
CAPÍTULO 4

SALUD REPRODUCTIVA EN FAMILIAS AGRICULTORAS YUCATECAS: MODELO DE ABORDAJE MEDIANTE INVESTIGACIÓN-ACCIÓN PARTICIPATIVA

*Norma Elena Pérez Herrera, María Teresa Castillo Burguete,
Mayra Vera Avilés*

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se muestra la vinculación de la Toxicología con la Ecología Humana en la construcción de la espiral formada con la investigación científica (IC) e investigación-acción Participativa (IAP),¹ abordando la salud reproductiva y la exposición a plaguicidas de los agricultores del municipio de Muna en el estado de Yucatán y de sus parejas, quienes fueron parte fundamental de la espiral.

En la IC existen medios convencionales para estudiar los efectos de los plaguicidas en la salud humana y para difundir sus resultados; no obstante, con frecuencia el conocimiento que se genera no se comunica de forma suficiente a la población que participó en producirlo, aun cuando este tipo de investigación se considera aplicada. Debido a los efectos que se han documentado en esos agricultores

¹ Agradecemos el apoyo otorgado por el Prodep (antes Promep).

y sus familias, se considera necesario que esta población no solo conozca tal información, sino que también participe de manera activa y reflexiva tanto en la detección y atención de sus problemas de salud como en la generación de conocimiento y su aplicación para la búsqueda de soluciones. Este proceso puede llevarse a cabo mediante el diálogo y el trabajo conjunto de científicas(os) y la comunidad agricultora mediante la IAP, de manera que entre ambas partes se construya la espiral.

El objetivo de este capítulo es mostrar un modelo empleado para la producción de conocimiento mediante la IC, que responde a las necesidades de la población y le informa los resultados obtenidos a través de la espiral de la IAP para su apropiación y aplicación en la prevención de daños a la salud derivados de la exposición a plaguicidas.

En 2005 se inició un estudio, que culminó en 2009, para evaluar el efecto de la exposición a plaguicidas en la calidad de semen y el papel de polimorfismo del gen Q192R de la paraoxonasa 1. En el estudio participaron 36 agricultores. La espiral de la IAP se inició con un taller; ahí los asistentes analizaron los resultados, externaron opiniones y su preocupación por su salud y la de sus familias, especialmente de sus esposas; plantearon la necesidad de evaluar el riesgo de exposición que ellas podrían tener porque lavan la ropa contaminada con plaguicidas que ellos usan en las labores agrícolas. Los agricultores contribuyeron a la espiral de investigación haciendo el análisis propio de la IAP y también proponiendo otros problemas que se retomaron después en la IC. En 2011 se atendió la solicitud de los agricultores participantes en el grupo de IAP y se realizó un estudio para conocer el escenario de exposición paraocupacional a plaguicidas de sus parejas y sus efectos en la reproducción. Ese mismo año, se realizó un Taller 2 (T2) con la participación de 52 mujeres, entre esposas y familiares, quienes conocieron y analizaron los resultados, trazando colectivamente una nueva vuelta de la espiral para solucionar sus problemas.

Esta vinculación de IC e IAP repercute en un beneficio triple: 1) informar a las y los sujetos de estudio, buscando acciones

pertinentes a sus circunstancias, 2) responder a sus necesidades y 3) avanzar en el conocimiento científico.

MARCO TEÓRICO

Estudios realizados en comunidades agrícolas de Yucatán tienen entre sus objetivos más generales evaluar los efectos de las actividades humanas en el ambiente y en la salud de sus moradores (Pérez-Herrera *et al.*, 2008, 2008^a). Avanzar en el conocimiento de tales efectos da pautas para implementar cambios que pueden ser realizados por instituciones o personas y, dependiendo de ello, la población sujeto de la investigación se verá beneficiada de forma temprana o más tardía. Un factor importante en este proceso es la autoprotección que pueden ejercer los trabajadores para atenuar los efectos sobre su salud derivados de los riesgos en sus actividades laborales.

De ahí que el objetivo de este trabajo sea presentar los resultados de la investigación realizada en los talleres con los agricultores y con mujeres de la localidad. Se continuó la espiral de IAP donde las y los involucrados conocen los resultados de los estudios, los analizan y generan ideas para solucionar sus problemas.

Establecer un diálogo con agricultores, más allá de que solo proporcionen información a las(os) investigadores profesionales para sus indagaciones, hace posible identificar un problema de manera conjunta para su estudio en la espiral de investigación, responder a las necesidades del grupo e incidir para atenuar sus conductas de riesgo.

Una meta que varios estudios se han propuesto, ha sido involucrar activamente a la población con la cual se trabaja, especialmente cuando la salud de la población se ve afectada (Cook, 2008). Por ello, para los trabajadores agrícolas que usan plaguicidas, es fundamental conocer y analizar los resultados de los estudios sobre su salud, mantenerse informados y ser capaces de nutrir

la toma de decisiones individual, grupal y familiar. Para lograrlo, los fundamentos de la IAP resultan esclarecedores porque, según la contribución de Bradbury (2010, p. 93), la orientación para crear conocimiento se basa en el contexto de la práctica y requiere que quienes investigan trabajen con la población participante. De forma distinta a la ciencia social convencional, la IAP no se propone solamente conocer la situación social, sino también los efectos que tiene para el cambio como base para generar conocimientos y empoderar a los(as) participantes.

Greenwood y Levin (1998, p. 4) indican que en un proceso de IAP las(os) investigadores profesionales y las personas participantes de las comunidades o grupos definen los problemas o están de acuerdo en examinarlos, generando conocimiento relevante, además de aprender y poner en práctica técnicas de investigación social, así como los resultados de las acciones basados en la forma en que aprendieron. Por ello, para Reason y Bradbury (2001, p. 1) la IAP no inicia con el deseo de cambiar a otros de forma externa, sino orientando y yendo al cambio en conjunto. Greenwood y Levin (1998, p. 6) sostienen que se trata de analizar la situación social y promover cambios en ella, incrementando la habilidad de involucrar a la comunidad u organizaciones para controlar su destino de forma más eficiente e incrementar su capacidad para hacerlo.

