

Percepciones del uso de plaguicidas entre productores de tres sistemas agrícolas en Los Altos de Chiapas, México

Producer's perceptions of pesticide use in three agricultural systems in the Chiapas Highlands, Mexico

Héctor Ulises Bernardino Hernández*^o, Ramón Mariaca Méndez*, Austreberta Nazar Beutelspacher*, José David Álvarez Solís*, Arturo Torres Dosal*, Crispín Herrera Portugal**

RESUMEN

El proceso de modernización de la sociedad actual está transformando los sistemas tradicionales de producción a sistemas convencionales con alta dependencia a insumos externos y sintéticos. Se realizó un estudio en tres sistemas de producción (maíz, flores y hortalizas) en la región Altos de Chiapas, México. El objetivo fue analizar la percepción de beneficios económicos-tecnológicos y su relación con la percepción de riesgos a la salud entre los usuarios de plaguicidas. Se aplicaron 523 encuestas para recabar información sociodemográfica, características de los sistemas de producción y la percepción de beneficios y los constructos (susceptibilidad, severidad, barreras, beneficios y señales para la acción) del Modelo de Creencias de la Salud (MSC) con relación al uso de plaguicidas. Los productores de maíz priorizan los beneficios tecnológicos, los horticultores y floricultores priorizan los económicos. Indistintamente de la escolaridad y de la percepción de amenazas a su salud, los productores no poseen suficientes creencias que posibiliten la disminución de amenazas, lo cual promueve patrones de conducta que favorecen situaciones de riesgo en el cuidado de su salud. El uso de plaguicidas extremadamente y altamente peligrosos es muy frecuente.

ABSTRACT

The industrialization process of modern society is transforming traditional production systems into conventional systems with high dependence on external and synthetic inputs. A study was conducted in three production systems (corn, flowers and vegetables) in Chiapas Highlands, Mexico. The objective was to analyze users' perception of both economic and technological benefits and health risks of pesticide use. 523 surveys were applied to collect sociodemographic information, some characteristics of production systems and the perceived benefits and Health Belief Model (MCS, for its acronym in Spanish) constructs (susceptibility, severity, barriers, benefits and signals for action) with relation to pesticide use. Corn producers prioritize technological benefits, while horticulturists and flower growers give priority to economic benefits. Regardless of educational attainment and perceived threats to their health, producers do not have sufficient beliefs that enable reducing threats, which encourages behavior patterns that favor risk situations in their day-to-day health care. The use of extremely hazardous pesticides is common.

INTRODUCCIÓN

Es indiscutible que el proceso de modernización ha generado muchas comodidades para la sociedad actual, pero también es evidente que está relacionado con el aumento de riesgo de daño al ambiente y la salud pública independientemente del lugar donde se produzca, conectando a toda la sociedad de manera global. En particular, en ambientes rurales la modernización se ha enfocado a la utilización de innovaciones tecnológicas (mecánicas, biológicas y químicas) que facilitan la práctica agrícola, en particular el uso de insumos químicos, destacando los plaguicidas sintéticos. Toledo, Alarcón-Cháires & Barón (2002) han definido a la modernización rural como el

Recibido: 25 de enero de 2016
 Aceptado: 28 de junio de 2017

Palabras clave:

Plaguicidas; percepciones; Modelo de Creencias de la Salud; susceptibilidad; severidad; barreras; beneficios y señales para la acción.

Keywords:

Pesticides; perceptions; Health Belief Model; susceptibility; severity; barriers; benefits and signals for action.

Cómo citar:

Bernardino Hernández, H. U., Mariaca Méndez, R., Nazar Beutelspacher, A., Álvarez Solís, J. D., Torres Dosal, A., & Herrera Portugal, C. (2017). Percepciones del uso de plaguicidas entre productores de tres sistemas agrícolas en Los Altos de Chiapas, México. *Acta Universitaria*, 27(4), 19-34. doi: 10.15174/au.2017.1188

* El Colegio de La Frontera Sur, Carretera Panamericana y Periférico Sur S/N, Barrio de María Auxiliadora, C.P. 29290, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. Tel. conmutador (01 967) 674 90 00. Fax (01 967) 674 90 00 ext. 1001 ó (01 967) 674 90 21 Correo electrónico: hbernardino@yahoo.com

** Facultad de Ciencias Químicas Campus IV, Universidad Autónoma de Chiapas.

^o Autor de correspondencia.

grado de desplazamiento del sistema campesino para aprovechar los recursos naturales, por la adopción de un sistema convencional de producción agroindustrial.

Los plaguicidas se han utilizado con la finalidad de eliminar con facilidad a los organismos dañinos y evitar la pérdida de cultivos, así como alcanzar su máxima producción y calidad. El potencial tóxico de estos productos está relacionado con su capacidad para controlar y destruir plagas y enfermedades, sin embargo, esta característica los hace potencialmente dañinos para la salud y el ambiente (Plenge-Tellechea, Sierra-Fonseca & Castillo-Sosa, 2007). Como consecuencia, la modernización a través del uso de estos productos ha reducido riesgos en la pérdida de cosechas en materia agrícola, pero ha generado otros riesgos desconocidos total o parcialmente (Giddens, 1996). Espinosa, Crissman, Mera-Orcés, Paredes & Basantes (2003) mencionan que no obstante el reconocimiento de su peligrosidad y la advertencia sobre los daños a la salud y al ambiente, los plaguicidas son parte del entorno de producción de muchos sistemas agrícolas sobre todo en países menos desarrollados, habitada por campesinos en condiciones socioeconómicas y ambientales marginales.

México ha promovido en su sector agrícola el uso de plaguicidas desde mediados del siglo XX (Turrent-Fernández & Cortés-Flores, 2005). Nivia (2000) reporta crecientes ventas de plaguicidas a lo largo de todo el territorio mexicano en las últimas décadas. Dichos insumos se han incorporado lentamente hasta llegar a zonas rurales habitadas por campesinos indígenas con escasos recursos económicos, particularmente en el sureste mexicano; provocando un proceso de transformación de su sistema agrícola tradicional hacia un sistema convencional dependiente de insumos químicos. Tal es el caso del estado de Chiapas, México, donde el uso de plaguicidas se impulsó a mediados de la década de 1960 (Tinoco, 2005) y llegó a ocupar el segundo lugar a nivel nacional en el consumo de estos insumos en el 2000 (Albert, 2005).

Desde la década de 1980 se han realizado algunos estudios sobre los conocimientos en el manejo y consecuencias a la salud derivados de la exposición a plaguicidas en diferentes regiones de Chiapas: Costa, Fronteriza, Soconusco y Frailesca. La región Altos ha quedado al margen de estos estudios y solamente se han reportado los nombres comerciales de los plaguicidas utilizados con más frecuencia. Es importante identificar los plaguicidas utilizados y la percepción de beneficios, desde la perspectiva de la población rural e indígena bajo el contexto socioeconómico-cultural en el que habitan, que permita comprender el comportamiento y las conductas que motivan el uso de estos

insumos y su relación con el riesgo de daño a su salud. En este sentido, el enfoque de percepciones y el Modelo de Creencias de la Salud (MCS) son marcos teóricos que permiten el análisis de los factores psicosociales que pueden influir en el comportamiento de los usuarios hacia dichos insumos.

En general, el enfoque de percepciones permite explorar las causas de la conducta de las personas y su perspectiva para identificar los beneficios y riesgos derivados del uso de plaguicidas (Oviedo-Zuñiga, Karam-Calderon & Rodríguez-García, 2003). Durante la percepción, algunos fenómenos quedan registrados mientras que otros son parcialmente detectados o totalmente bloqueados (Lazos & Pare, 2000). Esta percepción parcial se integra a la actitud de una persona, generando una visión del mundo que es al mismo tiempo individual y social, por lo tanto, la percepción que cada persona tiene de determinadas situaciones está muy ligada a la actitud y conductas que desarrolla ante estas.

El MCS permite entender la percepción y conducta de los sujetos y es una propuesta que relaciona la toma de decisiones para explicar la aparición de acciones humanas frente a situaciones de elección de un comportamiento saludable (Valencia *et al.*, 2009). Cabrera, Tascón & Lucumi (2001) mencionan que los elementos del modelo que determinan la conducta de salud son de dos tipos: la percepción de amenazas sobre la propia salud y las creencias de los individuos sobre la posibilidad de reducir esas amenazas. Cada elemento considera otras variables, la percepción de amenazas sobre la propia salud se encuentra determinada por los valores generales sobre salud, las creencias específicas sobre la propia vulnerabilidad ante la enfermedad (percepción de susceptibilidad) y las creencias sobre la gravedad de la enfermedad (percepción de severidad). Las creencias sobre la posibilidad de reducir la amenaza se encuentran en función de la eficacia de las medidas concretas para reducir las amenazas (percepción de beneficios), la convicción de que los beneficios de la medida superan los costos tangibles y psicológicos para llevar a cabo conductas preventivas (percepción de barreras) y los estímulos, estrategias o señales que activarían o desencadenarían el proceso de toma de decisiones (percepción de señales para la acción) (Arrivillaga, Salazar & Correa, 2003). El modelo se explica a partir de la representación de las amenazas percibidas y los beneficios netos que explicarían la disposición a actuar de las personas. Por lo anterior, el objetivo principal del presente estudio fue analizar la percepción de beneficios económicos-tecnológicos y su relación con la percepción de riesgos a la salud que tiene la población rural usuaria de plaguicidas en tres sistemas de producción agrícola de la región Altos de Chiapas, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en comunidades rurales e indígenas de origen maya, de tres municipios de la región fisiográfica de Los Altos de Chiapas, considerados con un alto nivel de marginación y que se caracterizan por actividades agrícolas con alta dependencia a plaguicidas: Sistema de Producción de Hortalizas (SPH) en Chamula (Bechijtik y Cuchulumtik), Sistema de Producción de Flores (SPF) en Zinacantán (Cabecera municipal, Patosil, Salinas, Tzajalnam y Bochojbo) y Sistema de Producción de Maíz en Amatenango del Valle (Cabecera municipal, La Grandeza y El Madronal) (figura 1). La región se ubica entre los paralelos 16° 30' y 17° 10' latitud norte y 91° 40' y 93° 15' longitud oeste. Las comunidades se encuentran en un rango altitudinal entre 1796 msnm a 2465 msnm.

