale farmers, and of teaching the correct way of carrying out this procedure in order to improve specific aspects of paraquat use.

## INTRODUCCION

En muchos casos, el uso de los productos agroquímicos por los pequeños agricultores en los países tropicales, para el control de las malezas, enfermedades y plagas insectiles, constituye un elemento importante en el alza de la productividad agrícola y el nivel de vida del pequeño agricultor. Sin embargo, las circunstancias socioeconómicas estrechas de la mayor parte de las poblaciones de pequeños agricultores, sus limitaciones en cuanto a recursos y niveles de instrucción, así como el débil acceso a la información y al asesoramiento, han despertado la inquietud acerca de la adecuación de tal tecnología para los pequeños agricultores en los países tropicales, en especial si son o no capaces de usar los agroquímicos de manera segura y eficaz.

En realidad, debido a los beneficios que proporcionan, es probable que en el futuro haya un aumento del uso de los productos agroquímicos por los peque-

## COMPENDIO

Durante el año 1987, se hizo una encuesta dirigida a los pequeños productores de maíz centroamericanos en regiones seleccionadas en Guatemala, El Salvador y Honduras, sobre las normas de uso de los herbicidas que contienen paraquat. Los resultados ponen de manifiesto hasta qué punto los pequeños agricultores han integrado el producto en el manejo del maíz; demuestran que en general, los pequeños agricultores no experimentan problemas graves asociados con la exposición al producto y se sienten bastante tranquilos en cuanto a las normas de su uso. Sin embargo, los resultados también destacan la importancia de proseguir la educación y formación de los pequeños agricultores e indican la forma de llevar a cabo este procedimiento, con el objeto de mejorar ciertos aspectos específicos de la manera de usar el paraquat.

ños agricultores. Por lo tanto, es importante que su uso sea difundido y respaldado por programas eficaces de educación y formación. Gran parte de la crítica que ha rodeado el uso de los productos agroquímicos por los pequeños agricultores ha sido fundada en incidentes aislados, a menudo causados por el mal uso del producto, en lugar de ser estudios sistemáticos del nivel general de las prácticas adoptadas por los pequeños agricultores. Está claro que tales estudios, y la información que se obtenga de ellos, son necesarios si los programas de educación y formación, así como las discusiones en cuanto a la conveniencia de la tecnología agroquímica para los pequeños agricultores en los países tropicales, han de tener fundamentos sólidos.

En 1987, en el marco de su programa de custodia de los productos, el ICI encargó un estudio independiente del uso de su herbicida que contiene paraquat, 'Gramoxone', entre los pequeños productores de maíz en ciertos países centroamericanos seleccionados: Guatemala, El Salvador y Honduras.

## Población objeto del estudio

En Guatemala, El Salvador y Honduras, hay más de 640 000 pequeñas plantaciones de maíz, con una extensión de aproximadamente 1.3 millones de hectáreas y que sostiene a casi 4.5 millones de personas, es decir un 51% de la población rural total de dichos países (Cuadro 1). Al presente, el paraquat se usa en casi la tercera parte de dicha superficie.

1 Recibido para publicación el 10 de octubre de 1988. El autor desea agradecer al ICI Panamericana S.A. su ayuda, y en especial a su personal en Honduras, El Salvador y Guatemala que prestó su valiosa cooperación para iniciar este proyecto. Asimismo, se reconoce con gratitud el profesionalismo de Sistemas Ltda, Guatemala, C.A. que llevó a cabo las entrevistas y el análisis de los datos, así como los consejos y la ayuda del Dr. P. Slade, Dr. M. Litchfield, Dr. N. Sabapathy, Sr. G. Allen y otros colegas.

\* ICI Agrochemicals, Fernhurst, Haslemere, Surrey, GU27 3JE, Reino Unido.

Cuadro 1. Estimaciones de la población de pequeños productores de maíz en Guatemala, El Salvador y Honduras.

	Guatemala	El Salvador	Honduras	Total
Superficies nacionales de maíz* (miles de ha)	770.0	243.0	350.0	1 363.0
Tamaño medio de las plantaciones de maíz** (ha)	2.3	1.8	1.9	2.1
Número estimado de pequeños productores de maíz (miles)	335.0	135.0	184.0	654.0
Población equivalente estimada*** (miles)	2 345.0	945.0	1 288.0	4 578.0
Población agrícola total**** (miles)	4 346.0	2 095.0	2 545.0	8 983.0
(%de la población agrícola)	54.0%	45.0%	51.0%	51.0%

Fuentes:

\* Anuario de la FAO, 1985

\*\* Encuesta de los pequeños agricultores, 1987.

\*\*\* Suponiendo una familia típica de 7 personas (1 abuelo, 2 padres, 4 hijos)

\*\*\*\* Departamento de Estadística de las Naciones Unidas, 1986

### Metodología

Después de discusiones con pequeños agricultores que utilizan el paraquat, se elaboró un cuestionario estructurado para cubrir todos los aspectos sobre el uso del producto. Entrevistas personales directas se celebraron durante los meses de mayo y junio de 1987. Las entrevistas duraban aproximadamente 90 minutos. Todo el trabajo en el terreno y el análisis de los resultados se llevaron a cabo por una compañía encuestadora independiente.

Debido a la forma irregular de desarrollo del mercado para el paraquat en Guatemala, El Salvador y Honduras, el enfoque de la encuesta se dirigió hacia las áreas donde existen altas concentraciones de pequeños productores de maíz que usan el paraquat. Se eligieron en cada país tres sitios típicos de la mayor parte de las áreas en que los pequeños productores de maíz utilizan el paraquat (Apéndice 1). La muestra total se presenta en el Cuadro 2.

Al no existir listas de pequeños productores de maíz en dichas áreas, era imposible adoptar procedimientos de muestreo estrictamente randomizados. En su lugar se emplearon métodos de muestreo por

cuotas, procurando obtener una buena cobertura geográfica dentro de cada sitio.