En términos generales Castillo, Viga y Dickinson (2008) identifican a dos grupos de participantes: los *facilitadores*, que son integrantes de la comunidad o grupo dispuesto a realizar los talleres y reuniones para analizar la información por medio de la IAP, quienes se comunican con el resto de sus compañeros que no participan en el grupo; y las(os) *acompañantes*, que en este caso son parte de un equipo de investigación dispuesto a trabajar con los *facilitadores* para llevar a cabo el proceso de IAP. Los autores mencionados indican que se pueden seguir varias etapas: 1) convocatoria para participar e integrar el grupo de *facilitadores*; 2) entrenamiento de estos en la metodología de trabajo; 3) identificación y jerarquización de los problemas considerados más relevantes con vistas a encontrar

su solución; 4) análisis y acción para abordar el problema buscando el diseño de propuestas de acción; 5) evaluación del trabajo efectuado; 6) festejo por el trabajo realizado; 7) reinicio del proceso en la etapa tres, para abordar otro problema o una nueva fase del ya analizado.

Stringer (1996) señala un procedimiento central para realizar la búsqueda de soluciones: ver-analizar-actuar. En la primera fase se reúnen todos los datos concernientes al problema, sus causas y consecuencias; en la segunda se analiza y discute la información de la fase previa y en la tercera se estudian y diseñan posibles acciones de acuerdo con las circunstancias y recursos del grupo. Un procedimiento similar se siguió durante el trabajo realizado con los agricultores y sus esposas, nutriendo también el proceso con aspectos provenientes de la investigación científica relacionada con la toxicología de plaguicidas.

Usar plaguicidas en la agricultura es una práctica mundial común. Yongbo *et al.* (2012) muestran que de los 140 países que emplearon insecticidas en el periodo de 1993 a 2009, México ocupó el tercer lugar entre los 50 países que usan más de mil toneladas anuales, al registrar un consumo de 25 000 ton después de Estados Unidos y la India en el primero y segundo lugares, con 96 000 y 34 000 ton respectivamente.

La situación es más crítica para México si se relaciona el consumo de plaguicidas con su superficie, aun cuando no se aplican en todo el territorio nacional (Banco Mundial, 2012). La superficie (km²) reportada por país en 2012 fue: EUA 9 831 510, India 3 287 260 y México 1 964 380 que, divididos entre la cantidad de plaguicidas utilizada (Yongbo *et al.*), arrojan un promedio de plaguicidas por km² de: EUA 0.0097645, India 0.0103429 y México 0.0127266, ocupando el primer lugar.

En EUA y la India los efectos de utilizar plaguicidas se estudian como parte de los riesgos de la agricultura moderna sobre la salud de la población (Cook, 2008; Sarkar, Aronson, Patil, Hugar y van-Loon, 2012). En México la cantidad de plaguicidas aplicada en la

agricultura muestra una situación grave por lo que desde hace dos décadas se planteó la necesidad de regular su uso (Ortega-Ceseña, Espinosa-Torres, y López-Carrillo, 1994). Sin embargo, conocer brevemente los antecedentes de la agricultura en el país, como parte de Mesoamérica, área cultural que Kirchoff (1967), Romero-Contreras y Avila-Ramos (1999) definen extendida hacia Sudamérica, ayuda a entender la forma actual de practicarla.

En Yucatán, parte de Mesoamérica, desde la época prehispánica se usaba el sistema de roza, tumba y quema para la agricultura de temporal, pero entre 1960 y 1979 el gobierno impulsó programas para la agricultura intensiva. Implementaron los planes *Chac, Tabi y Tabi-Muna*, como parte de la *revolución verde* en la región, provocando cambios en la forma de cultivar y en la población que la realizaba (Eastmond, 1991; Muñoz-Cervantes, 2006). Ahora se usan agroquímicos, semillas mejoradas, cierta maquinaria y riego. En Muna, municipio donde se llevó a cabo este estudio, los agricultores experimentaron las consecuencias de esta forma de producción (Muñoz-Cervantes, 2006).

Los agricultores de Muna, y de Yucatán en general, manejan plaguicidas y están expuestos a sus efectos; las repercusiones en su salud y la de sus familiares comenzaron a ser evaluadas desde hace casi dos décadas (Alvarado-Mejía, Cobos-Gasca, y González-Navarrete, 1994; Pérez-Herrera *et al.*, 2008, 2008a). Las consecuencias del uso de plaguicidas se ven en la salud de la población expuesta, también en la contaminación del acuífero (Graniel-Castro, Pacheco-Medina, y Coronado-Peraza, 2009; Metcalfe *et al.*, 2011; Polanco-Rodríguez *et al.*, 2011), en la calidad del agua para regar (Delgado *et al.*, 2010) y en la leche materna humana para alimentar a las y los bebés (Rodas-Ortiz *et al.*, 2008).

El manejo de plaguicidas es un problema complejo que impacta en diversas áreas, Barraza, Jansen, Van Wendel de Joode y Wesseling, (2011) estudiaron en Costa Rica, la exposición de trabajadores, mujeres y niñas(os) a los plaguicidas en los cultivos de plátano y plátano macho, así como la percepción que tenían del

riesgo al que se exponen; señalaron factores económicos, políticos, ambientales, de salud y conductuales. La exposición a plaguicidas afecta a países como México, pero también a otros países en el mundo.

Para los trabajadores expuestos, parte de las repercusiones en su salud pueden ser evidentes y expresarse en intoxicación aguda, mareo, vómito y pérdida de conciencia, mala calidad del semen (Padungtod *et al.*, 1999; Pérez-Herrera *et al.*, 2008), y otras alteraciones en la salud reproductiva (Quintanilla-Vega, Pérez-Herrera y Piña-Guzmán (2008); Quintanilla-Vega, Pérez-Herrera y Rojas-García (2010). Lo cierto es que no todos los efectos son percibidos por las personas afectadas.