La información para realizar el presente estudio cuantitativo de tipo transversal y comparativo se obtuvo mediante un muestreo intencional de oportunidad de las viviendas (Unidades Domésticas [UD]) a partir de los recorridos en las comunidades rurales que realizan las actividades agrícolas en estudio (cultivo de flores, hortalizas y maíz). Una vez seleccionadas las UD se identificó al Jefe de Familia (JF) como responsable de las actividades agrícolas, para aplicarle una cédula general estructurada con preguntas abiertas y cerradas. Se excluyeron a los JF que no se dedicaban a la agricultura, no utilizaban plaguicidas y no quisieron participar en el estudio. La muestra se formó con 523 JF provenientes de distintas comunidades rurales de los tres municipios (Chamula = 116, Zinacantán = 149, Amatenango del Valle = 258).

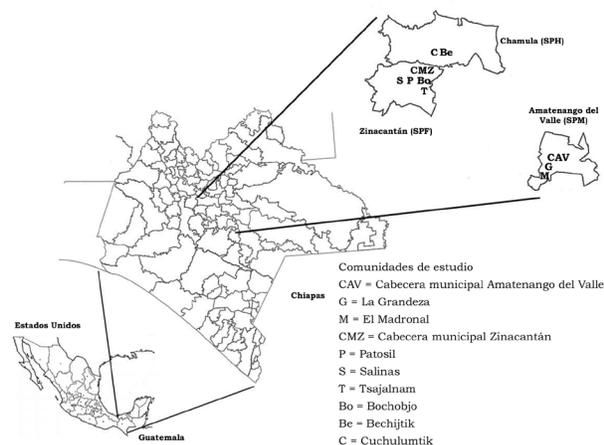


Figura 1. Ubicación geográfica de las comunidades de estudio. SPM = Sistema de Producción de Maíz, SPF=Sistema de Producción de Flores, SPH = Sistema de Producción de Hortalizas. Fuente: Elaboración propia.

El cuestionario colectó información dividida en dos secciones: el primero relacionado con aspectos socio-demográficos (edad, escolaridad, recepción de apoyos gubernamentales y su utilización en la compra de plaguicidas, así como la fuente de fuerza laboral) y la descripción del Sistema de Producción (SP) (superficie agrícola, tipos de cultivo, frecuencia de ciclos al año, presencia de plagas y enfermedades, uso y manejo de plaguicidas así como los ingredientes activos (IA) y categoría toxicológica (CT), Instituto Nacional de Ecología [INE], 2004). La segunda sección, por tratarse de captar información sobre las percepciones de los usuarios, eje principal del presente estudio, el cuestionario contenía enunciados estructurados para conocer la percepción de beneficios económicos-tecnológicos, así como la percepción de riesgos a la salud de acuerdo con los constructos del MCS (susceptibilidad, severidad, barreras, beneficios, señales para la acción). Para determinar los beneficios económicos, se plantearon las siguientes preguntas: ¿el uso de plaguicidas en las actividades agrícolas le ahorra dinero?, ¿se ha dado cuenta que los rendimientos de sus cultivos han aumentado al utilizar plaguicidas?, ¿los plaguicidas son baratos?, entre otros. Los beneficios tecnológicos, en cambio, se determinaron con base en las siguientes preguntas: ¿se ha dado cuenta de que el plaguicida que usa controla (o mata) a la plaga o enfermedad que ataca a sus cultivos?, ¿se ha dado cuenta que al usar plaguicidas hace más fácil el trabajo agrícola? y ¿termina pronto las labores agrícolas cuando usa plaguicidas?

Para conocer la percepción de severidad en el MCS se preguntó, por ejemplo, ¿cree que los plaguicidas son peligrosos?, ¿cree usted que su esposa, hijos o usted se pueden enfermar por el uso de plaguicidas? y ¿piensa usted que un hombre fuerte se puede enfermar por usar plaguicidas? Para la percepción de severidad se preguntó: ¿le asusta pensar que usted puede tener una enfermedad grave por usar plaguicidas? y ¿le da miedo pensar que alguno de sus familiares esté enfermo debido al uso de plaguicidas?, entre otros. Algunas preguntas para la percepción de beneficios fueron: ¿cree que un curso de capacitación en el uso de plaguicidas le ayudaría a cuidar su salud? y al fumigar sus parcelas, ¿usted cree que usar ropa de protección puede cuidar su salud? Entre las preguntas para la percepción de barreras fueron: ¿cree que cuesta muy caro el equipo de protección para fumigar? y ¿cree que si tuviera el dinero suficiente compraría el equipo de protección? Finalmente, las preguntas para conocer la percepción de señales para la acción fueron: usted cree que si sus amigos y/o parientes le aconsejan dejar de utilizar plaguicidas, ¿lo haría?

y usted cree que si dejara de escuchar los anuncios de la radio y ver los letreros en las carreteras de los plaguicidas, ¿dejará de comprar y usar estos productos?, entre otras preguntas.

Todas las variables socioeconómicas y productivas se categorizaron en escala nominal con excepción de la superficie agrícola y la diversidad de problemas y plaguicidas, que se manejaron en escala continua. Las respuestas a las preguntas de percepción se utilizaron para formar la escala nominal de percepción baja/alta de beneficios económicos-tecnológicos y los

componentes del MCS (tabla 1). Para ello, se obtuvo la sumatoria de las calificaciones de las preguntas para cada componente de beneficios y constructos del MCS (respuestas: No/nunca =1, A veces =2, Siempre/Si =3) y se establecieron los puntos de corte a partir del cálculo de los cuartiles para cada conjunto de preguntas de cada variable (Llanos, Rosas, Mendoza & Contreras, 2001; Ruíz, Mesa, Mingorance, Rodríguez-Cuartero & Castillo, 2004). Las respuestas contenidas en el cuartil IV fueron consideradas como percepción alta de beneficios tecnológicos-económicos y de los diferentes componentes del MCS (tabla 2).

Tabla 1.
Categorización de las principales variables involucradas en el estudio.

Variable	Categorización
Tipo de SP	Maíz / Flores / Hortalizas
Escolaridad del JF	No sabe leer ni escribir / Sabe leer y escribir
Edad del JF	≤ 44 años / ≥ 45 años
Superficie agrícola	Hectáreas
Apoyos gubernamentales	Procampo / Maíz solidario / Oportunidades / Amanecer
Inversión de apoyos gubernamentales en la compra de plaguicidas	Si / No
Inversión de trabajo	JF / JF y su familia / JF y peones / Peones
Tipo de problemas	Insectos / Enfermedades / Arvenses
Diversidad de problemas	Número de problemas
No. cultivos por año	≥ 2 cultivos / 1 cultivo
Tipo de plaguicida por IA	Organofosforado / Organoclorado / Carbamato / Bupiridilo / Piretroide / etc.
Categoría Toxicológica (CT) del plaguicida ¹	CT I / CT II / CT III / CT IV
Diversidad de plaguicidas	Número de plaguicidas
Beneficios económicos y tecnológicos en el uso de plaguicidas ²	Baja / Alta
Componentes del MCS	
Susceptibilidad ³	Baja / Alta
Severidad ³	Baja / Alta
Beneficios ³	Baja / Alta
Barreras ³	Baja / Alta
Señales para la acción ³	Baja / Alta

¹ Clasificación de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, basada en la peligrosidad o grado de toxicidad aguda, definida como la capacidad del plaguicida de producir un daño agudo a la salud a través de una o múltiples exposiciones, en un periodo de tiempo relativamente corto. Los plaguicidas se agrupan en cuatro clases según su toxicidad expresada en DL50 (mg/kg): Clase IA (extremadamente peligrosos); Clase IB (Altamente peligrosos); Clase II (moderadamente peligrosos) y Clase III (ligeramente peligrosos). Para México, se ha realizado un ajuste al nombre de cada Categoría Toxicológica (CT), respetando la clasificación realizada por la OMS, nombrándose como CT I, II, III y IV respectivamente (Catálogo de plaguicidas de Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas [Cicloplafest], INE, 2004).

² La percepción alta de beneficios tecnológicos-económicos, se relaciona con que la persona expresa que el uso de plaguicidas le ahorra dinero, aumentan los rendimientos, los productos agrícolas son de buena calidad, aumentan sus ganancias, controlan las plagas, facilita y realiza de manera más rápida la labor agrícola. La percepción baja, se relacionan con las respuestas negativas.