Los resultados obtenidos en los sitios muestreados en los países individuales han sido combinados y no se han aplicado transformaciones de ponderación. Las diferencias marcadas entre sitios, dentro del mismo país, se destacan en el texto. Sin embargo, se descubrió que en general habían variaciones mayores entre países que dentro de ellos.

### RESULTADOS

#### Características de las pequeñas plantaciones de maíz de muestreo

Aunque el tamaño medio de las pequeñas plantaciones en Guatemala, El Salvador y Honduras variaba notablemente, la mayor parte de ellas tenían una superficie menor de 3.5 ha (Fig. 1). El maíz es el alimento básico primario más importante de estas familias rurales; de aquí la importancia de cultivarlo con éxito para su bienestar general.

Las restricciones sobre la disponibilidad del agua, debido a la altitud o la falta de riego, limitan a l ó

Cuadro 2. Estructura de la muestra global (número de muestras entrevistas).

Sitio	Guatemala	El Salvador	Honduras	
Escuintla	43	Cabañas	41	
Santa Rosa	39	Ahuachapán	43	
Chiquimula	38	Sonsonate	40	
TOTAL	120		124	
			Costa del Norte	43
			Comayagua	38
			Paraiso	40
			TOTAL	121

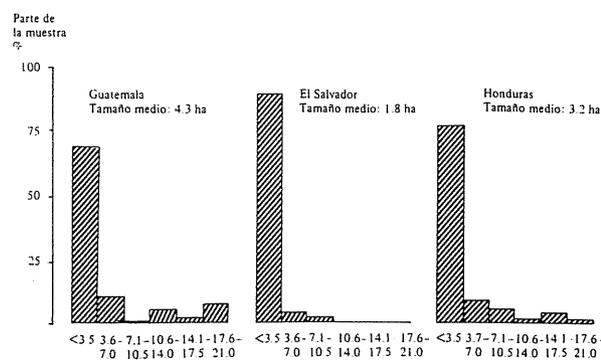


Fig. 1. Distribución por tamaño de las pequeñas plantaciones de maíz de muestreo.

2 cosechas por año, en la mayoría de las pequeñas plantaciones de maíz. Por lo general la primera siembra, la más importante, se hace en mayo-junio, y la segunda en agosto-setiembre. La importancia relativa de las dos siembras varía mucho entre los países incluidos en la encuesta, notablemente en El Salvador, donde gran parte de la producción de maíz está concentrada en la primera de las dos temporadas (Cuadro 3).

En la totalidad de la muestra, los pequeños agricultores dedican, un promedio del 60% de sus tierras al

Cuadro 3. Producción de cosechas múltiples de maíz por los pequeños agricultores entrevistados.

Núm. de cosechas de maíz/año	(Valores expresados en porcentaje de la muestra)		
	Guatemala	El Salvador	Honduras
1	39	98	60
2	59	2	40
3	2	—	—
TOTAL	100	100	100

cultivo del maíz. La mayor parte de ellos practican la interplantación de una parte de su maíz con una gran variedad de otros cultivos como el sorgo, frijoles, ajonjolí, calabazas, arroz, tomates o el segundo cultivo de maíz. Entre dichos cultivos, los que se interplantan más comúnmente son los frijoles y el sorgo, sobre todo en el primer y principal cultivo de maíz (Cuadro 4). De manera típica la interplantación se hace 1 ó 2 meses después de la siembra, o a los 4 meses, inmediatamente antes de la cosecha —al momento de la doblada— cuando las mazorcas de maíz se dejan secar en los tallos maduros del maíz.

Cuadro 4. Interplantación por los pequeños productores de maíz.

Sistema de cultivo del maíz		(Valores expresados en porcentaje de la muestra)		
		Guatemala	El Salvador	Honduras
I	Primer cultivo de maíz			
	sin plantación	—	—	—
	sin interplantación	44	30	35
	con interplantación	56	70	65
	TOTAL	100	100	100
	% de pequeños agricultores que interplantan:			
	frijoles	17	34	55
	sorgo	28	40	10
	otros cultivos	24	14	11
II	Segundo cultivo de maíz			
	sin plantación	39	97	60
	sin interplantación	37	—	26
	con interplantación	24	3	14
	TOTAL	100	100	100
	% de pequeños agricultores que interplantan:			
	frijoles	12	1	8
	sorgo	5	2	—
	otros cultivos	10	—	7
	Número de respondientes(n)	(120)	(124)	(121)

Tradicionalmente, el control inicial de las malezas en el maíz se hace antes de la siembra, como consecuencia directa de la preparación del suelo, por lo general manualmente, con azadones o machetes. Desmalezados manuales entre las hileras suelen seguir este control inicial, el primero aproximadamente 20 días después de la emergencia del maíz y el segundo 30 a 60 días después de la emergencia, a menudo antes de la interplantación se hace al momento de la doblada, puede ir precedida de un tercer desmalezado entre las hileras, según la cantidad de maleza.

## 2. Integración del paraquat en el sistema de cultivo del maíz por los pequeños agricultores

Los resultados de la encuesta subrayan el punto hasta el cual los pequeños agricultores han integrado el paraquat en todas las fases de la práctica tradicional de control de las malezas (Cuadro 5). De forma típica se hacen 1 ó 2 aplicaciones en cada cultivo de maíz, no sólo antes o al momento de la siembra sino también, y extensamente, para el control de las malezas entre las hileras.

Las conversaciones con los pequeños productores de maíz, antes de la encuesta, descubrieron el punto hasta donde la polivalencia técnica del paraquat.

sobre todo su rápida acción de contacto y su falta de efecto residual, había permitido a los pequeños agricultores integrarlo totalmente en las prácticas tradicionales de control de las malezas en el maíz. Asimismo, hicieron resaltar el punto hasta el cual los ahorros de gastos y trabajo asociados con el uso del paraquat habían motivado su adopción, no sólo en el maíz sino también en muchos otros productos cultivados en las pequeñas plantaciones de maíz (ejemplo: frijol, café, cacao). Los costos comparativos y las ventajas de los ahorros de trabajo proporcionados por el control de las malezas con paraquat, frente a los métodos alternativos de control de las malezas comúnmente empleados por los pequeños agricultores en el maíz, se ilustran en el Cuadro 6.