DESARROLLO METODOLÓGICO Y RESULTADO

Zona de estudio

El municipio de Muna está a 53 km de Mérida, capital del estado de Yucatán. En 2010 el municipio tenía 12 336 habitantes, mayormente de ascendencia maya-yucateca (INEGI, 2010), que hablan la lengua maya, intercalada con español y mantienen prácticas culturales como el *Hanal Pixan* (comida para las almas) para honrar cada año a sus ancestros, entre finales de octubre y el mes de noviembre. En Muna se encuentran 103 de las 833 unidades agrícolas que usan plaguicidas en el estado (INEGI, 2010) en las que se cultiva: chile habanero (*Capsicum Chinense Jacq.*), papaya maradol (*Carica papaya*), jitomate (*Solanum lycopersicum L.*), maíz (*Zea mays L.*), sandía (*Citrullus lanatus*) y naranja dulce (*Citrus sinensis L.*).

Alvarado *et al.* (1994) estudiaron los insecticidas y herbicidas de mayor uso entre los horticultores de Muna y las implicaciones que tienen en su salud y en el ambiente. Reportaron daños en el ambiente e intoxicaciones agudas y crónicas en las personas. Las

intoxicaciones fueron atendidas en el centro de salud de la localidad o en Mérida, por médicos particulares o de instituciones públicas.²

Observaciones realizadas en la localidad e información obtenida de pláticas con agricultores confirman que para cultivar sus parcelas se tienen que desplazar del centro de la localidad hacia tierras aledañas. Lo hacen en bicicleta, triciclo o camioneta, llevando consigo parte de los utensilios y materiales que usan para su trabajo. Ellos mismos aplican los plaguicidas con bomba manual tipo mochila y al terminar sus labores, se trasladan de regreso a sus hogares, actividad que repiten diariamente o según las necesidades del ciclo agrícola. Las esposas, hijas e hijos se quedan en el pueblo, atendiendo sus labores domésticas, entre ellas lavar la ropa que usaron sus esposos o familiares para fumigar las parcelas.

Modelo de IAP y vinculación entre la Ecología Humana y la Toxicología para realizar investigación científica

Para profundizar en el conocimiento sobre los posibles efectos de los plaguicidas en la salud humana (calidad de semen y síntomas neurológicos relacionados con el polimorfismo de genes que codifican enzimas metabolizadoras de plaguicidas), en 2005 se planteó un proyecto de investigación, que a su vez fue el inicio de la colaboración entre tres investigadores y cinco estudiantes del área de Toxicología con la de Ecología Humana de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) y del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav).

Desde el inicio del proyecto se contó con la colaboración de una habitante de la comunidad, quien fue pieza clave para la introducción del grupo de trabajo a la misma. El proyecto se presentó a las autoridades de gobierno (presidente municipal), agrarias

² Comunicación personal de tres agricultores de la localidad de 27, 32 y 63 años de edad respectivamente.

(comisario ejidal), de salud (regidora de salud) y religiosas (sacerdote); con el fin de difundir el estudio e invitar a los agricultores a colaborar en él se dio a conocer a la población en diversas reuniones a las que acudieron hombres y mujeres. Se estima que aproximadamente 254 pobladores del sexo masculino se enteraron del estudio; 100 agricultores en total aceptaron participar y firmaron el consentimiento informado (tabla 1).

Los participantes tenían en promedio 48 ± 15 años de edad, 90% eran casados y 82% tenían hijas(os); sus esposas tenían en promedio 43.97 ± 14.56 años de edad, con una media de tres hijas(os). En cuanto al manejo de plaguicidas, 84% de los agricultores declaró usarlos y tener en promedio 20 años dedicados a la agricultura.

Un total de 56 agricultores respondieron el cuestionario estructurado mediante entrevista y donaron las muestras de sangre y semen. Se realizaron estudios de biometría hemática, perfil de lípidos y examen general de orina. Al concluir la investigación, personal calificado informó a cada agricultor participante, de forma privada e individualizada, los resultados de los análisis clínicos que le fueron practicados.

Se diseñaron los talleres y los materiales necesarios para presentar los resultados de manera grupal a todos los participantes en el estudio. Se trataba de analizar esos resultados y planear, a través de IAP, posibles cambios en su situación. El grupo de agricultores que respondió a la convocatoria para el primer taller T1 mostró características sociodemográficas similares a las de la totalidad de los participantes del estudio: en su mayoría tiene esposa e hijas(os) viviendo en el seno familiar, aplica plaguicidas a los cultivos y declaró tener cerca de dos décadas de trabajar como agricultor (datos no mostrados).

Tabla 1. Características biológicas y sociodemográficas de los agricultores (N =100).

Parámetro	Valor
Edad (años), promedio \pm desviación estándar	48.21 \pm 15.47
Índice de masa corporal (kg/m ²), mediana (rango)	27.23 (20.90 - 41.78)
Normal	23
Sobrepeso	49
Obesidad	27
Obesidad extrema	1
Fumador (%)	35
Número de cigarrillos/día, mediana (rango)	2 (1-10)
Consumo de alcohol (%)	73
Casado (%)	90
Edad (años) de la pareja, promedio \pm desviación estándar	43.97 \pm 14.56
Casado con hijas(os) (%)	82
Número de hijas(os), mediana (rango)	3 (1-7)
Escolaridad (años), mediana (rango)	6 (0-16)
Uso de plaguicidas (%)	84
Años de trabajar en la agricultura, mediana (rango)	20 (1-70)

Fuente: Elaboración propia.

Para complementar el criterio de reciprocidad con los agricultores y conocer su punto de vista, primero se les presentaron los resultados de los estudios de manera individual y después en los talleres como resultados generales. Ese fue el inicio de un proceso de análisis y reflexión colectivo, a través de la IAP (Fals-Borda y Rahman, 1991; Reason y Bradbury, 2001; 2008).

