



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

DIVISIÓN DE CIENCIAS, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

---

Exposición ocupacional y no ocupacional a  
plaguicidas en trabajadoras agrícolas de la zona  
cañera del ingenio azucarero La Joya, en  
Champotón, Campeche

---

TESIS

Para obtener el grado de  
INGENIERA AMBIENTAL

PRESENTA

Liliana Isabel Gamboa Magaña

DIRECTOR DE TESIS

Dra. Teresa Álvarez Legorreta

ASESORES

Dra. Norma Angélica Oropeza García  
M.I. Laura Patricia Flores Castillo  
M.I. José Luis Guevara Franco  
M.I.A. Juan Carlos Ávila Reveles



Chetumal, Quintana Roo, México, noviembre de 2020





UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

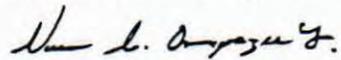
DIVISIÓN DE CIENCIAS, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

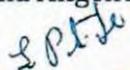
Tesis elaborada bajo la supervisión del Comité de Tesis del programa de licenciatura y aprobada como requisito para obtener el grado de:

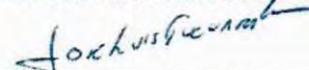
INGENIERA AMBIENTAL

COMITÉ DE TESIS

Directora:  \_\_\_\_\_  
Dra. Teresa Álvarez Legorreta

Asesora:  \_\_\_\_\_  
Dra. Norma Angélica Oropeza García

Asesora:  \_\_\_\_\_  
M.I. Laura Patricia Flores Castillo

Asesor:  \_\_\_\_\_  
M.I. José Luis Guevara Franco

Asesor:  \_\_\_\_\_  
M.I.A. Juan Carlos Ávila Reveles

Chetumal, Quintana Roo, México, noviembre de 2021



Esta tesis se realizó en el marco del proyecto “Destajo, tarea, servicio o jornal para mujeres (locales y migrantes) en la agroindustria azucarera: mercado de trabajo frente a la reconversión productiva”, cuya responsable técnica es la Dra. Martha García Ortega, investigadora adscrita a ECOSUR Chetumal y financiado por el Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo INMUJERES-CONACYT.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a todas las personas que, de alguna manera u otra, me compartieron su tiempo, experiencia y ánimos para el término de este documento. Me siento muy conmovida y aliviada de estar escribiendo estos agradecimientos.

Agradezco de todo corazón a la Dra. Teresa Álvarez Legorreta por aceptar dirigir esta tesis, por su orientación a lo largo de la construcción de la investigación. Gracias por tanta paciencia y por compartir su experiencia y conocimientos conmigo.

Por supuesto, infinitas gracias a la Dra. Norma Angélica Oropeza García, a la M.I. Laura Patricia Flores Castillo, al M.I.A. Juan Carlos Ávila Reveles y al M.I. José Luis Guevara Franco por sus atinadas observaciones y por la orientación a lo largo de este proceso. De igual forma, extendo mi agradecimiento a toda la orientación, experiencia y conocimiento que me compartieron a lo largo de mis años como estudiante de ingeniería ambiental.

Hago un agradecimiento de todo corazón a la Dra. Martha García Ortega por permitirme ser parte del proyecto “Destajo, tarea, servicio o jornal para mujeres (locales y migrantes) en la agroindustria azucarera: mercado de trabajo frente a la reconversión productiva”, del cual se desprende este trabajo de investigación.

De igual forma, agradezco profundamente a todas las mujeres trabajadoras de la región cañera del ingenio La Joya, que me compartieron sus experiencias y tiempo para la realización de esta tesis.

Finalmente, esta tesis y todos mis logros se los dedico a mi madre, abuela y abuelo. Gracias por tanto, por todo. Les amo siempre.

# CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	5
JUSTIFICACIÓN.....	6
OBJETIVOS .....	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos.....	7
ANTECEDENTES .....	8
CAPÍTULO I. CONTEXTO HISTÓRICO DEL USO Y GESTIÓN DE PLAGUICIDAS .....	14
Plaguicidas a nivel mundial .....	14
Plaguicidas a nivel nacional.....	17
Plaguicidas en el contexto de la agroindustria azucarera en México .....	19
MARCO LEGAL .....	24
Contexto Internacional.....	24
Contexto nacional.....	26
CAPÍTULO II. Exposición a plaguicidas.....	31
Generalidades sobre plaguicidas.....	31
Exposición de mujeres rurales a plaguicidas.....	39
Exposición ocupacional. ....	40
Exposición no ocupacional. ....	42
Afectaciones a la salud. ....	43
Área de estudio .....	46
Investigación documental: .....	48
Investigación por medio de encuestas:.....	48
Índice de exposición a plaguicidas.....	56
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	59
RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS .....	59
Exposición ocupacional .....	59
Exposición no ocupacional .....	74
RESULTADOS DE LOS ÍNDICES DE EXPOSICIÓN .....	90
Exposición ocupacional .....	90
Exposición no ocupacional .....	91
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	93

REFERENCIAS..... 95

ANEXOS ..... 102

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Plaguicidas usados a nivel mundial durante el año 2017.....	16
Figura 2. Toneladas de plaguicidas usados por año en México. ....	18
Figura 3. Cantidad de plaguicidas usados por terreno cultivado en México. ....	18
Figura 4. Superficie sembrada y producción de caña de azúcar en México. 2010 – 2018.....	20
Figura 5. Superficie sembrada y producción de caña de azúcar en Campeche. 2010 - 2018 .....	23
Figura 6. Molécula de DDT. ....	32
Figura 7. Molécula de glifosato. ....	32
Figura 8. Molécula de Carbaril. ....	33
Figura 9. Molécula de cipermetrina. ....	34
Figura 10: Área de interés. ....	47
Figura 11: Diseño de las encuestas. ....	49
Figura 12: Etapas de la investigación por encuestas.....	50
Figura 13: Características sociodemográficas .....	62
Figura 14. Condiciones laborales.....	67
Figura 15. Vestimenta de trabajo.....	68
Figura 16. Afectaciones a la salud .....	71
Figura 17. Ciclo reproductivo femenino .....	73
Figura 18. Exposición paraocupacional 1 .....	78
Figura 19. Exposición paraocupacional 2. ....	79
Figura 20. Exposición por manejo y almacenamiento en casa 1.....	86
Figura 21. Exposición por manejo y almacenamiento en casa 2.....	87
Figura 22. Plaguicidas mencionados en el cuestionario sobre exposición no ocupacional. ....	89
Figura 23. Índice de exposición ocupacional.....	91
Figura 24. Índice de exposición no ocupacional.....	92

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Recientes investigaciones en torno a plaguicidas y salud humana.....	9
Tabla 2. Consumo de plaguicidas a nivel mundial. Año 2017. ....	15
Tabla 3. Plaguicidas recomendados para el control de plagas en los cultivos de caña de azúcar en Campeche y sus características de toxicidad. ....	22

Tabla 4. Normativa mexicana referente al ciclo de vida de plaguicidas. ....	27
Tabla 5. Normas oficiales mexicanas relacionadas al ciclo de vida de plaguicidas. ....	29
Tabla 6. Clasificación de plaguicidas según organismo a controlar. ....	34
Tabla 7. Clasificación de plaguicidas según formulación. ....	34
Tabla 8. Clasificación de peligro de toxicidad aguda según la ONU. ....	36
Tabla 9. Clasificación de toxicidad aguda. ....	36
Tabla 10. Clasificación toxicológica de los plaguicidas, de acuerdo con la NOM-232-SSA1-2009. ....	37
Tabla 11. Variables usadas en la construcción del índice de exposición a plaguicidas. Exposición ocupacional. ....	56
Tabla 12. Variables usadas en la construcción del índice de exposición a plaguicidas. Exposición no ocupacional. ....	57
Tabla 13. Características sociodemográficas. ....	61
Tabla 14. Condiciones laborales. ....	65
Tabla 15. Afectaciones a la salud. ....	70
Tabla 16. Ciclo reproductivo femenino. ....	73
Tabla 17. Exposición paraocupacional. ....	76
Tabla 18. Exposición por manejo y almacenamiento en casa. ....	83
Tabla 19. Características toxicológicas de los plaguicidas mencionados en el cuestionario sobre exposición no ocupacional. ....	88
Tabla 20. Resultados del índice de exposición a plaguicidas ocupacional, desglosados por grupo. ....	90
Tabla 21. Resultados del índice de exposición a plaguicidas no ocupacional, desglosados por grupo. ....	92

## INTRODUCCIÓN

Cuando Rachael Carson escribió su obra Primavera Silenciosa, en el año 1962, se convirtió en una de las primeras personas en exponer y cuestionar los efectos de las sustancias químicas hacia la salud humana y el equilibrio del medio ambiente. En ese entonces, dicha obra fue ampliamente criticada pero, al mismo tiempo, permitió crear nuevas vertientes de investigación y de movilización ambiental que dieron como resultado la regulación y prohibición de varios plaguicidas, como es el caso del DDT. Actualmente, el uso de plaguicidas a nivel mundial se presenta con una tendencia al incremento, siendo México de los principales consumidores de estas sustancias al posicionarse en el puesto diecisiete a nivel mundial y en el tercer lugar de Latinoamérica (FAO, s.f.). Así mismo, resulta pertinente enfocar atención en la participación cada vez más palpable de la mano de obra femenina en trabajos agrícolas.

Contextualizando lo anterior a la situación de mujeres habitantes de zonas rurales, se tiene que están potencialmente expuestas a plaguicidas desde diferentes frentes: ya sea de manera ocupacional, o sea, porque son trabajadoras agrícolas o por circunstancias no ocupacionales, como son el almacenamiento de estas sustancias en el hogar, por exposición paraocupacional, entre otros factores. Muchas veces, varios de estos factores se intersectan, lo que aumenta la vulnerabilidad ante estas sustancias. Por lo tanto, el contacto con plaguicidas se vuelve permanente debido a circunstancias sociales y ambientales (Nivia, 2010).

Además, la participación cada vez más visible de la mujer en la agricultura obliga y abre paso a que surjan nuevas vertientes de investigación más incluyentes en donde se aborde la exposición a plaguicidas y sus posibles afectaciones a la salud. Las mujeres pueden presentar graves daños a la salud ocasionados por la exposición a estas sustancias, tales como el cáncer de mama, abortos, nacimientos prematuros, por mencionar algunos (Ventura, 2007). Sin embargo, la información acerca de los peligros asociados, las capacitaciones para uso o manejo (si es que existen) referentes a estas sustancias no está dirigida hacia ellas, siendo un grupo vulnerable.

El objetivo general del presente texto es evaluar la exposición a plaguicidas, tanto ocupacional como no ocupacional, en trabajadoras agrícolas de la zona cañera adscrita al ingenio azucarero La Joya, en Champotón, Campeche, así como identificar la presencia de prácticas que vulneren la salud de las trabajadoras encuestadas.

## JUSTIFICACIÓN

Esta investigación se realiza en el marco de la producción de caña de azúcar en el estado de Campeche. El sector azucarero se distingue por su presencia masculina. Con base en esto, resulta pertinente voltear la mirada al trabajo agrícola que realizan mujeres en dicho sector, por lo que este trabajo pretende aportar información sobre la relación entre mujeres y plaguicidas dentro del contexto azucarero. Sumado a lo anterior, se señala la falta de trabajos de investigación relacionados al vínculo entre plaguicidas y trabajadoras agrícolas en la zona de interés.

Como lo expone García Ortega (2016), el porcentaje de mujeres que se desempeñan en la agroindustria azucarera difícilmente llega al 2%, sin embargo, la responsabilidad que recae sobre el sector femenino es mucho mayor. De manera más concreta, es de interés para el proyecto dentro del cual se desarrolla esta tesis, analizar la exposición a plaguicidas en trabajadoras agrícolas que laboran en la zona cañera adscrita al ingenio azucarero de La Joya, en Champotón, Campeche; con el fin de contribuir con información que permita mejorar las condiciones laborales y domésticas bajo las cuales ejercen su oficio, a través de la generación de políticas públicas. Cabe resaltar que el grupo de mujeres de Champotón que se dedica al trabajo agrícola en el contexto de la agroindustria azucarera es de especial interés debido a que representa un raro caso de participación femenina en actividades agrícolas dentro del sector azucarero.

# OBJETIVOS

## Objetivo general

Evaluar la exposición a plaguicidas, tanto ocupacional como no ocupacional, en trabajadoras agrícolas de la zona cañera adscrita al ingenio azucarero La Joya, en Champotón, Campeche.

## Objetivos específicos

- Evaluar la exposición a plaguicidas en el entorno ocupacional de trabajadoras agrícolas de la caña de azúcar.
- Evaluar la exposición a plaguicidas en el entorno no ocupacional de trabajadoras agrícolas de la caña de azúcar.
- Identificar las prácticas de riesgo que vulneran la salud de las trabajadoras agrícolas de la caña de azúcar.

## ANTECEDENTES

Los plaguicidas son sustancias empleados en la agricultura desde épocas antiguas para el control de plagas y para optimizar la producción y calidad de los diferentes cultivos. Se habla de tres etapas en el desarrollo de estos productos: el uso de productos naturales, el de los fumigantes y derivados del petróleo y de los sintéticos (Bernardino et al., 2014). Se tiene registro de la primera etapa desde antes de la era de Cristo hasta mediados del siglo XIX, cuando se descubren por accidente las propiedades plaguicidas de algunos elementos naturales, como lo es el azufre en forma de sulfuros y que en su momento fueron empleados para atacar plagas por hongos; también se tiene registro del uso de compuestos derivados del arsénico, cobre y piretrinas. La siguiente etapa se engloba entre 1870 y 1920 en donde, bajo la influencia de la Revolución Industrial, se lanzaron productos de características dudosas y de muy bajo costo, como lo fueron los ácidos carbónicos y fénicos y el bromuro de metilo. La última etapa comienza a mediados de la década de 1920, caracterizado por el uso y distribución de sustancias usadas durante la Segunda Guerra Mundial para el control de vectores en zonas de combate, el ejemplo más común fue el uso generalizado del DDT (Bernardino et al., 2014). A partir de este período, también se comercializan sustancias como dieldrín, toxafeno y endrín, los cuales son plaguicidas prohibidos por ser altamente tóxicos, sin embargo, aún se siguen usando en países en desarrollo (Karam et al., 2004).

Los plaguicidas, además de su uso con fines agrícolas, también son ampliamente empleados en salud pública para combatir organismos vectores, así como en contextos forestales y producción de animales. Sin embargo, el uso de estas sustancias conlleva riesgos tanto para el medio ambiente como para la salud humana, ya sea por exposición directa de trabajadoras y trabajadores como por exposición indirecta, como es el caso de la población que vive cerca de tierras de cultivo. Es por lo anterior que la investigación referente al impacto de los plaguicidas en la salud humana ha tomado relevancia en los últimos años. Se han documentado efectos adversos a la salud tanto agudos como crónicos. Dichos estudios han demostrado la ocurrencia de efectos tales como daños en el sistema nervioso central, teratogénesis, mutaciones, cáncer,

daños en piel, pulmones, ojos, sistema inmunológico y esterilidad masculina, entre otros (Karam et al., 2004).

En México, según una recopilación de literatura realizada por García Hernández et al. (2018), se tiene que la investigación sobre plaguicidas ha abarcado las vertientes de exposición, efectos en el ambiente, estudios toxicológicos, ecotoxicológicos, bioplaguicidas, residuos en alimentos y sobre el patrón y uso de plaguicidas. En este mismo estudio se afirma que existe suficiente evidencia para determinar que el uso, manejo y distribución de plaguicidas, tanto histórico como actual, tiene relación con el deterioro de los ecosistemas y las afectaciones a la salud humana en México (García et al, 2018). Con base en lo anterior, la Tabla 1 contiene algunos de los estudios recientes realizados en México a nivel nacional, regional y local sobre el impacto de los plaguicidas en la salud de la población. En dicha tabla, se resaltan las investigaciones efectuadas en zonas cañeras y las que tienen a mujeres como sujeto de estudio.

Tabla 1. Recientes investigaciones en torno a plaguicidas y salud humana.

<b>PANORAMA NACIONAL</b>			
<b>Investigación</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Enfoque</b>
Patrón de uso y venta de plaguicidas en Nayarit (González et al., 2010).	Investigar el patrón actual de uso y venta de plaguicidas en Nayarit.	Los grupos químicos, los organofosforados son los más vendidos y usados, seguidos de los piretroides, carbamatos y organoclorados.	Patrón y uso de plaguicidas.
Concentraciones de contaminantes orgánicos persistentes en madres primerizas en México (Rodríguez et al. , 2012).*	Realizar un perfil inicial de la exposición a contaminantes orgánicos persistentes en mujeres embarazadas en México.	Los autores encontraron que las habitantes de Coatzacoalcos tenían las mayores concentraciones de DDE (0.2 a 4.3 µg/g), seguido de las habitantes de Córdoba (0.09 a 2.1 µg/g), Veracruz y Cd. Obregón, Sonora (0.87 a 19.7 µg/g).	Exposición a plaguicidas de población humana.

Uso de plaguicidas en zonas cañeras del municipio de Cárdenas Tabasco, México: posible impacto ambiental y a la salud (Hernández, Qué, Piña, & Laines, 2013).**	Realizar un diagnóstico general de plagas que afectan al cultivo de la caña de azúcar, así como del uso, distribución y tipo de plaguicidas aplicados.	Se identificaron 17 diferentes tipos de plaguicidas frecuentemente utilizados y con base en los mecanismos de acción tóxica, se emite un diagnóstico de su posible impacto ambiental y a la salud humana.	Patrón y uso de plaguicidas.
Uso de plaguicidas en un valle agrícola tecnificado en el noreste de México (Leyva et al., 2014).	Realizar un inventario de los envases vacíos que se recibieron en un centro de acopio y se obtuvieron bitácoras de aplicación de empresas agrícolas en 2011 y 2012.	Los plaguicidas empleados con más frecuencia fueron los fungicidas, seguidos de herbicidas e insecticidas, aunque la proporción de uso varía dependiendo del ciclo agrícola.	Patrón y uso de plaguicidas.
Niveles de plaguicidas organoclorados en leche materna en Guerrero, México (Chávez et al, 2014).*	Determinar la presencia de plaguicidas organoclorados en leche materna.	Concentraciones de DDE en leche de madres de Guerrero de 0.89 µg/g con valores máximos de 5.6 µg/g.	Exposición a plaguicidas de población humana.
Intoxicación y riesgos derivados de la exposición a plaguicidas en agricultores en Metztitlán, Hidalgo, México (Ruvalcaba et al., 2015).	Describir el impacto tóxico de plaguicidas, así como analizar el conocimiento y percepción de agricultores acerca de sus usos y riesgos.	Las personas que aplican plaguicidas no están bien informadas sobre el riesgo al que están expuestas.	Patrón y uso de plaguicidas.
Perspectiva campesina, intoxicación por plaguicidas y uso de agroquímicos (Guzmán et al., 2016).**	Conocer las perspectivas de la sociedad dedicada a la actividad agrícola de 24 ejidos que conforman el Municipio de Autlán de Navarro en el estado de Jalisco-México, en	El riesgo de sufrir intoxicaciones por agroquímicos está relacionado al desconocimiento técnico, a la falta de capacitación de manejo y uso, así como a la información proporcionada por las casas comerciales; situación que ha generado la conformación de	Patrón y uso de plaguicidas.

	referencia del uso de productos agroquímicos y el impacto de éstos en la salud humana.	conocimiento empírico entre los agricultores.	
Percepciones del uso de plaguicidas entre productores de tres sistemas agrícolas en Los Altos de Chiapas, México (Bernardino et al., 2017).	Analizar la percepción de beneficios económicos-tecnológicos y su relación con la percepción de riesgos a la salud entre los usuarios de plaguicidas.	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.	Patrón y uso de plaguicidas.
Uso histórico de plaguicidas en caña de azúcar del DR035 La Antigua, Veracruz (Ramírez et al., 2018)**	Identificar el uso histórico de los plaguicidas utilizados en el cultivo de caña de azúcar en los últimos 30 años en el Distrito de Riego 035 La Antigua y su relación con riesgos a la salud humana.	En la región cañera del DR035 existe exposición de los trabajadores agrícolas y de los habitantes rurales a plaguicidas clasificados como alta o moderadamente tóxicos. Varias afectaciones de mediano o largo plazo a la salud de la población expuesta podrían pasar inadvertidas por las autoridades sanitarias.	Exposición a plaguicidas de población humana.
<b>PANORAMA REGIONAL</b>			
Percepción del riesgo y exposición crónica a plaguicidas organoclorados en comunidades mayas de México (Polanco et al., 2015).	Analizar la percepción del riesgo relacionado con el uso de plaguicidas organoclorados en comunidades mayas de Yucatán, México.	Se muestra una general baja percepción de riesgos relacionados con la salud humana y el ambiente a causa del uso de plaguicidas.	Patrón y uso de plaguicidas.
Diagnóstico del uso y manejo de plaguicidas en los poblados de Álvaro Obregón y Pucté, pertenecientes a la zona agrícola del municipio de Othón	Realizar un diagnóstico del uso y manejo de plaguicidas en los poblados de Álvaro Obregón y Pucté.	Es necesario crear una reestructuración en la manera de brindar información a la población acerca de los efectos que plaguicidas como el malatión, nuvacrón, thiodan y hierbamina, entre otros que se utilizan en el área de estudio, producen en la salud humana y ambiental.	Patrón y uso de plaguicidas.

P. Blanco, Quintana Roo (Iuit, 2016).**			
Monitoreo de plaguicidas organoclorados en sangre de mujeres con cáncer cervicouterino (Polanco et al., 2016).*	Realizar un monitoreo de plaguicidas organoclorados en 18 municipios de Yucatán con altas tasas de mortalidad debido a cáncer cervicouterino.	Factores ambientales pueden estar facilitando la infiltración de plaguicidas organoclorados al acuífero que es usado como fuente de abastecimiento de agua. También se destaca el factor de la pobreza como indicador significativo en salud pública.	Exposición a plaguicidas de población humana.
Niveles de contaminantes orgánicos persistentes en leche materna de mujeres mayas en Yucatán, México (Polanco et al., 2017).*	Determinar la presencia de contaminantes orgánicos persistentes en leche materna de mujeres mayas residentes de zonas rurales de Yucatán.	Se detectaron residuos de COP en leche materna, lo que representa un riesgo potencial para mujeres y niños en la región. Esto podría estar asociado a las altas tasas de cáncer cervicouterino y cáncer de mamario en Yucatán.	Exposición a plaguicidas de población humana.
Los plaguicidas altamente peligrosos en la península de Yucatán. (Gómez, 2017).	Diagnosticar el uso de plaguicidas en 7 municipios de los estados de Yucatán y Campeche.	Los plaguicidas más usados son el glifosato, paraquat, 2,4-D, imidacloprid, cipermetrina, clorpirifos, metamidofos, y endosulfán.	Patrón y uso de plaguicidas.
Índice de exposición a plaguicidas: prácticas de mujeres en una comunidad agrícola en el sureste de México (Pérez et al., 2018).*	Evaluar el nivel de exposición a plaguicidas en una comunidad agrícola. Conocer los patrones de exposición ambiental y paraocupacional.	Las mujeres que viven en una comunidad agrícola que usa plaguicidas tienen, de manera inherente, algún grado de exposición ambiental a plaguicidas.	Exposición a plaguicidas de población humana.
<b>PANORAMA LOCAL</b>			
Uso de plaguicidas altamente peligrosos en Campeche	Diagnosticar el uso de plaguicidas en Campeche.	Los plaguicidas más usados en el cultivo de tomate el carbofurán,	Patrón y uso de plaguicidas.

(Rendón & Hinojosa, 2017).		metamidofos, paratión metílico, metomilo, endosulfán y paraquat.	
----------------------------	--	--	--

\* Investigaciones enfocadas en mujeres.

\*\* Investigaciones realizadas en zonas cañeras.

Elaborado con base en García Hernández, et al. (2018)

En la Tabla 1 se recopilan algunos de los estudios relacionados a la exposición a plaguicidas y su impacto en la salud humana, así como investigaciones en torno a patrones, percepción y prácticas de uso de plaguicidas a nivel nacional del año 2010 al 2018. Se observa que los estudios que toman a las mujeres como sujetos principales son escasos, así como aquellos realizados en zonas cañeras. Se carece de investigación sobre las afectaciones a la salud derivadas del uso de plaguicidas en mujeres residentes de zonas cañeras, tanto en el entorno laboral como no laboral.

A nivel nacional, se han estudiado algunos patrones de uso y manejo de plaguicidas (Leyva Morales, et al., 2014; Ruvalcaba Ledezma, et al., 2015; Guzmán Plazola, et al., 2016). También existen registros de trabajos relacionados a la exposición a plaguicidas en mujeres embarazadas (Rodríguez et al., 2012) y concentración de plaguicidas en leche materna (Chávez et al., 2014). En el entorno regional, se tiene que la mayoría de estudios realizados en mujeres se encuentran en Yucatán, haciendo énfasis en mujeres rurales mayas (Polanco Rodríguez et al., 2017; Pérez Herrera et al., 2018). Por otra parte, el panorama local (estado de Campeche) se tienen identificados los principales plaguicidas usados (Rendón & Hinojosa, 2017), sin embargo, se carece de estudios sobre exposición humana y plaguicidas. Así mismo, las investigaciones referentes a la descripción de prácticas y percepción de riesgo son reducidas, lo que genera un vacío de información y deriva en una imposibilidad de realizar acciones atinadas para los problemas socioambientales de la región, tomando en consideración el contexto social y ambiental.