³ La percepción alta de los constructos del MCS, se interpreta positivamente de la siguiente manera:

- Severidad: la persona expresa que los plaguicidas son peligrosos y que su uso puede poner en peligro su salud y la de su familia.
- Susceptibilidad: la persona expresa que el uso de plaguicidas puede ocasionar enfermedades graves e incluso la muerte en las personas, que afectaría su trabajo y economía.
- Beneficios: la persona expresa una expectativa positiva a llevar a cabo conductas de protección y prevención para reducir la gravedad derivado del uso de plaguicidas.
- Barreras: la persona expresa la adopción de conductas para prevenir daños a su salud.
- Señales para la acción: la persona expresa que existen en su entorno estímulos o señales que provocarían la decisión de dejar de utilizar o reducir el uso de plaguicidas.

La percepción baja para cada constructo, está relacionado con las respuestas contrarias.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Puntos de corte para el cálculo de cuartiles para el análisis de la percepción relacionado con los beneficios tecnológicos-económicos y los constructos del MCS.

	No. de preguntas (máximo de puntos)	α Cronbach
Beneficios tecnológicos-económicos	9 (27)	0.61
Percepción baja	≤ 22	
Percepción alta	≥ 23	
Modelo de Creencias de la Salud	28 (84)	0.83
Vulnerabilidad percibida	6 (18)	0.74
Percepción baja	≤ 17	
Percepción alta	≥ 18	
Gravedad percibida	7 (21)	0.84
Percepción baja	≤ 20	
Percepción alta	≥ 21	
Beneficios percibidos	6 (18)	0.68
Percepción baja	≤ 17	
Percepción alta	≥ 18	
Barreras percibidas	5 (15)	0.22
Percepción baja	≤ 13	
Percepción alta	≥ 14	
Señales para la acción	4 (12)	0.78
Percepción baja	≤ 9	
Percepción alta	≥ 10	

Fuente: Elaboración propia.

La información se analizó en tres fases a través del paquete estadístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versión 15.0. En la primera se realizó un análisis de frecuencias por SP para las principales variables socioeconómicas y productivas. En una segunda fase se llevó a cabo un análisis para identificar la posible relación entre las variables socioeconómicas-productivas con el uso de plaguicidas y las variables de percepción, mediante pruebas de *Chi Cuadrada*

para las variables nominales (percepción baja/alta de beneficios tecnológicos-económicos y constructos del MCS); para las variables cuantitativas continuas (superficie agrícola y la diversidad de problemas y plaguicidas) se utilizó el ANOVA y pruebas de Scheffe. En la tercera fase se utilizó el análisis de regresión logística para identificar la asociación de algunos factores de riesgo (variables socioeconómicas y productivas) con los beneficios económicos-tecnológicos y la percepción de riesgo de acuerdo con los componentes del MCS.

RESULTADOS

Principales características socioeconómicas de las unidades domésticas

El nivel de escolaridad es significativamente superior en el Sistema de Producción de Flores (SPF) y en el Sistema de Producción de Maíz (SPM) con respecto al Sistema de Producción de Hortalizas (SPH) (X^2 de Pearson = 16.99, 2 gl, $p=0.001$). Más del 50% de los JF en SPH no sabe leer y escribir y el grupo de JF menor a 44 años es significativamente mayor en el SPH y en el SPF, en comparación con el SPM (X^2 de Pearson = 48.50, 2 gl, $p=0.001$).

Las superficies agrícolas son significativamente más pequeñas en el SPH y el SPF con respecto al SPM (gl = 2; $p = 0.001$; 0.38 (± 0.58), 0.34 (± 0.49) y 1.8 (± 1.24) respectivamente). En el SPF es frecuente la presencia de invernaderos rústicos. Los productores de maíz reciben significativamente más apoyos gubernamentales (X^2 de Pearson = 17.73, 2 gl, $p = 0.001$). Los recursos provenientes del programa Procampo son frecuentemente invertidos para la compra de plaguicidas (principalmente en SPM y SPF), seguido de Oportunidades y en menor proporción de Amanecer y Maíz Solidario (tabla 3).

En el SPH se observó que el JF realiza una inversión mayor de trabajo en todas las actividades agrícolas, principalmente en la aplicación de plaguicidas con respecto al SPM y SPF. En estos últimos SP se hace una inversión significativamente mayor de mano de obra contratada disminuyendo la participación del JF y su familia. Contrario en el SPH, donde la fuerza laboral depende prácticamente del trabajo del JF y la de su familia. En el SPF se observa con más frecuencia la presencia de peones como responsables de las actividades agrícolas sin la supervisión del JF (tabla 4).

Tabla 3.
Principales características de las unidades domésticas de la población de estudio.

	SPM (n = 258)	SPF (n = 149)	SPH (n = 116)	X ² de Pearson, RV, gl, Valor de p
Edad del jefe de familia (%)				
≤ 44 años	56.6	73.2	74.1	16.67; 16.785; 2; 0.001
≥ 45 años	43.4	26.8	25.9	
Media (DE)	44.1 (± 14.5)	37.0 (± 11.8)	35.7 (± 13.9)	
Rango (años)	17-83	16-67	14-71	
Escolaridad del jefe de familia (%)				
No sabe leer ni escribir	22.9	21.5	55.2	46.69; 43.68; 2; 0.000
Sabe leer y escribir	77.1	78.5	44.8	
Superficie total destinada para la agricultura en el último año (ha)				
Media (DE)	1.74 (± 1.23) a	0.34 (± 0.49) b	0.38 (± 0.58) b	
Rango (ha)	0.25 – 8.0	0.002 – 3.16	0.010 – 4.40	
Apoyos de Prog. Gubernamentales que recibe la Unidad Doméstica / (Inversión en la compra de plaguicidas) (%)				
Procampo	53.5 (43.7)	36.2 (33.6)	6.9 (6.0)	13.74; 13.27; 2; 0.001
Oportunidades	60.1 (5.0)	62.4 (8.1)	56.9 (16.4)	
Amanecer	8.5 (2.0)	1.3 (0.7)	2.6 (1.7)	
Maíz solidario	3.1 (2.7)	3.4 (3.4)	---	

Letras distintas, son estadísticamente diferentes ($\alpha = 0.05$)
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.
Inversión de la fuerza de trabajo en las diferentes actividades agrícolas en los tres sistemas de producción.

		JF (%)	JF y su familia (%)	JF y peones (%)	Peones (%)	X ² de Pearson, RV, gl, Valor de p
Preparación de la parcela	SPM	52.7	24.4	21.7	1.2	30.11; 28.51; 6; 0.000
	SPF	36.9	28.2	26.8	8.1	
	SPH	60.3	24.1	14.7	0.9	
Siembra	SPM	51.9	23.3	24.0	0.8	49.41; 52.11; 6; 0.000
	SPF	34.2	35.6	22.8	7.4	
	SPH	53.4	39.7	6.9	0.0	
Limpia (manual)	SPM	53.5	22.1	23.6	0.8	47.24; 49.98; 6; 0.000
	SPF	36.2	32.2	24.2	7.4	
	SPH	62.1	31.0	6.9	0.0	
Aplicación de fertilizantes	SPM	51.2	28.7	20.2	0.0	40.61; 42.41; 6; 0.000
	SPF	44.3	29.5	18.8	7.4	
	SPH	62.1	31.0	6.9	0.0	
Aplicación de plaguicidas	SPM	56.2	20.2	22.9	0.8	45.89; 46.78; 6; 0.000
	SPF	49.7	25.5	16.8	8.1	
	SPH	75.9	18.1	6.0	0.0	
Cosecha	SPM	46.1	24.4	28.7	0.8	47.79; 50.04; 6; 0.000
	SPF	32.9	35.6	24.2	7.4	
	SPH	55.2	36.2	8.6	0.0	

SPM (n = 258), SPF (n = 149), SPH (n = 116).
Fuente: Elaboración propia.

Descripción de los sistemas de producción

En el SPH se siembran 18 especies de hortalizas: cilantro (*Coriandrum sativum*), nabo (*Brassica campestris*), rábano (*Raphanus sativus*), repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata*), lechuga (*Lactuca sativa*), betabel (*Beta vulgaris* var. *conditiva*), acelga (*Beta vulgaris* var. *cicla*), papa (*Solanum tuberosum* subsp. *tuberosum*), perejil (*Petroselinum crispum*), brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*), zanahoria (*Daucus carota*), hierbabuena (*Mentha spicata*), coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*), mostaza (*Brassica juncea*), chicharo (*Pisum sativum*), haba (*Vicia faba*), calabaza (*Cucurbita pepo*) y espinaca (*Spinacia oleracea*); predominando las cuatro primeras; con un promedio de 3.4 ± 1.5 especies por UD y 9.3 ± 5.4 ciclos por año (amplitud = 2 – 32 ciclos/año). En el SPF se cultivan nueve especies de flores en su diversas variedades: crisantemo (*Chrysanthemum* spp.), áster (*Aster* sp.), rosa (*Rosa* spp.), alstroemeria (*Alstroemeria* sp.), clavel (*Dianthus* spp.), dalia (*Dahlia* sp.), nube (*Gypsophila paniculata*), liliis (*Liliaceae* Juss.) y agapanto (*Aghapantus africanus*), predominando las tres primeras; en promedio cada UD siembra 2.1 ± 1.1 especies y 5.2 ± 3.7 ciclos al año (amplitud = 1 – 20 ciclos/año). En el SPM se siembra maíz (*Zea mays*) una vez al año en condiciones de temporal y en menor proporción bajo riego.