A partir del taller de devolución y reflexión de resultados con los agricultores, surgió de ellos la necesidad de averiguar sobre la salud de sus parejas, misma que el equipo de investigación reconoció como significativa, dando lugar a la iniciativa conjunta

comunidad-academia de realizar un nuevo estudio con mujeres de la comunidad. Para retomar el contacto con la comunidad y con el grupo de interés se propuso una estrategia diferente a la aplicada con los agricultores, puesto que las mujeres tienen una dinámica distinta, por lo tanto, considerando que ellas desempeñan tradicionalmente un rol de cuidadoras de la salud de la familia, se decidió abrir el canal de vinculación mediante la clínica rural y las autoridades municipales de salud. Por conducto de algunas mujeres que participaban en la clínica rural se comenzó la técnica de muestreo de bola de nieve (Romero, Rodríguez, Durand-Smith, y Aguilera 2003), identificando mujeres informantes clave en el sector salud para reconocer a otras pertenecientes a familias agrícolas y, por conducto de ellas, llegar a más mujeres del mismo grupo. Este medio de contacto facilitó el acceso a las actividades de la comunidad, como festivales y fiestas tradicionales, a través de las cuales se mantuvo contacto con todas ellas durante el estudio: muestreo, encuestas, entrevistas y devolución de resultados en los talleres.

Entrevistas

Después de realizado el T1 con los agricultores, se efectuaron entrevistas semiestructuradas con cuatro interlocutores clave para conocer sus opiniones sobre la situación del grupo y su actividad productiva. Dos de los entrevistados además tenían cargos político-administrativos a nivel municipal, uno relacionado con asuntos agrarios, otro como director de Desarrollo Rural Municipal, y un tercero, representaba a una asociación civil que agrupa a 36 unidades agrícolas, y había laborado con investigadores de una institución gubernamental que trabaja sobre producción agrícola.

La grabación de las entrevistas duró en total 5.08 horas, la más corta fue de 25 minutos y la más prolongada de 2.30 horas. Fueron transcritas e impresas para analizar los contenidos conceptuales de

las respuestas (Bernard, 1995). Las notas de la observación participante tomadas durante los talleres, y de lo expresado directamente por los participantes en las sesiones plenarias, se transcribieron a versión digital y se analizó el contenido de los temas y respuestas dadas (Bernard, 1995; Mayan, 2001). Se complementó la información con entrevistas semiestructuradas al regidor municipal de salud, a un agricultor de la localidad, jubilado después de trabajar como técnico en un instituto nacional de investigación agrícola, y a otro agricultor de la localidad, los tres considerados informantes calificados o interlocutores clave. Las entrevistas fueron cruciales para obtener opiniones sobre el uso de los plaguicidas en la agricultura y los efectos que conocen a través de su experiencia como trabajadores y moradores de la localidad.

Para los talleres las fases fueron: 1) preparación, 2) desarrollo, 3) evaluación de resultados de cada actividad y de los talleres realizados con los agricultores. Tuvieron el siguiente desarrollo:

1) Preparación

Se diseñaron invitaciones personalizadas (T1) que fueron entregadas a los agricultores en sus casas y también a las mujeres invitadas al T2. Se les pidió llevar la invitación el día del evento, como elemento para evaluar esta estrategia que pretendía favorecer la asistencia. La sede de cada evento fue la comisaría ejidal, bien conocida por los participantes; se planeó que su duración fuera de 90 minutos. En el diseño, elaboración y presentación de los resultados del estudio se empleó un lenguaje coloquial, ilustrando con imágenes y carteles, tanto como fue posible.

Los resultados presentados con respecto a la salud reproductiva de los agricultores expuestos a plaguicidas, muestran alteraciones en la calidad de semen y el papel del polimorfismo de la paroxonasa 1 (gen PON1Q192R), en la susceptibilidad a estos efectos. La morfología y viabilidad espermáticas, así como el volumen del eyaculado y la integridad del ADN de los espermatozoides fueron

los parámetros con mayor afectación. El total de los agricultores presentó alteraciones en la morfología espermática, principalmente en la cabeza del espermatozoide; 46% tuvo un volumen de eyaculado menor al de referencia (1.5 ml) que establece la OMS (2002), la motilidad espermática estuvo por debajo del valor de referencia (50% de espermatozoides móviles) en 31% de los participantes; finalmente, 88% de los agricultores tuvo alteraciones en la integridad del ADN de los espermatozoides (mayores al 10% establecido como valor de referencia por Sakkas *et al.*, 1996). Respecto al papel del polimorfismo de PON1Q192R, la motilidad y viabilidad espermáticas disminuyeron con el incremento de la exposición a plaguicidas organofosforados (OF), mientras que la integridad del ADN de los espermatozoides incrementó con la exposición a OF, únicamente en los agricultores homocigotos del alelo 192RR del gen PON1Q192R (Pérez-Herrera *et al.*, 2008).

2) Desarrollo

Los talleres tuvieron cinco fases: 1) registro de asistentes y bienvenida 2) presentación de resultados a los participantes 3) análisis de preguntas en pequeños grupos 4) presentación de opiniones en reunión plenaria 5) convivio y despedida.

En el caso del taller con las mujeres, como suele ser común que al salir a reuniones lleven a sus hijas e hijos más pequeños (Castillo-Burguete *et al.*, 2008), se prepararon actividades específicas para ellos y estuvieron atendidos por personal del proyecto. De esta manera las madres se concentraron en el desarrollo del taller, sin preocuparse por cuidarles.

3) Evaluación de resultados de los eventos

Se evaluaron los resultados de cada taller para identificar aciertos y fallas en su organización y desarrollo, valorando la respuesta a la convocatoria reflejada en la asistencia de las y los participantes.

Para ordenar sus opiniones, estas se revisaron, analizaron y agruparon según su contenido (Bernard, 1995). El trabajo se centró en las respuestas de los participantes inmediatamente después de haberles presentado los resultados, en sus intervenciones en la discusión en pequeños grupos y en las presentaciones plenarias.

