

# Los efectos de un impuesto ambiental a los plaguicidas en México

CARLOS MUÑOZ PIÑA Y  
SARA ÁVILA FORCADA



Los plaguicidas resultan generalmente una buena inversión. Carrasco y Tauber (1990) estimaron que los campesinos en los Estados Unidos de América ahorran entre tres y seis dólares por plagas evitadas por cada dólar que invierten en plaguicidas. Este fenómeno debe repetirse en todo el mundo porque cada año la agricultura invierte 2.5 millones de toneladas de 55,000 distintos plaguicidas (Pimentel *et al.* 1992). La mayor parte de esta demanda obedece al aumento genuino de la productividad gracias al uso de estos productos. Sin embargo, las políticas de subsidios a

la agricultura contribuyen a aumentar la demanda, en algunos casos hasta el punto en que los beneficios marginales son menores a los costos privados de la producción.

Con o sin subsidios, desde el punto de vista ambiental, enfrentamos un problema con los plaguicidas. El uso generalizado de herbicidas, insecticidas y fungicidas ha aumentado los riesgos y ha dado como resultado en perjuicios directos e indirectos para la salud humana, la vida silvestre y los ecosistemas. En la última década, el número de casos de

intoxicación por plaguicidas en México ha crecido considerablemente. La contaminación del agua, del suelo y el daño a ecosistemas terrestres y acuáticos recibe menor atención y menos análisis sistemático, a pesar de que la evidencia anecdótica sugiere que el tema es relevante.

Ni los productores ni los consumidores de plaguicidas pagan los costos ambientales derivados de su uso, lo que implica que la cantidad de estos productos utilizados actualmente seguramente es mayor que lo ideal para la sociedad en su conjunto.

México es un participante activo en los acuerdos Internacionales relacionados con sustancias tóxicas. Es firmante del Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes y del Convenio de Rotterdam y está en proceso de ratificar el Convenio de Estocolmo. A la fecha, el cumplimiento cabal de los acuerdos no representa un problema para nuestro país, pero creemos que la política agrícola como se presenta hoy en día es un obstáculo para disminuir o eliminar el uso de los nuevos plaguicidas que están por añadirse a la Lista de Estocolmo.

La estrategia política en México relacionada con el uso de plaguicidas consiste en prohibir el uso de los compuestos más dañinos y para el resto, exigir información relativa a su toxicidad. A pesar de que se han prohibido los doce plaguicidas más dañinos, México no ha avanzado mucho en este sentido; algunos plaguicidas prohibidos en otros países aún se autorizan en nuestro país; tal es el caso del paraquat, el lindano, el paratión, el malatión y el endosulfán.

El problema con la autorización y prohibición como estrategia de política es que es demasiado restringida. No permite alcanzar objetivos que involucren cambios graduales o el desplazamiento paulatino de plaguicidas que estén permitidos pero que son de cuidado. Más aún, hay un serio problema de coordinación en México; mientras que la política agrícola procura aumentar la producción mediante el subsidio al agua, la energía y los agroquímicos, la

autoridad ambiental enfrenta problemas de acuíferos sobreexplotados y contaminación por plaguicidas. La situación respecto a estos últimos es un claro ejemplo de subsidio distorsionante: hay una exención del IVA y un sistema de garantías tal que los usuarios pagan por sus insumos casi 30% menos que el valor de mercado.

#### **EL CASO DE UN IMPUESTO AMBIENTAL**

El desacoplamiento de impuestos y de excepciones fiscales dañinos para el medio ambiente consiste en sustituir estos apoyos por subsidios directos. Otorgar incentivos en efectivo en lugar de reducir precios permitiría que las señales económicas de los costos (privados y sociales) dirijan las decisiones de los agricultores sin reducir sus ingresos.

Mejor aún, un impuesto ambiental a los plaguicidas con base en los niveles de toxicidad, cambiaría los precios relativos de los plaguicidas más problemáticos. Así se induce una transición hacia los productos y prácticas más sustentables y hacia una aplicación más eficiente de las opciones más perjudiciales para el medio ambiente y la salud.