En el SPF y SPH se presentó significativamente mayor diversidad de problemas que en el SPM ($\bar{x} = 3.5 \pm 1.4$, $\bar{x} = 3.3 \pm 1.3$ y $\bar{x} = 2.1 \pm 1.1$ problemas por productor de flores, hortalizas y maíz respectivamente, $gl = 2$; $p = 0.001$). En el SPF y SPH destaca el daño provocado por diversos insectos (trips –*Frankliniella occidentalis*–, araña roja –*Tetranychus urticae*–, diversos gusanos que atacan la raíz y la parte aérea de la planta, mosquita blanca –*Bemisia tabaci*– y pulgón

–*Myzus persicae*–) y los provocados por enfermedades de origen fúngico (roya –género *Puccinia*–, pudrición de la planta, cenicilla –*Oidium* sp. y *Sphaerotheca pan-nosa*– y marchitamiento de la planta), el control de arvenses es un problema menor. En el SPM sobresale la presencia de arvenses y el daño provocado por algunos insectos, destaca el complejo gallina ciega (*Phyllorhaga* spp.) y el gorgojo (*Sitophilus zeamais*).

En el SPF se utiliza significativamente la diversidad más alta de plaguicidas en comparación con el SPH y SPM ($gl = 2$; $p = 0.001$). El SPF y el SPH significativamente hacen mayor uso de plaguicidas de CT I (X^2 de Pearson = 75.2, 2 gl , $p = 0.001$) en comparación con el SPM (tabla 4). 46 IA de los 55 identificados se utilizan en el SPF, en comparación con 20 y 18 IA en el SPH y SPM, respectivamente (tabla 5). En el SPF y SPH se utilizan más IA de plaguicidas que pertenecen a los insecticidas organofosforados y carbamatos de CT I y II y fungicida ditiocarbamato de CT IV. En el SPM sobresale significativamente el uso de herbicidas del tipo bupiridilo (CT II), clorofenoxi (CT III) y fosfosnato (CT IV). En el SPF se utilizan frecuentemente siete insecticidas de 19 identificados (abamectina, metamidofos, metomilo, paratión metílico, spinozad, terbufos y carbofuran), seis fungicidas de 20 detectados (mancozeb, myclobutanil, triforine, flutriafol, carbendazim y clorotalonil más cymoxanil) y un herbicida de cinco identificados (paraquat). En el SPH se utilizan cuatro insecticidas de 11 identificados (metamidofos, paratión metílico, carbofuran y foxim); un fungicida de 6 identificados (mancozeb); de los dos herbicidas identificados el paraquat es el más empleado. En el SPM se utilizan principalmente tres herbicidas de cinco identificados (paraquat, 2-4 D y glifosato); así como cuatro insecticidas de 10 identificados (paratión metílico, fosfuro de aluminio, monocrotofos y lambda cyhalotrina).

Tabla 5.
Uso de plaguicidas por Categoría Toxicológica en los tres sistemas de producción.

	Utilización de plaguicidas por Categoría Toxicológica (CT)				
	CT I	CT II	CT III	CT IV	Las cuatro CT
SPM (% de UD usuarias)	46.9	59.0	57.8	47.3	100.0
No. de IA	3	3	6	6	18
Promedio de IA por UD	0.5 (± 0.7)a	0.6 (± 0.7)a	0.6 (± 0.7)a	0.5 (± 0.6)a	2.2 (± 1.6)a
SPF (% de UD usuarias)	79.2	51.7	42.3	56.4	100.0
No. de IA	6	7	10	23	46
Promedio de IA por UD	1.3 (± 1.0)b	0.6 (± 0.7)a	0.5 (± 0.7)a	0.8 (± 0.9)b	3.2 (± 1.7)b
SPH (% de UD usuarias)	87.1	30.2	7.8	85.3	100.0
No. de IA	4	3	4	9	20
Promedio de IA por UD	1.1 (± 0.6)c	0.3 (± 0.6)b	0.1 (± 0.3)b	1.2 (± 0.7)c	2.6 (± 1.0)c
% total de UD usuarias ($n = 523$)	65.0	50.5	42.3	58.3	100.0

SPM ($n = 258$), SPF ($n = 149$), SPH ($n = 116$).

Letras distintas, son estadísticamente diferentes ($\alpha = 0.05$)

Fuente: Elaboración propia.

Percepción de beneficios tecnológicos y económicos del uso de plaguicidas

Los beneficios económicos del uso de plaguicidas fueron percibidos como bajos por la mayoría de los JF. La proporción fue significativamente mayor en el SPM en comparación con el SPF y el SPH (80.6%, 69.1% y 61.2%, respectivamente, X^2 de Pearson = 16.9, RV = 16.8, gl = 2, $p = 0.001$). El factor número de cultivos por año fue altamente significativo y se asocia de manera negativa en el modelo de regresión logística que explica parcialmente la percepción alta de beneficios económicos del uso de plaguicidas. La percepción de beneficios económicos considerados como altos fue más frecuente en aquellos productores que siembran dos o más cultivos al año, fenómeno que sucede principalmente en el SPH y SPF. La edad de los JF aunque no fue un factor significativo se asocia de manera negativa a la percepción alta de beneficios económicos ($p = 0.092$), los jóvenes menores a 44 años consideran que el uso de plaguicidas les proporciona beneficios económicos altos, principalmente en el SPH y en menor proporción en el SPF con respecto al SPM.

Con respecto a los beneficios tecnológicos considerados como altos, sobresale ligeramente dicha percepción en el SPM y SPF con respecto al SPH (64.3%, 63.1% y 52.6% respectivamente; X^2 de Pearson = 4.9, RV = 4.8, gl = 2, $p = 0.089$). Aunque ningún factor en el modelo de regresión logística fue significativo, se identificó que la escolaridad de los JF y el número de cultivos al año, se asocian de manera positiva con la percepción alta de beneficios tecnológicos, mientras que la edad de los JF se asocia de manera negativa. La condición de saber leer y escribir aumenta 1.4 veces más el riesgo de percibir los beneficios tecnológicos como altos, esto sucede principalmente en el SPM y SPF. Sembrar un solo cultivo al año aumenta 1.2 veces más el riesgo de percibir dichos beneficios, lo anterior está relacionado a la producción de maíz que se siembra en superficies más grandes con respecto al cultivo de hortalizas y flores (tabla 6).

La percepción alta de beneficios económicos principalmente en el SPF y SPH está relacionado con la obtención de productos de buena calidad, el aumento de los rendimientos y de las ganancias generadas, mientras que su desuso les provocaría pérdidas económicas. Una mayor proporción de JF en el SPH perciben que los plaguicidas son baratos y que su uso sí les ahorra dinero en comparación con el SPF y SPM. Con respecto a la percepción alta de beneficios tecnológicos, sobresalen los productores de maíz y está relacionado principalmente con la facilidad y rapidez con que se realizan las labores agrícolas (tabla 7).

Tabla 6. Regresión logística de los factores explicativos asociados a la proporción de beneficios tecnológicos y económicos percibidos como altos entre los productores de los tres sistemas de producción.

	B*	E.T.*	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Beneficios económicos						
Escolaridad (No sabe leer/Sabe leer)	0.017	0.224	0.006	1	0.940	1.0
Edad (< 44 años/> 45 años)	-0.378	0.225	2.832	1	0.092	0.7
No. cultivos por año (≥ 2 cultivos/ 1 cultivo)	-0.709	0.207	11.785	1	0.001	0.5
Constante	0.587	0.547	1.151	1	0.283	1.8
X^2 modelo = 17.532 (gl = 3; sig = 0.001; X^2 Nagelkerke = 0.048)						
Beneficios tecnológicos						
Escolaridad (No sabe leer/Sabe leer)	0.335	0.200	2.805	1	0.094	1.4
Edad (< 44 años/> 45 años)	-0.156	0.194	0.650	1	0.420	0.9
No. cultivos por año (≥ 2 cultivos/ 1 cultivo)	0.186	0.190	0.955	1	0.328	1.2
Constante	-0.191	0.493	0.150	1	0.699	0.9
X^2 modelo = 5.285 (gl = 3; sig = 0.152; X^2 Nagelkerke = 0.014)						

*B = Coeficiente estimado B; E.T. = *Typical Error* (Error típico)
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Respuestas positivas a las preguntas para evaluar los beneficios económicos y tecnológicos del uso de plaguicidas entre los productores de los tres sistemas de producción.