En el T1 los agricultores trabajaron sobre: 1) la identificación de prácticas de protección ante el uso de plaguicidas para no resultar tan afectados, 2) su interés por conocer si los plaguicidas afectan al resto de su familia y de qué manera; 3) su disposición para continuar participando en otra fase del estudio.

Los talleres

1) Prácticas de protección para no resultar tan afectados al usar “líquidos”

Los agricultores se refirieron a los plaguicidas como “líquidos” y así se les llamó en los temas y preguntas del T1. Para el debate se dividieron en siete grupos. La observación participante realizada durante el evento muestra que dialogaban de forma animada, opinaban, diferían o expresaban su acuerdo con alguna otra opinión y se mantenían activos en el proceso; a veces preguntaban alguna duda a quienes habían hecho las presentaciones. Los resultados de las opiniones en cada grupo fueron presentados en reunión plenaria, donde expresaron de forma categórica que para realizar su trabajo como agricultores no pueden dejar de usar “líquidos”. Los agricultores aseguraron conocer varias prácticas de protección y todos los grupos reconocieron la importancia de usar equipo de protección personal, como guantes, lentes, botas y cubreboca. Usar ropa adecuada, destinada solo para fumigar y bañarse después de las aplicaciones fueron algunas de las medidas de protección externas por cuatro de los siete grupos de agricultores.

Los integrantes de un grupo expusieron que algunas prácticas comunes entre los agricultores como ingerir alimentos en su lugar de

trabajo o fumar mientras realizan sus actividades ponen en riesgo su salud. Los asistentes explicaron que no deben comer, beber líquidos ni fumar cuando fumigan como medida de protección para evitar intoxicaciones. En otro grupo se discutió la importancia de manejar de forma correcta los “líquidos”, sin entrar en mayores detalles de lo que implica “manejar de forma correcta”; otro más destacó que es necesario aplicarlos teniendo en cuenta la dirección en la que corre el aire para evitar rociarse a sí mismos.

Estos resultados expresados en el taller contrastan con los de las encuestas realizadas en 2005. Los trabajadores agrícolas usan ropa exclusiva cuando aplican los “líquidos”, la cual es lavada en casa por sus esposas, junto con la que usa la familia. La ropa impregnada con plaguicidas representa un riesgo de exposición para sus esposas y para toda la familia, pero principalmente para ellas. La forma de lavar es muy importante, 53% la lava a mano, tocando el agua con los plaguicidas. Solo 20% de las familias lava la ropa en lavadoras automáticas, pero 27% la lava en lavadora manual, haciendo contacto con el agua y las ropas impregnadas con pesticidas. El riesgo de exposición de las esposas está presente, pero para 46% de los agricultores el riesgo no es solamente para sus esposas sino para toda su familia porque en los hogares se almacenan los botes de pesticidas. Esto disminuye el riesgo de perderlos en sus áreas de trabajo, pero incrementa el peligro para la familia que comparte la casa.

2) Interés por saber si los “líquidos” afectan al resto de su familia y de qué manera

De los siete grupos, cinco expresaron de forma tácita su interés por conocer si los “líquidos” que usan para realizar sus labores agrícolas afectan a su familia; les preocupa su bienestar. Identifican claramente que la ropa que usan para fumigar es un factor de riesgo para su familia, por ello en cinco de los grupos indicaron que se debe lavar por separado.

En otros grupos mencionaron la importancia de evitar el contacto con los “líquidos”, no almacenarlos en la casa ni con alimentos. En un grupo se discutió un aspecto de suma importancia, que etiquetaron como *emocional* y que al presentarlo en plenaria llamó la atención de los demás participantes. Uno de los agricultores lo explicó de la siguiente manera:

Cuando termino mi trabajo me pongo a pensar que ya voy a regresar a mi casa, pero no quiero regresar. Bueno sí quiero, pero lo pienso, porque allá está mi familia, mi esposa y quiero estar con ellos. Pero sé que cuando llegue y me acerque a mi esposa me va a decir: “apestas a esos líquidos” y es verdad, esos líquidos apestan. Aunque yo me bañe bien y cambie mi ropa, el olor de los líquidos no se quita. Considero a mi esposa, pobrecita, tiene razón, pero yo también quiero acercarme a ella, estar con ella; quiero estar con mi familia, pero me reciben así. Por eso lo pienso cuando termino mi trabajo, que ya voy a ir a mi casa. Creo que también ella lo ha de pensar, que ya voy a regresar.

Este aspecto requeriría ser estudiado para conocer las implicaciones que el uso de los plaguicidas tiene en los cuerpos y la salud de los agricultores y sus familias, así como las repercusiones emocionales en los estados de ánimo y las relaciones familiares.

3) Disposición para continuar participando en otra fase del estudio.

En todos los grupos del taller, la respuesta de los agricultores para participar en los estudios posteriores fue afirmativa, los motivos que expresaron van en orden: la mayor parte quiere conocer los daños en la salud y propuestas para reducir riesgos y proteger a sus familias. Indican que esos conocimientos, además de benéficos para la familia, les brindan opciones para manejar sus cultivos.

Varias de las opiniones expresadas por los agricultores durante el taller de presentación de resultados, están estrechamente relacionadas con los datos obtenidos en el proyecto de investigación de

2005. Los agricultores que manejan plaguicidas reconocen que son prácticas riesgosas: no suelen usar equipo de protección personal para llevar a cabo su trabajo, limpian el equipo que usan para fumigar y se bañan hasta llegar a casa.