## 3. Manera de ver y usar el paraquat por parte de los pequeños productores de maíz

Está claro que donde los pequeños agricultores hayan decidido usar el paraquat como herbicida en el maíz o cualquier otro cultivo, es importante que lo hagan sin poner en peligro ni su propia salud, ni la de su familia, ni el medio ambiente en que viven. El resto de la presente comunicación se dedica a los aspectos de seguridad del uso del paraquat.

Cuadro 5. Número y época de las aplicaciones de paraquat.

		(Valores expresados en porcentaje de la muestra)		
		Guatemala	El Salvador	Honduras
I	Número de aplicaciones por cosecha de maíz			
	1x	63	36	73
	2x	31	59	25
	3x	5	5	2
	4x	1	—	—
	TOTAL	100	100	100
II	Epoca de aplicación			
	I Pre-siembra	20	44	30
	II Post-siembra, pre-emergencia del maíz	26	17	9
	III Post-emergencia temprana (hasta 20 días)	30	15	33
	IV Mucho post-emergencia tarde (30-60 días)	13	8	12
	V Mucho post-emergencia tarde (30-60 días) antes de la interplantación	7	4	11
	VI Pre-cosecha (al momento de la dobla) antes de la interplantación	4	12	5
	TOTAL	100	100	100
	Número de respondientes(n)	(120)	(124)	(121)

NOTA: Ya que la forma de uso era parecida tanto en el primer cultivo de maíz como en el segundo, los resultados obtenidos en ambos cultivos se han combinado y expresado como porcentaje del total de las aplicaciones hechas por los agricultores entrevistados.

Cuadro 6. Comparación del costo de los métodos alternativos de control de las malezas en el maíz.

<b>I</b>	<b>Arada con bueyes</b>
	La mayor parte de los pequeños productores de maíz no son propietarios de bueyes. Por lo tanto, cuando se hace la arada, de forma típica se contrata una yunta de bueyes. Su uso es poco frecuente y poco difundido ya que los pequeños agricultores lo estiman tanto caro como inconveniente en muchas de las tierras empinadas y pedregosas en que se cultiva gran parte de su maíz. Estimación del costo: US\$70 por ha y por pasada.
<b>II</b>	<b>Desmalezado manual</b>
	El uso de la mano de obra asalariada para el desmalezado manual con la azada o el machete es muy difundido en todas las plantaciones de maíz salvo las más pequeñas. Estimación del costo: US\$46 por ha y por pasada.
<b>III</b>	<b>Aplicación de herbicidas</b>
	(a) Atrazina Se usa en forma extensiva por los pequeños productores de maíz y a menudo se aplica mezclada con paraquat. Estimación del costo: US\$16 por ha y por aplicación – basada en una dosis de 2 kg/ha y un precio unitario de US\$8 por kg.
	(b) Paraquat Estimación de costo: US\$9 por ha y por aplicación – basada en una dosis de 1.5 l/ha y un precio unitario de US\$6.0 por litro.

Nota: Al costo de aplicación de ambos herbicidas hay que agregar:

- (1) los gastos de alquiler de una asperjadora, de aproximadamente US\$4 por ha y por pasada, suponiendo un ritmo de trabajo de dos días de hombre por ha y un alquiler de US\$2.00 por día, o
- (2) si el agricultor es dueño de la asperjadora, la depreciación y los gastos de reparación y mantenimiento es de aproximadamente US\$3 por ha y por pasada, con base en un precio de compra de la asperjadora de US\$90.00, depreciado sobre un período de 5 años; un tipo de interés del 15% por año sobre el capital medio invertido; gastos anuales de reparación y mantenimiento calculados nominalmente en un 8% del precio de compra, y un promedio de 3.0 ha de maíz cultivado por año, con tres aplicaciones por año.

### 3.1 Tiempo durante el cual los pequeños agricultores han usado el paraquat

La mayor parte de los pequeños agricultores entrevistados usaban el paraquat desde hacía más de cinco años, lo que indica un nivel significativo de experiencia del producto; sin embargo, había variaciones notables entre los países (Fig. 2):

### 3.2 Concepto de la toxicidad del paraquat que tienen los pequeños agricultores

El buen uso del paraquat, incluso de forma intensiva, no presenta ningún peligro de intoxicación (1, 2). Pese a ello, existe un peligro grave de intoxicación mortal si el producto se traga, deliberadamente o por inadvertencia. Es importante que los usuarios de paraquat reconozcan esta característica del producto, para que se manipule con la debida precaución y se evite el peligro.

La encuesta exploraba el concepto que tienen los pequeños agricultores de la toxicidad del paraquat si se traga. Se demostró que los pequeños productores

de maíz están muy bien enterados de las consecuencias de tragar el producto. A la pregunta directa: "Qué piensa usted que sucedería a una persona que ingeriera una cantidad de paraquat, incluso una pequeña cantidad, por ejemplo un trago:", se obtuvieron respuestas que indicaban claramente que la mayoría de los pequeños agricultores se daban cuenta de las consecuencias potencialmente mortales (Cuadro 7).

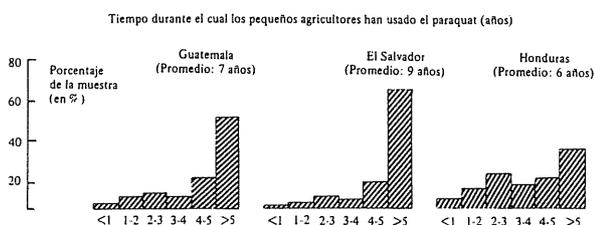


Fig. 2. Distribución del tiempo durante el cual los pequeños agricultores centroamericanos han usado el paraquat.