## CAPÍTULO I. CONTEXTO HISTÓRICO DEL USO Y GESTIÓN DE PLAGUICIDAS

La formulación de plaguicidas fue pensada con el fin de exterminar organismos causantes de enfermedades en la población y organismos indeseables para fines agrícolas. El potencial de los plaguicidas se ha presentado como una manera efectiva para contrarrestar la proliferación de estos organismos a nivel mundial. Sin embargo, el inadecuado y excesivo uso de plaguicidas conlleva graves problemas para el medio ambiente y, por consiguiente, impactos negativos en la salud humana.

En el presente apartado se presenta una recopilación del contexto del uso de plaguicidas a nivel mundial, nacional y en el entorno de la agroindustria azucarera.

### Plaguicidas a nivel mundial

La introducción de los plaguicidas orgánicos sintéticos usados para controlar plagas en la agricultura (plagas animales, patógenos, malezas) fue una de las tecnologías de más amplia y rápida adopción en la historia de la agricultura mundial (March, 2014). La Segunda Guerra Mundial marca la pauta de la producción y distribución de estas sustancias. A partir de entonces, se han formulado gran cantidad de plaguicidas. Actualmente, a nivel mundial se registran aproximadamente 6,400 ingredientes activos utilizados en la formulación de plaguicidas que, al combinarse con ingredientes coadyuvantes arrojan más de 100,000 productos comerciales (García et al., 2018).

Aproximadamente el 75% del mercado mundial de producción de plaguicidas está liderada por seis empresas: Syngenta (Suiza), Bayer (Alemania), Basf (Alemania), Dow (USA), Monsanto (USA) y DuPont (USA) (March, 2014). El uso agrícola es la principal área de consumo de plaguicidas en países desarrollados, mientras que el uso con fines de salud pública es más palpable en países en desarrollo (López & Gallardo, 2001).

A lo anterior, es necesario puntualizar que muchos de los plaguicidas prohibidos en países desarrollados aún son ampliamente usados en países en vías de desarrollo, lo cual puede estar

influenciado por factores relacionados a un sistema de registro y de evaluación de riesgo poco eficiente, así como a la generalizada percepción de que a los agricultores de escasos recursos deben tener acceso a plaguicidas más económicos y a la falta de conocimiento sobre métodos alternos a estas sustancias (FAO, OMS, 2016).

El consumo de plaguicidas ha aumentado año con año, esto debido a varios factores entre los que se encuentran el aumento exponencial de la población, lo que pone cada vez más presión a la producción de alimentos y, claro está, obliga al uso cada vez mayor de insumos agropecuarios que aseguren la productividad de los diferentes cultivos. En la Tabla 2 se observa el consumo de plaguicidas a nivel mundial para el año 2017 según datos de la FAO. En primera instancia, resalta la presencia de China como primer lugar en consumo de estas sustancias con más de un millón y medio de toneladas para dicho año, lo que equivale a más de cuatro veces el consumo de Estados Unidos para el mismo año. La situación de China con respecto al consumo de plaguicidas deviene de sus políticas de gobierno orientadas a la modernización agrícola y a consolidarse como plataforma de exportación de insumos agrícolas (Bejarano, 2017). En la Figura 1 se aprecia de mejor manera el comportamiento de los principales países consumidores de plaguicidas.

Con respecto a América Latina, destaca Brasil como principal consumidor de plaguicidas, con un estimado de 377,176 toneladas en el año 2017, seguido de Argentina con 196,008 toneladas. México se posiciona en el puesto 16 a nivel mundial y como tercer consumidor en Latinoamérica.

Tabla 2. Consumo de plaguicidas a nivel mundial. Año 2017.

#	País	Toneladas
1	China	1,763,000
2	Estados Unidos	407,779
3	Brasil	377,176
4	Argentina	196,009
5	Canadá	90,839
6	Ucrania	78,201
7	Francia	70,589
8	Australia y Nueva Zelanda	68,502

9	Malasia	67,288
10	España	60,896
11	Italia	56,641
12	Turquía	54,098
13	India	52,750
14	Japón	52,249
15	Alemania	48,193
16	México	47,128
17	Colombia	37,698
18	Ecuador	35,287
19	Sudáfrica	26,857
20	Rusia	25,961

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT.

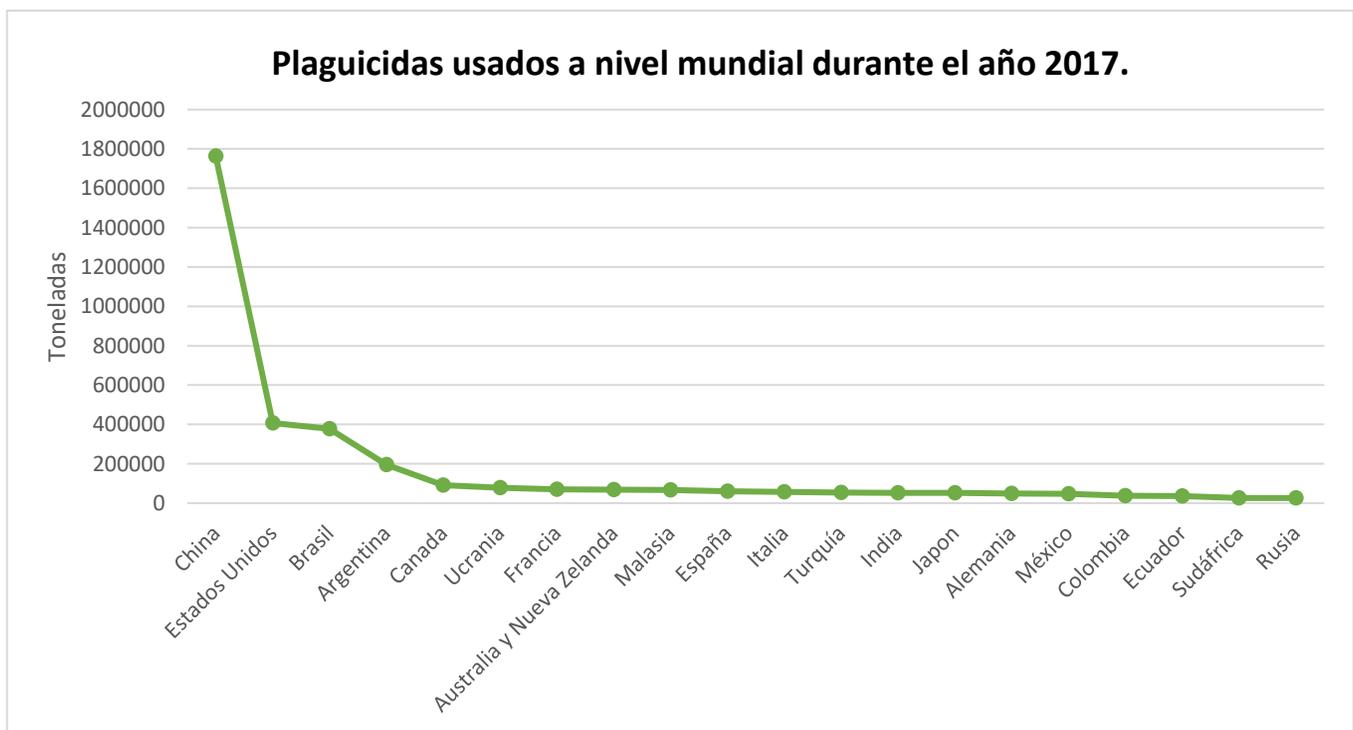


Figura 1. Plaguicidas usados a nivel mundial durante el año 2017.

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT.

## Plaguicidas a nivel nacional

En México, son muchos los tipos de cultivos que se desarrollan tanto de temporal o de riego, así como de naturaleza cíclica o perenne, los cuales demandan un uso extensivo de plaguicidas para exterminar plagas y asegurar una productividad óptima, reduciendo los daños económicos. Por otra parte, se sabe que la cantidad y frecuencia de uso de plaguicidas está relacionada de manera inversa con el grado de tecnificación del campo. En otras palabras, la efectividad en el manejo de plaguicidas está condicionado, más que a otro factor, al conocimiento que se posea sobre el manejo y control de plagas, lo cual tiene beneficios desde muchos frentes, como son la reducción de costos y un menor impacto ambiental (Hernández, Qué, Piña, & Laines, 2013).

México fue el primer país del tercer mundo en implementar las tecnologías derivadas de la Revolución Verde para el desarrollo agrícola. Se tiene registro que estos nuevos paquetes tecnológicos se destinaron primeramente al cultivo de trigo (*Triticum vulgare L.*) (1955-1975) y posteriormente al algodón (*Gossypium spp.*) y ajonjolí (*Sesamun indicum L*) (1960 -1970) (Bernardino et al., 2014). La cantidad de plaguicidas ha aumentado de manera gradual desde ese entonces, así como su diversificación en diferentes cultivos.

En la Figura 2 se condensa el avance histórico referente a la cantidad de plaguicidas usados en México durante el período comprendido entre 1990 y 2016. Se observa un comportamiento uniforme a lo largo de la década de los 90's con un consumo de alrededor de 26 mil toneladas de plaguicidas al año, con un declive significativo durante 2001 y 2002, y un posterior repunte en los años siguientes. El año 2011 se presenta como el de mayor consumo de plaguicidas con un valor estimado de más de 53 mil toneladas.

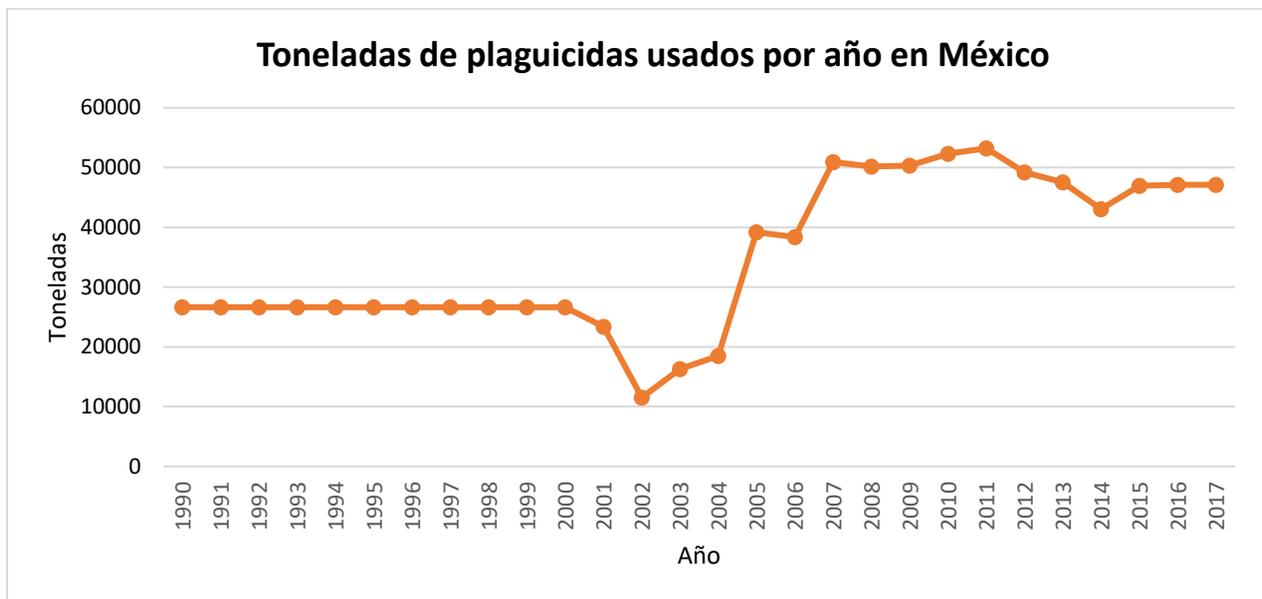


Figura 2. Toneladas de plaguicidas usados por año en México.

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT

El mismo comportamiento se observa en la Figura 3, con la diferencia que se toma como unidad la cantidad de plaguicidas usados por terreno cultivado. Se observa la misma tendencia en la década de los 90s con un valor aproximado de 1.06 kg/ha, seguido de un declive en el año 2002 con 0.45 kg/ha. El año de 2011 reporta un valor de 2.08 kg/ha, el cual es el valor más alto registrado hasta la actualidad.



Figura 3. Cantidad de plaguicidas usados por terreno cultivado en México.

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT.

Según datos de la FAO, para el año 2016 se registra un mayor consumo de fungicidas y bactericidas con un valor de 29,100 ton, seguido de los herbicidas con 9539 ton y, en tercer lugar, se encuentran los insecticidas con 8,488 ton. Cabe señalar que el mercado de plaguicidas en México es dependiente en gran medida de Estados Unidos, de ahí proviene más de un tercio del total de las importaciones de estas sustancias, seguido de la importación proveniente de China, Alemania e Israel (Bejarano, 2017).

Con respecto a los plaguicidas altamente peligrosos con autorización en México, se tienen 183 registros de ingredientes activos de plaguicidas que se encuentran dentro de esta categoría hasta el año 2016, según datos de Bejarano González. Algunos de los ingredientes activos con mayor número de registros son el paratión metílico, malatión, atrazina y glifosato. (Bejarano, 2017).

#### Plaguicidas en el contexto de la agroindustria azucarera en México

En México, la agroindustria azucarera es una de las más relevantes debido a su importancia económica y social. A nivel mundial, México es el quinto productor de azúcar y, por lo tanto, se estima que la agroindustria genera más de dos millones de empleos al año, tanto de manera directa como indirecta y sus actividades abarcan 15 entidades federativas y 227 municipios, en aproximadamente 57 ingenios azucareros distribuidos a lo largo del país (Secretaría de Economía, 2012). Es importante resaltar que la caña de azúcar está considerada como uno de los cultivos básicos para garantizar la seguridad alimentaria en México, esto debido a su peso específico en el consumo, el gasto y la generación de empleos para las familias mexicanas; y comparte esta categoría con otros cultivos de importancia nacional como son el maíz, trigo, café y cacao (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), 2016).

De acuerdo con el Anuario Estadístico de Producción Agrícola del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, para el año 2018 se registraron 847,523.05 ha del territorio nacional sembradas con caña de azúcar, con una producción aproximada de 56,385,368.24 ton para ese mismo año. En la Figura 4 se aprecia el comportamiento histórico de la producción y superficie sembrada de caña de azúcar entre el período de 2010 y 2018. Se observa que de 2010 a 2013 ocurre un alza en la superficie sembrada mientras que los precios se mantienen estables. Por el contrario, del año 2013 a la fecha ambas variables se mantienen uniformes, salvo pequeños picos con respecto a la superficie cultivada.

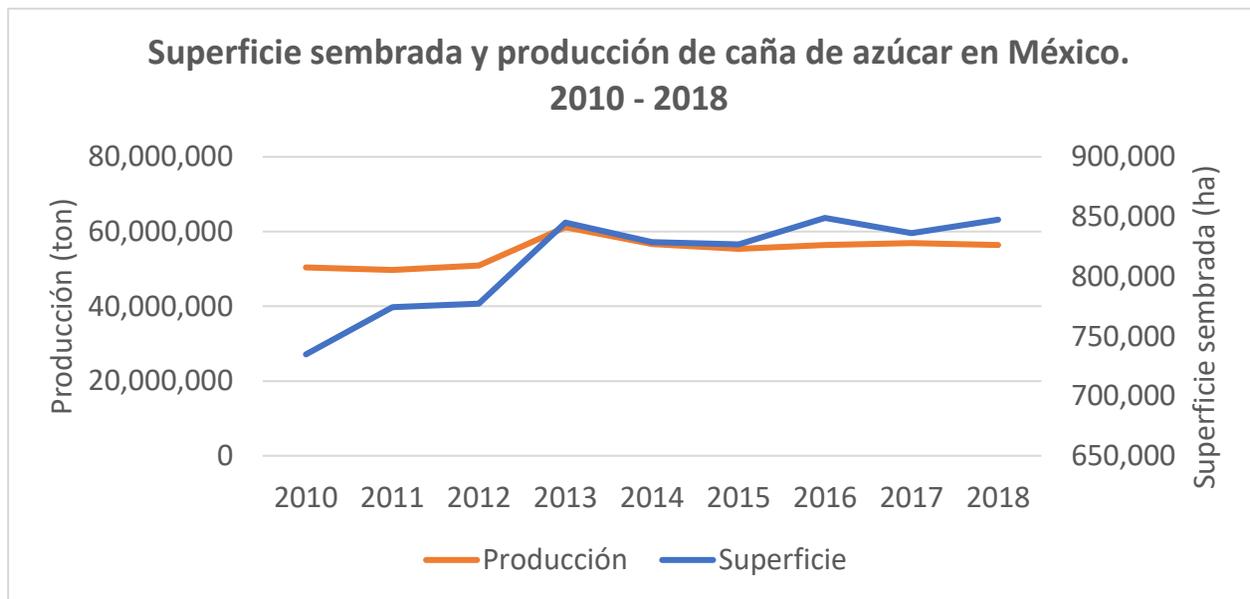


Figura 4. Superficie sembrada y producción de caña de azúcar en México. 2010 – 2018  
Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP.

Según la Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar, el ciclo azucarero comprende del 1 de octubre al 30 de septiembre del siguiente año. En este período se realizan actividades de destronque, preparación del terreno, siembra, fertilización, fumigación, labores de limpieza, riego y cosecha (zafra) (Santos, 2014). Debido a la necesidad de controlar la presencia de plagas en los cultivos de caña de azúcar, se recurre al uso de una gran cantidad de plaguicidas. Existen más de 150 especies de plagas que afectan el cultivo de caña, entre las más relevantes en México se encuentran los barrenadores de tallo (*Diatraea saccharalis* F., *Diatraea*

*magnifactella* Dyar y *Eoreuma loftini* Dyar), el salivazo o mosca pinta (*Aeneolamia* spp. Y *Prospapia* spp.), la gallina ciega (*Phillophaga* spp.), el picudo de la caña (*Anacentrinus* spp., *Cholus* spp., *Calendra* spp., *Metamasium* spp. Y *Limnobaris* spp.), el pulgón amarillo (*Sipha flava* (Forbes)), la chinche de encaje (*Leptodictya tabida* [Herrich-Schaeffer]) y la rata de campo (*Sigmodon hispidus* Say and Ord, *Oryzomys couesi* Alston) (Ramírez et al., 2018). Los plaguicidas recomendados para controlar algunas de las plagas que afectan los cultivos de caña de azúcar, así como sus características de toxicidad, se incluyen en la Tabla 3.

Tabla 3. Plaguicidas recomendados para el control de plagas en los cultivos de caña de azúcar en Campeche y sus características de toxicidad.

Nombre Comercial	Ingrediente activo	Acción biocida	Dosis/ha	Vías de exposición (DL50)			Clasificación de según la OMS	Disruptor endócrino	Cancerígeno	Teratogénico	
				Ingesta (mg/kg)	Inhalación (mg/l)	Dermal (mg/kg)					
Karmex	Diuron	Herbicida	3 kg	>2000	>7.1	>5000	III		Sí		
2,4-D	2,4,D		2 L	>300	>1.79	>2000	II				
Gesapax	Ametrina		3 kg		61	0.47	>5000	II			
	2, 4, D				>300	>1.79	>2000	II			
Tordon 472	Picloram		1 L		4012	-	-	U			
	2,4-D				>300	>1.79	>2000	II			
Faena	Glifosato	3 L a 6 L		>2000	>5	>2000	III				
	Fósforo de aluminio	Insecticida		8.7	11	>460	SC*				
Carbofuran 350	Carbofuran		1 L/ha	7	0.05	>1000	Ib	Sí			
Endosulfan 35	Endosulfan		2 L/ha	38	0.013	>500	II			Sí	
	Metarrhizium annisoplae		1 dosis/ha	PLAGUICIDA A BASE DE HONGOS							
Lorsban 480	Clorpirifos etil		2 L/ha	66	0.1	>1250	II	Si			Sí

SC\*: Sin clasificación.

Fuente: Elaboración propia con datos de Agenda Técnica de Campeche (2017), IUPAC, COFEPRIS y OMS.

Campeche es uno de los estados del país en los que la agroindustria azucarera tiene gran presencia debido a que el cultivo de caña de azúcar ocupa el tercer lugar en superficie sembrada, después del maíz y el arroz, y proporciona ingresos a aproximadamente a 13,500 familias (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), 2017). Los municipios en donde se cultiva caña de azúcar en Campeche son Calkiní, Campeche, Champotón, Hecelchakán y Hopelchén.

En la Figura 5 se aprecia el comportamiento de la producción de caña de azúcar en el estado de Campeche durante el período de 2010 a 2018. Para el año 2018 se reportó una superficie sembrada de 16,500 hectáreas, teniendo un aumento de más de 2,000 hectáreas con respecto al año 2017. Al igual, se observa que la superficie sembrada ha aumentado con el paso del tiempo, acompañado de igual manera de una derrama económica mayor. El incremento de la superficie sembrada con caña de azúcar ha devenido en una necesidad de usar más insumos agrícolas, entre estos se encuentran los plaguicidas, a esto se suma la necesidad de mayor mano de obra potencialmente vulnerable a los efectos de estas sustancias (Ramírez et al., 2018).

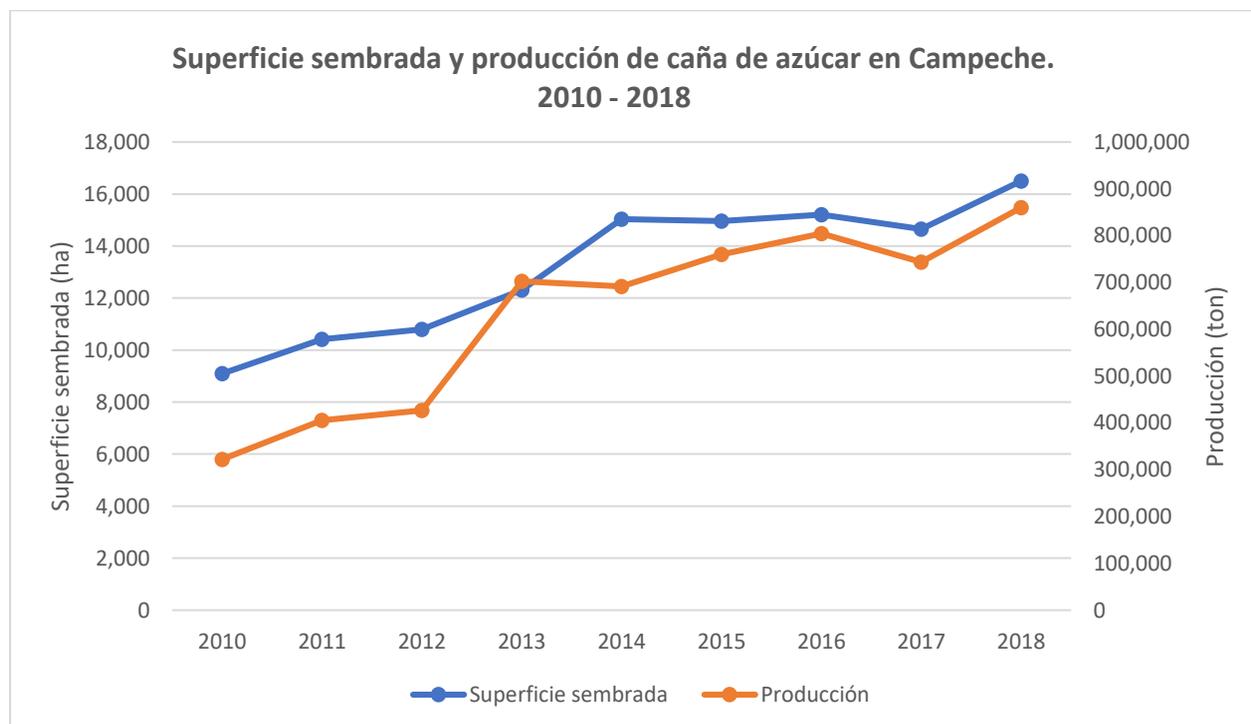


Figura 5. Superficie sembrada y producción de caña de azúcar en Campeche. 2010 - 2018

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP.

## MARCO LEGAL

El manejo y gestión de sustancias químicas se presenta como un área que requiere una legislación sólida y amplia debido a los potenciales riesgos que confiere a la salud humana y al equilibrio ecosistémico. Teniendo en consideración lo anterior, se han desarrollado varios instrumentos jurídicos que pretenden incidir en la regulación de la producción, uso, distribución y eliminación de sustancias químicas peligrosas.