En las últimas décadas hay cada vez mayor consenso en torno a que los instrumentos económicos son una herramienta útil pero subutilizada para alcanzar objetivos de política ambiental. Al mismo tiempo, la política ambiental se esfuerza por prevenir el daño ambiental en lugar de repararlo. La verdadera conexión entre ambas ideas aún no termina de concretarse. México depende de las políticas de comando y control. Algunos señalan (ambientalistas que apoyan iniciativas de gobierno y grupos de interés) que estas políticas ofrecen mayor certidumbre en cuanto a los resultados en términos de medio ambiente y además, representan un menor costo para las distintas industrias. Sin embargo, estamos convencidos de que la flexibilidad y eficiencia de los instrumentos económicos en países de mediano crecimiento como México no

debe subestimarse. En el caso de los plaguicidas, estos instrumentos permiten actuar en el área gris donde la opción de prohibir sustancias no es tan fuerte pero hacer nada tampoco es lo más deseable.

Entre los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, Dinamarca, Suecia, Francia y Noruega han establecido satisfactoriamente un sistema de impuestos a los plaguicidas con cierto nivel de diferenciación de acuerdo a su nivel de toxicidad. En un recuento de estas experiencias, Oskam (1997) señala tres lecciones básicas:

1. Los impuestos a plaguicidas deben establecerse con base en el daño que provocan a la salud o al medio ambiente. Las sustancias más tóxicas deben tener el impuesto más alto y si es posible, su monto debe ser igual al daño marginal que causa a la sociedad (al tamaño de la externalidad).
2. El impuesto tendrá mayor éxito entre más fácil sea su recolección y entre más difícil sea su evasión.
3. Si el monto del impuesto recaudado se regresa a los mismos agricultores que sufren perjuicios derivados del impuesto entonces habrá un mayor grado de aceptación. Es importante que el mecanismo de redistribución de los ingresos tenga costos de transacción muy bajos.

### **LOS ESCENARIOS PARA MÉXICO**

Si los impuestos ambientales pueden diferenciarse de acuerdo al daño potencial, es necesario contar con una manera robusta de catalogarlos de acuerdo a su toxicidad. Para la creación de escenarios se seleccionó el sistema de clasificación de la Organización Mundial de Salud (OMS). Este indicador se refiere principalmente al efecto en la salud humana. A pesar de que el índice debe funcionar también para conocer el efecto sobre mamíferos, no necesariamente se aplica para otros indicadores de interés como la contaminación de acuíferos o el daño a aves, peces, insectos y otros

seres vivos. La ventaja de este sistema es su reconocimiento internacional y su amplio espectro al reconocer diferentes aspectos de la sustancia. Por supuesto, la mayor desventaja de utilizar un solo indicador es que sólo considera una dimensión del problema en cuestión, mientras que algunos plaguicidas son relativamente benignos en un aspecto, pero pueden ser relativamente peligrosos en otro.

El monto del impuesto es otro inconveniente. No existen estudios que moneticen el valor del daño ambiental que causan los plaguicidas en México; la internalización total del costo no podrá lograrse a través de un impuesto. Entonces, seguimos una regla muy sencilla. Dado que los plaguicidas están exentos del IVA, se establece el nivel más alto del impuesto en 15%, que equivale a eliminar la exención, y el más bajo en 0%. El cuadro 1 resume los tres escenarios analizados. La primera opción es equivalente a eliminar la exención al IVA para todos los plaguicidas. Su principal flaqueza es que no distingue entre sustancias más o menos dañinas. A pesar de que reduce drásticamente el uso de plaguicidas, hay muy poca variación en el porcentaje de tipos de plaguicidas que se utilizan. La segunda opción es una reducción gradual del impuesto: aplicar una tasa cero a los plaguicidas más benignos, 5% para los moderadamente tóxicos, 10% para los muy tóxicos y 15% para los más nocivos. En la tercera opción solo se grava a los plaguicidas más dañinos con un impuesto del 10% y el resto se exenta del impuesto.

Estos ejercicios suponen que el impuesto se aplicaría a toda la industria manufacturera o importadora de la sustancia activa. Si se preparan compuestos (para ubicarse en el mercado como productos diferentes) el impuesto ambiental no se cobraría dos veces.