Con los resultados expuestos hasta ahora, se esclarece el porqué de la preocupación de los agricultores en relación con su propia salud y la de sus esposas. Para dar continuidad a los estudios y responder a sus inquietudes, en 2010 se realizó un estudio para evaluar la salud reproductiva de las parejas de los agricultores. Los resultados obtenidos por el grupo de trabajo mostraron que la edad de la menarca fue marginalmente menor en las parejas de los agricultores respecto a mujeres cuya pareja no se dedica a la agricultura, el ciclo menstrual no mostró diferencias entre ambos grupos. Ni la frecuencia ni el número de abortos fue diferente entre ambos grupos de mujeres. El número de partos pretérmino fue marginalmente mayor en las parejas de los agricultores (López, 2013).

El taller con las mujeres (T2) estuvo enfocado en conocer qué tan claros les parecieron los temas y materiales presentados con los resultados de los estudios, las formas usuales para lavar la ropa utilizada para fumigar, así como la percepción de riesgo que tienen acerca de la ocupación de sus familiares agricultores. De ahí que los aspectos trabajados fueron: 1) claridad en la presentación de los temas, 2) identificación de qué fue lo más llamativo de la presentación, 3) formas que tienen para lavar ropa impregnada con plaguicidas, 4) protección para lavar la ropa, 5) percepción sobre los efectos en la salud femenina debido al manejo de plaguicidas de sus esposos.

Si bien no todos los resultados de los estudios realizados a las mujeres están concluidos, se optó por comenzar a presentarlos en talleres y continuar las presentaciones cuando estén listos. Esto será parte de la espiral de IAP y el diálogo con los agricultores y sus familiares expuestos a los plaguicidas.

Las mujeres asistentes al taller de devolución de resultados fueron convocadas al evento por medio de visitas a sus hogares. El

taller se realizó por la tarde teniendo en cuenta el horario que las mujeres usan para actividades de esparcimiento, compromisos familiares y tareas escolares de sus hijas e hijos.

La estructura del taller fue 1) presentación de integrantes del equipo de investigación 2) organización de las mujeres en pequeños grupos de trabajo 3) exposición de algunos resultados del estudio con los agricultores y 4) presentación y análisis de resultados del estudio con las mujeres. Por medio de una breve reseña de la devolución de resultados a los agricultores se dio a conocer la principal razón por la que se decidió hacer el estudio con las mujeres, a lo que ellas reaccionaron positivamente agradeciendo al equipo de investigación que tomara en cuenta la opinión de la comunidad. Las mujeres desconocían el sentir de sus parejas respecto a la respuesta emocional de ellas al llegar a sus casas y su reacción por tener el “olor a químico”, así como su preocupación sobre el efecto de los plaguicidas en la salud de las mujeres. En el espacio de reflexión de resultados del estudio con las mujeres, las asistentes se consternaron porque desconocían que la piel tiene poros que son un medio de penetración de los plaguicidas al cuerpo cuando realizan actividades como el lavado de ropa, lo que generó una discusión sobre la *condición ideal* de que la ropa de trabajo no llegue a casa y se lave en el lugar de trabajo. Asimismo expresaron su preocupación por las y los hijos, sobre todo los pequeños, por ser más sensibles, y los cuidados especiales que habría que tener con ellos.

El análisis de contenido de las relatorías del taller reflejó que las participantes apreciaron que se les compartieran los resultados, y tuvieran la oportunidad de reflexionar sobre ellos. Los resultados obtenidos en el taller evidencian la importancia de un acercamiento oportuno con la comunidad para lograr el objetivo de generar conocimiento significativo y que, al retornar la información a la comunidad, se perciban nuevas necesidades y preguntas de investigación.

Involucrar a la población afectada ha sido una meta que varios estudios se han propuesto (Cook, 2008). Resulta fundamental que conozca y analice los resultados de los estudios sobre su salud; que

esté bien informada y sea capaz de nutrir la toma de decisiones individual, grupal y familiar para incidir en ella. En la experiencia Bradbury (2010), los fundamentos de la IAP ayudan porque muestran que la

Orientación hacia la creación de conocimiento surge en el contexto de la práctica y exige a los investigadores trabajar con los profesionales de la acción. A diferencia de la ciencia social convencional, su finalidad no es principal o exclusivamente para comprender los arreglos sociales, sino también para lograr los cambios deseados, como una manera de generar conocimientos y empoderar a los participantes (p. 93).

CONCLUSIONES

La IAP no es un modelo nuevo, en la metodología cualitativa lleva tiempo empleándose, sin embargo es la vinculación de la IAP con un método cuantitativo, usado en la salud pública, lo que se propuso dar a conocer en este capítulo. Para el logro del objetivo fue fundamental que el grupo de investigación contara con experiencias positivas en el trabajo conjunto de la Ecología Humana y la Toxicología, reflejadas en los facilitadores de la comunidad, y los acompañantes o integrantes del equipo de investigación. Esta vinculación permite una participación más activa de la comunidad para conocer su situación de salud, pero además contribuye a que su interés con respecto a los efectos de los plaguicidas sea más profundo, así como por conocer los cambios que podrían llevar a cabo a nivel individual, familiar, grupal y para generar respuestas a problemas aún no atendidos.

La participación más activa de la comunidad también conlleva ventajas en el proceso de investigación facilitando el muestreo, la recopilación de datos y un mayor control de los criterios de selección muestral. De esta forma también se logra complementar resultados por medio del abordaje cualitativo, la explicación de variables

y adaptaciones metodológicas y logísticas durante la investigación o para futuras investigaciones. Tender puentes de diálogo entre agricultores y sus esposas con las y los investigadores profesionales, propicia una mejor comprensión del por qué son necesarios los estudios realizados y cómo ese conocimiento podría beneficiar a quienes participan.

La interacción de la Toxicología, la Salud Pública y la Ecología Humana con la aplicación de la IAP permitieron responder de una forma más específica cómo ocurre la exposición de los agricultores a los plaguicidas, comprender que en la agricultura están vinculados factores como la dependencia al uso de los químicos para tener una mejor productividad en la cosecha, que los agricultores perciben su uso como un riesgo para su salud y para prevenir este riesgo deben llevar a cabo “buenas prácticas” en su uso y manejo, aunque estas no siempre se apliquen. Otro costo del uso de plaguicidas es el “olor a químico” que se impregna al cuerpo de los agricultores y que conlleva una carga emocional en su relación con la familia.