Cuadro 7. Porcentaje de pequeños productores de maíz que se dan cuenta de las consecuencias de tragar el paraquat.

Respuestas de los agricultores		(Valores expresados en porcentaje de la muestra)		
		Guatemala	El Salvador	Honduras
I	La persona moriría	80	96	89
II	La persona se pondría gravemente enferma	13	—	9
III	Pocos o ningunos efectos nocivos	3	1	—
IV	No sabe	4	3	2
Total		100	100	100
Número de respondientes (n)		(120)	(124)	(121)

A pesar de la naturaleza tranquilizadora de estos hallazgos, la ignorancia de las consecuencias del mal uso del paraquat, aunque a niveles muy bajos, hace resaltar la importancia de continuar los programas de educación y formación de los pequeños agricultores.

Un malentendido por parte de los pequeños agricultores, puesto de relieve por la encuesta, es la diferenciación errónea que hacen entre los niveles de peligro asociados con la manipulación del paraquat concentrado durante la mezcla, y la aplicación por aspersión del producto diluido. Es más importante evitar la contaminación por el producto concentrado durante la mezcla que la contaminación que pueda tener lugar durante la aplicación del producto diluido (1)

No obstante, el Cuadro 8 demuestra que muchos pequeños agricultores tienen la impresión corriente, pero errónea, de que la aspersión es más peligrosa que la manipulación del producto concentrado

### 3.3 Personas que mezclan y aplican el paraquat

La mayor parte de la mezcla y aplicación del paraquat, en las pequeñas plantaciones de maíz, se hace por la misma persona, a saber el jefe de familia, ayudado a veces por sus hijos adultos y trabajadores asa-

lariados (Cuadro 9). Los niños no participan de manera significativa en tales actividades.

### 3.4 Datos de base sobre la toxicología de paraquat

Para la evaluación de la admisibilidad o no de las normas de mezcla y aplicación del paraquat de los pequeños agricultores, es importante comparar la práctica adoptada con las características toxicológicas conocidas del producto. Dichas características han sido estudiadas a fondo por varios autores, entre ellos Hart (2). Las características toxicológicas claves del paraquat, que determinan las precauciones requeridas durante su uso, se resumen a continuación

- i Hay muy poco peligro de que el usuario de paraquat experimente una exposición significativa por inhalación, debido a la respiración del vapor o una nube de gotas durante el uso normal del producto; como por ejemplo, la aplicación con una mochila manual, y tal exposición carece de significado toxicológico. Por lo tanto, los usuarios de paraquat no tienen que usar una máscara durante la manipulación del producto concentrado, ni tampoco durante la aspersión de la forma diluida.
- ii La piel es la vía más probable de contaminación significativa por paraquat en las condiciones de

Cuadro 8. Concepto de la fase de manipulación y aplicación del paraquat durante la cual es más importante evitar el contacto con el producto.

Respuestas de los agricultores		(Valores expresados en porcentaje de la muestra)		
		Guatemala	El Salvador	Honduras
I	Durante la mezcla del concentrado	53	65	40
II	Durante la aspersión	42	28	58
III	No saben	5	7	2
Total		100	100	100
Número de respondientes (n)		(120)	(124)	(121)

Cuadro 9. Personas que mezclan y aplican el paraquat en las pequeñas plantaciones de maíz.

Personas que desempeñan la actividad		(Valores expresados en porcentaje de la muestra)					
		(A) Mezcla del concentrado de paraquat			(B) Aplicación del paraquat diluido		
		Guatemala	El Salvador	Honduras	Guatemala	El Salvador	Honduras
I	El jefe de familia	87	96	98	85	94	93
II	Su esposa	—	—	—	—	—	—
III	Hijo adulto	5	3	—	5	4	2
IV	Hija adulta	—	—	—	1	—	—
V	Niños	—	—	—	1	—	—
VI	Trabajadores asalariados	8	1	2	8	2	6
VII	Otros	—	—	—	—	—	—
	Total	100	100	100	100	100	100
Núm. de respondientes (n)		(120)	(124)	(121)	(120)	(124)	(121)

campo. No obstante, ha sido demostrado que la piel humana forma una barrera muy buena a la absorción del paraquat dentro del cuerpo, siempre que se usen medidas higiénicas adecuadas, por ejemplo el lavado, para evitar el contacto prolongado con el producto, sobre todo en su forma concentrada.

- iii Es posible que se experimenten lesiones de poca importancia y reversibles de la piel, los ojos, la nariz y las uñas, probablemente como consecuencia de una exposición excesiva a la formulación concentrada de paraquat. Por lo tanto, resulta deseable evitar el contacto prolongado con el paraquat concentrado, usando guantes de hule y una protección ocular durante la mezcla del producto concentrado y lavándose después de efectuar la mezcla. Sin embargo, queda bien establecido que el uso prolongado y frecuente del paraquat no tiene efectos graves de larga duración (1, 2, 3)

### 3.5 Normas de mezcla del paraquat observadas por los pequeños agricultores

Los resultados de la encuesta sugieren que al usar el paraquat, los pequeños agricultores practican medidas adecuadas de higiene personal. En contestación a la pregunta: "¿Qué medidas practica usted después de mezclar el paraquat?", la mayor parte de los pequeños agricultores en los tres países dijeron que se lavaban las manos, hubiera habido derrames o no (Cuadro 10). Incluso, después de tener en cuenta la deformación producida por las respuestas, parece existir una comprensión muy difundida entre los pequeños agricultores de la necesidad de mantener normas adecuadas de higiene personal al manipular el paraquat concentrado.

Los pequeños productores de maíz no suelen usar guantes de hule ni protección ocular (ni siquiera espejuelos) durante la mezcla del paraquat concentrado.