### **LOS COSTOS A PRODUCTORES Y CONSUMIDORES**

La introducción de un impuesto ambiental a plaguicidas en México aumentaría el costo a los productores

CUADRO 1. TIPOS DE PLAGUICIDAS Y ESCENARIOS PARA LOS IMPUESTOS AMBIENTALES

CLASIFICACIÓN DE PLAGUICIDAS DE ACUERDO A LA OMS	PORCENTAJE DE VENTAS IMPUESTO AMBIENTAL (%)			
	EN MÉXICO	Opción 1	Opción 2	Opción 3
OMS Ia-Ib (extremadamente tóxico)	17%	15	15	10
OMS II (muy tóxico)	44%	15	10	0
OMS III (moderadamente tóxico)	21%	15	5	0
OMS IV (ligeramente tóxico)	18%	15	0	0
Total	100			

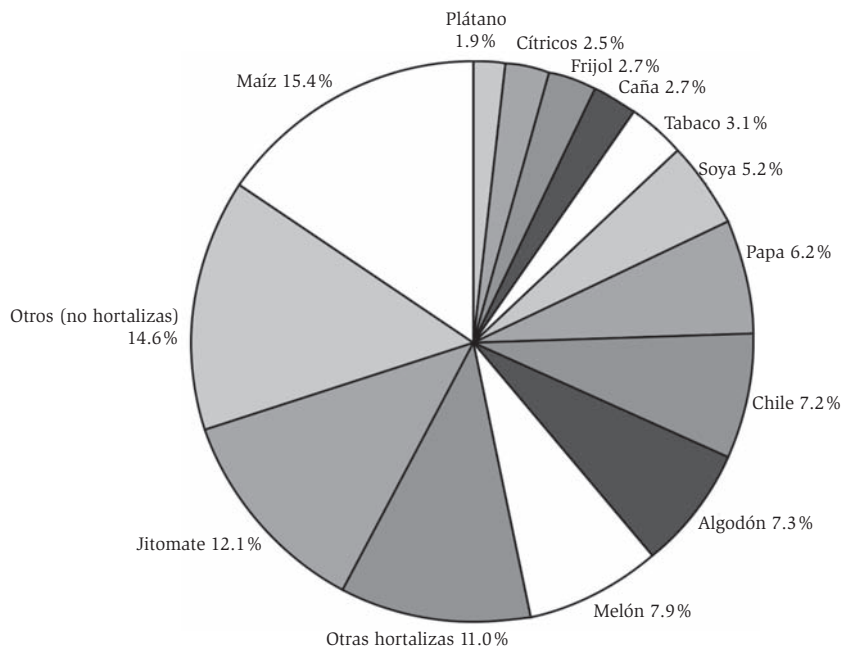
Fuente: INE 2003.

agrícolas. Dependiendo de la elasticidad de la oferta y la demanda, los productores podrían pasar algo de este aumento a los consumidores. Esta sección considera uno de los extremos, cuando todos los costos se pasan al consumidor y por lo tanto los precios del producto final aumentan según el impuesto. La siguiente sección demuestra cómo diferentes elasti-

cidades de la demanda cambiarían el patrón de uso de los plaguicidas.

El cuadro 2 muestra los costos de producción y el ingreso neto de algunos de los cultivos más importantes en México. El gasto en plaguicidas varía grandemente entre los distintos cultivos (véase también figura 1).

FIGURA 1. MERCADO DE PLAGUICIDAS POR TIPO DE CULTIVO (DATOS DE 1992)



Fuente: información proporcionada por la Asociación Mexicana de la Industria de Plaguicidas y Fertilizantes. Noviembre de 1993.

CUADRO 2. COSTOS E INGRESO PROMEDIO POR HECTÁREA (CULTIVOS SELECCIONADOS) EN PESOS MEXICANOS

CULTIVO	COSTO DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA (PESOS AL AÑO)	COSTO DE PLAGUICIDAS POR HECTÁREA (PESOS AL AÑO)	INGRESO NETO POR HECTÁREA (PESOS AL AÑO)	COSTO DE PLAGUICIDAS (COMO % DEL COSTO TOTAL)	COSTO DE PLAGUICIDAS (COMO % DEL INGRESO NETO)
Tomate verde	24,926	572	75,020	2.3	0.8
Papa	27,885	10,945	51,491	39.3	21.3
Chile	7,524	517	41,888	6.8	1.2
Cebolla	12,947	726	35,948	5.6	2
Zanahoria	4,796	44	34,210	0.8	0.1
Mango	33,429	3,245	32,252	9.7	10.1
Col	7,183	385	23,958	5.3	1.6
Lechuga	5,654	165	22,682	2.9	0.7
Calabacita	14,300	1,232	22,264	8.6	5.5
Jitomate	38,236	7,535	17,644	19.7	42.7
Cilantro	3,861	44	13,134	1	0.3
Alfalfa	8,602	0	3,289	0	0
Frijol	4,620	55	2,497	1.2	2.2
Maíz	4,994	11	1,617	2.4	7.3

Toda la información proporcionada corresponde a la temporada 2002-2003 (primavera-verano-perenne).  
Fuente: Encuesta agrícola sobre el uso de plaguicidas, INE, diciembre 2003.