En este apartado se detallan algunos de los instrumentos referentes al marco legal internacional y nacional al que se adhieren la gestión y regulación de los plaguicidas de uso agrícola en México.

### Contexto Internacional

A nivel internacional, se ha realizado diversos esfuerzos con el fin de regular el manejo, producción y distribución de plaguicidas, con énfasis en la clasificación de organoclorados debido a su impacto negativo en el ambiente. Algunos de los tratados y convenios que abordan el control de estas sustancias son el Protocolo de Montreal, el Convenio de Estocolmo y el Convenio de Rotterdam.

Protocolo de Montreal (1989): se trata de un acuerdo ambiental internacional que tiene como objetivo la reducción y eventual eliminación de la producción y uso de gases que dañen la capa de ozono (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2012). Entre las sustancias que regula este instrumento, se encuentra el bromuro de metilo, un plaguicida que era usado en el campo mexicano en la fumigación de suelos para la producción de tomate, melón, pimiento, pepino, fresa, frambuesa y flores, así como en la fumigación de estructuras de almacenamiento como molinos, bodegas y silos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2014).

Convenio de Estocolmo (2004): propone la acción global con respecto al control, reducción y eventual eliminación de los contaminantes orgánicos persistentes (COPs), debido a que se les confieren características que amenazan la salud humana y el equilibrio ecosistémico, como alta permanencia en el ambiente, bioacumulación, biomagnificación y alta toxicidad (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2012). Inicialmente, este instrumento puso en la mira a doce sustancias objetivo iniciales: aldrín, clordano, DDT, dieldrín, endrín, heptacloro, HCB, mirex, toxafeno, PCB, dioxinas y DFPC (ONU, 2008). De acuerdo con SEMARNAT (2018), México pertenece a los países signatarios de este acuerdo internacional y reafirma su compromiso presentando el Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo en 2007.

Convenio de Rotterdam (2004): se basa en el Consentimiento Fundamentado Previo Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional, y tiene por objetivo establecer un sistema de autorización previa respecto a la importación y exportación de plaguicidas comerciales. Este mecanismo permite el intercambio de información entre los países participantes para, de esta manera, tomar decisiones acertadas sobre a qué sustancias peligrosas permitir el acceso al territorio nacional, promoviendo la responsabilidad compartida en el marco de la comercialización internacional de ciertos productos químicos (ONU, 2010). Según datos de SEMARNAT (2015), México realizó el instrumento de adhesión a dicho tratado el 4 de mayo de 2005 ante la Secretaría General de la ONU, y forma parte de este desde el 2 de agosto de 2005.

A diferencia de los instrumentos de legislación internacional antes citados, que se caracterizan por ser de carácter obligatorio para los países que reafirmen su compromiso, existen otros mecanismos de guía que funcionan como marcos de referencia en el contexto del uso y manejo de plaguicidas. Éstos últimos son de carácter voluntario y dependen de la voluntad política, debido a que no representan instrumentos jurídicos vinculantes ni se manejan sanciones en caso de no apegarse a los lineamientos. Sin embargo, se enfatiza que éstos pueden fungir como parteaguas en el proceso de generar políticas públicas encaminadas a mejorar el panorama sobre plaguicidas (Bejarano, 2017). A continuación, se detallan aspectos relacionados con

instrumentos de derecho ambiental no obligatorios como son el “Enfoque Estratégico para la Gestión de los Productos Químicos a Nivel Internacional” (SAICM por sus siglas en inglés) y el Código de Conducta sobre la Gestión de Plaguicidas.

Enfoque Estratégico para la Gestión de los Productos Químicos a Nivel Internacional (2006): es un marco de referencia sobre la producción, regulación y manejo de plaguicidas que se encuentra a cargo de PNUMA. El objetivo general del Enfoque Estratégico es conducir hacia una gestión integral de plaguicidas durante todo su ciclo de vida, cuyo alcance pretende abarcar factores ambientales, económicos, sociales, laborales y de salud relacionados con el manejo de sustancias químicas (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 2007).

Código de Conducta sobre la Gestión de Plaguicidas (2013): representa un conjunto de normas de carácter voluntario con el fin de orientar a las instituciones gubernamentales, al sector privado y a la sociedad civil acerca de las prácticas más adecuadas en torno a la gestión de plaguicidas, abordando su producción, distribución, consumo y manejo de residuos (FAO, OMS, 2016). Este Código es complementario a otros instrumentos legales, como es el SAICM.

Gran parte de la legislación mexicana surge a concordancia con los tratados, convenios y pactos a los que México se compromete a nivel internacional. En materia de medio ambiente, y en particular de la legislación sobre plaguicidas, es importante tener noción de los instrumentos a los que México pertenece para tener una noción clara de las vertientes en materia de legislación nacional.

#### Contexto nacional

Dentro del contexto mexicano, existen diversas dependencias involucradas en la reglamentación sobre la producción, distribución y utilización de plaguicidas. Los aspectos sanitarios son regulados por la Secretaría de Salud; el impacto al medio ambiente por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); la eficacia biológica de los productos para uso agrícola por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER); mientras que el transporte de estas sustancias es regulado por la Secretaría de

Comunicaciones y Transporte (SCT) y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) emite los criterios de higiene y seguridad industrial (Ortiz, Ávila, & Torres, 2013). En la Tabla 4 se desglosan las leyes y reglamentos mexicanos relacionados a la gestión de plaguicidas en territorio nacional.

Tabla 4. Normativa mexicana referente al ciclo de vida de plaguicidas.

<b>Dependencia</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Relativo a</b>
SADER	Ley Federal de Sanidad Vegetal	Importación, proceso y uso de agroquímicos en agricultura.
SEMARNAT	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	Regulación y control de la evaluación del impacto ambiental, calidad del aire y emisiones a la atmosfera por fuentes de competencia federal, así como la generación, importación, exportación y manejo integral de materiales y residuos peligrosos y de las actividades altamente riesgosas en las que se generan y manejan estos.
	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos.	Regulación y control de la evaluación del impacto ambiental, calidad del aire y emisiones a la atmosfera por fuentes de competencia federal, así como la generación, importación, exportación y manejo integral de materiales y residuos peligrosos y de las actividades altamente

		riesgosas en las que se generan y manejan estos.
SSA	Ley General de Salud	Regulación y control sanitarios de la importación, proceso y uso de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas y de los establecimientos en los que se manejan: así como de las condiciones sanitarias del agua y del manejo de los residuos sólidos.
Secretaría del Trabajo y Previsión Social	Ley Federal del Trabajo	Seguridad e higiene en el ambiente laboral, incluyendo la relacionada con sustancias tóxicas y peligrosas.
Secretaría de Comunicaciones y Transporte	Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal	Regulación y control del transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
Secretaría de Hacienda y Crédito Público	Ley Aduanera	Comercio exterior.
	Ley Federal de Derechos	Pago de derechos relacionados con el comercio de sustancias peligrosas y contaminantes de alimentos.
Secretaría de Economía	Ley de Comercio Exterior	Establece las medidas de regulación y restricción no arancelaria a la exportación, importación, circulación o tránsito de mercancías.
SSA-SEMARNAT-SADER	Reglamento en Materia de Registros, Autorizaciones de	Regula el ingreso al comercio de estos

	Importación y Exportación y Certificados de Exportación de Plaguicidas, Nutrientes Vegetales y Sustancias y Materiales Tóxicos o Peligrosos.	productos y sienta las bases para la aplicación de las disposiciones del Convenio de Rotterdam.
--	--	---

Fuente: Modificado de Arreola, 2012.

De acuerdo con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (2018), las Normas Oficiales Mexicanas [NOM] son regulaciones técnicas de carácter obligatorio que intervienen en los procesos, productos o servicios cuando éstos puedan resultar un riesgo para las personas, fauna, flora, así como al medio ambiente en general. Para fines de la gestión de plaguicidas, en la Tabla 5 se destacan las NOM aplicables para tales fines, así como la dependencia a cargo y el objetivo de dicha normatividad.

Tabla 5. Normas oficiales mexicanas relacionadas al ciclo de vida de plaguicidas.

<b>Institución</b>	<b>Norma</b>	<b>Objetivo</b>
SADER	NOM-052-FITO-1995	Establecer los requisitos y especificaciones fitosanitarias que deben cumplir las personas físicas o morales que se dediquen a la aplicación aérea de plaguicidas agrícolas.
	NOM-033-FITO-1995	Fijar los requisitos y especificaciones fitosanitarias para aviso de inicio de funcionamiento que deberán cumplir las personas físicas o morales interesadas en comercializar plaguicidas agrícolas.
SEMARNAT	NOM-098-SEMARNAT-2002	Establece las especificaciones de operación, así como los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes a la atmósfera para las instalaciones de incineración de residuos.
	NOM-052-SEMARNAT-2005	Contiene las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
		Establece los requisitos, indicaciones y características que deben cumplir el envase,

SSA	NOM-232-SSA1-2009	embalaje y etiquetado de plaguicidas, tanto técnicos como formulados y en sus diferentes presentaciones, a fin de minimizar los riesgos a la salud de los trabajadores ocupacionalmente expuestos y de la población en general, durante su almacenamiento, transporte, manejo y aplicación.
SCT	NOM-003-SCT/2008	Fijar las características, dimensiones, símbolos y colores de las etiquetas que deben portar todos los envases y embalajes, que identifican la clase de riesgo que representan durante su transportación y manejo las sustancias, materiales y residuos peligrosos.
	NOM-011-SCT2/2012	Determinar las especificaciones a que deberá sujetarse el transporte de determinadas clases de sustancias y materiales peligrosos, envasados y/o embalados en cantidades limitadas.
STPS	NOM-003-STPS-1999	Establecer los requisitos, indicaciones y características que deben cumplir el envase, embalaje y etiquetado de plaguicidas, tanto técnicos como formulados y en sus diferentes presentaciones, a fin de minimizar los riesgos a la salud de los trabajadores ocupacionalmente expuestos y de la población en general, durante su almacenamiento, transporte, manejo y aplicación.
	NOM-005-STPS-1998	Establecer las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo.
	NOM-010-STPS-2014	Establecer los procesos y medidas para prevenir riesgos a la salud del personal ocupacionalmente expuesto a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

Fuente: Modificado de Arreola, 2012.

## CAPÍTULO II. Exposición a plaguicidas

### Generalidades sobre plaguicidas

Según la FAO (2014), el término plaguicida hace referencia a “cualquier sustancia o mezcla de sustancias, con ingredientes químicos o biológicos, destinados a repeler, destruir o controlar cualquier plaga o a regular el crecimiento de las plantas”. Los plaguicidas se formulan mediante la mezcla de un ingrediente activo, que es la sustancia que le confiere la característica biocida, y agentes coadyuvantes, los cuales ayudan a estabilizar y facilitar el manejo y aplicación.

Dichas sustancias pueden clasificarse bajo diferentes criterios, dependiendo de las necesidades y el enfoque. A continuación, se presenta una descripción de las diferentes clasificaciones existentes para plaguicidas, así como sus criterios y ejemplos de las mismas, basado en Yadav & Devi (2017) y Díaz & Betancourt (2018).

- *Clasificación según la composición química.* Es la clasificación más usada y útil debido a su brinda una guía respecto al modo de aplicación, así como a sus propiedades físicas y químicas. A continuación, se describen los cuatro principales grupos en los que se divide esta categoría.

- **Organoclorados:** son sustancias cuya estructura química concuerda con la de hidrocarburos clorados aromáticos, lo que indica que son compuestos orgánicos unidos a cinco o más átomos de cloro. Representan uno de los primeros grupos de plaguicidas sintetizados de la historia y, por lo tanto, son ampliamente usados en agricultura y en salud pública. Poseen la característica de ser estructuras químicas muy estables, lo que les confiere un efecto residual y estabilidad en el ambiente. Así mismo, son liposolubles con neurotoxicidad alta (Zubero, et al., 2010; citado en Díaz & Betancourt, 2018). Debido a su lenta biodegradación y fácil biomagnificación, la mayoría de estos compuestos están prohibidos y existen regulaciones estrictas para su fabricación y distribución. Probablemente, el ejemplo más conocido es el dicloro difenil

tricloroetano (DDT) (Figura 6), que fue vetado de la mayoría de los países desarrollados. Sin embargo, aún se sigue usando en países tropicales en desarrollo, principalmente para el control de la malaria. Algunos otros ejemplos de plaguicidas organoclorados son el endosulfan, aldrin, lindano y clordano.

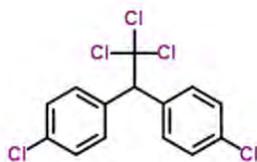


Figura 6. Molécula de DDT.  
Fuente: Díaz & Betancourt (2018).

- Organofosforados: Son sustancias sintetizadas a partir del ácido fosfórico (Carod, 2002). En un inicio, fueron presentados como una mejor opción que los plaguicidas organoclorados debido a ser menos persistentes en el ambiente, a pesar de presentar mayor índice de toxicidad para los organismos vertebrados. Es ampliamente usado en plagas relacionadas a insectos adultos y para tratar parásitos en plantas y animales (Badii & Varela, 2008). Este grupo se caracteriza por ser inhibidor de la enzima colinesterasa y también se relaciona con la disminución en la producción de insulina (Nicolopoulou, Malpas, Kotampasi, Stamatis, & Hens, 2016). Uno de los plaguicidas más famosos pertenecientes a este grupo es el glifosato (Figura 7), el cual es el herbicida más usado a nivel mundial (Campbell, 2014; citado en Nicolopoulou-Stamati, et al., 2016). Otras sustancias pertenecientes a este grupo son el paratión y el malatión.

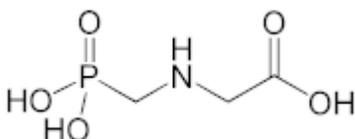


Figura 7. Molécula de glifosato.  
Fuente: Díaz & Betancourt (2018).

- Carbamatos: Son estructuras derivadas del ácido carbámico y, así como en el funcionamiento de los plaguicidas organofosforados, los carbamatos funcionan alterando la sinapsis neuronal de la plaga en cuestión debido a que actúan inhibiendo la enzima acetilcolinesterasa. Se caracterizan en que pueden ser degradados más fácilmente en el medio que otros grupos, teniendo un periodo de descomposición que va de cuatro semanas a varios meses (Soloneski, et al., 2013; citado en Díaz & Betancourt Aguilar, 2018), sin embargo, poseen altos índices de toxicidad aguda. Algunos de los plaguicidas más comunes de esta clasificación son el carbaril (Figura 8), carbofuran, aldicarb, propoxur y aminocarb.

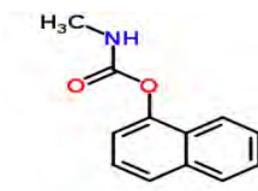


Figura 8. Molécula de Carbaril.

Fuente: Díaz & Betancourt (2018).

- Piretroides: Son sustancias obtenidas a partir de las piretrinas naturales, que se encuentran en las flores secas del crisantemo (*Chrysanthemum cinerariaefolium* y *Chrysanthemum roseum*). Se caracterizan por alterar el funcionamiento de los canales de sodio en las células nerviosas, lo que ocasiona daño en la transmisión de señales neuronales. Presentan baja toxicidad para mamíferos y aves y, por el contrario, se tienen registros de alta toxicidad para insectos y peces. Su baja toxicidad en mamíferos los hace muy usados en el control de enfermedades causadas por vectores. La cipermetrina (Figura 9) y permetrina son plaguicidas pertenecientes a este grupo.

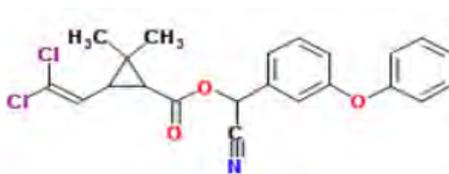


Figura 9. Molécula de cipermetrina.  
Fuente: Díaz & Betancourt (2018).

- *Clasificación según el organismo a controlar.* En la Tabla 6 se enlistan algunas de las categorías pertenecientes a esta clasificación.

Tabla 6. Clasificación de plaguicidas según organismo a controlar.

<b>Clasificación</b>	<b>Plaga objetivo</b>	<b>Ejemplo</b>
Insecticida	Insectos y artrópodos	Cipermetrina, propoxur
Herbicida	Malezas	Glifosato, endosulfán
Fungicida	Hongos	Azoxystrobin
Rodenticida	Roedores	Warfarina
Nematicida	Nemátodos	Aldicarb

Fuente: Elaboración con datos de Yadav & Devi (2017) y Díaz & Betancourt (2018).

- *Clasificación según su formulación.* Toda formula de plaguicida está compuesta por el ingrediente activo y por ingredientes inertes. El ingrediente activo es el compuesto central destinado a controlar la plaga, mientras que los ingredientes inertes son sustancias extras que hacen al plaguicida más seguro y efectivo, facilitando la medición, mezcla y aplicación. Esta clasificación se refiere a la forma física en la que la mezcla del ingrediente activo e ingredientes inertes se presentan. En la Tabla 7 se incluyen las categorías más comunes.

Tabla 7. Clasificación de plaguicidas según formulación.

<b>Formulación</b>	<b>Variantes</b>
Sólida	Polvo para espolvoreo Polvo Soluble Polvo humectable Gránulos dispersables Granulados

	Tabletas o pastillas
Líquidas	Concentrado emulsionable Soluciones Suspensiones
Otras formulaciones	Cebo Aerosol Bolsas Hidrosolubles Gases

Fuente: Elaboración con datos de SENASICA (2019)

- Clasificación según modo de acción. Hace referencia a la clasificación destinada a diferenciar la manera en la que el plaguicida ingresa al organismo de la plaga objetivo. Se detallan las categorías según SENASICA (2019)
  - Contacto: ingresa al ser absorbido por el tejido externo del organismo.
  - Sistémico: Son absorbidos por los organismos y transportados a todos los tejidos.
  - Ingestión: es necesario que sea ingerido por la plaga para su acción efectiva.
  - Repelentes: son sustancias que evitan que las plagas interactúen con la superficie en la que fueron aplicadas.
  - Fumigantes: actúan en estado gaseoso e ingresan al organismo por las vías de absorción.
  - Defoliantes: ocasionan la caída del follaje de las plantas.
  
- Clasificación según uso. Distinción empleada para identificar las diversas áreas de aplicación de plaguicidas. A continuación, se enlistan las principales categorías según SENASICA (2019)
  - Agrícolas: Uso en los sistemas de producción agrícola, así como en sus productos y subproductos.
  - Forestales: uso en bosques y maderas.
  - Urbanos: uso destinado para el contexto urbano, terreno no cultivado, lagos, presas, lagunas y vías de comunicación.
  - Jardinería: uso en mantenimiento de jardines y plantas de ornato.

- Pecuarios: destinado para fines propios de la ganadería, ya sea intensiva o extensiva.
  - Domésticos: uso en el interior del hogar.
  - Biocida: usados en la industria química para control de microorganismos.
  - Salud pública: destinado a controlar organismos vectores de enfermedades
- *Clasificación según el grado de toxicidad.* Existe una clasificación global para sustancias peligrosas con respecto a la toxicidad aguda dada por la ONU (2019) mediante el *Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA)*. Así mismo, se mencionan las clasificaciones dadas por la OMS y por la NOM-232-SSA1-2009.

Tabla 8. Clasificación de peligro de toxicidad aguda según la ONU.

Vía de exposición	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5
Oral (mg/kg)	5	50	300	2000	5000
Dérmica (mg/kg)	50	200	1000	2000	5000
Gases (ppmV)	100	500	2500	20000	
Vapores (mg/l)	0.5	2.0	10	20	
Polvos y nieblas (mg/l)	0.05	0.5	1.0	5	

Fuente: ONU (2009)

Tabla 9. Clasificación de toxicidad aguda.

Clase según la OMS	LD <sub>50</sub> para ratas (mg/kg)	
	Oral	Dérmica

Ia	Extremadamente peligroso	< 5	< 50
Ib	Altamente peligroso	5 – 50	50 – 200
II	Moderadamente peligroso	50 – 2000	200 - 2000
III	Ligeramente peligroso	Más de 2000	Más de 2000
U	Riesgo poco probable de toxicidad aguda	5000 o más	

Fuente: OMS (2009)

Tabla 10. Clasificación toxicológica de los plaguicidas, de acuerdo con la NOM-232-SSA1-2009.

Categoría	Denominación del peligro	Color Pantone	Símbolo de peligro	DL <sub>50</sub> en ratas (mg/kg de peso corporal)		
				Oral	Dermal	Gases
1	Peligro	 Rojo 199 C		≤ 5	≤ 5	≤ 100
2	Peligro	 Rojo 199 C		5 ≤ 50	50 ≤ 200	100 ≤ 500
3	Peligro	 Amarillo 101 C		50 ≤ 300	200 ≤ 1000	500 ≤ 2500
4	Precaución	 Azul 293 C		300 ≤ 2000	1000 ≤ 2000	2500 ≤ 20000
5	Precaución	 Verde 347 C		2000 ≤ 5000	2000 ≤ 5000	

Fuente: NOM-232-SSA1-2009

**Vías de exposición.** Hace referencia a las diferentes rutas por las cuales un plaguicida puede ingresar al organismo, propiciando la probabilidad de sufrir efectos adversos. A continuación, se detallan las vías de exposición según SENASICA (2019).

- *Exposición oral:* hace referencia al contacto mediante ingestión. La vía más común es el contacto directo mano-boca, que se da al fumar, comer o beber con las manos contaminadas.
- *Exposición por inhalación:* esta ruta ocurre al respirar partículas, polvo, gases y/o vapores que contengan rastros de plaguicidas.
- *Exposición ocular:* se presenta a través del contacto con vapores, gases y/o polvos que contengan plaguicidas. También se da mediante el contacto directo de mano-ojo.
- *Exposición dérmica:* se da mediante el contacto con la piel ya sea por salpicaduras e incluso a través de epidermis de las manos sin protección.

## Exposición de mujeres rurales a plaguicidas

El papel de la mujer en actividades agrícolas ha tomado cada vez mayor protagonismo bajo una situación a la que se refieren como “feminización de la agricultura”, lo que explica la participación cada vez más palpable de las mujeres en actividades que antes se consideraban exclusivas de los varones, como es el trabajo propio del campo. (Nivia, 2010). La migración masculina es de los principales impulsores de la participación femenina en el entorno rural (Nivia, 2010). Con base en lo anterior, se intuye que una mayor presencia de mujeres en actividades del campo propicia que la exposición a plaguicidas aumente de la misma manera, sobre todo si no se toman las medidas de precaución necesarias. De igual manera, se tiene registro que, aunque no trabajen directamente en el campo, las mujeres que habitan zonas rurales con alta actividad agrícola están en contacto permanente con plaguicidas debido a diferentes circunstancias sociales y ambientales (Nivia, 2010). Por otra parte, existen diferencias biológicas y hormonales que intervienen y amplifican la vulnerabilidad de las mujeres ante estas sustancias.

Según el Código Internacional de Conducta sobre Manejo de Plaguicidas publicado por la FAO y la OMS (2016), algunos ejemplos de circunstancias locales que incrementan la exposición a plaguicidas son los siguientes:

- Limitado o nulo acceso a equipos de protección adecuados.
- Limitado o nulo acceso a equipo de aplicación adecuado.
- Poco conocimiento sobre almacenamiento adecuado de plaguicidas.
- Falta de prácticas sobre el correcto mantenimiento, limpieza y almacenamiento de equipo de aplicación.
- Falta de conocimiento y capacitación acerca del uso y riesgo de usar plaguicidas.
- No respetar intervalos de reentrada al terreno fumigado.
- Riesgo de deriva de plaguicidas.
- Falta de opciones de disposición final para plaguicidas caducos, así como residuos de estos y contenedores vacíos.

Para fines de este apartado, se describen los principios de exposición ocupacional y no ocupacional, así como las prácticas que aumentan el riesgo de intoxicación con plaguicidas para los diferentes ámbitos. Más adelante, se aborda el tema del registro de intoxicaciones a plaguicidas dado por el Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica (SUIVE).

#### Exposición ocupacional.

Según datos de la OIT (2016), la agricultura sigue presentándose como un pilar en cuanto a la economía rural; un mercado laboral que también es caracterizado por condiciones de trabajo vulnerables, bajos salarios e incidencia hacia la pobreza. De manera general, el Banco Mundial (2019), señala que la mano de obra agrícola ha disminuido de manera exponencial en los últimos treinta años, presentado un porcentaje de trabajo agrícola de 33% para el año 2010 a nivel mundial, contra un 28% para el año 2019. Teniendo en cuenta lo anterior, habría que destacar el papel femenino en el contexto de la agricultura como proporción sustancial de la fuerza de trabajo en el campo, ya sea como productoras de alimentos o trabajadoras agrícolas. Se estima que aproximadamente dos tercios de la fuerza de trabajo femenina en los países en desarrollo intervienen en el trabajo agrícola (García, 2006). Bajo este contexto, se vuelve necesario puntualizar las situaciones de riesgo características del trabajo agrícola. Uno de los escenarios de riesgo que más resalta cuando se habla del trabajo en el campo es la exposición a plaguicidas, tanto de manera directa al rociar estas sustancias, como de manera indirecta al encontrarse laborando en un campo que ha sido fumigado.