Pregunta	(%)		
	SPM	SPH	SPF
Beneficios económicos			
1. ¿Usted se ha dado cuenta que al usar plaguicidas en las actividades agrícolas le ahorra dinero?	26.7	50.0	34.9
2. ¿Usted se ha dado cuenta que los rendimientos de sus cultivos han aumentado al utilizar plaguicidas?	54.7	65.5	66.4
3. ¿Los plaguicidas son baratos?	12.4	37.1	17.4
4. Si dejara de usar plaguicidas en sus cultivos, ¿perdería dinero?	69.4	75.9	76.5
5. Los productos que siembra con ayuda de los plaguicidas ¿son de buena calidad?	58.1	72.4	79.2
6. ¿Se ha dado cuenta que al usar plaguicidas aumentan sus ganancias?	45.7	68.1	58.4
Beneficios tecnológicos			
7. ¿Se ha dado cuenta de que el plaguicida que usa controla (o mata) a la plaga que ataca a sus cultivos?	72.1	64.7	74.5
8. ¿Se ha dado cuenta que al usar plaguicidas hace más fácil el trabajo agrícola?	95.3	79.3	89.9
9. ¿Usted termina pronto las labores agrícolas cuando usa plaguicidas?	89.9	81.0	85.2

SPM (n = 258); SPF (n = 149); SPH (n = 116)

Fuente: Elaboración propia

El Modelo de Creencias de la Salud y el uso de plaguicidas

La percepción de susceptibilidad considerada como alta fue significativamente mayor en el SPM en comparación con SPF y SPH. Las señales para la acción altas fueron significativamente mayores en SPH con respecto a SPF y SPM. La percepción de beneficios altos fue marginalmente significativo en SPH y SPM en comparación con SPF. No se observaron diferencias significativas entre los SP con respecto a los componentes severidad y barreras consideradas como altas (tabla 8).

El modelo de regresión logística muestra que los factores explicativos asociados a la percepción alta para cada componente del MCS son el factor SP de maíz y la condición de saber leer; ambos fueron altamente significativos y juntos contribuyen a explicar parcialmente la percepción alta de susceptibilidad. La condición de saber leer y escribir aumenta 1.9 veces más el riesgo de percibir una susceptibilidad alta. El factor SP de hortalizas y maíz fue la variable significativa que explica la percepción alta de beneficios. La condición de no saber leer y escribir fue significativa para la percepción alta de señales para la acción (tabla 9).

Tabla 8. Componentes del Modelo de Creencias en la Salud considerados como altos entre los productores de los tres sistemas de producción.

	SPM (n = 258) %	SPH (n = 116) %	SPF (n = 149) %	X² de Pearson, RV, gl, Valor de p
Susceptibilidad alta	33.3	18.1	19.5	14.3; 14.4; 2; 0.001
Severidad alta	42.2	42.2	41.6	0.0; 0.0; 2; 0.991
Beneficios altos	36.8	37.9	26.2	5.8; 5.9; 2; 0.051
Barreras altas	21.3	26.7	16.1	4.5; 4.5; 2; 0.107
Señales para la acción altas	22.1	36.2	26.8	8.2; 7.9; 2; 0.019

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9.

Regresión logística de los factores de riesgo asociados a las variables del Modelo de Creencias para la Salud relacionadas con el uso de plaguicidas en los tres sistemas de producción.

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Susceptibilidad						
Sistema de producción (SPM / SPH / SPF)	-0.40	0.12	10.36	1	0.00	0.7
Escolaridad (No sabe leer/Sabe leer)	0.62	0.24	6.56	1	0.01	1.9
Constante	-1.43	0.49	8.70	1	0.00	0.2
X ² modelo = 18.46 (gl = 2; sig = 0.001; X ² Nagelkerke = 0.051)						
Severidad						
Sistema de producción (SPM / SPH / SPF)	-0.02	0.10	0.03	1	0.87	0.9
Escolaridad (No sabe leer/Sabe leer)	-0.29	0.19	2.29	1	0.13	0.7
Constante	0.21	0.39	0.28	1	0.60	1.2
X ² modelo = 2.302 (gl = 2; sig = 0.316; X ² Nagelkerke = 0.006)						
Beneficios						
Sistema de producción (SPM / SPH / SPF)	-0.23	0.11	4.23	1	0.04	0.8
Escolaridad (No sabe leer/Sabe leer)	-0.19	0.20	0.86	1	0.35	0.8
Constante	0.06	0.41	0.02	1	0.89	1.1
X ² modelo = 5.039 (gl = 2; sig = 0.080; X ² Nagelkerke = 0.013)						
Barreras						
Sistema de producción (SPM / SPH / SPF)	-0.13	0.13	1.07	1	0.30	0.9
Escolaridad (No sabe leer/Sabe leer)	-0.19	0.23	0.69	1	0.41	0.8
Constante	-0.76	0.47	2.67	1	0.10	0.5
X ² modelo = 1.715 (gl = 2; sig = 0.424; X ² Nagelkerke = 0.005)						
Señales para la acción						
Sistema de producción (SPM / SPH / SPF)	0.16	0.12	1.80	1	0.18	1.2
Escolaridad (No sabe leer/Sabe leer)	-0.44	0.21	4.37	1	0.04	0.6
Constante	-0.56	0.42	1.74	1	0.19	0.6
X ² modelo = 6.197 (gl = 2; sig = 0.045; X ² Nagelkerke = 0.017)						

*B = Coeficiente estimado B; E.T. = *Typical Error* (Error típico)

Fuente: Elaboración propia.

La susceptibilidad alta está relacionada con la aceptación de que un buen campesino es el que no utiliza plaguicidas, estos insumos son peligrosos, que el JF y su familia así como un hombre fuerte pueden enfermar por el uso de estos insumos, dicha susceptibilidad se observa en la mayoría de los JF en los tres SP principalmente entre aquellos que poseen un nivel de escolaridad mayor. La susceptibilidad baja está relacionada con que los JF piensan que el agua y sus alimentos no pueden estar contaminados por plaguicidas y por lo tanto no está en riesgo su salud, esto último fue más frecuente en los SPF y SPH con respecto a SPM (tabla 10).

La percepción de severidad alta de los riesgos a la salud asociados al uso de plaguicidas está relacionado con el reconocimiento de que los plaguicidas pueden causar enfermedades graves, el miedo a pensar en manifestar alguna enfermedad o incluso llegar a morir a causa del uso de estos productos y que si sucedieran estos eventos, le afectaría gravemente su trabajo, economía y forma de vida.

La percepción de beneficios altos, es decir, la percepción de llevar a cabo conductas de protección para cuidar su salud y reducir la amenaza de enfermar está relacionada con la creencia de que sí se pueden prevenir las enfermedades provocadas por plaguicidas, la asistencia a cursos de capacitación para el manejo adecuado de plaguicidas, el empleo de ropa de protección, la aplicación de dosis más bajas de los plaguicidas, así como dejar de utilizarlos puede cuidar su salud. Esta última respuesta se presentó con más frecuencia en el SPH, contradictoriamente en este mismo sistema se identificó una percepción baja de beneficios relacionado con los usuarios que creen innecesario utilizar medidas de protección.

Las barreras u obstáculos para alcanzar conductas preventivas y disminuir el riesgo a la salud por el uso de plaguicidas está relacionado con la creencia de que los equipos de protección son muy costosos. La falta de dinero impide adquirir los equipos de protección destacando con esta respuesta los productores de flores. La mayoría de los JF en los tres SP cree que sería muy difícil y no se acostumbraría a realizar las labores agrícolas con el equipo de protección. Los productores de hortalizas y maíz manifestaron con más frecuencia, que la burla de la que pudiesen ser objeto por parte de su entorno social, les impediría utilizar las medidas de protección.

El caso de las señales para la acción está relacionado con la creencia de que no son suficientes los

consejos de amigos, parientes o técnicos, así como dejar de escuchar y ver la propaganda de los plaguicidas, para tomar la decisión de dejar de utilizar estos productos. Sin embargo, la manifestación de una enfermedad o el fallecimiento de algún amigo a familiar, divide la creencia a tomar o no esta posible decisión. Se identificó que para los JF del SPH la eventualidad de su nula o escasa escolaridad, puede influir en la decisión de dejar de utilizar plaguicidas.

DISCUSIÓN

El proceso de modernización agrícola del campo mexicano ha provocado un proceso de transformación que ha involucrado la transición de un sistema agrícola tradicional de bajo impacto ambiental orientado a generar productos para el autoabasto, hacia un sistema de agricultura intensiva de tipo comercial altamente dependiente de insumos externos (Barg & Armand, 2007; Montoya, Bello, Parra & Mariaca, 2003), provocando un fuerte desequilibrio ecológico y una transformación de la racionalidad campesina, que prioriza los diversos beneficios del uso de plaguicidas a costa del deterioro de los recursos naturales y su propia salud y la de su familia.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo muestran que los beneficios tecnológicos y económicos y su relación con la percepción de riesgos a su salud, son distinguidos de diversas maneras entre los usuarios de plaguicidas de los diferentes SP. Las percepciones pueden explicarse a partir de varios factores, algunos significativos y otros, aunque no resultaron significativos, permiten contextualizar la forma de pensar entre los productores.

Los beneficios económicos en el SPH y SPF fueron mayoritariamente percibidos como altos, en el SPF también se percibieron altos beneficios tecnológicos debido a la mayor complejidad en el manejo de flores en comparación con el cultivo de hortalizas. Los beneficios económicos en el SPH y el SPF se explican a partir del uso intensivo de las pequeñas superficies agrícolas, se siembran varios ciclos de diversos cultivos durante el año, los cuales son altamente susceptibles al ataque de insectos y enfermedades fúngicas dependiendo de las condiciones climatológicas (períodos de mayor/menor temperatura y poca/mucha precipitación pluvial) y el manejo de los cultivos (riego, residuos poscosecha, infraestructura de invernaderos), principalmente en el SPF.