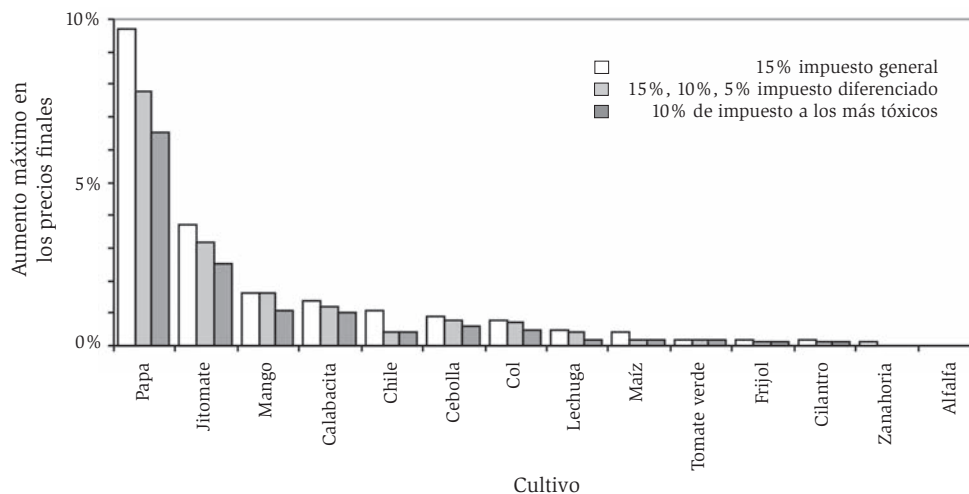
El cuadro 3 muestra el aumento extremo en los precios, refleja el mismo aumento de la tasa impositiva, y se supone que los productores de plaguicidas pasan todo el aumento a los agricultores que en este escenario son inelásticos (véase también figura 2). Como era de esperarse, el aumento más grande en los precios al consumidor final se da en los cultivos que son más intensivos en el uso de plaguicidas, como las papas o los jitomates. Con la opción del cobro del IVA a los plaguicidas, el precio de las papas aumentaría casi 10%. Sin embargo, el efecto en el precio del maíz y del frijol, dos de los granos básicos, es menos de medio punto porcentual.

El mercado de plaguicidas en México se caracteriza por tener cierto grado de competencia. Hay 163 empresas registradas. Las nueve empresas más importantes absorbieron el 76% de las ventas totales en 1999. El resto son empresas mayormente importadoras que hacen nuevos compuestos y venden estos productos en el mercado. Es importante hacer notar que el comportamiento estratégico de estas nueve grandes empresas cambiaría estos resultados.

#### LOS PATRONES DE CONSUMO

La discusión previa suponía que el impuesto se pasaría al consumidor de plaguicidas (es decir, el agricultor)

FIGURA 2. AUMENTO MÁXIMO EN LOS PRECIOS FINALES POR UN AUMENTO EN LOS COSTOS DE PLAGUICIDAS (ELASTICIDAD = 0)



CUADRO 3. AUMENTO MÁXIMO EN LOS PRECIOS FINALES DE LOS CULTIVOS SELECCIONADOS A PARTIR DE UN IMPUESTO AMBIENTAL A PLAGUICIDAS

CULTIVO	% DE AUMENTO EN LOS PRECIOS DE LOS CULTIVOS		
	OPCIÓN 1:	OPCIÓN 2:	OPCIÓN 3:
	15% DE IMPUESTO A IMPUESTO TODOS LOS PLAGUICIDAS	15-10-5-0%	10% DE IMPUESTO EN GRUPOS CON LA MAYOR TOXICIDAD
Papa	9.7	7.8	6.5
Jitomate	3.7	3.2	2.5
Mango	1.6	1.6	1.1
Calabacita	1.4	1.2	1.0
Chile	1.1	0.4	0.4
Cebolla	0.9	0.8	0.6
Col	0.8	0.7	0.5
Lechuga	0.5	0.4	0.2
Maíz	0.4	0.2	0.2
Tomate verde	0.2	0.2	0.2
Frijol	0.2	0.1	0.1
Cilantro	0.2	0.1	0.1
Zanahoria	0.1	0.0	0.0
Alfalfa	0.0	0.0	0.0

Toda la información proporcionada corresponde a la temporada 2002-2003 (primavera-verano-perene).  
Fuente: INE 2003.

y que su decisión no se modificaría en lo absoluto. Sin embargo, el objetivo del impuesto no es solamente hacer cumplir el principio de quien contamina paga, sino también introducir cambios en los patrones de comportamiento.