De manera general, se tiene que la exposición ocupacional a plaguicidas está directamente relacionada con el uso de equipo de protección adecuado. Esta situación se ve opacada por el hecho de que el acceso a equipo de protección o a programas de capacitación no son comunes en el contexto agrícola de los países en desarrollo debido a que resulta muy costoso o incómodo de usar en climas calurosos y húmedos, además de que el equipo de protección al que generalmente se tiene acceso en áreas rurales (guantes para el hogar y mascarillas básicas) resulta insuficiente contra muchas formulaciones de plaguicidas altamente peligrosos (FAO, OMS, 2016). A las condiciones de vulnerabilidad características del campo en países en

desarrollo se agrega que el equipo usado para aplicar las sustancias no se encuentra regulado en la mayoría de los casos, lo cual podría repercutir en la calidad de la fórmula. Otros factores que afectan el correcto uso de plaguicidas son el limitado conocimiento y acceso a información sobre plagas y control de estas, aunado a condiciones sociales desfavorables como la falta de alfabetización o inaccesibilidad a esta información en el idioma local (FAO, OMS, 2016). De manera general, se tiene que manejo y almacenamiento de plaguicidas suelen ser un desafío, lo que aumenta la exposición y el riesgo de intoxicación.

En el contexto de las trabajadoras agrícolas, una gran proporción de mujeres en edad reproductiva trabaja en el campo en estado de embarazo y/o lactante, lo que representa un riesgo por exposición intrauterina y a través de la leche materna (Nivia, 2010).

En México, la legislación referente al uso y manejo de plaguicidas aborda las especificaciones necesarias que deben incluir las etiquetas de los contenedores para procurar la seguridad de los trabajadores. La NOM- 232-SSA1-2009 señala en su artículo 9.2.3 el equipo de protección adecuado para manipular el producto durante el proceso y otras medidas específicas de prevención de daños a la salud y protección del personal ocupacionalmente expuesto, así como la obligación de incluir las siguientes leyendas en forma de lista debajo del título “PRECAUCIONES DURANTE EL MANEJO DEL PRODUCTO”:

- “No coma, beba o fume cuando este manipulando este producto”.
- “No se transporte ni almacene junto a productos alimenticios, ropa o forrajes”.
- “Lávese las manos después de utilizar el producto y antes de consumir alimentos”.
- “No manipule el producto sin el equipo de protección adecuado”.
- “Al final de la jornada de trabajo báñese y póngase ropa limpia”.
- “No se ingiera, inhale y evítese el contacto con los ojos y piel”.
- “No se manipule cerca del fuego”.

Así mismo, SENASICA publicó a inicios de 2019 un Manual para el Buen Uso y Manejo en el Campo en el cual se incluyen pautas básicas para asegurar la correcta gestión durante el ciclo

de vida de los plaguicidas. Este instrumento se forma de dos partes centrales que son sobre el manejo integral de plagas y sobre el buen uso y manejo de plaguicidas. En este último se aborda información general sobre plaguicidas seguido de la manera correcta de etiquetar los envases, almacenamiento, así como información sobre intoxicaciones, primeros auxilios y equipo de protección personal necesario.

#### Exposición no ocupacional.

Los patrones de exposición a plaguicidas son muy complejos y se extienden a otros ámbitos fuera de la exposición ocupacional. Las personas que habitan cerca de zonas agrícolas están igualmente expuestas a plaguicidas debido a varios factores ambientales e incluso sociales, sin que este tipo de exposición haya recibido la atención necesaria. Entre los tipos de exposiciones que se destacan dentro de este rubro destacan la exposición paraocupacional y exposición por almacenamiento en casa.

Se habla de exposición paraocupacional como la ruta que ocurre mediante la introducción de plaguicidas al entorno doméstico por algún miembro de la casa que use o tenga contacto con plaguicidas debido a la naturaleza de su empleo (Deziel et al., 2015). El contacto con la ropa del trabajo contaminada con plaguicidas, partículas de polvo contenidas en el calzado del trabajo, cercanía con herramientas del trabajo llevadas al hogar, son algunas de las prácticas que aumentan la exposición paraocupacional (Strong, Thompson, D., Meischke, & Coronado, 2009). Esta ruta de exposición es especialmente relevante para las mujeres debido a que son ellas las que, en la mayoría de los casos, realizan actividades domésticas que aumentan la exposición, como es lavar la ropa proveniente del trabajo, muchas veces contaminada con plaguicidas. Existen algunas medidas de precaución básicas que ayudan a reducir la entrada de plaguicidas al entorno doméstico y evitar el contacto entre miembros de la familia y artículos contaminados. Dichas prácticas incluyen lavarse las manos después de concluir la jornada laboral, lavar la ropa del trabajo separada del resto de la familia, así como usar equipo de protección básico (guantes, cubrebocas) al momento de lavar y retirar el calzado del trabajo antes de entrar al hogar (Strong, Thompson, D., Meischke, & Coronado, 2009).

Por otra parte, la ruta de exposición debido al manejo y almacenamiento de plaguicidas en el hogar es muy común en zonas rurales. En el Manual para el Buen Uso y Manejo de Plaguicidas en el Campo, emitido por SENASICA en 2019, se mencionan las prácticas básicas para almacenar de manera correcta los plaguicidas a pequeña escala. Se incluyen las siguientes instrucciones:

- Limitar la compra de plaguicidas a las necesidades específicas para el ciclo de cultivo.
- Cerciorarse de que todos los envases tengan etiquetas adecuadas, y de que éstas no se despeguen y se mantengan limpias y legibles.
- Conservar las fichas de seguridad de los productos que se utilicen.
- En cada envase que se deposite en el almacén se debe anotar su fecha de compra o de ingreso.
- Los plaguicidas deben mantenerse fuera del alcance de niños, mujeres embarazadas, en lactancia y animales domésticos.
- El almacén debe estar bajo llave y la llave debe estar en poder de una persona adulta autorizada y responsable.
- Almacenar los plaguicidas en sus envases originales etiquetados.
- Separar los herbicidas del resto de plaguicidas.

#### Afectaciones a la salud.

En cuestión de afectaciones a la salud derivadas del contacto con plaguicidas, se estima que el 99% de las intoxicaciones por plaguicidas se presentan en países que adolecen de efectividad en sus sistemas de regulación, control, educación y sanidad, considerando relevante las causas relacionadas a las deficiencias en la legislación, la educación, oportuna comunicación de riesgos, así como los problemas de identificación, manejo y almacenamiento de plaguicidas (Hernández, Jiménez, Jiménez, & Arceo, 2007).

Abordando la clasificación de las afectaciones a la salud derivadas de plaguicidas, se distinguen efectos agudos y crónicos. Se entiende por efectos agudos a aquellas intoxicaciones relacionadas a una exposición de corto tiempo con efectos sistémicos y puntuales, y por

crónicos aquellas manifestaciones o patologías que se relacionan a la exposición a bajas dosis por un largo periodo (del Puerto, Suárez, & Palacio, 2014).

Una sintomatología causada por la exposición aguda a plaguicidas está condicionada por la sustancia o la mezcla de sustancias utilizados, su nivel de exposición y las condiciones de salud de la persona expuesta. Se identifican manifestaciones que van desde leves a severas (Nivia, 2010). De manera general, se identifican los siguientes síntomas como señales de alerta ante una intoxicación por plaguicidas: miosis, broncorrea, salivación excesiva, diaforesis, bradicardia, vómitos, insuficiencia respiratoria, fasciculaciones, contracciones musculares, irritabilidad, confusión, convulsiones. Algunos de los síntomas iniciales más comúnmente informados incluyen cefalea, náusea, mareo, hipersecreción (transpiración, salivación, lagrimeo y rinorrea) y miosis (visión borrosa y/o pérdida de visión), mientras que los espasmos musculares, debilidad, temblor, incoordinación, vómitos, calambres abdominales y diarreas se interpretan como síntomas que refieren el empeoramiento del envenenamiento. Al igual, se han registrado síntomas psiquiátricos como depresión, tristeza, confusión y episodios de pérdida de memoria. Cabe señalar que manifestaciones como confusión o indicios de un comportamiento extraño son común y erróneamente diagnosticados como causa del consumo de alcohol. Síntomas como incontinencia, convulsiones y depresión respiratoria son señales de alerta grave que ponen en peligro la vida (Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud, 2015).

En cuanto a la exposición crónica a plaguicidas, esta es mucho más compleja de identificar debido a que se presenta a lo largo de un periodo considerable de tiempo, por lo que establecer la relación con la exposición a plaguicidas puede ser complejo. Las condiciones clínicas correspondientes a este escenario de clasifican como efectos carcinogénicos, mutagénicos, teratogénicos, neurotóxicos, inmunológicos, afectaciones a la piel, al aparato respiratorio, así como importantes afectaciones a al sistema endócrino y reproductor, debido a sus propiedades como descriptores endocrinos (Doménech, 2004).

Concretamente, los efectos en mujeres mantienen diferencias a los identificados en varones, esto debido a diferencias biológicas y hormonales que hacen que los efectos por plaguicidas se manifiesten de manera diferente (Nivia, 2010). Resulta importante destacar la actividad de los plaguicidas bajo la característica lipofílica, lo que ocasiona que muchos de estas sustancias se acumulen en el tejido adiposo, incluyendo el tejido del seno y, por consiguiente, que se presenten en la leche materna (Nivia, 2010). En cuanto a la característica como disruptores endócrinos, los plaguicidas irrumpen en el sistema hormonal debido a que imitan la acción del estrógeno, causando anomalías a nivel de configuración hormonal (Watts, 2007).

En cuanto al registro de las afectaciones a la salud por contacto con plaguicidas en México, existe un llamado subregistro de intoxicaciones agudas por plaguicidas, así como de sus efectos crónicos (Hernández, Qué, Piña, & Laines, 2013). Según datos de la COFEPRIS (2010), dicho subregistro en el sistema de salud mexicano se calcula en aproximadamente cinco veces, esto quiere decir de por cada caso que se identifica como intoxicación a causa de plaguicidas, existen cinco casos que no se reportan como tal.

Conforme con lo anterior, el mecanismo por el cual se realiza la difusión de casos nuevos sujetos a vigilancia epidemiológica es el Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica (SUIVE), el cual se trata de un boletín de emisión semanal que contiene la información de los casos de 142 condiciones sujetas a vigilancia epidemiológica desglosadas por entidad, sexo y grupo de edad. Entre estos padecimientos se encuentran las intoxicaciones por plaguicidas y, según el último boletín emitido en 2018, los casos registrados como intoxicación por plaguicidas sumaron 3,013 a nivel nacional, de los cuales 13 se registraron en el estado de Campeche.

### CAPÍTULO III. MÉTODOS

En este capítulo se describen los instrumentos usados para la recopilación de información, así como los métodos empleados para el análisis y sistematización de la información. También se ofrece una descripción del área de interés.

Cabe destacar que este trabajo se presenta con carácter cualitativo, de tipo exploratorio descriptivo, es decir, se pretende realizar un primer acercamiento debido a que se carece de antecedentes sobre el uso y prácticas relacionadas al manejo de plaguicidas en la zona de estudio, así como se pretende abrir la brecha para futuras líneas de investigación que puedan contribuir a vislumbrar este escenario desde una perspectiva más integral.

#### Área de estudio

Debido a que esta tesis forma parte de un proyecto que pretende describir y analizar las condiciones laborales de mujeres jornaleras en la producción de caña de azúcar a nivel nacional, el área de estudio es la zona cañera adscrita al ingenio La Joya, en Champotón, Campeche. En la Figura 10 se ilustra una aproximación al área de estudio, conteniendo la ubicación del ingenio azucarero en cuestión y un esbozo del área sembrada con caña de azúcar.

El ingenio azucarero La Joya se encuentra ubicado en la ex hacienda Haltunchen, en el municipio de Champotón, aproximadamente a 15 km de la ciudad de Champotón, con coordenadas aproximadas de 19.482801, -90.674262. Este ingenio fue fundado el 26 de marzo de 1949 con maquinaria importada de Puerto Rico, en el año 1999 pasa de la iniciativa privada a manos del gobierno a través del Fideicomiso Liquidador de la Secretaría de Hacienda; posteriormente, en el año 2001 fue uno de los 27 ingenios expropiados por el gobierno y en abril de 2010 es adquirido por empresarios del Grupo Azucarero del Trópico (Grupo Azucarero del Trópico, s.f.). En cuanto a cifras de producción, se estiman 64 toneladas de caña/ha, bajo el sistema temporal se calculan entre 70 y 80 toneladas de caña/ha y en el sistema de riego se alcanzan hasta 150 toneladas de caña/ha. Adicionalmente, se considera que aproximadamente 20 mil personas dependen del cultivo de caña de azúcar en esta región

azucarera, representando uno de los principales pilares económicos de la región (Santos, 2014).

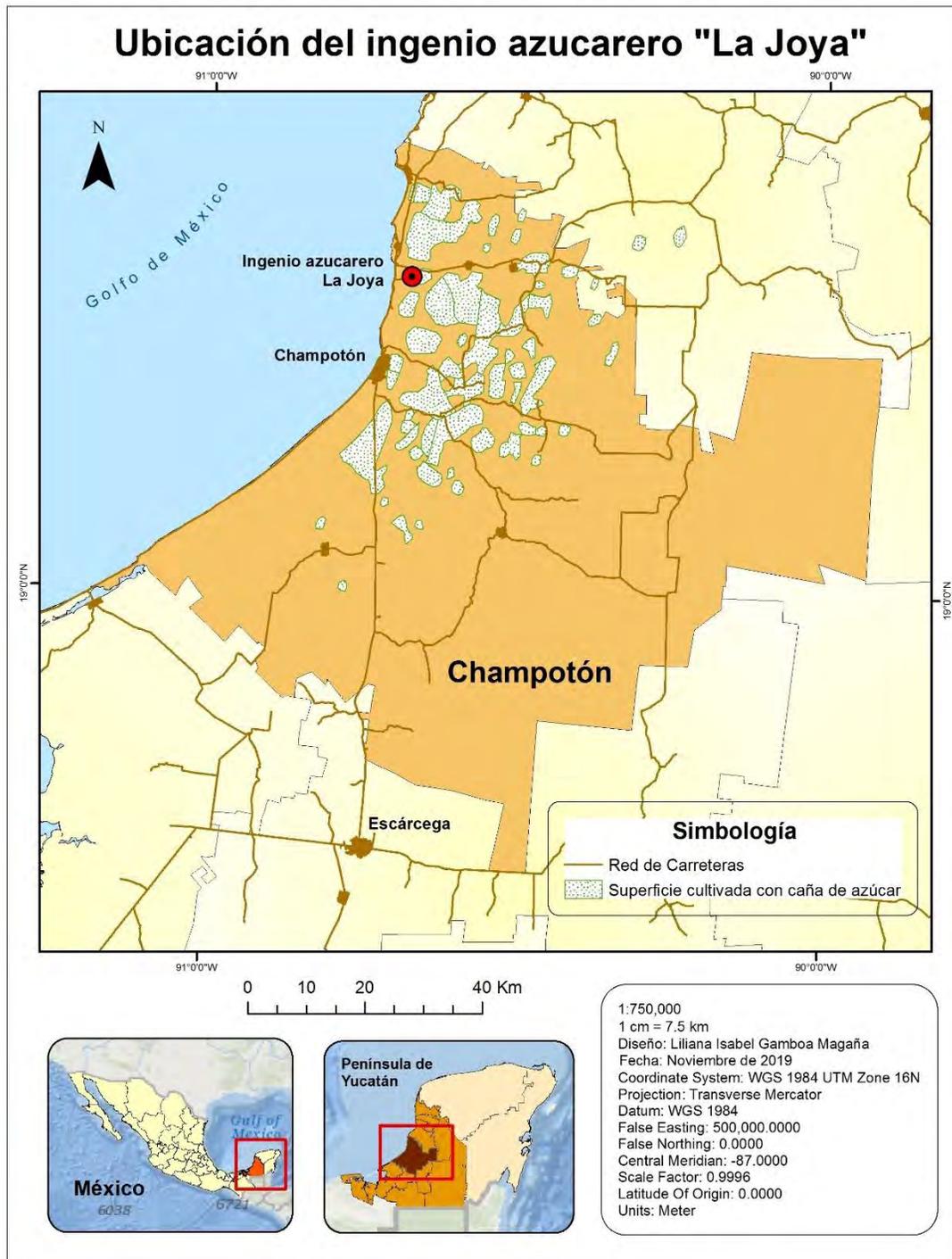


Figura 10: Área de interés.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2019) y CONADESUCA (2019).

#### Investigación documental:

Esta investigación hace uso del método descriptivo para enmarcar y poner en contexto la situación a analizar. Como señala Larrea (2007), se trata de la indagación y análisis de información documental con el fin de brindar interpretaciones que posicionen la situación de interés con respecto al estado y forma actual. Su propósito principal es describir el panorama dentro del cual se desarrolla el escenario contemplado.

La recolección de información se hace mediante el acceso a diversas fuentes como son textos digitales, libros, artículos científicos, publicaciones y páginas oficiales de instituciones públicas, privadas y de gobierno. Lo anterior por la necesidad de obtener la información más reciente posible, sin excluir el material impreso que es una útil base para establecer conceptos básicos y ayudar a contextualizar.

#### Investigación por medio de encuestas:

Según Roldán y Fachelli (2015), la encuesta es considerada en primera instancia como una herramienta para la recolección de datos a través de la interrogación a los sujetos, cuya finalidad es la de obtener de manera sistemática medidas sobre los conceptos que se derivan de una problemática de investigación previamente construida.

Para fines de este trabajo, se realizaron dos encuestas: una para evaluar la exposición ocupacional (Fase I) y otra para exposición no ocupacional (Fase II). Por cuestiones logísticas del proyecto bajo el que se elabora esta tesis, las muestras son diferentes: 68 mujeres fueron encuestadas para la primera fase, mientras que 30 fueron los casos recabados para la segunda fase. Es importante resaltar que ambas encuestas se aplicaron a mujeres trabajadoras agrícolas adscritas a la agroindustria azucarera del ingenio La Joya, en Champotón. En la Figura 11 se detalla el diseño de la aplicación de cada encuesta.

En la primera encuesta, se incluyen apartados referentes al perfil sociodemográfico de las trabajadoras, así como condiciones básicas laborales, seguido de una batería de preguntas referentes a la sintomatología propia de exposición a plaguicidas desde un nivel leve hasta

manifestaciones severas; por último, se incluyen preguntas referentes al trabajo durante el embarazo y en época de lactancia. En cuanto a la segunda encuesta, los apartados correspondientes abordan la situación de la exposición paraocupacional y de las condiciones bajo las cuales se manejan y almacenan plaguicidas en el entorno doméstico.

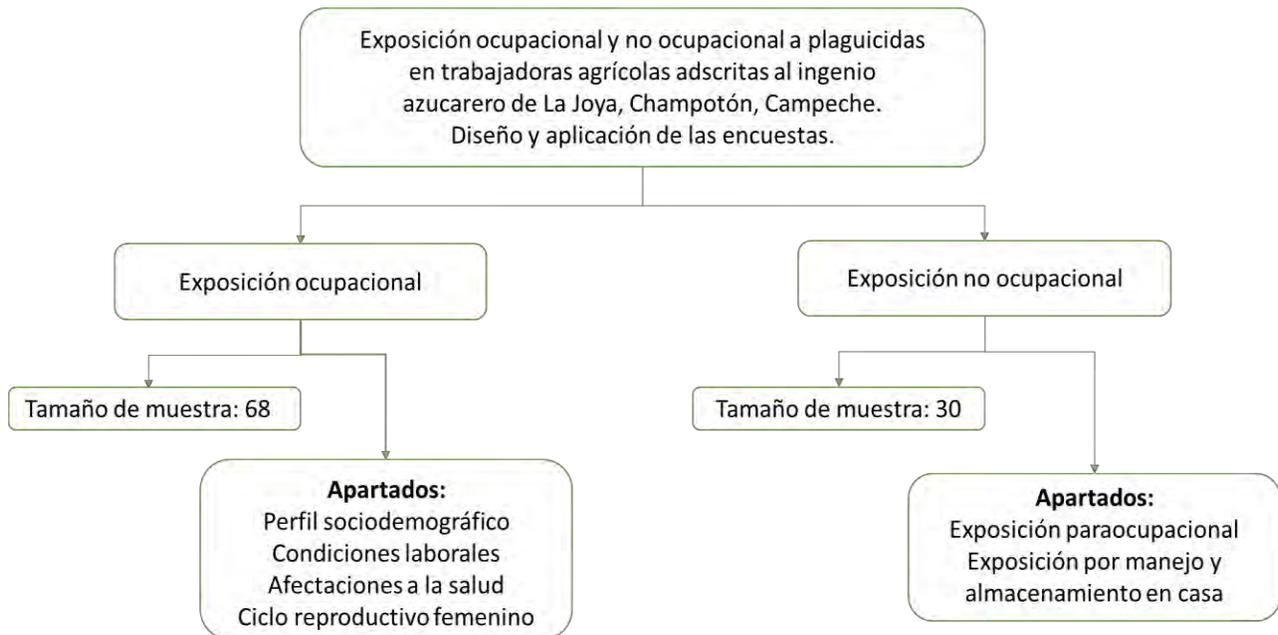


Figura 11: Diseño de las encuestas.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, la Figura 12 representa un esquema en donde se engloban y describen las etapas a seguir para realizar investigación por encuestas según Borges del Rosal (2012); se detalla cada uno de los pasos mencionados y su uso dentro de la presente investigación, indican las modificaciones hechas según el contexto presentado:



Figura 12: Etapas de la investigación por encuestas.  
 Fuente: Elaboración propia con datos de Borges del Rosal (2012).

### I. Formulación del problema y planteamiento de los objetivos.

Esta es la primera etapa y representa la base de cualquier investigación. Es importante puntualizar que el diseño de una encuesta siempre debe responder a objetivos claros planteados con anticipación. La elaboración de las dos encuestas utilizadas para propósitos de esta tesis se encuentra sustentada en el desglose de objetivos y justificación de este documento, expuestos en páginas anteriores.

### II. Selección y tamaño de muestra.

Para esta etapa de la investigación mediante encuestas, se necesita identificar las características de la población objeto de estudio para tener certeza del método adecuado para la selección muestral. Según Casas Anguita (2003), se entiende como población a “el conjunto de todos los elementos que cumplen ciertas propiedades, entre las cuales se desea estudiar un determinado fenómeno”. A excepción de poblaciones muy pequeñas y definidas, se sugiere recurrir a muestras representativas debido a aspectos limitantes de la investigación como el tiempo, coste y complejidad en la recolección y análisis de datos.

Para lograr lo anterior, se hace uso de las técnicas de muestreo, las cuales son métodos para elegir los individuos de la muestra más adecuada para las necesidades de la investigación y para lograr la mayor representación posible (Casas, Repullo, & Donado, 2003). De manera general, existen dos tipos de muestreos: el probabilístico y el no probabilístico. El muestreo probabilístico es un método que brinda las mismas oportunidades de ser seleccionado a la totalidad de individuos, mientras que el no probabilístico no presenta esta característica. (Gutiérrez, 2015). Algunas características que ayudan a identificar el método más adecuado son las siguientes (Gutiérrez, 2015):

- Muestreo probabilístico:
  - Se basa en que todos los elementos tienen la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de una muestra.
  - Se debe tener la lista de elementos que componen el universo que se quiere estudiar.
  - Permite realizar inferencias.
  
- Muestreo no probabilístico:
  - Conviene para una investigación exploratoria.
  - No se tiene la lista de individuos totales que conforman el universo que se pretende estudiar.
  - No es posible realizar inferencia.

De acuerdo con la naturaleza del estudio, se realiza un muestreo no probabilístico debido a que se pretende efectuar un estudio exploratorio descriptivo sujeto a la voluntad de los individuos a responder, aunado a que las características de las trabajadoras agrícolas dificultan conocer a la población total. Por último, como resultado de esta tesis, se busca describir las condiciones actuales del grupo de mujeres encuestadas, por lo que no es necesario realizar inferencias.

### III. Construcción y administración del cuestionario piloto.

#### Diseño del cuestionario

Es necesario puntualizar que cuando se hace referencia al cuestionario, se aborda únicamente el documento que recoge la información sobre las variables requeridas. De esto se intuye que cuando se hace uso de la palabra encuesta, se refiere a la totalidad del proceso y no únicamente al documento como tal (Casas, Repullo, & Donado, 2003). Teniendo presente lo anterior, el objetivo que se persigue con el cuestionario es plasmar variables empíricas sobre las que se requiere obtener información en forma de preguntas acertadas que arrojen respuestas confiables, válidas y aptas para ser cuantificables. Cabe subrayar que todo diseño de cuestionario debe tener en consideración las características básicas de la población de interés, con el fin de redactar las preguntas de manera que sean entendibles y claras por todos los participantes (Borges, 2012).