Tabla 10.
 Respuestas positivas a las preguntas para evaluar la percepción de beneficios altos en los constructos del MCS.

Pregunta	SPM (%)	SPH (%)	SPF (%)
Susceptibilidad			
1. ¿Piensa usted que un buen campesino es el que no utiliza plaguicidas?	75	90	81
2. ¿Usted cree que los plaguicidas son peligrosos?	91	87	97
3. ¿Cree que usted, su esposa o hijos se pueden enfermar por el uso de plaguicidas?	71	71	72
4. ¿Piensa usted que un hombre fuerte se puede enfermar por usar plaguicidas?	76	73	76
5. El agua que usted y su familia bebe, ¿cree que puede estar contaminada por plaguicidas?	44	32	28
6. Los alimentos que consume usted y su familia, ¿cree usted que pueden estar contaminados por plaguicidas?	46	34	32
Severidad			
7. ¿Piensa usted que los plaguicidas causan enfermedades graves?	82	72	81
8. ¿Le asusta pensar que usted puede tener una enfermedad grave por usar plaguicidas?	71	63	69
9. ¿Le da miedo pensar que alguno de sus familiares esté enfermo debido al uso de plaguicidas?	71	67	68
10. ¿Usted cree que pueda morir por alguna enfermedad o alguien de su familia debido al uso de plaguicidas?	70	66	66
11. Si tuviera alguna enfermedad por usar plaguicidas, ¿usted cree que le afectaría su trabajo?	79	74	78
12. Si estuviera enfermo por usar plaguicidas, ¿usted piensa que le afectaría su economía?	81	74	82
13. Si alguno de sus familiares estuviera enfermo por usar plaguicidas, ¿usted cree que cambiaría su vida?	71	72	68
Beneficios			
14. ¿Usted cree que se pueden prevenir las enfermedades provocadas por usar plaguicidas?	78	70	76
15. ¿Usted cree que un curso de capacitación en el uso de plaguicidas le ayudaría a cuidar su salud?	75	78	86
16. Al fumigar sus parcelas, ¿usted cree que usar ropa de protección puede cuidar su salud?	79	84	87
17. ¿Usted cree que usando menor cantidad de plaguicidas le ayudaría para que no se enferme?	67	67	59
18. ¿Usted cree que no es necesario utilizar medidas de protección al usar plaguicidas para cuidar su salud?	67	82	76
19. ¿Usted cree que dejar de utilizar plaguicidas ayudaría a que usted y su familia no se enfermen?	67	75	63
Barreras			
20. ¿Usted cree que cuesta muy caro el equipo de protección para fumigar?	92	80	85
21. ¿Usted cree que si tuviera el dinero suficiente compraría el equipo de protección?	74	68	87
22. ¿Usted cree que sería difícil trabajar con el equipo de protección?	62	56	54
23. ¿Cree que sus amigos o familiares se burlarían de usted si lo ven utilizando las medidas de protección?	48	52	26
24. ¿Usted piensa que no se acostumbraría a utilizar las medidas de protección?	64	73	79
Señales para la acción			
25. Usted cree que si sus amigos y/o parientes le aconsejan dejar de utilizar plaguicidas, ¿lo haría?	25	34	30
26. Usted cree que si dejara de escuchar los anuncios de la radio y ver los letreros en las carreteras de los plaguicidas, ¿dejará de comprar y usar estos productos?	64	36	22
27. Usted cree que si algún técnico le dijera que los plaguicidas son peligrosos, ¿dejaría de utilizarlos?	34	59	46
28. Si algún amigo o familiar se enfermara o muriera por utilizar plaguicidas, ¿dejaría de usarlos?	50	59	64

 SPM ($n = 258$); SPF ($n = 149$); SPH ($n = 116$)

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con Santos, Varon & Floriano (2012), durante los periodos de alta temperatura y baja precipitación pluvial se incrementa la presencia de insectos. Pérez, Arnal, Soto & Aponte (2006) señalan que, en periodos de menor temperatura y alta precipitación pluvial, se incrementan los daños provocados por enfermedades de origen fúngico. Debido a lo anterior, cada productor de acuerdo con su experiencia, invierte en un cuadro básico de plaguicidas (insecticidas y fungicidas principalmente) y cuenta con un calendario para su aplicación sistemática y continua para prevenir y/o controlar los riesgos de pérdida por daño, a causa de las diferentes plagas y enfermedades dependiendo del tipo de cultivo. En el SPF se utiliza un abanico de plaguicidas mucho más amplio y un calendario más estricto en comparación con el SPH. El apego a este calendario y la eficiencia de los productos, garantiza la obtención de productos con ciertas características visuales permitiendo la rentabilidad del sistema, tal como lo señala Ruíz, Ruíz, Guzmán & Pérez (2011). Dichos recursos en el SPH son destinados principalmente al sustento familiar y la reinversión agrícola en diferentes épocas del año, minimizando los costos de producción al depender básicamente de la mano de obra familiar con el objetivo de que sus beneficios económicos sean mayores, tal como ocurre en el sistema hortícola de Tenango del Valle, Estado de México (Bolaños, Santana & Orozco, 2007).

En el SPF, los JF con menor edad priorizan su capitalización. La obtención de varias cosechas de flores de buena calidad durante el año se logra a través del uso intensivo de una mayor diversidad de plaguicidas, permitiéndoles su comercialización a un precio más elevado, aumentando sus ganancias en comparación con el SPH y el SPM. Para el caso del SPM, los beneficios económicos están relacionados con todos los tipos de plaguicidas identificados. Las malezas e insectos son controlados con herbicidas e insecticidas respectivamente. Los campesinos consideran que, si dejaran de emplear dichos productos, las malezas impedirían un buen desarrollo del cultivo de maíz y los insectos causarían daños irreversibles a las plantas y al grano en almacenamiento. En ambos casos, los rendimientos se verían afectados y como consecuencia sus ingresos económicos. Entonces, en los tres SP una fuerte preocupación es el daño provocado por las diversas plagas que repercute en pérdidas económicas considerables (Kishi, 2002).

En el SPM se priorizan los beneficios tecnológicos debido a que las superficies agrícolas son más grandes y el crecimiento de malezas es un problema fuerte en comparación con el SPF y el SPH. El empleo de herbicidas es el recurso que les permite ahorrar fuerza de

trabajo y facilita la limpieza de las superficies agrícolas. Los herbicidas identificados son similares a los reportados por Albert (2005) para el resto del territorio mexicano. En este SP la edad y escolaridad influyen en la percepción alta de beneficios tecnológicos, los JF jóvenes y que saben leer y escribir usan plaguicidas por que les permite administrar y ahorrar tiempo en las labores agrícolas para dedicarse a otras actividades generadoras de ingresos económicos, garantizando la manutención familiar y la reinversión en la compra de insumos y contratación de mano de obra para el siguiente ciclo agrícola; para los JF con edad avanzada que no saben leer y escribir, su motivación es evitar el riesgo de perder su cosecha y la disminución de la fuerza de trabajo. En el SPF los beneficios tecnológicos están relacionados con la dinámica y exigencias del mercado, que los obliga a producir flores con características visuales sobresalientes en comparación con las hortalizas. Para lograr tal aspecto, hacen uso de un calendario de aplicación de plaguicidas riguroso y contratan con frecuencia a jornaleros con experiencia en el manejo de estos insumos en comparación con SPM y SPH. A través de esto, logran el manejo de varias parcelas con diferentes cultivos y etapas de desarrollo, garantizando el manejo oportuno de las diversas actividades preventivas y de control para disminuir o evitar los riesgos de daño por plagas (Damalas, Georgiou & Theodorou 2006).

A pesar de las diferencias entre los tres SP con respecto a los beneficios económicos y tecnológicos, se observa que la utilización de plaguicidas no aumentan la producción agrícola, más bien, evitan la pérdida de las cosechas y las mantienen a niveles económicamente rentables (Comisión de las Comunidades Europeas, 2002). El proceso de modernización está obligando a los productores a pensar como empresarios y fungir como agentes de gestión en el proceso de producción y comercialización de su propio producto (Orozco & Mendoza, 2003), cuyo éxito está sustentado en la seguridad productiva que ofrece el uso de plaguicidas (Sherwood, Cole & Paredes, 2002) para garantizar cierto rendimiento y que los productos posean una calidad propicia para su comercialización. De lo contrario, si los productores no hicieran uso de dichos insumos, la inversión agrícola estaría en riesgo, incluso, hasta podría perderse completamente (Ortuño & Oros, 2002), riesgos que los productores involucrados en el presente estudio, no están dispuestos a correr.

Con respecto a los riesgos a su salud, a pesar de las diferencias significativas en la percepción alta de los constructos del MCS entre los SP (susceptibilidad, beneficios y señales para la acción), se observó un grupo

de productores que manifestaron una baja percepción de amenazas. Independientemente de su escolaridad, ambos grupos coinciden en la debilidad de sus creencias sobre la posibilidad de reducir dichas amenazas, por lo que la emisión de conductas preventivas es baja. Aunque los productores consideren que los plaguicidas son peligrosos y que pueden causar enfermedades graves, no creen que el agua y sus alimentos puedan estar contaminados, similar a lo que ocurre en Cayambe, Ecuador (Mena, 1999).