Cuadro 10. Prácticas de higiene personal adoptadas por los pequeños productores de maíz después de mezclar el paraquat concentrado.

Respuestas de los agricultores		(Valores expresados en porcentaje de la muestra)		
		Guatemala	El Salvador	Honduras
I	Siempre se lavan las manos, haya habido o no un derrame	97	88	93
II	Sólo se lavan las manos si hay un derrame	2	7	6
III	Nunca se lavan las manos	1	5	1
	Total	100	100	100
Número de respondientes (n)		(120)	(124)	(121)

Cuadro 11. Protección de las manos y ojos durante la mezcla del paraquat.

		(Valores expresados en porcentaje de la muestra)						
		A. MANOS			B. OJOS			
		Guatemala	El Salvador	Honduras	Guatemala	El Salvador	Honduras	
I	Los pequeños agricultores, ¿usan guantes de hule o protección ocular*?	SI	13	7	13	11	10	7
		NO	87	93	87	89	90	93
		TOTAL	100	100	100	100	100	100
Número de respondientes (n)		(120)	(124)	(121)	(120)	(124)	(121)	
II		Motivos de no usar guantes de hule o protección ocular						
Caros		28	44	44	26	53	42	
Molestos		3	2	10	3	1	7	
No hacen falta, ningún problema		56	24	27	30	21	27	
No se pueden comprar		3	1	6	1	—	4	
No se les ha advertido de su uso		9	15	7	13	14	17	
Gasto superfluo		3	5	2	1	6	3	
Otros		25	13	20	26	6	20	
Número de respondientes (n)		(104)	(115)	(105)	(107)	(112)	(112)	

Nota: \*incluye la protección ocular proporcionada por los espejuelos

(Cuadro 11). Los motivos expuestos para no usarlos fueron el costo de los guantes y de la protección ocular; y el concepto de que no eran necesarios porque a los pequeños agricultores no les había traído problemas la mezcla del paraquat. Una vez más, este hallazgo hace resaltar la necesidad de continuar la educación y formación, con el objeto de ampliar la conciencia de lo que se consideran buenas prácticas y por lo tanto de mejorar las normas.

La mayoría de los pequeños agricultores dijeron que no habían recibido ningunas salpicaduras de paraquat concentrado en las manos o el cuerpo, ni tampoco en los ojos, durante los cinco años antes de ser entrevistados. Como era de esperar por la naturaleza del trabajo y los estudios sobre la exposición de los trabajadores de campo realizados en otras partes, la mayoría de las salpicaduras de producto concentrado cayeron en las manos (Cuadro 12).

Resultados adicionales demostraban que había un alto nivel de conciencia de las medidas a tomar en caso de derrame, como lavarse inmediatamente o cuanto antes. Preguntas suplementarias hechas a los que contestaban que "se lavarían cuanto antes" (o lo habían hecho), demostraban que la mayoría de las veces "cuanto antes" significaba pasados menos de 10 minutos.

### 3.6 Normas de aplicación de paraquat

Todos los pequeños agricultores entrevistados utilizaban mochilas manuales. Ninguno de ellos aplicaba el paraquat por medio de atomizadores motorizados. De manera típica, la ropa usada durante la aplicación del paraquat consistía en una camisa de mangas largas, un pantalón largo y botas o zapatos de hule (Cuadro 13), lo que es perfectamente adecuado para la aplicación del paraquat diluido. Sólo en Guatemala se reportaron casos de 'aplicación descalza'.

Como promedio, la mayoría de los pequeños agricultores poseían dos camisas, dos pantalones y un par de botas que usaban para las labores agrícolas generales y la aplicación. Además, parecía existir un reconocimiento difundido de la necesidad general de lavar la ropa, una vez terminada la aplicación (Cuadro 14). Este hallazgo apoya la impresión global obtenida en la encuesta, es decir que los pequeños agricultores, lejos de descuidar la seguridad, en realidad manipulan con prudencia el paraquat (e implícitamente los demás agroquímicos).

Esta opinión está apoyada por resultados adicionales de la encuesta. Se observa que los pequeños agricultores suelen lavarse inmediatamente, o tan pronto como sea posible, después de terminada la aplicación (Cuadro 15).

Cuadro 12. Salpicadura de concentrado de paraquat y medidas remediadoras tomadas.

		(Valores expresados en porcentaje de la muestra)					
		A. MANOS			B. OJOS		
		Guatemala	El Salvador	Honduras	Guatemala	El Salvador	Honduras
I	¿Había habido contaminación?						
	SI	21	23	17	5	3	1
	NO	79	77	83	95	97	99
	TOTAL	100	100	100	100	100	100
II Medidas remediadoras que tomarían o habían tomado							
	Lavarse inmediatamente	62	58	75	22	19	22
	Lavarse cuanto antes	11	10	6	—	—	—
	Tomar baño	3	—	2	—	—	—
	Lavarse e ir al médico	—	—	—	50	41	68
	Ir al médico	23	19	5	25	38	8
	No hacer caso y lavarse al fin del día	1	9	7	—	—	—
	Otras respuestas	—	4	5	—	2	2
	Total	100	100	100	100	100	100
	Número de respondientes (n)	(120)	(124)	(121)	(120)	(124)	(121)

Cuadro 13. Ropa usada en diferentes partes del cuerpo durante la aplicación del paraquat.