Dentro del mismo cuestionario, es posible incluir preguntas de distinto tipo según la forma de contestación: preguntas abiertas y cerradas, éstas últimas pueden subdividirse en dicotómicas o de opción múltiple. Las preguntas abiertas permiten al encuestado responder con toda libertad y en sus propios términos; dichas preguntas presentan la ventaja de aportar información valiosa, pero a su vez, la codificación y sistematización de las respuestas dadas puede presentar dificultades. Por otra parte, las preguntas cerradas presentan opciones previamente dadas, ya sean dicotómicas u opciones múltiples, que agilizan el tiempo de aplicación y facilitan la captura de datos, así como la codificación de estos, sin embargo, estas preguntas tienden a acotar la realidad y a dejar vertientes fuera de consideración (Casas, Repullo, & Donado, 2003).

Esta investigación se divide en la aplicación de dos cuestionarios, uno para recolectar datos sobre exposición ocupacional y otra más para exposición no ocupacional. Cada uno de los cuestionarios se aplica en diferentes tiempos por cuestiones de logística del trabajo de campo. Las secciones correspondientes a cada cuestionario se desglosan en la Figura 11. Se propone una combinación de preguntas cerradas, tanto dicotómicas como de opción múltiple, con preguntas abiertas en caso de necesitar información más puntual para algunos indicadores. Es importante puntualizar que el cuestionario es diseñado pensando en obtener información que será de utilidad para otros objetivos del proyecto. Como dato complementario, las encuestas se levantan de manera presencial.

## Prueba piloto

Una vez diseñadas las encuestas, se recomienda realizar una prueba piloto, en la cual se podrá identificar si el cuestionario es claro y preciso, si las preguntas han sido correctamente comprendidas, el tiempo promedio en levantar una encuesta o cualquier otra observación que se considere relevante. Esta prueba puede ser aplicada a personas no necesariamente representativas de la población objeto de estudio (Casas, Repullo, & Donado, 2003). A continuación, se desglosa una serie de verificación para identificar flaquezas en la encuesta (Casas, Repullo, & Donado, 2003):

- Alta proporción de la respuesta “no lo sé”. En este caso, sería conveniente determinar si la pregunta está redactada claramente o considerar otros factores como la discreción de los individuos.
- Gran número de comentarios sin importancia o de cualificaciones innecesarias. Si se ofrece una serie de alternativas de respuesta y los encuestadores puntualizan otras posibilidades, se puede suponer que las categorías de respuesta no son las apropiadas.
- Elevada proporción de negativas. En este caso, es pertinente replantearse la manera en la que los individuos son abordados.

El alcance de este estudio es crear un primer acercamiento a la situación planteada, por lo que la prueba piloto se realiza entre los mismos encuestadores, esto también es de utilidad para practicar situaciones cómodas para abordar a las encuestadas.

### IV. Entrenamiento de encuestadores.

Esta etapa se realiza con el objetivo de poner en la misma sintonía a las personas encuestadoras. Se hace una revisión grupal de los cuestionarios para aclarar cualquier malinterpretación en la redacción, así como para homologar respuestas que puedan recolectarse de diferente manera.

Cuatro colaboradores prestaron su tiempo para recabar los cuestionarios necesarios. En plenaria, se realizan las siguientes recomendaciones:

- Explicar previamente la razón y motivo por el cual se realiza la entrevista, utilizar lenguaje amable para crear confianza y dar pie a un ambiente cómodo para todas las partes. Hacer hincapié en que la información proporcionada es anónima y confidencial, así como mencionar que, si alguna pregunta resulta incómoda o invasiva, no es necesario responder. También es necesario presentarse correctamente y hablar de la institución que se representa.
- Incentivar a que se expresen las dudas que puedan surgir con respecto a la actividad o al vocabulario usado en la encuesta. Preguntar siempre si acepta su participación informada y voluntaria.
- Evitar influenciar las respuestas, en la manera de lo posible.
- Al término de la encuesta, agradecer por el tiempo y la información proporcionada. Al igual, preguntar si se tienen dudas del proyecto al que responden los cuestionarios, con el fin de esclarecer lo más posible las razones de la encuesta.

Debido a que dos de las cuatro encuestadoras estaban familiarizadas con el área de interés, la ubicación de puntos e informantes claves se tenían presentes con antelación. El contacto previo con la comunidad fue un vínculo que facilitó la obtención de información.

#### V. Organización del trabajo de campo.

Como se mencionó con anterioridad, el proyecto bajo el que se desarrolla esta tesis tiene como antecedente muchos años de trabajo en zonas cañeras del país, por lo tanto, la zona cañera adscrita al ingenio azucarero de La Joya no es una excepción. El vínculo establecido derivado de previos trabajos de campo en las comunidades aledañas establece un parteaguas significativo para generar un ambiente cómodo y de confianza al momento de realizar los cuestionarios, al igual, brinda conocimiento general de las dinámicas sociales y actores clave que ayudan a establecer la estrategia de intervención más apropiada.

El primer cuestionario se realizó en un periodo de una semana, dentro de la cual se lograron 68 cuestionarios. Con respecto al segundo cuestionario, se levantó durante una salida de campo posterior con duración de dos semanas. Esta vez se lograron 30 casos. Para la primera salida de campo, debido a la falta de encuestadores y a limitantes como el tiempo, se optó por

crear grupos de mujeres con el fin de responder el cuestionario de manera conjunta, siempre con guía de una encuestadora. Para formar estos grupos, se recurre a informantes clave que tengan relación con el cultivo de caña de azúcar que puedan reunir a grupos de mujeres con las características deseadas para contestar el cuestionario. Cabe destacar que se procura asistencia personal a las mujeres que no saben leer ni escribir. Con respecto a la segunda salida de campo, se opta por realizar el levantamiento de manera individual. En ambos casos, se exhorta a manifestar cualquier duda que pueda surgir y a no contestar en caso de que algún cuestionamiento resulte incómodo o invasivo.

## VI. Análisis y presentación de resultados.

Para fines de análisis de los datos recolectados, se hace uso de la estadística descriptiva que, según Faraldo (2013), “es el conjunto de técnicas numéricas y gráficas para describir y analizar un grupo de datos sin extraer conclusiones (inferencias) sobre la población a la que pertenecen”. Todos los datos recabados responden a las variables plasmadas en el cuestionario. Dichas variables pueden ser cualitativas o cuantitativas, dependiendo si expresan atributos o si son cuantificables (Casas, Repullo, & Donado, 2003).

Para facilitar el manejo y análisis de los datos, se hace uso de diferentes softwares estadísticos. Se utiliza Excel, que es el programa más ampliamente conocido y de fácil acceso para la manipulación de datos. También se recurre al programa SPSS, el cual es un paquete de software estadístico y gestión de información amplio y flexible que es capaz de trabajar con datos procedentes de distintos formatos generando análisis estadísticos complejos que permiten vislumbrar relaciones de dependencia e interdependencia, establecer clasificaciones de sujetos y variables, predecir comportamientos, entre otras funciones. (Universidad Autónoma Metropolitana). Con ayuda de ambos programas se realiza la construcción de tablas de frecuencia, distintos gráficos y tablas de contingencia que permitan una interpretación acertada de los datos.

Es necesario puntualizar que los cuestionarios aplicados se diseñaron pensando en varios objetivos del proyecto por lo que, para fines de esta tesis, no se analizan la totalidad de variables incluidas en el cuestionario final (Ver Anexo). Se pone énfasis en las variables

relacionadas a la exposición a plaguicidas, así como en aquellas que mantengan relación con éstas.

## VII. Discusión de resultados.

Análisis de los resultados obtenidos y contraste con la información recolectada en la parte documental, ampliamente descrito en el capítulo IV de esta tesis.

### Índice de exposición a plaguicidas

Con el propósito de aproximar la complejidad de los patrones de exposición a plaguicidas y evaluar tanto la exposición ocupacional como no ocupacional, se propone el uso de la metodología indicada por Pérez Herrera, et al. (2018), en donde se construye un índice que pretende condensar el grado de exposición a plaguicidas mediante el registro de variables que intervengan en la vulnerabilidad, con énfasis en las prácticas y hábitos realizados por mujeres. Se destaca que la metodología se modifica de acuerdo a la información obtenida y a las necesidades de la presente tesis. A continuación, en la Tabla 11 y 12 se incluyen las variables consideradas para evaluar la exposición a plaguicidas en el contexto ocupacional y no ocupacional, respectivamente.

Tabla 11. Variables usadas en la construcción del índice de exposición a plaguicidas. Exposición ocupacional.

Exposición	Variables	Nivel
EOA	Realiza actividades de fumigación	Sí: 1 No:0
	Realiza actividades de siembra.	Sí: 1 No:0
	Realiza actividades de limpieza de terreno	Sí: 1 No:0
	Realiza actividades de corte de caña	Sí: 1 No:0

	Realiza actividades de fertilización	Sí: 1 No:0
EOPC	Come en el campo o cerca de él.	Sí: 1 No:0
	Fuman en el campo o cerca de él.	Sí: 1 No:0
EOEP	Uso de algún equipo de protección (guantes, mascarilla, cubrebocas, botas)	Sí: 1 No:0
EOCR	Trabaja durante el embarazo.	Sí: 1 No:0
	Trabaja durante la lactancia.	Sí: 1 No:0

Modificado de Pérez Herrera, et al. (2018).

EOA: Exposición ocupacional actual; EOPC: Exposición ocupacional por prácticas en el campo; EOEP: Exposición ocupacional por equipo de protección; EOCR: Exposición ocupacional relacionada con el ciclo reproductivo femenino.

Tabla 12. Variables usadas en la construcción del índice de exposición a plaguicidas. Exposición no ocupacional.

	<b>Variables</b>	<b>Nivel</b>
EOP	Realiza actividades de limpieza de terreno	Sí: 1 No:0
	Realiza actividades de siembra	Sí: 1 No:0
EPLR	Lava la ropa del trabajo en casa	Sí: 1 No:0
	Lava la ropa del trabajo con el resto de la ropa familiar	Sí: 1 No:0
EPA	Vive con algún otro familiar que trabaje en la agricultura.	Sí: 1 No:0
	El familiar fumiga	Sí: 1 No:0
	El familiar siembra	Sí: 1 No:0
	El familiar corta caña.	Sí: 1 No:0
	El familiar deja el calzado contaminado fuera de la casa.	Sí: 1 No:0

	El familiar usa equipo de protección cuando trabaja.	Sí: 1 No:0
EPP	Vive en un área agrícola.	Sí: 1 No:0
	Padre trabajan en agricultura.	Sí: 1 No:0
	Madre trabaja en agricultura	Sí: 1 No:0
	Hermanos trabajan en agricultura.	Sí: 1 No:0
EAA	Almacena plaguicidas en casa.	Sí: 1 No:0
	Almacena más de una sustancia a la vez.	Sí: 1 No:0
	Se fumiga la casa.	Sí: 1 No:0

Modificado de Pérez Herrera, et al. (2018).

EOP: Exposición ocupacional pasada; EPLR:Exposición paraocupacional por lavado de ropa; EPA: Exposición paraocupacional actual; EPP: Exposición paraocupacional pasada; EAA: Exposición ambiental actual.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este capítulo condensa los resultados obtenidos en ambos cuestionarios en forma de tablas de frecuencia organizados en los diferentes apartados correspondientes. También se ofrece la descripción complementaria de cada tabla. Así mismo, se incluye los resultados derivados de los índices en forma de gráficas y porcentajes.

También se ofrece una comparación entre los datos obtenidos en trabajo de campo con la información recabada en la búsqueda documental, con el fin de construir un panorama que permita un mejor análisis de las condiciones y prácticas que vulneran la salud de las mujeres derivadas de la exposición a plaguicidas en, específicamente, la zona de interés.

### RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

#### Exposición ocupacional

##### *Características sociodemográficas*

La recopilación de las características sociodemográficas se encuentra condensada en la Tabla 13 y Figura 13 por categorías y sus respectivas frecuencias y porcentajes.

Las edades de las mujeres encuestadas abarcan un amplio rango, se encontraron mujeres jóvenes con 16 años hasta mujeres mayores que rondaban los 60 años. Sin embargo, la mayoría de las mujeres (35.1%) se encuentran en un rango den 26 a 35 años. Este dato es relevante y se complementa con lo expuesto por Nivia (2010), en donde señala que una gran proporción de mujeres en edad reproductiva trabaja en el campo, sobre todo en América Latina y el Caribe, lo que representa un grave riesgo de afectaciones a nivel reproductivo y hormonal. También es relevante que un 19.1% de las encuestadas se ubiquen en el rango de 15 a 20 años, lo cual resulta alarmante al tener contacto directo con plaguicidas desde una temprana edad.

De igual manera, las condiciones sociales desfavorables son factores que inevitablemente vulneran a la población usuaria de sustancias químicas. En este caso, se observa que 22.1% de las encuestadas no saben leer ni escribir, aunado a esto, se tiene el dato del 20.6% que no recibieron ningún tipo de instrucción académica. Esta situación concuerda con lo encontrado en trabajadores de sistemas agrícolas en Chiapas por Bernardino Hernández, et al. (2014), en donde se hace énfasis en que los escasos conocimientos y conductas inapropiadas en el uso y manejo de plaguicidas tienen relación directa con una baja o nula escolaridad. Este mismo estudio señala que incluso cuando existe un grado de escolaridad mayor (secundaria), presente en el 33.8% de mujeres encuestadas, se dificulta interpretar las características contenidas en las etiquetas de los plaguicidas, por lo que no se logra traducir la información en prácticas adecuadas para la disminución de riesgos. Así mismo, es importante enfatizar que la capacitación y asistencia técnica por parte del empleador sobre las correctas prácticas relacionadas a plaguicidas son muy escasas en el campo mexicano (Bejarano, 2017). Otro indicador social importante que incide en la adopción de correctas prácticas es la lengua materna, 68% de las mujeres encuestadas hablan alguna lengua indígena (las principales lenguas mencionadas fueron q'anjob'al, mam y q'echi'), muy probablemente para varias de ellas el español no sea su lengua materna, esto dificulta obtener la información correcta de las etiquetas. Esto último punto se refuerza tomando en consideración que 23% de las mujeres son originarias de otro país (Guatemala), lo que podría incidir en la alta frecuencia de hablantes de lengua indígena, ya que se sabe que la zona agroindustrial cañera fronteriza está fuertemente influenciada por migraciones provenientes de centroamérica (García M. , 2016).

Por otra parte, Bernardino Hernández, et al. (2014) señala que la comprensión de las etiquetas se ve mermada incluso entre los individuos que sí poseen algún nivel de alfabetismo debido a los tecnicismos, por que la transmisión de información sobre las sustancias generalmente se realiza de manera empírica o a través de familiares y personas cercanas.

Respecto a la situación conyugal, el 41.2% de las mujeres encuestadas viven en unión libre, seguido por las casadas que ocupan el 25%. Existen estudios que señalan una relación entre el uso frecuente de medidas de protección al trabajar en el campo y las mujeres casadas o

viviendo en unión libre, probablemente debido a un conocimiento proveniente de la pareja como trabajador agrícola o relacionado con tal (Ain et al., 2019).

<b>Tabla 13. Características sociodemográficas (n=68)</b>		
<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Edad</b>		
15 - 20 años	13	19.1
21 - 25 años	9	13.2
26 - 30 años	14	20.6
31 - 35 años	10	14.7
36 - 40 años	9	13.2
41 - 45 años	4	5.9
46 - 50 años	4	5.9
51 - 55 años	4	5.9
56 - 60 años	1	1.5
<b>Alfabetismo. ¿Sabe leer y escribir un recado?</b>		
Sí	53	77.9
No	15	22.1
<b>Escolaridad</b>		
Ninguno	14	20.6
Primaria	26	38.2
Secundaria	23	33.2
Preparatoria/bachillerato	4	5.9
Estudios técnicos	1	1.5
<b>Lengua indígena. ¿Habla alguna lengua indígena?</b>		
Sí	46	67.6
No	22	32.4
<b>Situación conyugal</b>		
Unión libre	28	41.2
Casada	17	25
Soltera	10	14.7
Separada	7	10.3
Viuda	6	8.8
<b>Lugar de nacimiento</b>		
Champotón	33	48.5
Otro municipio	7	10.3
Otro estado	5	7.4
Otro país	23	33.8

# CARÁCTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

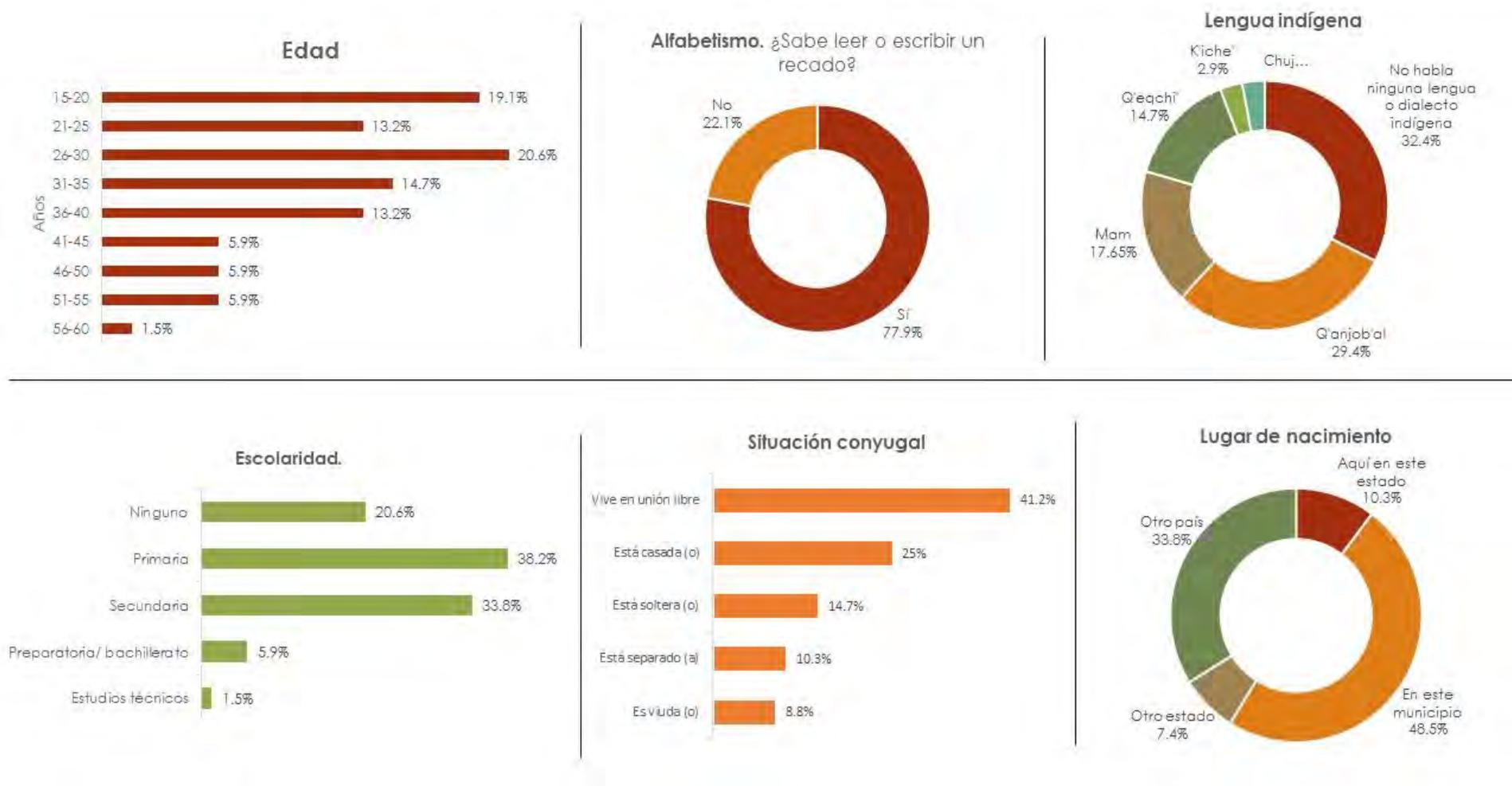


Figura 13: Características sociodemográficas  
Fuente: Elaboración propia

El trabajo en los campos de caña ha sido una labor indudablemente atribuida al sexo masculino, sin embargo, es posible notar la participación femenina dentro de las actividades agrícolas (García M. , Migraciones laborales en la agroindustria azucarera: jornaleros nacionales y centroamericanos en regiones cañeras de México, 2014). En la Tabla 14 y Figura 14 se observa que el 100% de las mujeres encuestadas se dedica a actividades de limpia y el 97.1% a la siembra de caña de azúcar, contraponiéndose al 4.4% que realiza actividades propias de fumigación. Aunado a este dato, se contempla el 8.8% de mujeres que afirman aplicar alguna sustancia en la caña de azúcar, lo que sugiere que existe un porcentaje de mujeres que utilizan alguna sustancia química a la par de sus actividades de limpia y siembra. Aquí resalta el hecho de que un porcentaje de mujeres que afirmaron tener contacto con alguna sustancia química, no poseían conocimiento de la sustancia aplicada. Las mujeres se refirieron a la sustancia proporcionada como “Jade”, siendo este dato el único que conocían. De acuerdo con la hoja de seguridad correspondiente, el “Jade” es el nombre comercial de un insecticida cuyo ingrediente activo es el imidacloprid, perteneciendo a la familia de los neonicotinoides, muy generalizado en los cultivos de caña para el control de la mosca pinta y el salivazo. Esta sustancia se encuentra en el nivel II de la escala de toxicidad aguda de acuerdo con la OMS y resulta ser muy tóxico en caso de ingestión. Aunado a lo anterior, se tienen registros de la alta toxicidad de los plaguicidas neonicotinoides hacia las abejas, por lo que varias sustancias pertenecientes a esta clasificación han sido prohibidos en la Unión Europea, entre ellos el imidacloprid (Bejarano, 2017). De igual manera, esta sustancia se encuentra catalogada como plaguicida altamente peligroso de acuerdo a la clasificación dada por la Red Internacional de Acción en Plaguicidas.

El trabajo agrícola en la caña de azúcar se trata de un empleo temporal. Está documentado que las zonas cañeras tienen periodos de activación dependiendo de la etapa de ciclo de caña en la que se encuentren (García M. , 2016). De hecho, la actividad de limpia de terreno y siembra, que fueron las tareas predominante en los cuestionarios, se realizan en los periodos de junio a diciembre en la zona cañera de Champotón. Esta temporalidad está sujeta a variabilidad debido a factores, tanto ambientales como a la toma de decisiones de la industria

azucarera (Santos, 2014). Tomando en consideración lo anterior y relacionando el factor de la exposición a plaguicidas, se podría suponer que las mujeres jornaleras no tienen contacto con plaguicidas de manera permanente bajo la ruta ocupacional. También es pertinente puntualizar que el porcentaje más alto de mujeres (36.8%) concuerdan haber trabajado durante un período comprendido de un año a un año y medio, lo que permite interpretar que han prestado sus servicios durante un máximo de 2 ciclos productivos de caña de azúcar. Este es un periodo muy reducido en comparación con el tiempo de mujeres trabajadoras en otros cultivos, como es el caso de las mujeres que trabajan en la floricultura en el Estado de México, en donde se presenta como mínimo dos años de trabajo en la zona (Castillo, Montenegro, & López, 2017). Por otra parte, se tiene el dato de que cerca de la totalidad de mujeres (92.7%) realizan una jornada laboral de 7 a 8 horas al día, durante las que se rocían plaguicidas simultáneamente a la actividad de siembra.

Las prácticas de comer y fumar cerca del campo son normalizadas entre trabajadores agrícolas, potenciando el riesgo de intoxicación por vía oral, en especial cuando no se tienen las medidas de seguridad básicas como lavarse las manos. En Champotón, 95.6% de las mujeres encuestadas afirman comer cerca del campo, contrastando con el hábito de fumar que solo se presentó en 1.5% de los casos. Se observa que las mujeres consumen sus alimentos justo a un lado de los campos de cultivo, en ocasiones, mientras éstos están siendo fumigados. La predominancia de actividades inadecuadas que aumentan la exposición a plaguicidas puede estar relacionado con la falta de una comunicación de riesgo adecuada, además de las limitaciones en cuanto al acceso de medidas de prevención e higiene que aumenta el riesgo de intoxicaciones.

Siguiendo con la descripción de las condiciones laborales, el cuestionario señala que las mujeres usan ropa de protección ligera cuando realizan sus labores en el campo, el 100% utiliza camisa de manga larga y un 85.3% utiliza pantalón largo, aunado a esto, se registra un 85.3% de mujeres que hacen uso de guantes y solo un 39.7% cuenta con botas de hule. Según testimonios, el uso de pantalones, camisa de manga larga y sombrero se relaciona, principalmente, con la inquietud de protegerse del sol, mientras que el uso de guantes se asocia con la protección de posibles heridas debido a la naturaleza del trabajo de campo. En la categoría Otros, se mencionan prendas como paliacates, gorras, faldas largas, zapatos

cerrados y rebozos. Con base en lo anterior, es claro que el equipo de protección que predomina entre las mujeres encuestadas es de protección ligera e insuficiente para trabajos agrícolas que involucren la exposición a plaguicidas. Este escenario concuerda con lo expuesto por el Código Internacional de Conducta sobre Manejo de Plaguicidas elaborado por la OMS (2016) al puntualizar la característica de un uso insuficiente de equipo de protección personal en actividades agrícolas de países en desarrollo debido a que, usualmente, la adquisición de un equipo adecuado resulta muy costoso y poco accesible para trabajadores agrícolas, además de la incomodidad que representa el usarlo en climas calurosos con alta humedad (FAO & OMS, 2016). En la Figura 15 se ilustran las prendas de vestir más comunes.