Los JF que creen poder llevar a cabo conductas de protección para prevenir o disminuir dichas amenazas, perciben que la arraigada costumbre de trabajar mediante el uso de plaguicidas, la falta de recursos económicos para adquirir los equipos de protección, así como la dificultad para utilizarlos, son obstáculos que les impiden alcanzar ciertas conductas preventivas. Los resultados son similares a lo reportado por Oviedo-Zuñiga *et al.*, (2003) en la población infantil en una comunidad florícola de Villa Guerrero, Estado de México.

En la región Altos de Chiapas existe una fuerte campaña publicitaria sobre las carreteras y caminos comunitarios, así como bardas de viviendas y el sistema de radio regional donde se promueve el consumo de estos productos en la lengua materna de la población indígena (tzotzil principalmente), esto puede estar asociado a que los JF creen que no son suficientes las señales para dejar de utilizar los plaguicidas. Aquellos productores que creen poder dejar de utilizar estos insumos, su percepción puede estar asociado a experiencias previas significativas que involucran la intoxicación accidental o voluntaria de algún familiar o amigo, que haya desencadenado su enfermedad e incluso su muerte.

La percepción de amenazas no es clara entre los productores y tiende a ser baja como consecuencia las acciones a tomar para reducir la amenaza son bajas y/o no figuran en el conjunto de conductas de los productores, por lo que sus acciones -intencionadas o no intencionadas- pueden estar provocando daño a distintas personas incluyendo al usuario y su familia (Dall'Armellina, 2008). En los tres SP se observa la utilización intencionada y frecuente de una variedad de plaguicidas de diferentes categorías toxicológicas de reconocida peligrosidad (Instituto Nacional de Ecología, 2004), que representan un "cuadro básico" para el productor y se aplican en condiciones prácticamente inseguras. Situación similar a lo que ocurre en otros sistemas de producción de diferentes países (García, Ramírez & Lacasaña, 2002; Jørs *et al.*, 2006; Montoro, Moreno, Gomero & Reyes, 2009). Contrario

en Grecia, Damalas & Hashemi (2010) encontraron que los productores jóvenes mostraron niveles más altos de percepción del riesgo a efectos adversos de los plaguicidas a su salud, además de niveles más altos de adopción de prácticas de Manejo Integrado de Plagas que los productores con más edad.

La emisión de conductas no seguras para la prevención de los riesgos a la salud debido al uso de plaguicidas es resultado de que los productores no consideran su salud como un elemento importante en sus vidas. Los productores desconociendo, no reconociendo o conociendo los efectos nocivos de dichos productos tóxicos, hacen uso de ellos y están priorizando los beneficios tecnológicos y económicos de su uso sobre su salud (Péres, Costa-Moreira, Meneses-Rodríguez & Claudio, 2007). Espinoza *et al.* (2003) señalan que a pesar de que los agricultores acepten la peligrosidad y los daños que estos pueden estar provocando a su salud es el precio que deben pagar para obtener los beneficios de su inversión y lograr el éxito económico y social esperado.

Con relación a lo anterior, el factor apoyos gubernamentales e inversión de dichos apoyos en la compra de plaguicidas, no resultaron significativos en los modelos de regresión, los diferentes SP reciben diversos subsidios gubernamentales, que son empleados para complementar el ingreso familiar (Rappo, 2006), pero también para cubrir los gastos de inversión agrícola, específicamente para la compra de plaguicidas. Toledo (2000) menciona que los campesinos ya no actúan con base en el conocimiento heredado a través de las generaciones, sino que actualmente se atienden a programas y apoyos gubernamentales. En el SPF y SPM los productores invierten principalmente el proveniente del Programa de Apoyos Directos al Campo (Procampo) y en menor medida de Oportunidades. Incluso, hacen uso del subsidio dirigido a los ancianos (Programa Amanecer). Algunos productores de maíz, cuentan con el programa Maíz Solidario recibiendo en especie fertilizantes minerales (urea) y plaguicidas (2, 4 D, paraquat y glifosato). Por lo anterior, el gobierno federal y estatal a través de sus programas de asistencia al campo y a la pobreza está contribuyendo a conformar las barreras que impiden la disminución y/o desuso de estos insumos químicos. A su vez, influyen en las decisiones de los agricultores que se encuentran entre la contradicción de proteger su salud y ambiente o la de sobrevivir, facilitando la elección de esta última, al propiciar el uso de plaguicidas para garantizar la generación de ingresos para el sustento

familiar (Leff, 2002). Con ello, exponen aún más su salud y revitalizan el círculo vicioso de dependencia hacia los plaguicidas.

En los tres SP, el proceso de modernización de los sistemas de producción agrícola es evidente. Se confirma lo mencionado por Gurri (2006) existe una transformación de las prácticas agrícolas tradicionales hacia una agricultura intensiva de tipo comercial. La decisión de los campesinos en invertir en una estrategia agrícola convencional está relacionada con la modernización rural que los obliga al uso de insumos externos y, que a su vez, les garantiza el retorno de la inversión y la obtención de ganancias económicas para el sustento de sus familias (Souza & Bocero, 2008).

Las evidencias arrojadas por esta investigación permiten confirmar la complejidad en tratar de encajar la explicación del comportamiento de los productores en una sola variable. Conocer la percepción de los beneficios tecnológicos-económicos y los riesgos a la salud mediante el MCS, permitió identificar la diversidad de formas de pensar entre los productores y los factores personales y sociales que están interactuando en la priorización o no de cuidar su salud y la de su familia. Esta situación sugiere la necesidad de impulsar estudios de sensibilización y de educación ambiental, comunicación de riesgos y salud laboral, así como alternativas de reconversión agrícola hacia modelos agroecológicos amigables con el ambiente, dirigida a los grupos que perciben de distintas maneras los riesgos o beneficios; con la finalidad de que influyan en la forma de pensar entre los productores y que gradualmente modifiquen actitudes e incorporen comportamientos saludables y responsables como estrategia de salud pública.

CONCLUSIONES

En los tres SP, los productores mayoritariamente jóvenes priorizan los beneficios tecnológicos y económicos del uso de plaguicidas sobre el cuidado de su salud. En el SPM se priorizan los beneficios tecnológicos relacionados con la facilidad y la disminución de la fuerza de trabajo en las labores agrícolas. En el SPH y SPF se priorizan los beneficios económicos relacionados con la prevención y control de enfermedades y plagas con la intención de obtener productos con el mejor aspecto visual para comercializarse más fácilmente. En el SPF se intensifican los ciclos agrícolas con la motivación de generar más ingresos y alcanzar la capitalización a corto plazo.

Indistintamente de la escolaridad y de la percepción alta o baja de amenazas a la salud de los usuarios, no son suficientes las creencias que posibiliten la disminución de dichas amenazas, lo cual favorece que los patrones de conducta no eviten las situaciones de riesgo y como consecuencia, expongan constantemente su salud y la de su familia. Al parecer, el patrón de consumo de plaguicidas, principalmente aquellos considerados extremadamente y altamente peligrosos, se seguirá manteniendo con tendencias al incremento.

Si las expectativas positivas sobre los efectos benéficos, principalmente económicos del uso de plaguicidas se priorizan sobre las negativas, aunado a que existen múltiples señales que motivan su consumo, entre ellas la fuerte presión de la empresas comercializadoras y la influencia de los programas gubernamentales de apoyo al campo y atención a la pobreza, aunque los productores se acepten como vulnerables y perciban las amenazas del uso de plaguicidas, se presenta un panorama en donde es complicado y difícil el cambio de comportamiento que promuevan el cuidado de su salud.

Los resultados evidencian la complejidad de factores que influyen en la percepción de beneficios y riesgos a la salud de los usuarios debido a la utilización de plaguicidas, que deberán considerarse para incidir en políticas y programas gubernamentales, que a su vez, impulsen alternativas de sensibilización que influyan en las creencias y comportamiento de los productores, principalmente en los recursos humanos a nivel local juvenil e infantil, para promover un aumento de la percepción de riesgos a su salud y el ambiente. De tal manera que a corto, mediano y largo plazo, se haga un manejo adecuado de estos insumos e incluso, reducir gradualmente su consumo y la reconversión productiva hacia alternativas amigables con el ambiente y la salud pública.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y tecnología (Conacyt) a través del proyecto No. 132979 denominado “*Utilización de plaguicidas y percepción de riesgos en comunidades rurales de Los Altos de Chiapas, México*”. El trabajo forma parte de la tesis doctoral del primer autor realizado en el Programa de Ecología y Desarrollo Sustentable de El Colegio de La Frontera Sur. El primer autor agradece al Conacyt por la beca otorgada para la realización de sus estudios doctorales.