		(Valores expresados en porcentaje de la muestra)		
Parte del cuerpo	Prenda	Guatemala	El Salvador	Honduras
I	Parte superior del cuerpo y brazos			
	Ninguna	—	—	—
	Camisa de mangas largas	59	84	92
	Camisa de mangas cortas	28	17	26
	Camiseta	10	—	7
	Otras	3	1	17
II	Manos			
	Ninguna	89	95	86
	Guantes de hule	6	4	9
	Guantes de algodón	3	—	3
	Otras	—	1	1
III	De la cintura a los pies			
	Ninguna	—	—	—
	Pantalón largo	86	99	98
	Pantalón corto	1	—	2
	Calzoncillos y pantalón	38	12	51
	Otras	3	1	2
IV	Pies			
	Ninguna	19	—	—
	Botas de hule	45	27	44
	Zapatos de hule	10	27	19
	Botas de cuero	6	13	17
	Zapatos de cuero	14	33	26
	Sandalías	3	—	2
	Calcetines y zapatos	8	3	12
	Otras	4	—	—
	Número de respondientes (n)	(120)	(124)	(121)

Cuadro 14. Momento de lavado de la ropa usada durante la aplicación.

		(Valores expresados en porcentaje de la muestra)		
		Guatemala	El Salvador	Honduras
I	Terminada cada día de la aplicación	36	41	50
II	Terminada toda la aplicación	42	32	31
III	Sólo al lavar rutinariamente la ropa de trabajo	22	27	19
	Total	100	100	100
Número de respondientes (n)		(120)	(124)	(121)

### 3.7 Incidencia de efectos sobre el cuerpo atribuidos por los pequeños agricultores al uso del paraquat

Las prácticas higiénicas inadecuadas y el contacto prolongado con el paraquat, particularmente la formulación concentrada, puede conducir a lesiones poco importantes y reversibles de la piel, los ojos, la nariz y las uñas. Por lo tanto, era importante investigar el grado de experiencia de tales efectos por parte de los pequeños productores de maíz centroamericanos.

A los agricultores se les preguntó qué efectos sobre el cuerpo habían experimentado durante el tiempo de uso del paraquat y que asociaban con la mezcla o aplicación del paraquat. Los resultados, a pesar de ser acumulativos en el tiempo, basados en el autodiagnóstico y sujetos a la información por los respondientes, demuestran que la mayoría de los pequeños agricultores en cada país no habían experimentado ningún efecto que se pudieran atribuir al uso del paraquat (Cuadro 16). Como se esperaba, la mayor parte de los efectos notados tenían niveles de incidencia relativamente bajos y se concentraban en las manos, los brazos y la espalda.

Por lo tanto, los efectos nocivos notados eran poco frecuentes y leves. Esto no es de extrañar, tomando

en cuenta que los pequeños productores de maíz sólo usan el producto por períodos relativamente breves durante el año (por lo general no más que algunos días), aplicando pequeñas cantidades (aproximadamente cinco litros/aplicación) en forma diluida.

Según la literatura citada (Parte 3.4), no se presenta ningún efecto nocivo incluso cuando se hace un uso mucho más intensivo del paraquat. Sin embargo, el hecho de que leves lesiones se presenten a veces, reafirma la necesidad de proseguir los esfuerzos por reducir su incidencia, por medio de programas apropiados de educación y formación de los pequeños agricultores.

Un requisito previo del uso seguro del paraquat es el grado de concentración aplicado. Se recomienda que las concentraciones del paraquat diluido no sean superiores a 1 parte por cada 40 partes de agua. Las diluciones se evaluaron en el curso de la encuesta realizada en 1987. En la Fig. 3 se ve que la mayoría de ellas quedan muy inferiores a la concentración máxima de 1:40. Sin embargo, aun tomando en cuenta la posibilidad de la evaluación errónea de la concentración, el hecho de que una proporción reducida de los pequeños agricultores parece aplicar el paraquat en concentraciones próximas a 1:40, revela la necesidad de continuar los programas de educación y formación.

Cuadro 15. Momento de lavarse después de la aplicación.

		(Valores expresados en porcentaje de la muestra)		
		Guatemala	El Salvador	Honduras
I	Inmediatamente después de terminada la aplicación	80	87	89
II	Tan pronto como posible después de terminada la aplicación	12	3	5
III	Sólo al acostarse	3	2	1
IV	No se lava del todo	—	3	—
V	Otros	5	5	5
	Total	100	100	100
Número de respondientes (n)		(120)	(124)	(121)

Cuadro 16. Incidencia de efectos nocivos atribuidos por los pequeños agricultores al uso de paraquat.

		(Valores expresados en porcentaje de la muestra)			
		Guatemala	El Salvador	Honduras	
I	Los pequeños agricultores, ¿habían experimentado efectos nocivos?	NO	92	81	85
		SI	8	19	15
		100	100	100	
II	Ubicación de los efectos nocivos notados:				
	Manos y brazos	4	11	7	
	Uñas	—	2	1	
	Esplada	1	10	6	
	Ojos	2	1	—	
	Otros	1	2	3	
Número de respondientes (n)		(120)	(124)	(121)	

Nota: Ya que los pequeños agricultores no diferenciaban de manera muy clara entre los efectos nocivos atribuibles a la manipulación del concentrado y los atribuidos a la aplicación de la solución diluida, los resultados se han combinado, cubriendo ambas actividades.

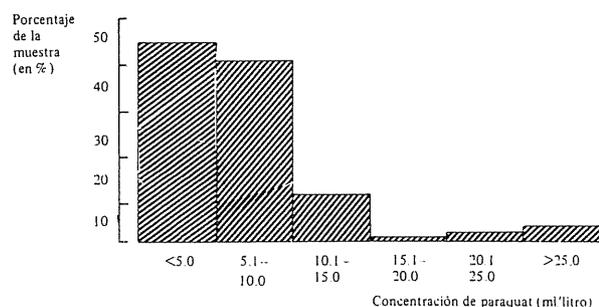


Fig. 3. Concentración medida del paraquat aplicado por pequeños productores de maíz.

### 3.8 Almacenamiento del paraquat por los pequeños productores de maíz

Al igual que los pequeños agricultores en la mayor parte de los países, los pequeños productores de maíz centroamericanos tienden a comprar pequeñas cantidades de paraquat, lo suficiente para una sola aplicación. La mayoría de los pequeños agricultores, salvo los de El Salvador, dijeron que compraban la suficiente cantidad para una aplicación, lo que refleja la forma de usar el producto (Parte 2 más arriba). Es de esperar por lo tanto, que la mayoría de los pequeños agricultores no guarden ningún paraquat de una temporada a la próxima. Los resultados de la encuesta confirman esta suposición (Cuadro 17).