<b>Tabla 14. Condiciones laborales (n=68)</b>		
<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Actividad en el campo</b>		
Limpia	68	100
Siembra	66	97.1
Fumigación	3	4.4
Corte	1	1.5
Otros	5	7.4
<b>Tiempo trabajando en los campos de caña</b>		
< 6 meses	11	16.2
6 meses - < 1 año	20	29.4
1 año - < 1 año 6 meses	25	36.8
2 años	6	8.8
3 años	6	8.8
<b>Jornada laboral</b>		
6 horas	2	2.9
7 horas	38	55.9
8 horas	25	36.8
10 horas	3	4.4
<b>Aplicación de alguna sustancia/producto en la caña</b>		
Sí	6	8.8
No	62	91.2
<b>Alimentación. ¿Acostumbra a comer en el campo o cerca de él?</b>		
Sí	65	95.6
No	3	4.4
<b>Cigarro. ¿Acostumbra a fumar en el campo o cerca de él?</b>		
Sí	1	1.5
No	67	98.5

<b>Vestimenta de trabajo</b>		
Guantes	58	85.3
Traje especial sobre la ropa	0	0
Mascarilla	0	0
Pantalón largo	58	85.3
Camisa de manga larga	68	100
Lentes o gafas	1	1.5
Botas de hule	27	39.7
Sombrero/Gorro	54	79.4
Otro	59	86.8

# CONDICIONES LABORALES

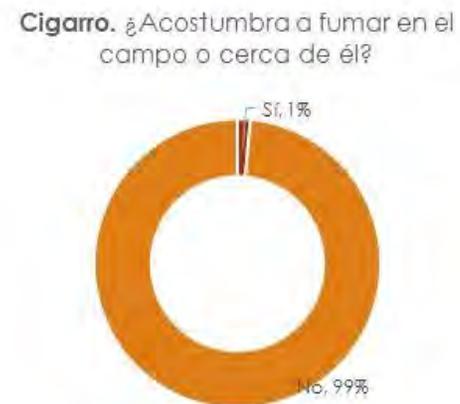
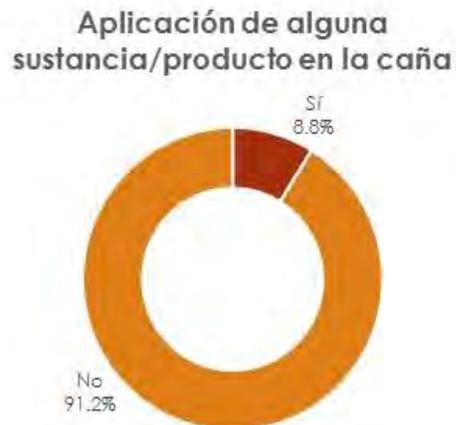
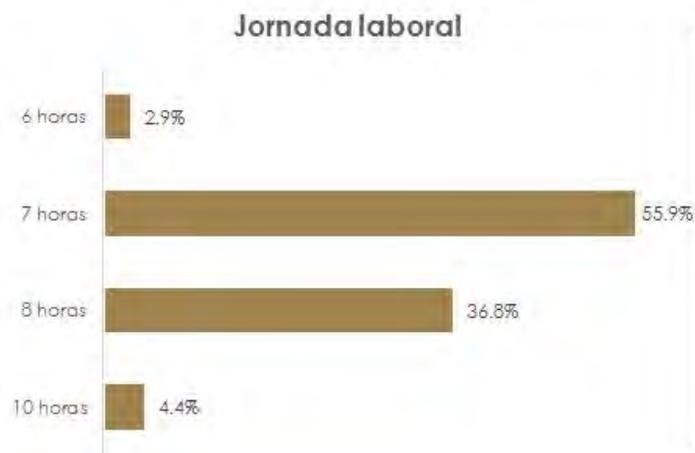
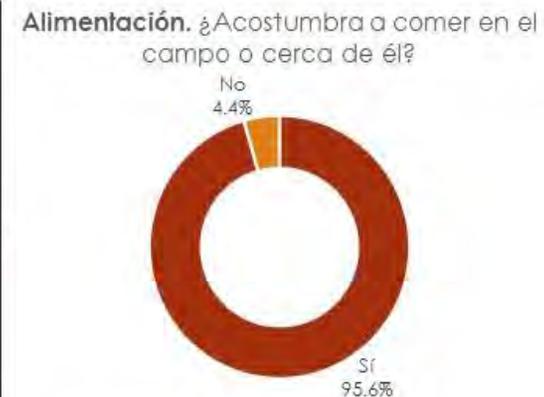


Figura 14. Condiciones laborales  
Fuente: Elaboración propia

# CONDICIONES LABORALES

## Vestimenta de trabajo

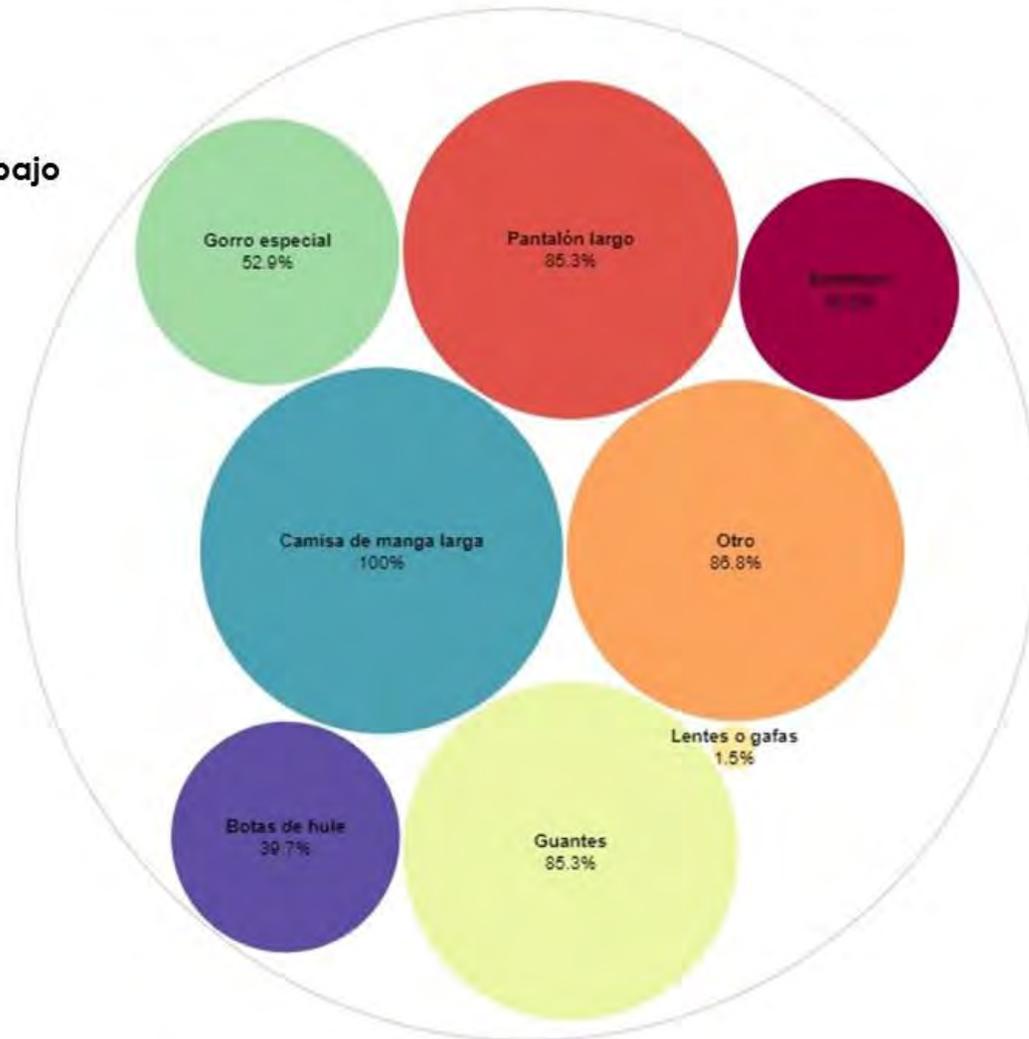


Figura 15. Vestimenta de trabajo  
Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 15 y Figura 16 se engloban los resultados referentes a la percepción de haber sentido alguna molestia en las horas de trabajo o después de la jornada, así como la sintomatología acorde a los niveles de intoxicación por plaguicidas. En esta sección es conveniente mencionar que basarse únicamente en la información recabada mediante encuestas resulta insuficiente para establecer un vínculo directo entre el registro de una sintomatología relacionada con el contacto con plaguicidas y la presencia de las mismas en la zona de estudio. En otras palabras, la sintomatología registrada puede ser causada por múltiples factores, como las condiciones propias del trabajo agrícola o el estado de salud previo de las mujeres, por mencionar algunos. Teniendo en consideración lo anterior, esta sección se incluye a manera de generar un panorama más amplio para la zona de estudio que sea de utilidad para futuros acercamientos.

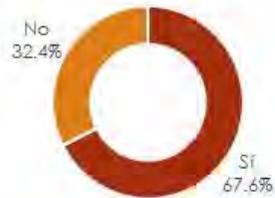
Según los resultados, 67.6% de las mujeres afirman haber experimentado alguna molestia física durante o después de la jornada laboral. Dentro de los malestares más comunes se encuentran el sudor excesivo (91.2%) y dolor de cabeza (79.4%), los cuales son comunes en oficios que requieren gran esfuerzo físico a la intemperie. Sin embargo, cabría puntualizar que todos los síntomas (de leves a severos) fueron registrados, por lo que sería pertinente completar esta investigación con análisis de laboratorio que corroboren la exposición a plaguicidas en las trabajadoras agrícolas. Según testimonios de las mujeres encuestadas referentes a la sintomatología, no relacionan estos padecimientos con la exposición a sustancias químicas, sino que los atribuyen a otros factores como la exposición al sol, el trabajo físico y previas condiciones de salud, por mencionar algunos. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Ventura Maza (2007), en donde se registra la percepción de síntomas de intoxicación aguda por plaguicidas en jornaleros y jornaleros de los altos de Chiapas, específicamente en el cultivo de flores y hortalizas. Dicho estudio señala que el mayor síntoma manifestado es la cefalea, seguido por problemas respiratorios, como resequedad en la garganta, flemas, dificultad para respirar y dolor en el pecho. Por otro lado, un estudio realizado con mujeres recolectoras de algodón en Pakistán, muestra que las afectaciones a la

salud más recurrentes son dolores de estómago y lesiones en la piel. De nuevo, este último estudio recomienda usar estos datos de manera cuidadosa, ya que están basados en percepciones de las trabajadoras y se carece de una relación directa con el uso de plaguicidas (Ain et al., 2019). Así mismo, es necesario tomar en consideración las características propias de cada cultivo.

<b>Tabla 15. Afectaciones a la salud (n=68)</b>		
<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>¿Ha sentido alguna molestia durante o después de sus horas de trabajo?</b>		
Sí	46	67.6
No	22	32.4
<b>Manifestaciones leves</b>		
Debilidad o decaimiento	23	33.8
Dolor de cabeza	54	79.4
Mareo	29	42.6
Nauseas	25	36.8
Vómitos	11	16.2
Hormigueo o entumecimiento	27	39.7
Desorientación	1	1.5
Ardor en los ojos	25	36.8
Molestias en la piel	20	29.4
<b>Manifestaciones moderadas</b>		
Visión borrosa	29	42.6
Ojos llorosos	31	45.6
Salivación excesiva	9	13.2
Sudor excesivo	62	91.2
Palpitaciones en el pecho	35	51.5
Dificultad para respirar	16	23.5
Presión en el pecho	10	14.7
Aletargamiento	4	5.9
Temblores en el cuerpo	16	23.5
<b>Manifestaciones severas</b>		
Temblores repentinos	3	4.4
Tensión en los músculos	25	36.8
Problemas en la movilidad (sensación de ebriedad)	4	5.9
Desmayos	7	10.3

# AFECTACIONES A LA SALUD

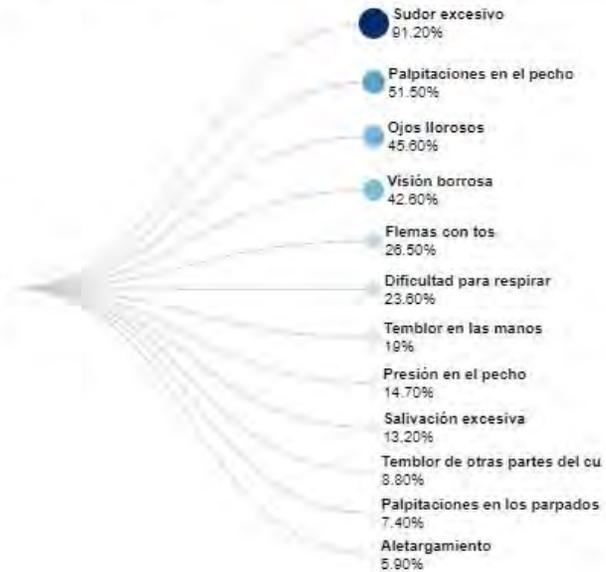
¿Ha sentido alguna molestia durante o después de sus horas de trabajo?



## Manifestaciones leves



## Manifestaciones moderadas



## Manifestaciones severas

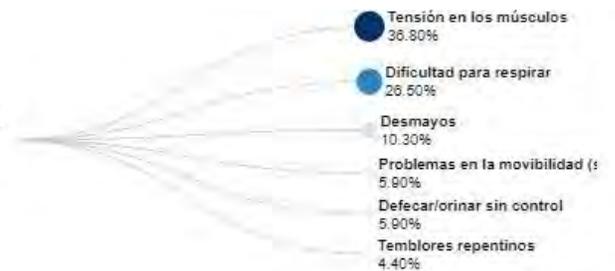


Figura 16. Afectaciones a la salud

Fuente: Elaboración propia

Es necesario puntualizar que la mayor parte de la evidencia sobre exposición a plaguicidas surge como resultado de estudios realizados en varones (Silva et al., 2015), dejando un vacío de información necesaria para evaluar de manera acertada las consecuencias de los plaguicidas en una comunidad. Para complementar, se tiene que cuando se habla de mujeres y exposición a plaguicidas es importante tener en consideración las diferencias biológicas y hormonales que vulneran a las mujeres ante estas sustancias, sobre todo en estados como el embarazo y la lactancia, sin excluir la relación existente entre el cáncer de mama y la exposición a plaguicidas (Nivia, 2010). Los plaguicidas se caracterizan por su alta persistencia y gran lipofilicidad, lo que ocasiona que resulten difícilmente metabolizables y fácilmente acumulables en el tejido graso (Angulo, Farouk, & Jodral, 2001), poniendo en especial vulnerabilidad a las mujeres. El Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, que México suscribe, busca la restricción y eventual prohibición mundial de sustancias químicas con estas características.

La siguiente sección engloba los resultados referentes al ciclo reproductivo femenino. Cabe destacar que la muestra total se ve disminuida debido a que las preguntas son dependientes de haber tenido al menos un embarazo, por lo tanto, los casos totales se reducen de 68 a 58 (Tabla 16 y Figura 17).

Los resultados muestran que solo un 10.3% de mujeres jornaleras que han estado embarazadas, han trabajado durante este período. Se sabe que un daño importante por exposición a plaguicidas puede ocurrir durante la gestación, sobre todo cuando se tiene contacto con sustancias con características de disruptores endócrinos, los cuales afectan el sistema hormonal ocasionando problemas durante el embarazo, tanto para la mujer como para el producto, así como la posibilidad de producir abortos espontáneos (Nivia, 2010). Además, algunos estudios realizados identifican un vínculo entre la madurez placentaria y la exposición a plaguicidas organofosforados, lo que es un potencial daño para la transferencia de nutrientes de la madre al feto (García et al., 2018). También se tiene la investigación realizada por Lacasaña et al (2006), en donde reportan que madres y padres con trabajos

agrícolas presentan un mayor riesgo de tener hijos con anencefalia debido a la exposición a plaguicidas. Otro factor importante es el potencial teratogénico de algunos plaguicidas, que se refiere a los efectos y alteraciones morfológicas, bioquímicas o de conducta, que son inducidos durante la gestación y causados por un agente externo (Silva et al., 2015).

De acuerdo a los resultados, 43.1% de las mujeres afirmaron ocuparse estando en periodo lactante. Se sabe que la lactación es una vía de eliminación de plaguicidas (Nivia, 2010), lo que representa un riesgo de exposición a plaguicidas para la descendencia al ser una posible vía de transmisión de plaguicidas.

Tabla 16. Ciclo reproductivo femenino (n=58)		
Variable	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>¿Ha trabajado durante sus embarazos?</b>		
Sí	6	10.3
No	52	89.7
<b>¿Trabajo durante la lactancia?</b>		
Sí	25	43.1
No	33	56.9

**CICLO REPRODUCTIVO FEMENINO**

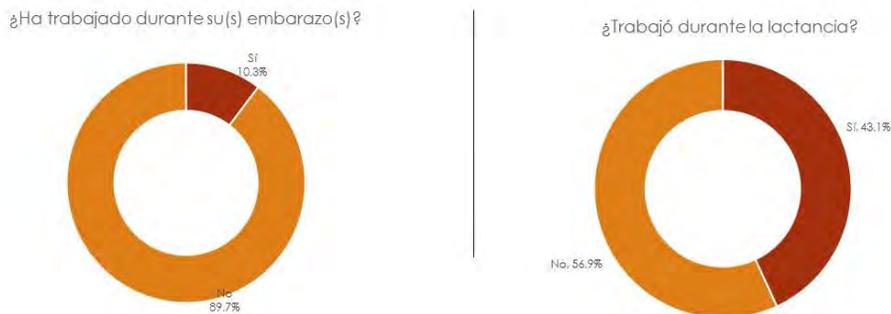


Figura 17. Ciclo reproductivo femenino

Fuente: Elaboración propia

*Exposición paraocupacional*

Analizar la exposición a plaguicidas en mujeres rurales es un proceso complejo debido a que presenta un escenario multifactorial de rutas de exposición, sin que éstos hayan sido adecuadamente documentados en México (Pérez et al., 2018). La exposición paraocupacional es aquella donde plaguicidas son trasladados al hogar por familiares trabajadores del campo. Según los resultados plasmados en la Tabla 17 y Figura 18 y 19, 76.7% de las mujeres viven con otra persona que realiza labores agrícolas, siendo la pareja en el 73.9% de los casos y el padre/madre en el 13% de los cuestionarios. El haber nacido en una familia de trabajadores agrícolas significa que la exposición a plaguicidas, en menor o mayor medida, ha estado presente desde temprana edad. Por otro lado, los resultados muestran que la actividad predominante de familiares es fumigación (91.3%), siendo el rango de tiempo más frecuente trabajando de 6 años a 10 años (30.4%), seguido del rango comprendido entre menos de un año y 5 años (26.1%), encontrando casos de hasta 30 años (8.7%) como trabajador agrícola. Según testimonios, los familiares que laboran en el campo realizan más de una actividad y se les confiere la posibilidad de fumigar al ser varones. También se destaca el uso de alguna prenda de protección en la mayoría de los familiares (65.2%), siendo éstas casi las mismas usadas por las trabajadoras agrícolas en la encuesta sobre exposición ocupacional: botas (65.2%), guantes (30.4%), cubrebocas (21.7%). En este apartado se agrega el registro de uso de lentes especiales únicamente en un caso. El hecho que los familiares, en su mayoría, realicen actividades de fumigación con prendas de protección ligera, resulta un dato relevante.

Según la revisión bibliográfica realizada por Deziel et al (2015) sobre investigación de rutas no ocupacionales para la exposición a plaguicidas en mujeres de áreas agrícolas de Estados Unidos y Canadá, se indica la presencia de plaguicidas en muestras de polvo residencial; se encontraron rastros de glifosato y de 2,4-D, plaguicidas también usados en el área de estudio. Sin embargo, otro estudio incluido en la misma revisión vislumbra la comparación de biomarcadores de exposición a plaguicidas entre mujeres habitantes y no habitantes de zonas agrícolas, en el que se indica una diferencia poco significativa en muestras de sangre con

respecto a plaguicidas organofosforados. Otro estudio realizado por Acquavella et al (2004) muestra una mínima significancia en las concentraciones de biomarcadores para glifosato y 2,4-D en orina de trabajadores y sus esposas posterior a la fumigación. En contraparte, es importante tomar en consideración que la determinación de un solo plaguicida mediante un diseño de experimentación transversal puede no reflejar con certeza una exposición crónica (Pérez et al., 2018).

Una de las principales medidas de prevención para reducir el ingreso de plaguicidas al entorno doméstico es retirarse el calzado del trabajo antes de ingresar a la casa, evitando la entrada de partículas de estas sustancias. Según los resultados, 91.3% de los casos afirman que sus familiares se retiran el calzado antes de ingresar al hogar. Este dato es relevante si se toma en consideración el estudio realizado por Curwin et al (2007) en donde se destaca el riesgo de ingresar objetos contaminados provenientes del trabajo al entorno doméstico en relación con afectaciones a los niños debido a que son éstos los que mantienen mayor contacto con los contaminantes del piso. Así mismo, Deziel, et al. (2015) exponen varios estudios sobre la relación entre prácticas de limpieza y la concentración de plaguicidas en el polvo doméstico.

Otra medida de prevención es la manera en que se lava la ropa del trabajo. Al ser ropa contaminada, es necesario que se lave separada del resto de la familia. Según SENASICA (2019), la ropa usada para fumigación deberá ser lavada separada de la del resto de la familia para evitar intoxicaciones; siempre deben utilizarse guantes, detergentes, blanqueador y preferiblemente agua caliente. De hecho, se recomienda un baño completo justo al terminar las labores de fumigación, de preferencia en las instalaciones de trabajo. Sin embargo, la realidad de las condiciones laborales de los jornaleros agrícolas dista mucho de las recomendaciones idóneas y no les permiten que estas prácticas se lleven a cabo. Según los resultados, 43.5% de las encuestadas afirman lavar la ropa junta, aún así, más de la mitad (56.5%) de las encuestadas están al tanto de la necesidad de adoptar esta importante práctica. Un estudio realizado por Coronado, et al. (2012) muestra una mayor disposición para realizar un lavado separado a los trabajadores que han recibido algún tipo de capacitación por parte de sus empleadores. También cabría apuntar la revisión realizada por Deziel, et al. (2015) en donde ninguno de los nueve artículos recopilados reportan una asociación significativa entre

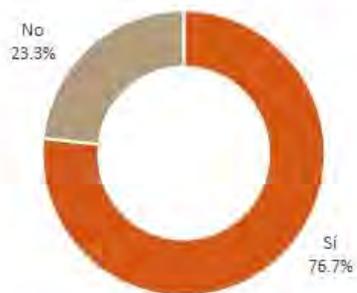
las prácticas adecuadas de lavado de ropa y las concentraciones de plaguicidas en el polvo residencial ni en muestras biológicas de mujeres.