Por su parte, en la investigación realizada con las parejas de agricultores, la aplicación de este modelo metodológico facilitó la comprensión de las variables de exposición como el lavado de la ropa a mano, encontrar que ellas, puesto que “no se exponen a los químicos si no van al lugar de trabajo ni los respiran, ingieren o tocan directamente”, no identificaban un riesgo a su salud, mientras que después de la difusión y discusión de resultados comprendieron que están expuestas de manera indirecta por el trabajo de sus parejas, lo que las llevó a cuestionarse sobre las prácticas “ideales” de lavado de ropa y almacenamiento de los plaguicidas en casa.

Es de resaltar que, a medida que la espiral avanza en la generación y aplicación de conocimiento, puede evaluarse la información obtenida en proyectos de investigación anteriores, conocer si algunas de las variables han cambiado, si la población se ha apropiado de los conocimientos, y comprender las dificultades que ha tenido en la aplicación de los mismos.

Finalmente, este trabajo: 1) nutre de información a quienes participan a través de la espiral de la IAP para su apropiación y aplicación en la prevención de daños a la salud por la exposición a plaguicidas, se analizan y buscan soluciones beneficiosas y decantan acciones pertinentes, 2) responde a las inquietudes y necesidades de la población por medio de nuevos proyectos, 3) avanza en la formación de recursos humanos e investigación científica en el tema de toxicología de plaguicidas, 4) muestra una aproximación a la percepción del riesgo desde la mirada del género masculino (agricultores) y del femenino (parejas de agricultores) sobre la exposición a plaguicidas y sus riesgos para la salud de las familias agrícolas.

REFERENCIAS

- Alvarado-Mejía, J., Cobos-Gasca, V. y González-Navarrete, L. (1994). Insecticidas y herbicidas de mayor uso en los horticultores de Yucatán. Implicaciones a la salud y al ambiente. *Rev Biomed*, 5, 180-190.
- Banco Mundial (2012). Área de tierra. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, archivos electrónicos y sitio web. Recuperado en https://datos.bancomundial.org/indicador/AG.SRF.TOTL.K2?end=2012&start=2007&year_high_desc=true
- Bradbury, H. (2010). What is good action research? Why the resurgent interest? *Action Research*, 8 (1), 93–109. doi:10.1177/1476750310362435
- Barraza, D., Jansen, K., Van Wendel de Joode, B. & Wesseling, C. (2011). Pesticide use in banana and plantain production and risk perception among local actors in Talamanca, Costa Rica. *Environmental Research*, 111(5), 708-717. doi: 10.1016/j.envres.2011.02.009
- Bernard, R. (1995). *Research Methods in Anthropology. Qualitative and Quantitative Approaches*. Walnut Creek. California, USA: Altamira Press.
- Castillo-Burguete, M. T., Viga de Alva, M. D. & Dickinson F. (2008). Changing the culture of dependency to allow for successful outcomes in participatory research: Fourteen years of experience in Yucatan, Mexico. In P. Reason & H. Bradbury (eds.), *The SAGE Handbook of Action Research*, 522-533. London: SAGE Publications.
- Cook, W. (2008). Integrating research and action: a systematic review of community-based participatory research to address health disparities in environmental

- and occupational health in the USA. *J Epidemiol Community Health*, 62, 668-676. doi: 10.1136/jech.2007.067645
- Delgado, C., Pacheco, J., Cabrera, A., Batllori, E., Orellana, R. & Bautista, F. (2010). Quality of groundwater for irrigation in tropical karst environment: The case of Yucatan, Mexico. *Agricultural Water Management*, 97, 1423-1433. Recuperado en [http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378-3774\(10\)00131-9](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378-3774(10)00131-9)
- Eastmond, A. (1991). Modernización agrícola y modernidad social hacia arriba en el sur de Yucatán. *Revista Nueva Antropología XI*, (039), 189-200.
- Fals-Borda, O. & Rahman, M. A. (1991). *Action and knowledge: Breaking the monopoly with participatory action research*. New York: Apex.
- Graniel-Castro, E., Pacheco-Medina, A. y Coronado-Peraza, V. (2009). Origen de los sulfatos en el agua subterránea del sur de la sierrita de Ticul, Yucatán. *Ingeniería Revista Académica*, 13 (1), 49-58. Recuperado en http://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen13/origen_sulfatos.pdf
- Greenwood D. J. & Levin, M (1998). *Introduction to Action Research: Social Research for Social Change*. London: Sage publications.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, INEGI (2010). *México en Cifras. Información nacional, por entidad federativa y municipios*. Recuperado el 21 de Agosto de 2012 en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=31>
- Kirchhoff, P. (1967). Mesoamérica: Sus límites geográficos, composición étnica y caracteres culturales. En *Revista TLATOANI (Suplemento)*. Recuperado el 22 de agosto de 2016 en http://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/al/cont/hist/mex/mex1/histMexU2OA01/docs/paulKirchhoff_mesoamerica.pdf
- López, M. (2013). *Eventos reproductivos adversos en parejas de trabajadores agrícolas de Muna, Yucatán*. (Tesis de Licenciatura). Mérida, México: Universidad Autónoma de Yucatán.
- Mayan, M. (2001). *An introduction to qualitative methods: a training module for students and professionals*. Edmonton, Canada: Qual Institute Press, International Institute for Qualitative Methodology.
- Metcalfe, C.D., Beddows, P.A., Gold Bouchot, G., Metcalfe, T.L., Hongxia, L. & Van Lavieren, H. (2011). Contaminants in the coastal karst aquifer system along the Caribbean coast of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Environmental Pollution* 159, 991-997. doi: 10.1016/j.envpol.2010.11.031
- Muñoz-Cervantes, E. G. (2006). Cha'ac, un dios entre la milpa y el riego. *Revista de Geografía Agrícola*, 36, 43-53. <https://chapingo.mx/revistas/revistas/articulos/doc/rga-634.pdf>
- Ortega-Ceseña, J., Espinosa-Torres, F. y López-Carrillo, L. (1994). El Control de Riesgos para la Salud Generados por Plaguicidas Organofosforados en