Los conceptos clave para determinar cómo cambiará el comportamiento son las elasticidades precio y las elasticidades cruzadas de la demanda. La primera es un índice que muestra cómo cambia la cantidad de plaguicidas que adquiere el consumidor cuando hay una variación en el precio. La elasticidad cruzada es similar, sólo que la modificación del precio es de los otros plaguicidas.

La literatura muestra que en términos generales la demanda por plaguicidas es inelástica: un incremento de 1% en el precio del plaguicida provoca una disminución menor al 1% en la cantidad demandada. El cuadro 4 resume algunos de los hallazgos empíricos. La elasticidad precio más alta es -0.7 en el largo plazo para herbicidas en el Reino Unido. La mayor parte de los estudios obtienen elasticidades entre -0.2 y -0.5.

Se crearon tres escenarios utilizando las elasticidades que cubren los rangos reportados en la literatura. El primero tiene una elasticidad de cero (sin cambios), como el caso que se usó para estimar el máximo aumento en el precio de los productos agrícolas. El segundo tiene una elasticidad de -0.7, cerca del extremo más alto de los estudios. El tercero tiene una elasticidad de -0.35, el punto medio entre los otros dos.

El cuadro 5 muestra los ingresos que se esperaría obtener bajo cada escenario de elasticidad bajo dos opciones: el caso cuando el impuesto varía según la toxicidad de la sustancia (15, 10, 5 y 0%, respectivamente) y el caso cuando sólo se grava a las sustancias más perniciosas con 10%.



Dado que el objetivo de un impuesto ambiental no es aumentar la recaudación per se sino estimular un cambio en el comportamiento, los impuestos que se recauden pueden ser utilizados para minimizar el impacto en los productores. Asimismo, el hecho de que estos fondos se deben a la internalización de externalidades negativas sobre la salud de quienes están expuestos a plaguicidas y en los ecosistemas apoya el argumento de que deben ser usados para compensar por el daño, pagar para la restauración o invertir en políticas de salud para los afectados. La sugerencia de políticas públicas es ubicar estos recursos de tal manera que se maximice la aceptación de la medida.

#### ELASTICIDADES CRUZADAS

El asunto de las elasticidades cruzadas no es sencillo. Desde el punto de vista de teoría económica, el precio de sustitutos cercanos (como pueden serlo dos tipos de plaguicidas) afecta con certeza la demanda de cada uno. Sin embargo, no hallamos ningún estudio empírico que estimara este factor. Por ello, para crear un escenario realista se supone que la elasticidad precio entre categorías es de 1 (un aumento de 1% en el precio de un plaguicida aumenta la demanda de los otros en 1%). Entre más cercanas estén las distintas sustancias en términos de su efecto en plagas, mayor

CUADRO 4. REVISIÓN DE LA ELASTICIDAD PRECIO EN LA LITERATURA

ESTUDIO	País	ELASTICIDAD ESTIMADA	% DE CAMBIO EN LA DEMANDA POR UN AUMENTO DE 15% EN EL PRECIO DE LOS PLAGUICIDAS
Oskam (1992)	Holanda	-0.1 a -0.5	1.5 a 7.5
Oskam (1997)	Unión Europea	-0.2 a -0.5	3 a 7.5
DHV y LUW (1991)	Holanda	-0.2 a -0.3	3.5 a 4.5
Oude Lansink and Peerlings (1995)	Holanda	-0.5 a -0.7	7.5 a 10.5
Russell (1995)	Inglaterra	-1.1	16.5
Falconer (1997)	Inglaterra	-0.3	4.5
ECOTEC (1997)	Inglaterra	-0.5 a -0.7	7.5 a 10.5
Dubgaard (1987)	Dinamarca	-0.3	4.5
Dubgaard (1991)	Dinamarca	-0.7	10.5 a 12
		-0.8	
Rude (1992)	Dinamarca	-0.2 a -0.3	3 a 4.5
Schulze (1983)	Alemania	-0.5	7.5
Johnsson (1991)	Suecia	-0.3 a -0.4	4.5 a 6
Gren (1994)	Suecia	-0.4 a 0.9	6 a 13.5
SEPA (1997)	Suecia	-0.2 a -0.4	3 a 6
Rude	Noruega	-0.2 a -0.3	3 a 4.5
Carpentier (1994)	Francia	-0.3	4.5
Papanagiotou (1995)	Grecia	-0.28	4.2

Fuente: Hoesvenagel *et al.* 1999.