REFERENCIAS

- Albert, L. A. (2005). Panorama de los plaguicidas en México. *Revista de Toxicología en Línea*, 8, 1-17 pp. Recuperado de <http://www.sertox.com.ar/retel/n08/01.pdf>.
- Arrivillaga, M., Salazar, I. C., & Correa, D. (2003). Creencias sobre la salud y su relación con las practicas de riesgo o de protección en jóvenes universitarios. *Revista Colombia Médica*, 34(4), 186-195.
- Barg, V. R., & Armand, U. F. Q. (2007). *Agricultura agroecológica-orgánica en el Uruguay*. Principales conceptos, situación actual y desafíos. Uruguay: RAP-AL Uruguay.
- Bolaños, G. M., Santana, F. E., & Orozco, H. M. E. (2007). Competitividad local de la horticultura en Santa María Jalapa, municipio de Tenango del Valle, Estado de México. *Revista Quivera*, 9(1), 207-221.
- Cabrera, A. G., Tascón, G. J., & Lucumi, C. D. (2001). Creencias en salud: historia, constructos y aportes al modelo. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 19(1), 91-101.
- Comisión de las Comunidades Europeas. (2002). Hacia una estrategia temática para el uso sostenible de los plaguicidas. Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo y al Comité Económico y Social. Recuperado el 16 de junio de 2015 de [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/committees/agri/20021202/com\(2002\)349_ES.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/committees/agri/20021202/com(2002)349_ES.pdf)
- Dall'Armellina, A. (2008). Agroética: un serio cuestionamiento a la producción de los valles de Río Negro y Neuquén. *Revista Pilquen*, VIII(8), 1-9.
- Damalas, C. A., Georgiou, E. B., & Theodorou, M. G. (2006). Pesticide use and safety practices among Greek tobacco farmers: A survey. *International Journal Environmental Health Research*, 16(5), 339-348.
- Damalas, C. A., & Hashem, S. M. (2010). Percepción del riesgo por pesticidas y uso de equipo protector personal entre productores de algodón jóvenes y viejos en el norte de Grecia. *Agrociencia*, 44(3), 363-371.
- Espinosa, P., Crissman, C., Mera-Orcés, V., Paredes, M., & Basantes, L. (2003). Conocimientos, actitudes y prácticas de manejo de plaguicidas de las familias productoras de papa. En: David, Y., Charles, C., & Patricio, E. (Eds.). *Los Plaguicidas. Impactos de producción, salud y medio ambiente en Carchi, Ecuador*, (pp. 25-48). Ecuador: Ediciones Abya-Yala.
- García, A. M., Ramírez, A., & Lacasaña, M. (2002). Prácticas de utilización de plaguicidas en agricultores. *Gaceta Sanitaria*, 16(3), 236-240.
- Giddens, A. (1996). Modernidad y autoidentidad. En: Jostetco, B. (Comp.). *Las consecuencias perversas de la modernidad: Modernidad, contingencia y riesgo* (pp. 33-71). Barcelona: Anthropos.
- Gurri, G. F. D. (2006). 25 años de colonización: sobreviviendo y garantizando el futuro en Calakmul. *Revista Ecofronteras*, 28, 3-4.
- Instituto Nacional de Ecología (INE). (2004). Sistema de consulta de plaguicidas. Fichas técnicas de plaguicidas incluidos en el catálogo Cicloplafest 2004. Recuperado el 8 de agosto de 2012 de <http://www2.ine.gob.mx/sistemas/plaguicidas/busquedas.html>
- Jørs, E., Morant, R. C., Aguilár, G. C., Huici, O., Lander, F., Baelum, J., & Konradsen, F. (2006). Occupational pesticide intoxications among farmers in Bolivia: a cross-sectional study. *Environmental Health Research*, 5(10), 10-19.
- Kishi, M. (2002). Farmers' perceptions of pesticides and resultant health problems from exposer. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 8(3), 175-181.
- Lazos, E., & Pare, L. (2000). Percepciones del deterioro ambiental entre nahuas del sur de Veracruz, México. *Miradas indígenas sobre una naturaleza entristecida*. México: Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM. Plaza y Valdés Editores.
- Llanos, Z. F., Rosas, A. A., Mendoza, R. D., & Contreras, R. C. (2001). Comparación de las escalas de Likert y Vigesimal para la evaluación de satisfacción de atención en un hospital del Perú. *Revista Medica Herediana*, 12(2), 52-57.
- Leff, E. (2002). *Saber ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. México: siglo XXI-PNUMA-Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades.
- Mena, N. (1999). *Impacto de la floricultura en los campesinos de Cayambe*. Ecuador: Instituto de Ecología y Desarrollo de las Comunidades Andinas (IEDECA). 108 p.
- Montoro, Y., Moreno, R., Gomero, L., & Reyes, M. (2009). Características de uso de plaguicidas químicos y riesgos para la salud en agricultores de la sierra central del Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 26(4), 466-472.
- Montoya, G., Bello, E., Parra, M., & Mariaca, R. (2003). *La frontera olvidada entre Chiapas y Quintana Roo*. México: Biblioteca Popular de Chiapas.
- Nivia, E. (2000). *Mujeres y Plaguicidas. Una mirada a la situación actual, tendencias y riesgos de los plaguicidas. Estudio de caso en Palmira, Colombia*. Red de Acción de Plaguicidas de Palmira (Rapalmira), (ECOFONDO), Pesticide Action Network (PAN).
- Orozco, H. M. E., & Mendoza, M. M. (2003). Competitividad local de la agricultura ornamental en México. *Revista Ciencia Ergo Sum*, 10(1), 29-42.
- Ortuño, N., & Oros, R. (2002). Nemátodos que atacan cultivos ornamentales. *Revista Manejo integrado de plagas y agroecología*, (66), 76-81.
- Oviedo-Zuñiga, A., Karam-Calderon, M., & Rodríguez-García, C. (2003). Percepción de riesgo por el uso de plaguicidas en niños escolares, Villa Guerrero, Estado de México. *Revista de Toxicología en línea*, (11), 23-26. Recuperado de <http://www.sertox.com.ar/retel/default.htm>
- Péres, F., Costa-Moreira, J., Meneses-Rodríguez, K., & Claudio, L. (2007). Percepción de riesgo de los agricultores con respecto al uso de pesticidas en un área agrícola del Estado de Río de Janeiro, Brasil. *Revista Ciencia y Trabajo*, 9(26), 164- 171.
- Pérez de A., M., Arnal, E., Soto, E., & Aponte, A. (2006). El clima y su relación con las principales plagas y enfermedades del tomate de árbol en el Jarillo, Estado Miranda, Venezuela. *Revista Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP)*, 11, 1-6.
- Plenge-Tellechea, F., Sierra-Fonseca, J. A., & Castillo-Sosa, Y. A. (2007). Riesgos a la salud humana causados por plaguicidas. *Tecnociencia Chihuahua*, 1(3), 4-6.
- Rappo, M. S. E. (2006). Desafíos de la agricultura mexicana ante el cambio de sexenio. *Revista Aportes*, 11(31 y 32), 181-188.

- Ruiz, J. R., Mesa, L. M., Mingorance, I., Rodríguez-Cuartero, A., & Castillo, M. J. (2004). Deportes con alto grado de estrés físico afectan negativamente al perfil lipídico plasmático. *Revista Española de Cardiología*, 57(6), 499-506.
- Ruiz Nájera, R. E., Ruíz Nájera, J. A., Guzmán González, S., & Pérez Luna, E. J. (2011). Manejo y control de plagas del cultivo de tomate en Cintalapa, Chiapas, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 27(2), 129-137.
- Santos Amaya, O., Varon, D. E. H., & Floriano, J. A. (2012). Propuesta de muestreo para *Neohydatothrips signifer* (Thysanoptera: Thripidae) en el cultivo de maracuyá. *Pesquisa agropecuaria brasileira*, 47(11), 1572-1580.
- Sherwood, S. G., Cole, D. C., & Paredes, M. (2002). Reduction of Risks Associated with Fungicides: Technically Easy, Socially Complex. En: Fernández-Northcote E.N. (Ed), *Memorias del taller internacional Complementando la resistencia al tizón (Phytophthora infestans) en los Andes*, (pp. 93-109). Febrero 13-16, 2001, Cochabamba, Bolivia, GILB, Taller Latinoamérica 1. Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú.
- Souza, C. O. J., & Bocero, S. L. (2008). Agrotóxicos: condiciones de utilización en la horticultura de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 9, 87-101.
- Tinoco, O. R. (2005). La construcción local de padecimiento: intoxicaciones por plaguicidas en localidades tojolabales. En: Hugo, A., Laura, H., Antonio, S., & Esperanza, T. (Coords.). *Actores y realidades en la Frontera Sur de México* (pp. 261-283). México: Consejo Estatal de Población (Coespo) y El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur).
- Toledo, V. M. (2000). *La paz en Chiapas: ecología, luchas indígenas y modernidad alternativa*. México: UNAM y Ediciones Quinto Sol.
- Toledo, V., Alarcón-Cháires, P., & Barón, L. (2002). *La modernización rural de México: un análisis socioecológico*. México: secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), Instituto Nacional de Ecología (INE), Universidad Autónoma de México (UNAM).
- Turrent-Fernández, A. & Cortés-Flores, J. I. (2005). Ciencia y tecnología en la agricultura mexicana: I. Producción y sostenibilidad. *Revista TERRA Latinoamericana*, 23(2), 265-272.
- Valencia, L. C., Londoño, P. C., Amézquita, M., Cortés, J., Guerra, M., Hurtado, C. A., & Ordóñez, J. (2009). Diseño del cuestionario de creencias referidas al consumo de alcohol para jóvenes universitarios. *Revista Diversitas: Perspectivas en psicología*, 5(2), 337-347.