- México: Retos ante el Tratado de Libre Comercio. *Salud Pública de México*, 36 (6), 624- 632.
- Padungtod, C., Savitz, D. A., Overstreet, J. W., Christiani, D. C., Ryan, L. M. & Xu, X. (1999). Occupational pesticide exposure and semen quality among Chinese workers. *J. Occup. Environ. Med*, 42, 982–992.
- Pérez-Herrera, N., Polanco-Minaya, H., Salazar-Arredondo, E., Solís-Heredia, M., Hernández-Ochoa, I., Rojas-García, E., Alvarado-Mejía, J., Borja-Aburto, V. y Quintanilla-Vega, B., (2008). PON1Q192R genetic polymorphism modifies organophosphorous pesticide effects on semen quality and DNA integrity in agricultural workers from southern Mexico. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 230, 261-268. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.taap.2008.02.021>
- Pérez-Herrera, N., May-Pech, C., Hernández-Ochoa, I., Castro-Mañé J., Rojas-García, E., Borja-Aburto V., Castillo-Burguete T. y Quintanilla-Vega, B. (2008a). PON1Q192R polymorphism is associated with lipid profile in Mexican men with Mayan ascendancy. *Experimental and Molecular Pathology*, 85, 129-134. doi:10.1016/j.yexmp.2008.05.003
- Polanco-Rodríguez, A. Batllori-Sampedro, E., Ortega-Canto, J., Mena-Rejón, G., Marrufo-Gómez, J. y Ché-Sunza, O. (2011). *Atlas de riesgo por contaminantes orgánicos persistentes –COPs– (pesticidas) y su relación a cánceres en Yucatán, México*. Mérida, Yucatán: Seduma, Universidad Autónoma de Yucatán, Fondos Conacyt.
- Quintanilla-Vega B, Pérez-Herrera N, & Piña-Guzmán B. (2008). Reproductive toxicity of organophosphorous pesticide is related to alterations in sperm chromatin structure and DNA damage. En B.Albert Tennefy (Ed.), *Pesticide Research Trends* (p. 332-345). USA: Nova Science Publishers, Inc.
- Quintanilla-Vega, B., Pérez-Herrera, N. y Rojas-García, E. (2010). Epidemiological panorama of use and toxicity of organophosphate and carbamate pesticides in Mexico. In T. Satoh y R. G. Gupta (Eds.). *Anticholinesterase pesticides: metabolism, neurotoxicity and epidemiology* (p. 471-480). Mexico: John Wiley and Sons.
- Reason, P. & Bradbury, H. (2001). Preface. En P. Reason & H. Bradbury (eds.). *The Action Research Handbook*, 21-32. London: SAGE.
- Reason, P. & Bradbury, H. (2008). Introduction. En P. Reason & H. Bradbury. *The SAGE Handbook of Action Research: Participative Inquiry and Practice*, (p.1-30). London: SAGE.
- Rodas-Ortiz, J., Ceja-Moreno, V., González-Navarrete, L., Alvarado-Mejía, J., Rodríguez-Hernández, M. & Gold-Bouchot, G. (2008). Organochlorine Pesticides and Polychlorinated Biphenyls Levels in Human Milk from Chelem, Yucatan, Mexico. *Bull Environ Contam Toxicol*, 80, 255-259. Recuperado en <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00128-007-9356-7>

- Romero-Contreras, T. y Avila-Ramos, L. (1999). Mesoamérica: Historia y reconsideración del concepto. *Ciencia Ergo Sum*, 6(3), 233-242.
- Romero M., Rodríguez, E. M., Durand-Smith, A. y Aguilera, R. M. (2003). Veinticinco años de investigación cualitativa en salud mental y adicciones con poblaciones ocultas. Primera parte. *Salud Mental*, 26(6), 76-83. Recuperado en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=58262609>
- Sakkas D., Urner F., Bianchi P. G., Bizarro D., Wagner I., Jaquenoud N., Maricardi G. & Campana A. (1996). Sperm chromatin anomalies can influence decondensation after intracytoplasmic sperm injection (ICSI). *Human Reproduction* 837-84311(4), 837-843. Recuperado en <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.610.6913&rep=rep1&type=pdf>
- Sarkar, A., Aronson, K. J., Patil, S., Hugar, L. B. & vanLoon, G. W. (2012). Emerging health risks associated with modern agriculture practices: A comprehensive study in India. *Environmental Research*, 115, 37-50. doi: 10.1016/j.envres.2012.03.005
- Stringer, E. (1996). *Action research: A handbook for practitioners*. CA. USA: Sage.
- Vera-Avilés, M., Castillo-Burguete, M., Alvarado-Mejía, J., Quintanilla-Vega, B., González-Navarrete, L., Palma-Solís, González-Herrera, L., Pérez-Herrera, N. (2011). No sé si estoy enferma, si lo llegara a saber creo que me encapricharía. Exposición a plaguicidas en Mujeres. *I Coloquio Regional de la Red de Estudios de Género de la Región Sur-Sureste de la ANUIES*. Mérida, Yucatán 16 y 17 de Noviembre de 2011.
- World Bank, (2012). Food and Agriculture Organization electronic files and web site. Recuperado el 22 de noviembre de 2012 de <http://data.worldbank.org/indicator/AG.SRF.TOTL.K2>
- World Health Organization, WHO (2002). *Laboratory Manual for the Examination of Human Semen and Semen-Cervical Mucus Interaction*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Yongbo, L., Fengqiao, L. Xubin, P & Junsheng, L. (2012). Protecting the Environment and Public Health from Pesticides. *Environmental Science & Technology*, 46, 5658-5659. doi: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es301652v>