<b>Tabla 17. Exposición paraocupacional</b>		
<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Familiar. ¿Vive con alguna otra persona que trabaje en el campo? (n=30)</b>		
Sí	23	76.7
No	7	23.3
<b>Parentesco. ¿Cuál es su parentesco con esa persona? (n=23)</b>		
Pareja	17	73.9
Padre/madre	3	13
Hermano/a	3	13
Hijo	1	4.3
<b>Actividad de familiar. ¿Qué actividad realiza su familiar? (n=23)</b>		
Fumigación	21	91.3
Sembrar	18	78.3
Cortar	14	60.9
Otro	5	21.7
<b>Tiempo. Durante el tiempo que han vivido juntos, ¿cuánto tiempo lleva su familiar trabajando en el campo? (n=23)</b>		
<1 año - 5 años	6	26.1
6 años - 10 años	7	30.4
11 años - 15 años	5	21.7
16 años - 20 años	2	8.7
21 años - 25 años	1	4.3
26 años - 30 años	2	8.7
<b>Equipo de protección. ¿Su familiar ocupa algún tipo de protección cuando va a trabajar? (n=23)</b>		
Sí	15	65.2
No	8	34.8
<b>Equipo de protección 2. Equipo de protección usado por familiares de trabajadoras agrícolas. (n=23)</b>		
Cubre bocas	5	21.7
Botas	15	65.2
Guantes	7	30.4
Lentes especiales	1	4.3

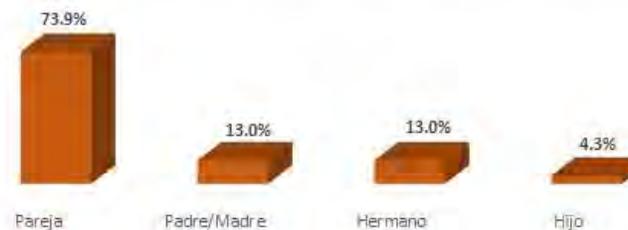
<b>Calzado. Cuando su familiar regresa de trabajar, ¿se retira el calzado antes de entrar a la casa? (n=23)</b>		
Sí	21	91.3
No	2	8.7
<b>Lavado. ¿Se lava la ropa del trabajo junto con la ropa del resto de la familia? (n=23)</b>		
Sí	10	43.5
No	13	56.5

# EXPOSICIÓN PARAOCUPACIONAL

**Familiar.** ¿Vive con alguna otra persona que trabaje en la caña o en otro cultivo?



**Parentesco.** ¿Cuál es su parentesco con esa persona?



**Actividad de familiar.** ¿Qué actividad realiza su familiar?



**Tiempo.** Durante el tiempo que han vivido juntos, ¿cuánto tiempo lleva su familiar trabajando en el campo?

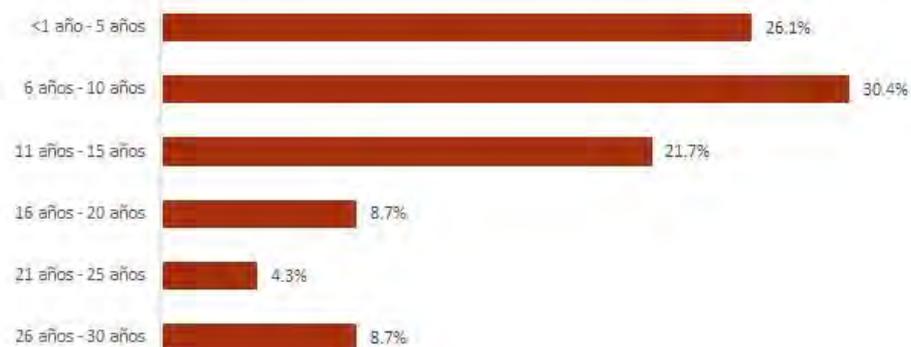


Figura 18. Exposición paraocupacional 1

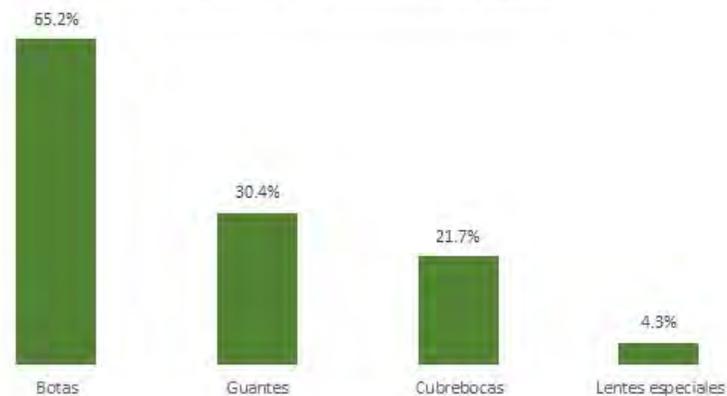
Fuente: Elaboración propia

## EXPOSICIÓN PARAOCUPACIONAL

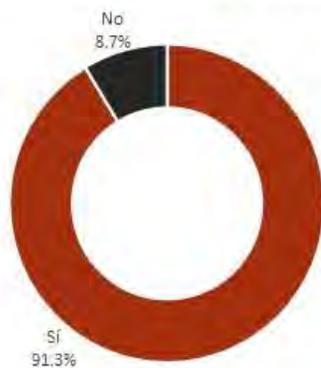
**Equipo de protección.** ¿Su familiar ocupa alguna vestimenta de protección especial cuando va a trabajar?



**Equipo de protección 2.** Equipo de protección usado por familiares de trabajadoras agrícolas.



**Calzado.** Cuando su familiar regresa de trabajar, ¿se retira el calzado antes de entrar a la casa?



**Lavado.** ¿Se lava la ropa de toda la familia junta?

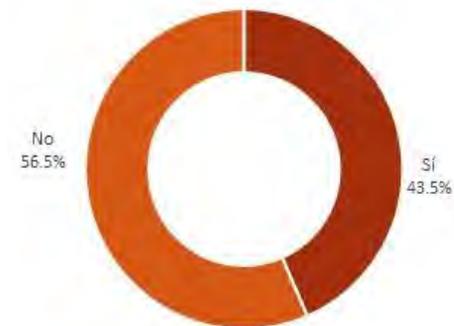


Figura 19. Exposición paraocupacional 2.  
Fuente: Elaboración propia

La práctica de almacenar plaguicidas en el hogar fue común en las mujeres encuestadas. Con base en la Tabla 18 y Figuras 20 y 21 se observa que 70% de ellas afirman la presencia de estas sustancias en sus hogares, con un 57.1% de casos que mencionan almacenar más de una sustancia a la vez; el 81% de éstas identificaba el nombre de la sustancia, sin embargo, es necesario puntualizar que un porcentaje de mujeres desconocían el plaguicida que almacenaban. Considerando lo anterior, es común que la información referente al adecuado manejo y almacenamiento de plaguicidas, si es que la hay, esté dirigida hacia hombres debido a que usualmente son los varones los encargados de actividades de fumigación (Ventura, 2007). El conocimiento que las mujeres obtienen de las sustancias que se almacenan en sus hogares, muchas veces proviene de sus parejas o de alguna otra persona cercana al entorno familiar.

Tanto el paraquat como el full-mina (2,4-D) poseen categoría 2, según la clasificación de toxicidad aguda de la ONU. De acuerdo con la ficha técnica correspondiente, el paraquat es un herbicida de acción total que actúa por contacto con las partes verdes de las plantas. Es una sustancia de uso restringido en México, según la COFEPRIS, y con prohibición en 38 países. El paraquat es el mayor plaguicida exportado a México y el segundo en América Latina (Bejarano, 2017). Esta sustancia es un claro ejemplo de las dinámicas que se realizan en cuanto a fabricación y distribución de plaguicidas hacia países en vías de desarrollo; fue prohibido hace varios años en países europeos y asiáticos pero se permite continuar con su producción en los mismos países para fines de exportación (Bejarano, 2017). Esto contradice el artículo 144 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en donde estipula que no podrán otorgarse autorizaciones para la importación de plaguicidas, fertilizantes y demás materiales peligrosos, cuando su uso no esté permitido en el país en el que se hayan elaborado o fabricado. Por otra parte, este herbicida no es exclusivo de los cultivos de caña de azúcar, al ser de amplio espectro, se ha reportado en cultivos diversos en todo el país: se han registrado en el valle de Culiacán, Bajío de Guanajuato, sistemas agrícolas de los altos de Chiapas y en la península de Yucatán, según la recopilación realizada por Bejarano González (2017). Este

compuesto se encuentra también en el plaguicida de nombre común Gramoxone, también mencionado en los cuestionarios. Así mismo, el paraquat dicloruro, que es una sal derivada del paraquat usada también como herbicida, se presentó dentro de los plaguicidas mencionados por las mujeres bajo el nombre comercial de Cerillo, éste se encuentra prohibido en 10 países y su clasificación toxicológica según la ONU es 2 (altamente tóxico).

Full-Mina es el nombre comercial con el que se le conoce a un herbicida con ingrediente activo 2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético), el cual posee una clasificación 2 de toxicidad aguda según la ONU. Según la ficha técnica, esta sustancia es un herbicida selectivo de baja volatilidad usado en el control de hierbas de hoja ancha que invaden los cultivos de arroz, maíz, trigo, sorgo, cebada y caña de azúcar. En cuestión de afectaciones a la salud, se encuentra entre los plaguicidas disruptores endócrinos más estudiados, lo que resulta un riesgo latente para las mujeres (Gore et al., 2014). Esta sustancia se ha localizado en varios cultivos de todo el país, desde el valle de Culiacán, hasta en la península de Yucatán (Bejarano, 2017); que también se encuentra bajo otros nombres comunes mencionados por las mujeres: Dragon, Tordon 472 y Amina. En la Tabla 19 y Figura 22 se ilustran las características y porcentajes de cada sustancia mencionada.

Si bien la mayoría de los plaguicidas mencionados se usan para cultivos de caña (57.1%), hay un porcentaje de plaguicidas que son usados para fumigar la milpa (38.1%) y otro porcentaje destinado al hogar (9.5%), lo que puede indicar una ruta de exposición por deriva de plaguicidas al tener cultivos cercanos o dentro del terreno propio.

Al momento de adquirir plaguicidas, éstos deben de proceder de establecimientos autorizados por SENASICA, que valida la procedencia y seguridad de las sustancias, evitando impactos negativos tanto al ambiente como a la salud humana. En el caso de la zona cañera de Champotón, igual porcentaje de mujeres afirman que los plaguicidas que almacenan se consiguen en la tienda de agroquímicos de sus comunidades o bien, fuera de éstas (38.1% para ambos). Según el directorio de empresas con certificación vigente para comercializar plaguicidas agrícolas, solo existe un establecimiento autorizado en el municipio de Champotón para comercializar y dar asesoría certificada sobre plaguicidas, el cual se encuentra en la ciudad

de Champotón. Al igual, destacan los registros que señalan la posibilidad de conseguir plaguicidas tanto en ferreterías (14.3%) como en los mercados de las localidades (9.5%), lo que indica la falta de control sobre la distribución y comercialización de plaguicidas en la zona cañera de Champotón.

Con relación al almacenamiento de plaguicidas en los hogares, se observa la predominancia de prácticas adecuadas. 66.7% de las mujeres señalan almacenar las sustancias químicas en bodegas fuera de la casa, haciendo énfasis en que tiene conocimiento sobre el peligro que representa almacenar esas sustancias dentro de la casa y al alcance de niños o cerca de alimentos y reservas de agua. El 19% de casos indican que aún persiste la práctica de cambiar las sustancias fuera de sus envases originales, esto debido a que se vacían en recipientes nuevos de la misma sustancia para desalojar espacio o porque se revenden los productos, en algunos casos. Sobre la capacitación o instrucciones relacionadas con el correcto manejo y almacenamiento de plaguicidas, se indica que 61.9% de las mujeres indican recibir algún tipo de instrucción, sin embargo, ésta procede de las etiquetas de los envases o de manera informal a través de personas conocidas.

La preparación del plaguicida en casa se registra solamente en dos casos (9.5%), en los cuales se indica que la persona a cargo de realizar dicha preparación es la pareja, también se afirma que se siguen las instrucciones precisas de las etiquetas y que no se mezclan diferentes sustancias.

Según los resultados, es común la práctica de guardar el producto sobrante de plaguicidas para usarlos posteriormente (57.1%), esta variable puede estar relacionada con el cambiar los plaguicidas a otros recipientes fuera de los originales. Por otra parte, arrojar el sobrante en el campo se presentó en un 47.6%. La correcta disposición del producto siempre debe de hacerse conforme las indicaciones contenidas en las etiquetas de cada sustancia, evitando su almacenamiento posterior (Iuit, 2016).

Sobre la disposición final de los envases vacíos de plaguicidas, no se presentó ningún caso de reuso de envases vacíos de plaguicidas, afirmando que tenían conocimiento sobre la importancia de no almacenar agua u otras sustancias dentro de estos envases. En su lugar, se

opta por desecharlos junto con los demás residuos domésticos (81%) y, en menor porcentaje, se opta por quemar dichos envases (33.3%). Esta es una situación compleja debido a que los envases vacíos de plaguicidas deben tener una disposición específica y no ser desechados como residuos sólidos urbanos. Sin embargo, la precariedad sobre un sistema efectivo de manejo de residuos sólidos en la mayoría de las comunidades rurales hace difícil la correcta disposición de cualquier residuo, en especial los que requieren un manejo específico. Existe un programa a nivel nacional llamado Programa Nacional de Recolección de Envases Vacíos de Agroquímicos y Afines (PNREVAA), que se basa en un procedimiento para el manejo responsable de los envases vacíos de agroquímicos (SENASICA, s.f.). Este programa cuenta con centros de acopio temporales en todos los estados cañeros, sin embargo, presenta la limitante que el único centro de acopio en el estado de Campeche se encuentra en la ciudad de Campeche.

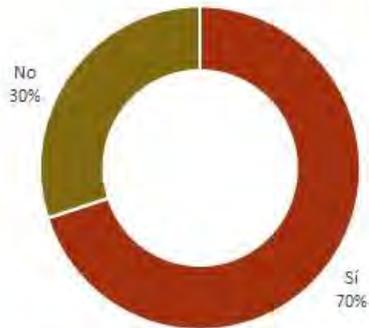
<b>Tabla 18. Exposición por manejo y almacenamiento en casa</b>		
<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Almacenamiento. ¿Almacena en casa algún tipo de sustancia/líquido que se use en la agricultura? (n=30)</b>		
Sí	21	70
No	9	30
<b>Conocimiento de sustancia. ¿Sabe cómo se llama esta sustancia? (n=21)</b>		
Sí	17	81
No	4	19
<b>Sustancias mencionadas (n=21)</b>		
Dragon	1	4.8
Cañex	1	4.8
Cerillo	5	23.8
Paraquat	6	28.6
Full-mina	6	28.6
Belfozato	5	23.8
Urea	1	4.8
Tordon 472	1	4.8
Amina	2	9.5
Gramoxone	1	4.8
<b>¿Almacena más de una sustancia? (n=21)</b>		
Sí	12	57.1%

No	9	42.9%
<b>Uso. ¿Para qué utilizan esta sustancia? (n=21)</b>		
Fumigar caña	12	57.1%
Fumigar milpa	8	38.1%
Fumigar casa	2	9.5%
<b>Procedencia. ¿Cómo obtienen estas sustancias? (n=21)</b>		
Tienda de agroquímicos en la comunidad	8	38.1
Mercado	2	9.5
Ferretería	3	14.3
Fuera de la comunidad	8	38.1
<b>Capacitación. ¿Recibió algún tipo de instrucción/capacitación cuando adquirió esta sustancia? (n=21)</b>		
Sí	13	61.9
No	8	38.1
<b>Lugar de almacenamiento. ¿En qué lugar de la casa almacenan las sustancias químicas? (n=21)</b>		
Dentro de la casa	1	4.8
Patio	4	19
Jardín	1	4.8
Bodega	14	66.7
Otro	1	4.8
<b>Recipientes de almacenamiento. ¿Guarda estas sustancias en recipientes que no sean los originales? (n=21)</b>		
Sí	4	19
No	17	81
<b>Cercanía a alimentos. ¿Almacenan estas sustancias cerca de donde se guardan alimentos o preparan la comida? (n=21)</b>		
Sí	0	0
No	21	100
<b>Preparación. ¿La preparación de esta sustancia se realiza en la casa? (n=21)</b>		
Sí	2	9.5
No	19	90.5
<b>Residuos 1. ¿Qué hace con el sobrante de la sustancia? (n=21)</b>		
Se quema	1	4.8
Se tira en el campo	10	47.6
Se guarda	12	57.1

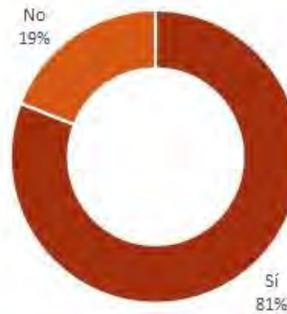
<b>Residuos 2. ¿Utiliza los envases/bolsas vacías para guardar comida, agua u otros fines? (n=21)</b>		
Sí	0	0
No	21	100
<b>Residuos 3. ¿Qué realiza con los envases y bolsas vacíos? (n=21)</b>		
Se tiran a la basura	17	81
Se queman	7	33.3

# EXPOSICIÓN POR MANEJO Y ALMACENAMIENTO EN CASA

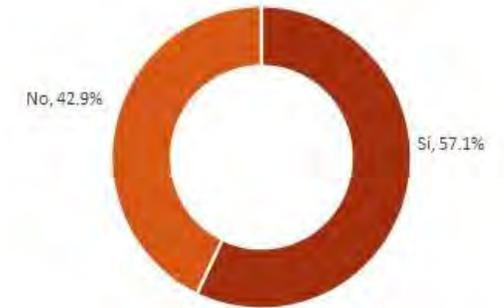
**Almacenamiento.** ¿Almacena en casa algún tipo de sustancia/líquido que se use en la agricultura?



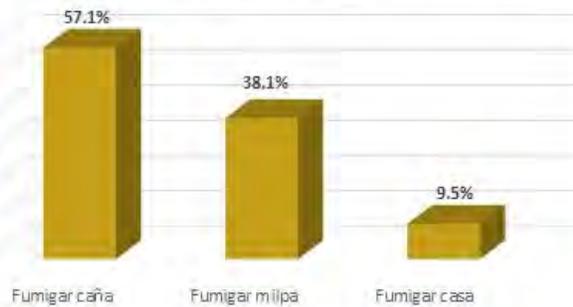
**Conocimiento de sustancia.** ¿Sabe cómo se llama esa sustancia?



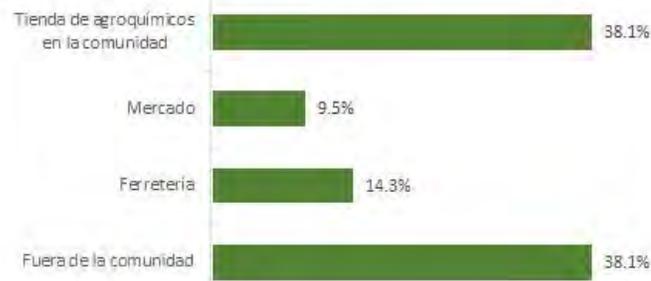
¿Almacena más de una sustancia?



**Uso.** ¿Para qué utilizan esta sustancia?



**Procedencia.** ¿Cómo obtienen esta sustancia?



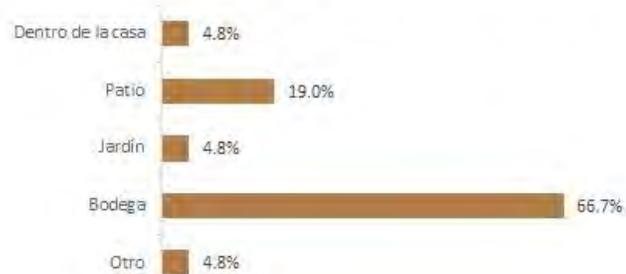
**Capacitación.** ¿Recibió algún tipo de instrucción/capacitación cuando adquirió esta sustancia?



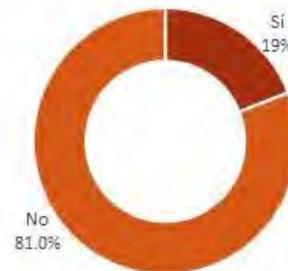
Figura 20. Exposición por manejo y almacenamiento en casa 1  
Fuente: Elaboración propia

## EXPOSICIÓN POR MANEJO Y ALMACENAMIENTO EN CASA

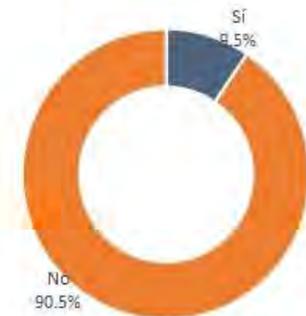
**Lugar de almacenamiento.** ¿En qué lugar de la casa almacena esta sustancia?



**Recipiente de almacenamiento.** ¿Guardan estas sustancias en recipientes que no sean los originales?



**Preparación.** ¿La preparación de esta sustancia se realiza en la casa?



**Residuos 1.** ¿Qué hace con los residuos de esta sustancia?



**Residuos 2.** ¿Utilizan los envases/bolsas vacíos para guardar alimentos, agua u otras sustancias?



**Residuos 3.** ¿Qué realiza con los envases/bolsas vacíos?

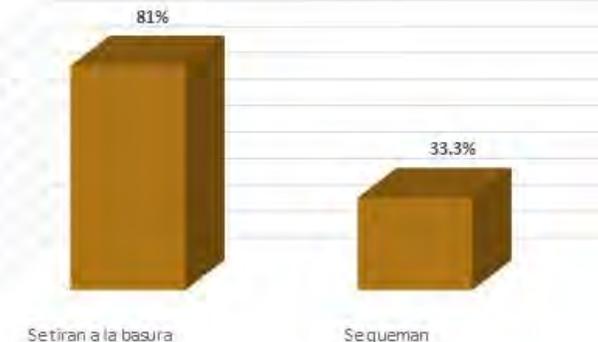


Figura 21. Exposición por manejo y almacenamiento en casa 2.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Características toxicológicas de los plaguicidas mencionados en el cuestionario sobre exposición no ocupacional.

Plaguicida	Ingrediente activo	Acción biocida	Exposición			Clasificación según la OMS	Disruptor endócrino	Cancerígeno	Teratogénico
			Ingesta	Inhalación	Dermal				
Dragon	Picloram	Herbicida	4012	>0-035	>2000	U	Sí		
	2,4,D		>300	>1.79	>2000	II			
Cañex	Diuron		>2000	>7.1	>5000	II		Sí	
Cerillo	Paraquat dicloruro		110	SD	SD	II			
Paraquat	Paraquat		110	0.6	>200	II			
Full-mina	2,4,D		>300	>1.79	>2000	II			
Faena	Glifosato		>2000	>5	>2000	III			
Tordon 472	2,4,D		>300	>1.79	>2000	II			
Amina	2,4,D		>300	>1.79	>2000	II			
Gramoxone	Paraquat		110	0.6	>200	II			
Jade*	Imidacloprid	Insecticida	131	0.069	>5000	II			Sí

SD: Sin dato.

Fuente: Elaboración propia por datos proporcionados en el cuestionario, UIPAC, COFEPRIS y OMS.

# EXPOSICIÓN POR MANEJO Y ALMACENAMIENTO EN CASA

Plaguicidas almacenados  
en casa

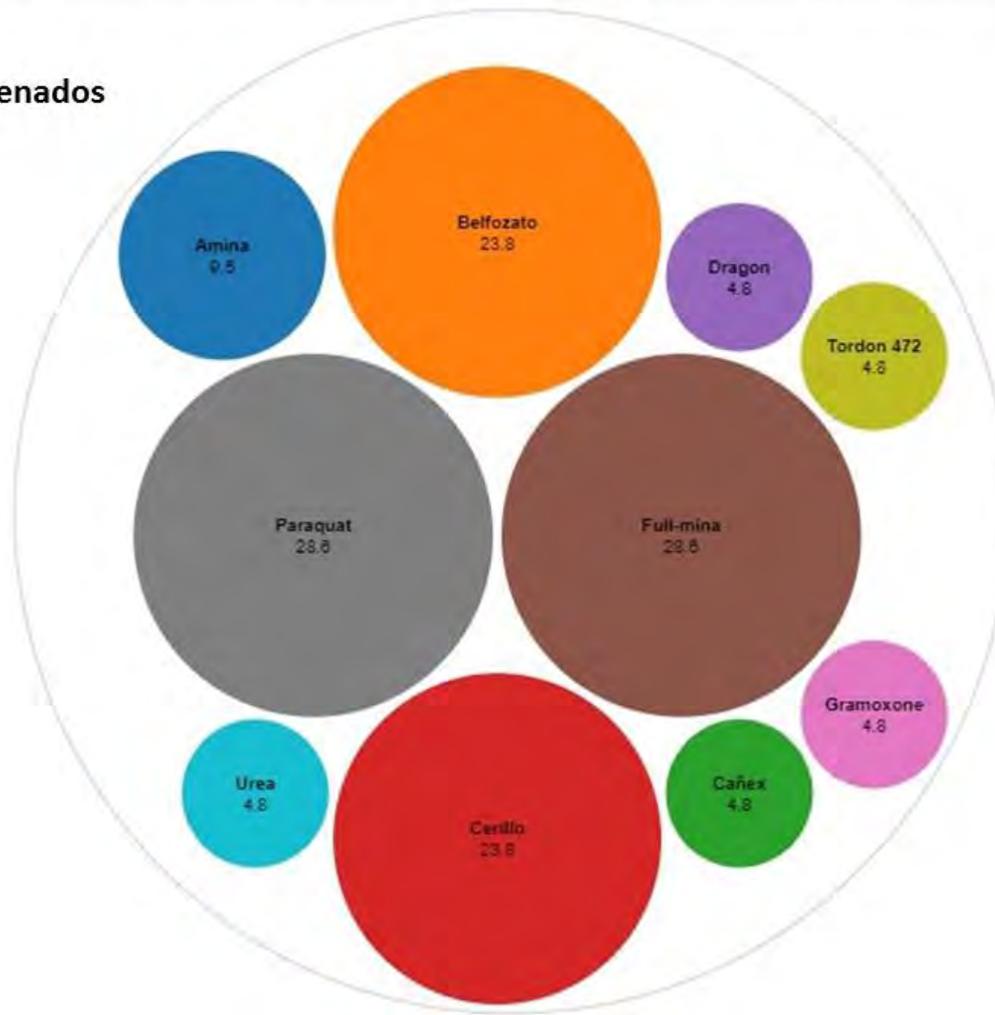


Figura 22. Plaguicidas mencionados en el cuestionario sobre exposición no ocupacional.