Los métodos de almacenamiento del paraquat, e implícitamente los demás agroquímicos, en las pequeñas plantaciones de maíz, son en gran parte improvisados. Está claro que tales métodos podrían mejorarse mucho, pero la mayoría de los pequeños agricultores se dan cuenta de la necesidad de guardar los agroquí-

micos de manera segura y tratan de encontrar sitios que estiman seguros para su almacenamiento. Es así como la mayoría de los pequeños agricultores opinaron que guardan el paraquat en un sitio elevado, o en un cobertizo apartado de la casa (Cuadro 18).

Preguntados por qué habían elegido el sitio de almacenamiento en cuestión, las respuestas de los pequeños agricultores indican un alto nivel de conciencia de la necesidad de almacenar el paraquat con precaución, debido a su toxicidad, y de ahí la necesidad de almacenarlo a distancia de los miembros de la familia y sobre todo de los niños (Cuadro 19). Dichas respuestas sugirieron la probabilidad de que los pequeños agricultores respondan positivamente a los programas de educación y formación destinados a mejorar, de forma simple y apropiada, el almacenamiento de los agroquímicos en las pequeñas plantaciones de maíz.

### 3.9 Eliminación de los envases vacíos que han contenido paraquat

La eliminación de los envases vacíos que han contenido paraquat es otra esfera en la cual gran parte de los métodos usados por los pequeños agricultores son improvisados y podrían mejorarse. Se sabe que la eliminación de los envases de todos los agroquímicos plantea problemas en los países en vías de desarrollo. La encuesta demostró que sólo la tercera parte de los pequeños agricultores eliminan los envases de paraquat vacíos de la manera recomendada, es decir, enterrándolos o quemándolos. La mayoría de ellos simplemente los desechan o los reutilizan. Esta última práctica es potencialmente peligrosa y no se recomienda. Sin embargo, un aspecto tranquilizador es el

Cuadro 17. Almacenamiento del paraquat por los pequeños agricultores.

		(Valores expresados en porcentaje de la muestra)		
		Guatemala	El Salvador	Honduras
I	Volumen medio comprado (litros)	3	5	3
II	El volumen comprado suficiente para:			
	un año entero	8	13	7
	1 ciclo completo de maíz	38	68	37
	1 aplicación	54	19	55
	Total	100	100	100
III	¿Se almacenó alguna cantidad de paraquat sobrante después de la última cosecha de maíz?			
	SI	34	30	66
	NO	66	70	34
	Total	100	100	100
Número de respondientes (n)		(120)	(124)	(121)

hecho de que los resultados de la encuesta en los pequeños agricultores indican que los envases de paraquat se reutilizan principalmente para el almacenamiento de líquidos no potables tales como los agroquímicos o los combustibles como el queroseno (Cuadro 20).

Cuando se guardan líquidos consumibles, en envases vacíos que han contenido paraquat la encuesta indica que estos suelen ser lavados por lo menos cuatro veces antes de ser vueltos a usar. Esto demuestra que los pequeños agricultores se dan cuenta de los peligros potenciales que presentan los residuos del producto que quedan en el envase, pero aún así no es una práctica que se recomienda. A pesar de ello, es poco probable que el paraquat residual en las paredes del envase se filtre en el agua de beber en cantidades suficientes como para representar un peligro significativo.

#### RESUMEN Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Los resultados demuestran que por lo general, los productores de maíz centroamericanos están enterados de los peligros potenciales asociados con el mal uso del paraquat, y ponen de relieve el grado de su uso en los sistemas de manejo de las malezas en el maíz. Aunque los resultados indican que las normas observadas por los pequeños agricultores suelen ser adecuadas para el uso seguro del paraquat, confirman la importancia de continuar con las actividades de educación y formación destinadas a mejorar las prácticas de los pequeños agricultores.

La mayoría de los pequeños agricultores usan el paraquat desde hace más de cinco años, y se muestran muy bien enterados de las consecuencias potencialmente mortales de la ingestión de pequeñas cantida-

Cuadro 18. Sitio donde los pequeños productores de maíz almacenan el paraquat.

		(Valores expresados en porcentaje de la muestra)		
Respuestas de los pequeños agricultores acerca del sitio de almacenamiento		Guatemala	El Salvador	Honduras
I	En un cobertizo apartado de la casa	46	22	21
II	En la casa—en un sitio elevado	24	39	57
III	En la casa—en el suelo/un rincón	6	17	3
IV	En una caja	3	5	4
V	Fuera de la casa	4	—	—
VI	Enterrado en el suelo	8	3	5
VII	Otros	9	14	10
	Total	100	100	100
Número de respondientes (n)		(120)	(109)	(121)

Cuadro 19. Motivos de la elección del sitio de almacenamiento.

Respuestas agrupadas de los pequeños agricultores	(Valores expresados en porcentaje de la muestra)		
	Guatemala	El Salvador	Honduras
I Peligroso/para evitar el peligro	25	41	41
II Para impedir que los niños lo alcancen/toquen/a distancia de los niños	39	42	53
III Mal olor	5	—	—
IV Para evitar la contaminación/contacto	11	—	20
V Para más seguridad/seguridad de todos	20	18	23
VI No hay otro sitio	3	—	—
VII Otras	18	24	18
Número de respondiente (n)	(120)	(124)	(121)

des del producto. Sin embargo, muchos pequeños agricultores creen que la aplicación del paraquat diluido es más peligrosa que la mezcla del producto concentrado. Es importante que las actividades futuras de educación y formación incluyan esfuerzos por corregir este concepto erróneo muy difundido.