CUADRO 5. RECAUDACIÓN ESTIMADA DE LOS IMPUESTOS AMBIENTALES A PLAGUICIDAS (MILLONES DE PESOS MEXICANOS)

ELASTICIDAD	Opción 1: 15-10-5-0%	Opción 2: 10-0-0-0%
-0.7	1,354.3	246.4
-0.35	1,407.0	260.7
0	1,459.7	275.0

Fuente: cálculos propios con datos de INE 2003.



sería este valor. En un sentido, asumir una elasticidad de uno ofrece un parámetro a la baja de los resultados esperados.

El escenario donde se observan cambios más significativos en la demanda por plaguicidas es cuando el impuesto se grava de acuerdo a la toxicidad (15-10-5-0%), cuando la elasticidad precio es alta y además hay elasticidad cruzada de 1%. El cuadro 6 muestra la composición del mercado en este escenario comparado con la situación actual. Se observa que en efecto hay un desplazamiento de los plaguicidas más tóxicos hacia las opciones más amigables con el medio ambiente. Esto no es un cambio drástico como el que se induciría con la prohibición, pero sería un fuerte paso para preparar a los productores a una eventual prohibición y probablemente es una combinación más cercana al óptimo social que no necesariamente requiere que no se utilicen plaguicidas, sino que el uso que se haga de ellos considere todos los beneficios, y también todos los costos.

## CONCLUSIONES

Las conclusiones más importantes son:

1. Los estándares establecidos en los acuerdos internacionales tienen una influencia importante en los tomadores de decisiones y pueden incidir en el desarrollo de políticas para reducir el uso de sustancias dañinas y en las herramientas para lograrlo.
2. La manera más eficiente de cumplir con los acuerdos internacionales y eliminar del mercado las sustancias cuyos costos sociales son mayores a sus beneficios es crear incentivos económicos de tal manera que estas sustancias desaparezcan gradualmente. Si el precio de los plaguicidas más dañinos aumenta, el mercado gradualmente cambiará hacia prácticas menos dañinas al menor costo posible.
3. En el caso del establecimiento de impuestos ambientales a los plaguicidas, es muy probable que la industria química no pierda ingresos. La literatura muestra que hay una baja elasticidad de la demanda por plaguicidas, de tal manera que será el agricultor o el consumidor final quien absorba el impacto de un aumento en precios. Esta baja elasticidad también quiere decir que la recaudación sería relativamente alta, dado que

CUADRO 6. RECAUDACIÓN ESTIMADA DE LOS IMPUESTOS AMBIENTALES A PLAGUICIDAS

CLASIFICACIÓN DE PLAGUICIDAS DE ACUERDO CON LA OMS	PORCENTAJE DE VENTAS EN MÉXICO	
	STATUS QUO	OPCIÓN 1 (IMPUESTOS DE 15-10-5-0%)
OMS Ia-Ib (extremadamente tóxico)	17	11
OMS II (muy tóxico)	44	30
OMS III (moderadamente tóxico)	21	28
OMS IV (ligeramente tóxico)	18	30
Total	100	100

Fuente: cálculos propios con datos de INE 2003.

las prácticas agrícolas no cambiarán al menos en el corto plazo. Estos ingresos recaudados deben utilizarse para reparar las pérdidas: para la restauración de ecosistemas o para compensar a los campesinos y a sus familias intoxicados por el uso de plaguicidas.