La mezcla y aplicación del paraquat suele hacerla el jefe de la familia o sus hijos adultos. No había ninguna indicación de que las mujeres o niños participasen de manera significativa en tales actividades.

Las medidas higiénicas son un aspecto importante del uso seguro del paraquat: la contaminación de la piel, en particular, sobre todo por el producto concentrado, debe minimizarse. A este respecto, los resultados son tranquilizadores ya que la mayoría de los pequeños productores de maíz señalaron que no habían derramado el producto sobre su persona y estaban enterados de la necesidad de lavarse para quitar

toda cantidad de paraquat concentrado que les cayera en la piel. Sin embargo, se destaca una vez más la importancia de seguir enseñando a los pequeños agricultores las prácticas que se estiman buenas, debido al hecho de que son pocos los pequeños agricultores que usan guantes de hule o protección ocular. La mayoría no lo hacen porque no han tenido problemas o lo consideran un gasto superfluo.

Las normas de aplicación del paraquat diluido eran perfectamente adecuadas. De manera típica, los pequeños agricultores usaban una camisa de mangas largas, un pantalón largo y calzado (generalmente botas o zapatos de hule). La mayoría de ellos parecían darse cuenta de la necesidad general de lavar la ropa una vez terminada la aplicación, lo que apoya una vez más la impresión general que dan los resultados de la encuesta, de que los pequeños agricultores, lejos de descuidar la seguridad, en realidad manipulan el paraquat e, implícitamente, los demás agroquímicos, con bas-

Cuadro 20. Eliminación y reutilización de los envases vacíos.

	(Valores expresados en porcentaje de la muestra)		
	Guatemala	El Salvador	Honduras
I Método de eliminación			
Quema	20	10	18
Entierro	17	4	18
Desecho	34	35	31
Retención	29	51	33
Total	100	100	100
II Uso si se retienen			
Reventa	—	1	—
Guardar agroquímicos	13	7	5
Guardar combustible	10	3	8
Guardar alimentos o agua	5	20	6
Otros usos además de almacenamiento de alimentos o agua	1	20	14
Número de respondientes (n)	(120)	(124)	(121)

tante precaución. El hecho de que la mayoría de los pequeños productores de maíz se lavan tan pronto como haya terminado la aplicación sirve de prueba adicional en este sentido.

Otro requisito previo importante del uso seguro del paraquat es la concentración a que se aplica. Los resultados indican que la mayor parte de las diluciones hechas por los pequeños agricultores son muy inferiores a la concentración máxima de 1 parte del producto por cada 40 partes de agua, que es lo recomendado para la aplicación manual. Sin embargo, según ciertas indicaciones es posible que los métodos inexactos de medir el producto concentrado estén produciendo concentraciones de paraquat próximas a los niveles máximos recomendados, y que tales concentraciones se usen por una proporción reducida de los usuarios de paraquat entre los pequeños agricultores. Una vez más, se resalta la necesidad de proseguir los esfuerzos de educación y formación.

La mayoría de los pequeños agricultores no habían sentido ningún efecto nocivo asociado con el uso del paraquat. Como se esperaba, la mayor parte de los efectos nocivos notados tenían niveles de incidencia relativamente bajos y se concentraban en la piel de las manos, los brazos y la espalda. Esto refleja la suficiencia general de las medidas de higiene practicadas por los pequeños agricultores durante el uso del paraquat, así como su exposición relativamente leve al producto, generalmente algunos días al año. Sin embargo, el hecho mismo de que se produzcan lesiones poco importantes confirma la necesidad de proseguir los es-

fuerzos por reducir todavía más su incidencia mediante programas apropiados de educación y formación de los pequeños agricultores.

Aunque los resultados indican que los pequeños agricultores sólo compran pequeñas cantidades de paraquat y de manera típica, no guardan existencias del producto de una temporada a la próxima, gran parte de sus métodos de almacenamiento son improvisados y presentan posibilidades considerables de mejora. No obstante, está claro que la mayoría de los pequeños agricultores se dan cuenta de la necesidad de guardar los agroquímicos de manera segura y tratan de elegir sitios de almacenamiento adecuados.

Otra esfera en la cual las prácticas de los pequeños agricultores son en gran parte improvisadas e insuficientes es la eliminación de los envases vacíos que han contenido paraquat. Aunque algunos pequeños agricultores adoptan el método recomendado de quemar o enterrar los envases vacíos, la mayoría de ellos no lo hacen. Simplemente los desechan o los reutilizan —principalmente para guardar líquidos no potables tales como agroquímicos o combustibles tales como el queroseno. En el caso de líquidos potables, los agricultores, como se ha determinado en este estudio, están enterados de los peligros potenciales asociados con la reutilización de los envases de agroquímicos, y toman la precaución de lavar los envases vacíos varias veces antes de volver a usarlos. Sin embargo, se vuelve a hacer hincapié en la necesidad de continuar la educación y formación para poner fin a esta mala práctica, ya que la misma conlleva un riesgo toxicológico.

#### LITERATURA CITADA

1. ABBOTT, I.M.; BONSALL, J.L.; CHESTER, G.; HART, T.B.; TURNBULL, G.J. 1987. Worker exposure to a herbicide applied with ground sprayers in the UK. *Am Ind Hyg Assoc J.* 48(2):167-175.
2. HART, T.B. 1987. Paraquat — a review of safety in agricultural and horticultural use. *Human Toxicology* 1987:6, 13-18.
3. HOWARD, J.K.; SABAPATHY, N.N.; WHITEHEAD, P.A. 1981. A study of the health of Malaysian plantation workers occupationally exposed to paraquat. *Br. J. Ind. Med.* 38:110-116.
4. SWAN, A.A.B. 1969. Exposure of spray operators to paraquat. *Brit J Ind Med.* 26:322-329.

# APENDICE 1

## Ubicación de *LOS SITIOS INCLUIDOS* en la Encuesta de Pequeños Agricultores