4. Cuando se consideran los cultivos más importantes en México, el escenario más radical es la eliminación de la exención del IVA en todos los plaguicidas, que equivale a un aumento del precio de 15%. En este caso, el impacto más grande es un aumento de 9.7% en el precio de las papas, seguido por los jitomates con un aumento del 3.7%. Este escenario es muy radical pues supone que el consumidor final absorberá todo el aumento en el precio de los productos finales. En realidad es probable que el agricultor absorba parte del aumento y que la industria disminuya en cierta medida sus ventas.
5. Bajo el mismo supuesto (que los consumidores finales absorben todo el costo), si se estableciera un impuesto diferenciado, el precio de las papas tendría un aumento de 7.8%, los jitomates de 3.2% el mango y la calabaza, en sus diferentes variedades, aumentarían poco más de 1% pero el precio del resto de los cultivos subiría menos de medio punto porcentual. Este escenario permite que el agricultor cambie hacia plaguicidas menos dañinos; el impacto en los ingresos de los agricultores aparentemente no es muy alto. El tercer escenario considera sólo gravar a los plaguicidas más tóxicos con un impuesto del 10%. En este último caso, el precio de los jitomates aumentaría 6.5%, el de las papas 2.5% y el resto de los cultivos 1.1% o menos.
6. A pesar de que en el agregado, cultivos como el maíz consumen una gran cantidad de plaguicidas (el 15.4% del mercado de plaguicidas), cada agricultor individualmente no percibe un impacto muy grande con el aumento del precio

de los plaguicidas. En los casos del maíz y del frijol, el aumento más grande en los precios es de menos del 0.5%. Esto se explica porque cada productor de maíz de manera individual utiliza relativamente poco plaguicida, pero además el impacto sería menor si se considera que los campesinos no son totalmente inelásticos.

7. Difícilmente el impuesto ambiental alcanzará los objetivos de política por sí sólo. El diseño del instrumento debe complementarse con educación, inversión en tecnología alternativa, investigación y mejores prácticas.
8. Se recomienda que la recaudación se utilice para financiar estas medidas adicionales de política, para compensar a quienes han sufrido los mayores daños derivados del uso indiscriminado de plaguicidas, y para incrementar la aceptación del desacoplamiento del subsidio.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Carrasco-Tauber, C. 1990. Pesticide production: a survey. En: D. Zilberman y J. Siebert (eds). *Economic Perspectives on Pesticide Use in California: A Collection of Research Papers*. Working paper no. 564, California Agricultural Experiment Station, Berkeley, EE.UU.
- Department of the Environment, Transport and the Regions, ECOTEC Research and Consulting Ltd, University of Hertfordshire, the Central Science Laboratory, EFTEC and the University of Newcastle upon Tyne. 1999. Design of a Tax or Charge Scheme for Pesticides. Londres.
- Falconer, K.E. 1997. Environmental policy and the use of agricultural pesticides. Tesis de doctorado, University of Cambridge, Gran Bretaña.
- Gren, I-M. 1994. Regulating the farmers' use of pesticides in Sweden. En: H. Opschoor y K. Turner. *Economic incentives an environmental policies: principles and practice*. Dordrecht, Holanda.
- Hoevenagel, Van Noort, de Kok. 1999. Study on a European Union Wide Regulatory Framework for Levies

on Pesticides. Solicitado por la Comisión Europea, DG XI. Véase <http://europa.eu.int/comm/environment/enveco/taxation/eimstudy.pdf>.

INE 2003. Encuesta a expendios de plaguicidas. INE, México.

Oskam, A.J. 1997. The economics of pesticides: an overview of the issues. En: A.J. Oskam y T.A.M. Vijftigchild (eds.). *Proceedings and discussions of the workshop on pesticides*. Wageningen. Pp. 360-384.

Pimentel, D., H. Acquay, M. Biltonen, Pl. Rice, M. Silva, J. Nelson, V. Lipner, S. Giordano, A. Horowitz y M. D'Amore. 1992. Environmental and economic costs of pesticide use. *Bioscience* 42: 750-760.

World Health Organization. 1990. *Public Health Impact of Pesticides Used in Agriculture*. World Health Organization, Ginebra.



---

**Carlos Muñoz Piña.** Director General de Investigación en Política y Economía Ambiental. INE. Correo-e: [carmunoz@ine.gob.mx](mailto:carmunoz@ine.gob.mx).

**Sara Ávila Forcada.** Directora de Análisis Estadístico, Econometrico y Modelos. INE. Correo-e: [savila@ine.gob.mx](mailto:savila@ine.gob.mx)

El Instituto Nacional de Ecología acaba de publicar de estos investigadores *Comercio y medio ambiente. Distorsiones, información y acceso a mercados*. C. Muñoz Piña, M. Rivera y S. Ávila Forcada (compiladores).