Fuente: Elaboración propia.

## RESULTADOS DE LOS ÍNDICES DE EXPOSICIÓN

Sería conveniente empezar exponiendo la falta de investigación en torno a patrones de uso y prácticas reales relacionadas con la exposición a plaguicidas en el campo mexicano. Según García Hernández, et al. (2018), el estado del arte sobre investigación y conocimiento de plaguicidas en México tiende a centrarse en analizar la presencia de plaguicidas en diferentes matrices ambientales y en población humana. La información generada con estas metodologías es importante para aseverar la presencia de estas sustancias y poder inferir afectaciones a corto o largo plazo, sin embargo, abordar la exposición a plaguicidas desde una vertiente que identifique las rutas de exposición y las conductas relacionadas a su uso y manejo serviría para enriquecer el panorama y, a su vez, para ofrecer soluciones adecuadas en cuanto a la toma de decisiones y gestión de riesgos.

### Exposición ocupacional

En la Tabla 19 se incluyen los resultados referentes al índice de exposición a plaguicidas en el contexto ocupacional, reflejados en porcentajes y organizados por grupos, incluyendo un porcentaje total. Se obtiene un total de 42.9% de exposición en el contexto ocupacional, siendo el grupo de Exposición ocupacional actual (EOA) el que ocupa mayor porcentaje con 21.5%.

En la Figura 13 se observa un comportamiento principalmente uniforme, en donde predomina el grupo de Exposición ocupacional actual (EOA) como constante en la mayoría de los casos.

Tabla 20. Resultados del índice de exposición a plaguicidas ocupacional, desglosados por grupo.

Grupo	Porcentaje
Exposición ocupacional actual (EOA)	21.5
Exposición ocupacional por prácticas en el campo (EOPC)	9.7

Exposición ocupacional por equipo de protección (EOEP)	8.5
Exposición ocupacional relacionada con el ciclo reproductivo femenino (EOCR)	3.2
<b>Total</b>	<b>42.9</b>

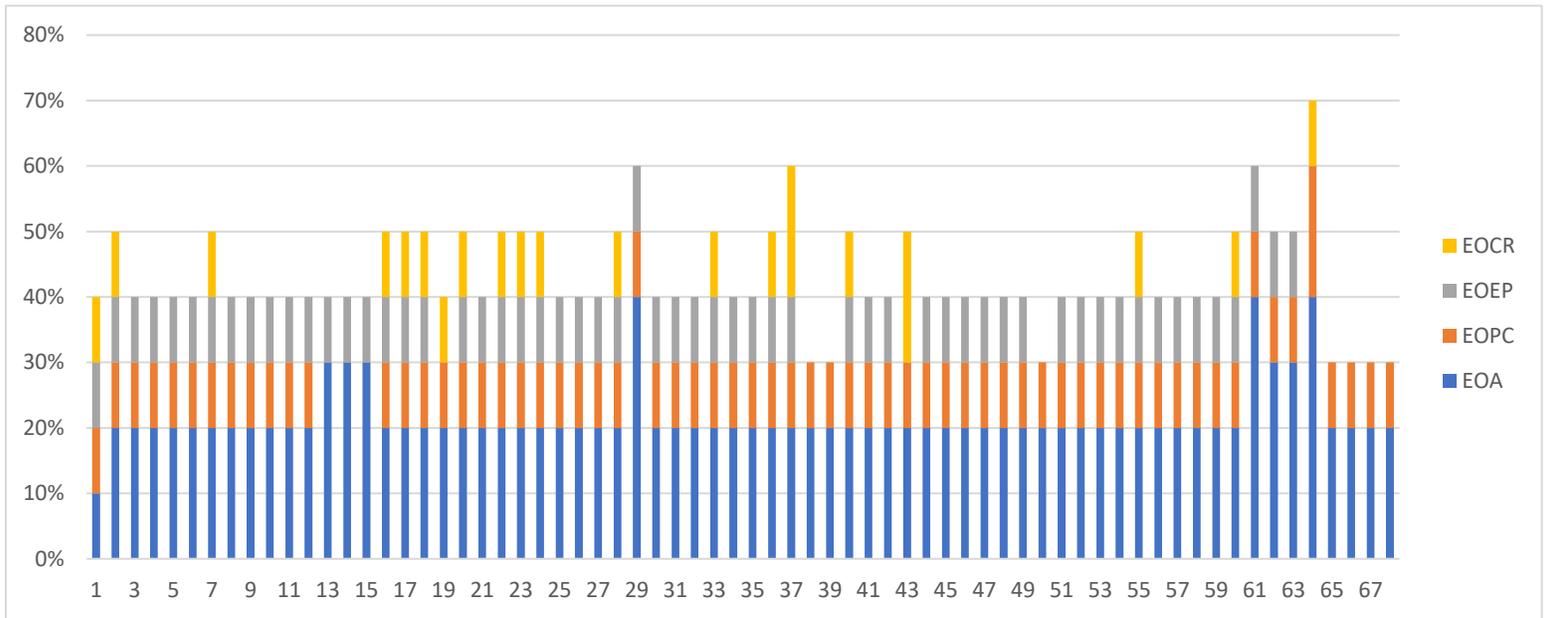


Figura 23. Índice de exposición ocupacional

### Exposición no ocupacional

A continuación, se ilustran los resultados del índice correspondiente al contexto de exposición no ocupacional. En la Tabla 20 se muestra un total de 50.8% para este índice, con el grupo de Exposición ocupacional pasada (EOP) con un 11.8%. Por su parte, la Figura 14 muestra el comportamiento de cada caso con respecto a los grupos usados, se observa una distribución heterogénea.

Tabla 21. Resultados del índice de exposición a plaguicidas no ocupacional, desglosados por grupo.

Grupo	Porcentaje
Exposición ocupacional pasada (EOP)	11.8
Exposición paraocupacional por lavado de ropa (EPLR)	3.9
Exposición paraocupacional actual (EPA)	22
Exposición paraocupacional pasada (EPP)	6.9
Exposición ambiental actual (EAA)	6.3
<b>Total</b>	<b>50.8</b>

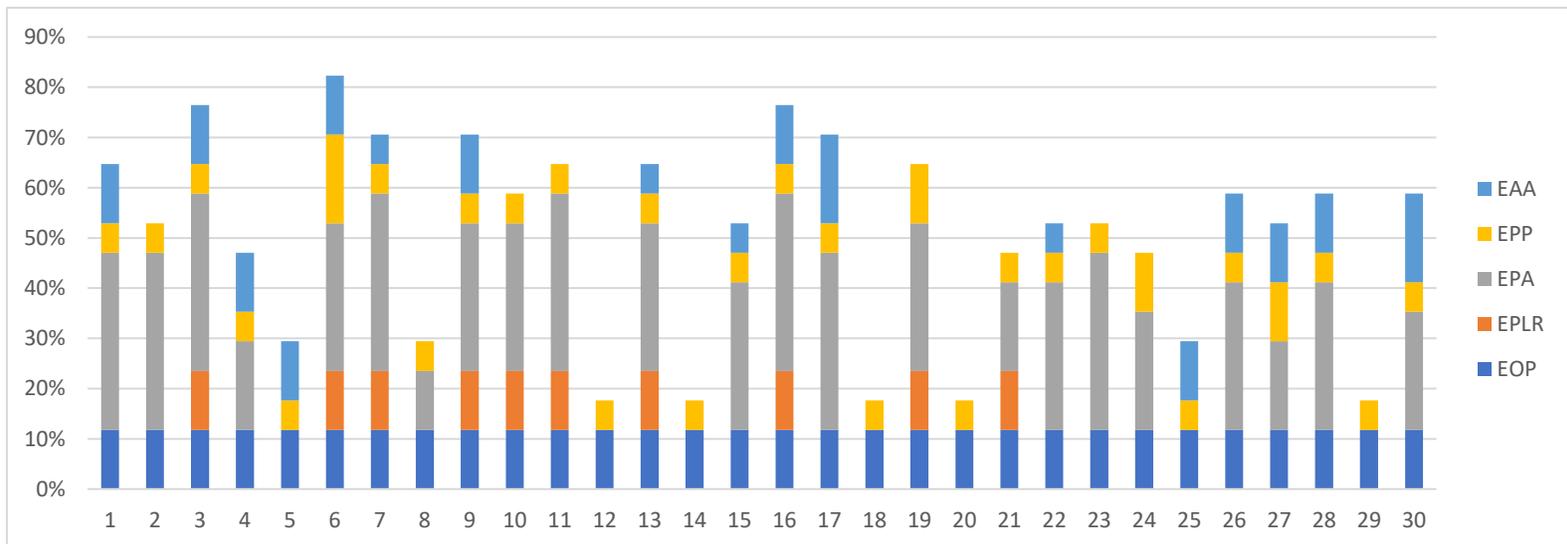


Figura 24. Índice de exposición no ocupacional

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este trabajo muestra el complejo escenario que se presentan en el contexto de la exposición a plaguicidas en zonas rurales. Existen diferentes factores que influyen en la exposición a estas sustancias y resulta necesario el uso de metodologías complementarias para proponer soluciones adecuadas, haciendo énfasis en los efectos a la salud de las mujeres.

Se concluye que todas las mujeres encuestadas presentan algún grado de exposición a plaguicidas. Sin embargo, los resultados conducen a afirmar que la exposición ocupacional es menor en comparación a la exposición no ocupacional. Lo anterior debido a las distintas prácticas (o falta de ellas) que vulneran y aumentan la exposición a plaguicidas tanto en el entorno laboral como en el hogar.

Respecto a la evaluación de la exposición en el entorno ocupacional, se tiene que hay factores sociales y ambientales que vulneran a las mujeres en el contexto de trabajo con relación al contacto con plaguicidas. Sin embargo, es necesario apuntar que la exposición en este medio es menor (pero no menos alarmante) debido a la periodicidad del trabajo y su rol primordial como sembradoras.

Sobre la exposición no ocupacional, se concluye que el contacto cotidiano mediante el almacenamiento de sustancias químicas en los hogares y la exposición paraocupacional representan importantes factores que aumentan de manera importante la exposición a plaguicidas. Se identificó que las mujeres están más expuestas al contacto con plaguicidas en sus hogares que en el trabajo.

Respecto a las prácticas de riesgo que vulneran a las trabajadoras agrícolas, se identificaron tanto en el contexto ocupacional como no ocupacional, resaltando la falta de uso de equipo de protección adecuado, la escasez de información en lengua materna y el desecho incorrecto de los envases vacíos de plaguicidas. Aquí se destaca la falta de opciones respecto a la forma correcta de disposición final de residuos de plaguicidas y la necesidad de generar más programas y de mayor alcance que busquen la correcta gestión de los residuos de plaguicidas

en el campo mexicano, así como incentivar la capacitación sobre prácticas adecuadas a las trabajadoras agrícolas, que sea adecuado a su contexto social y cultural.

Finalmente, sería adecuado destacar que existe la necesidad de abrir brecha respecto a desarrollar líneas de investigación sobre manejo y prácticas relacionadas con plaguicidas en mujeres rurales, así como en los posibles efectos a su salud. Resulta importante señalar que las condiciones sociales y biológicas que atraviesan a las mujeres son razones válidas para desarrollar investigación que puntualice los efectos a la salud femenina derivados de la exposición a plaguicidas desde diferentes frentes. Así mismo, se recomienda la continuación de esta investigación con estudios de biomarcadores de exposición.

## REFERENCIAS

- Ain, Q. U., Ahmed, S., Chunyu, D., Shuangxi, X., Jingdong, L., & Damalas, C. A. (2019). Health problems from pesticide exposure and personal protective measures among women cotton workers in southern Pakistan. *Science of the Total Environment*, 685, 659-666. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.05.173
- Angulo, R., Farouk, M., & Jodral, M. (2001). Plaguicidas y cáncer de mama en mujeres cordobesas. *Revista de Salud Ambiental*, 1(1), 49-54.
- Arreola, B. E. (2012). *Determinación de paratión metílico por espectodotometría en suelo de zonas gragarígenas de Schistocerca piceifrons piceifrons y su probable efecto en la apicultura. Tesis de maestría*. Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Badii, M., & Varela, S. (2008). Insecticidas organofosforados: Efectos sobre la Salud el Ambiente. *Culcyt // Toxicología de insecticidas*, (28), 5-17.
- Bejarano, F. (2017). Los plaguicidas altamente peligrosos: nuevo tema normativo internacional y su perfil nacional en México. En F. B. González (Ed.), *Los plaguicidas altamente peligrosos en México* (pp. 13-53). Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM).
- Bernardino, H., Mariaca, R., Nazar, A., Álvarez, J., Torres, A., & Herrera, C. (2014). *Los plaguicidas en los altos de Chiapas: Soluciones que matan*. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR).
- Bernardino, H., Mariaca, R., Nazar, A., Álvarez, J., Torres, A., & Herrera, C. (2017). Percepciones del uso de plaguicidas entre productores agrícolas de tres sistemas agrícolas en Los Altos de Chiapas, México. *Acta Universitaria. Multidisciplinary Scientific Journal*, 27(4), 26-41.
- Borges, Á. (2012). *Metodología de encuestas*.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2006, 21 de diciembre). *Ley Comercio Exterior*. Diario Oficial de la Federación. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lce.htm>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2004, 28 de diciembre). *REGLAMENTO en Materia de Registros, Autorizaciones de Importación y Exportación y Certificados de Exportación de Plaguicidas, Nutrientes Vegetales y Sustancias y Materiales Tóxicos o Peligrosos*. Diario Oficial de la Federación. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/norma/reglamento.htm>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2017, 26 de diciembre). *Ley Federal de Sanidad Vegetal*. Diario Oficial de la Federación. [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/117\\_261217.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/117_261217.pdf)
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2018, 19 de enero). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. Diario Oficial de la Federación. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgpgir.htm>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2018, 05 de junio). *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*. Diario Oficial de la Federación. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgeepa.htm>

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2018, 25 de junio). *Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal*. Diario Oficial de la Federación. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lcpaf.htm>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2018, 24 de diciembre). *Ley Aduanera*. Diario Oficial de la Federación. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/ladua.htm>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2019, 02 de julio). *Ley Federal del Trabajo*. Diario Oficial de la Federación. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lft.htm>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2019, 12 de julio). *Ley General de Salud*. Diario Oficial de la Federación. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgs.htm>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2019, 28 de diciembre). *Ley Federal de Derechos*. Diario Oficial de la Federación. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lfed.htm>
- Carod, E. (2002). Insecticidas organofosforados. "De la guerra química al riesgo laboral y doméstico". *MEDIFAM: Revista de Medicina Familiar y Comunitaria*, 12(5), 333-340.
- Carson, R. (2017). *Silent spring* (Primera edición impresa en México). Booket.
- Casas, J., Repullo, J., & Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de datos. *Atención Primaria*, 31(8), 527-538.
- Castillo, J., Montenegro, L., & López, J. (2017). El uso de plaguicidas altamente peligrosos en la floricultura en el Estado de México y el efecto sinérgico de las mezclas. En F. Bejarano González (Ed.), *Los plaguicidas altamente peligrosos en México* (pp. 247-262). Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM).
- Chávez, L., Díaz, J., Alarcón, M., Dávila, G., Saldarriaga, H., & Waliszewski, S. (2014). Organochlorine pesticide levels in breast milk in Guerrero, Mexico. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 93(3), 294-298. doi: 10.1007/s00128-014-1308-4.
- del Puerto, A., Suárez, S., & Palacio, D. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3), 372-387.
- Deziel, N. C., Friesen, M. C., Hoppin, J. A., Hines, C. J., Thomas, K., & Beane Freeman, L. E. (2015). A review of nonoccupational pathways for pesticide exposure in women living in agricultural areas. *Environmental Health Perspectives*, 123(6), 515-524. <https://doi.org/10.1289/ehp.1408273>.
- Díaz, O., & Betancourt, C. (2018). Los pesticidas: clasificación, necesidad de un manejo integrado y alternativas para reducir su consumo indebido. Una revisión. *Revista Científica Agroecosistemas*, 6(2), 14-30.
- Doménech, J. (2004). Plaguicidas. Sus efectos en la salud humana. *OFFARM*, 23(7), 108-114.
- Faraldo, P., & Pateiro, B. (2013). *Estadística y metodología de la investigación*. Universidad de Santiago de Compostela.

- García, J., Leyva, J., Martínez, E. E., Hernández, M. I., Aldana, M. L., Rojas, A. E., Betancourt, M., Pérez, N. E. & Perera, J. (2018). Estado actual de la investigación sobre plaguicidas en México. *Revista Internacional sobre Contaminación Ambiental*, 34, 29-60. <https://doi.org/10.20937/RICA.2018.34.esp01.03>
- García, M. (2014). Migraciones laborales en la agroindustria azucarera: jornaleros nacionales y centroamericanos en regiones cañeras de México. *Estudios Agrarios*, 20(57).
- García, M. (2016). *Conectividad laboral y migratoria en la agroindustria azucarera en la frontera sur de México*. Observatorio Iberoamericano sobre movilidad humana, migraciones y desarrollo (OBIMID).
- García, Z. (2006). *Agricultura, expansión del comercio y equidad de género*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
- Gómez, I. (2017). El uso de plaguicidas altamente peligrosos en la península de Yucatán. En F. Bejarano González (Ed.), *Los plaguicidas altamente peligrosos en México* (pp. 231-257). Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM).
- González, C. A., Robledo, M. d., Medina, I. M., Velázquez, J. B., Girón, M. I., Quintanilla, B., Ostrosky, P., Pérez, N. & Rojas, A. (2010). Patrón de uso y venta de plaguicidas en Nayarit, México. *Revista Internacional de Contaminación ambiental*, 26(3), 221-228.
- Gore, A., Crews, D., Doan, L., La Merrill, M., Patisaul, H., & Zota, A. (2014). *Introducción a las sustancias químicas que perturban el sistema endócrino*. Endocrine Society.
- Grupo Azucarero del Trópico. (s.f.). *Grupo Azucarero del Trópico*. <http://www.gat.com.mx/nuestrosIngenios.html>
- Gutiérrez, A. (2015). *Estrategias de muestreo, diseño de encuestas y estimación de parámetros* (Segunda ed.). Ediciones de la U.
- Guzmán, P., Guevara, R. D., Olgún, J. L., & Mancilla, Ó. R. (2016). Perspectiva campesina, intoxicaciones por plaguicidas y uso de agroquímicos. *IDESIA: Revista de Agricultura en Zonas Áridas*, 34(3), 69-80. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292016000300009>.
- Hernández, L., Qué, F. J., Piña, A. B., & Laines, J. R. (2013). Uso de plaguicidas en zonas cañeras del municipio de Cárdenas, Tabasco, México: Posible impacto ambiental y a la salud. *AIDIS*, 6(2), 1-11. <http://dx.doi.org/10.22201/iingen.0718378xe.2013.6.2.41072>
- Hernández, M., Jiménez, C., Jiméne, F., & Arceo, M. (2007). Caracterización de las intoxicaciones agudas por plaguicidas: perfil ocupacional y conductas de uso de agroquímicos en una zona agrícola del Estado de México, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 23(4), 159 -167.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). (2017). *Agenda técnica de Campeche*. <https://hopelchen.tecnm.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r126771.PDF>

- luit, A. C. (2016). Diagnóstico del uso y manejo de plaguicidas en los poblados de Álvaro Obregón y Pucté, pertenecientes a la zona agrícola del municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo. Tesis de licenciatura. Universidad de Quintana Roo (UQROO).
- Karam, M. Á., Ramírez, G., Bustamante, P., & Galván, J. M. (2004). Plaguicidas y salud de la población. *Ciencia Ergo Sum*, 11(3), 246-254.
- Leyva, J. B., García, L. M., Bastidas, P. d., Astorga, J. E., Bejarano, J., Cruz, A., Martínez, E., Betancourt, M. (2014). Uso de plaguicidas en un valle agrícola tecnificado en el noroeste de México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 30(3), 247-261.
- López, L., & Gallardo, M. Á. (2001). Problemática de los plaguicidas en América Latina. Estado del arte. En O. Rivero Serrano (Ed.), *Daños a la salud por plaguicidas* (pp. 227-240). Manual Moderno.
- López, P., & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Universidad Autónoma de Barcelona.
- March, G. (2014). *Agricultura y plaguicidas. Un análisis global*. Fundación Agropecuaria para el Desarrollo de Argentina.
- Nicolopoulou, P., Malpas, S., Kotampasi, C., Stamatis, P., & Hens, L. (2016). Chemical Pesticides and Human Health: The urgent need for a new concept in agriculture. *Frontiers in Public Health*, 4, 148. doi:<https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00148>
- Nivia, E. (2010). *Mujeres y plaguicidas*. Rapalmira Colombia.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2008). *The 12 initial POPs under the Stockholm Convention*.  
<http://chm.pops.int/TheConvention/ThePOPs/The12InitialPOPs/tabid/296/Default.aspx>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2010). *Rotterdam Convention. Generalidades*.  
<http://www.pic.int/ElConvenio/Generalidades/tabid/1941/language/es-CO/Default.aspx>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2010). *Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA)*.  
[https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs\\_rev08/ST-SG-AC10-30-Rev8s.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev08/ST-SG-AC10-30-Rev8s.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (s.f.). *FAOSTAT*.  
<http://www.fao.org/faostat/en/#data/EP/visualize>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2012). *Pesticide Registration Toolkit*. <http://www.fao.org/pesticide-registration-toolkit/tool/page/pret/restrictions-and-bans>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) & Organización Mundial de la Salud (OMS). (2016). *International Code of Conduct on Pesticide Management. Guidelines on Highly Hazardous Pesticides*.  
[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/205561/9789241510417\\_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/205561/9789241510417_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2016). *Panorama Temático Laboral. Trabajar en el campo en el siglo XXI*. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms\\_530327.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_530327.pdf)
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2009). *The WHO recommended classification of pesticides by hazard*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44271>
- Ortiz, I., Ávila, M., & Torres, L. (2013). Plaguicidas en México: usos, riesgos y marco regulatorio. *Revista Latinoamericana de Biotecnología Ambiental y Algal*, 4(1), 26-46.
- Pérez, N., Vera, M., Castillo, T., Perera, J., Esperón, R., Rojas, A. E., . . . Quintanilla, B. (2018). Pesticide exposure index. Practices among women from an agricultural community southeast Mexico. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 34, 57-68. doi:<https://doi.org/10.20937/RICA.2018.34.esp02.05>
- Polanco, Á., Riba, M. I., Angel, C., Quattrocchi, P., Álvarez, F., Solorio, F., & Navarro, A. J. (2015). Risk perception and chronic exposure to organochlorine pesticides in maya communities of Mexico. *Human and ecological risk assessment: An international journal.*, 21(7), 1960-1979. doi:<https://doi.org/10.1080/10807039.2015.1004159>
- Polanco, Á., Riba, M. I., DelValls, T. Á., Araujo, J. A., Kumar, B. A., & Álvarez, F. (2017). Levels of persistent organic pollutants in breast milk of Maya women in Yucatan, Mexico. *Environmental Monitoring and Assessment*, 189(59), 58-59. doi:10.1007/s10661-017-5768-y
- Polanco, Á., Riba, M. I., DelValls, T. A., Araujo, J. A., Mahjoub, O., & Kumar, A. (2016). Monitoring of organochlorine pesticides in blood of women with uterine cervix cancer. *Environmental Pollution*, 1-10. doi:10.1016/j.envpol.2016.10.068
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2007). *Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a Nivel Internacional*. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2013/SAICM-publication-SPA.pdf>
- Quecedo, R., & Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*(14), 5-39.
- Ramírez, E., Pérez, A., Landeros, C., Martínez, J. P., Villanueva, J. A., & Lagunes, L. d. (2018). Uso histórico de plaguicidas en caña de azúcar del DR035 La Antigua, Veracruz. *Acta Universitaria*, 28(4), 42-49. doi:<https://doi.org/10.15174/au.2018.1644>
- Rendón, J., & Hinojosa, D. (2017). Uso de plaguicidas altamente peligrosos en Campeche. En F. Bejarano González (Ed.), *Los plaguicidas altamente peligrosos en México*. (pp. 254-261). Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM).
- Rodríguez, S., Riojas, H., Hernández, M., van Oostdam, J., Philippe, J., Needham, L., & Trip, L. (2012). Persistent organic pollutant concentrations in first birth mothers across Mexico. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*, 22, 60-69. doi:<https://doi.org/10.1038/jes.2011.31>

- Ruvalcaba, J. C., Cortés, S. Y., Prieto, F., Raygoza, M., Toribio, J., Pelallo, N. A., & Vázquez, P. (2015). Intoxication and risks derived from exposure to pesticides in farmers Metztitlan Hidalgo, México. *KASMER*, 43(1), 52-70.
- Santos, R. (2014). *Inserción laboral y pluriactividad: Familias jornaleras de Santo Domingo Kesté en la agroindustria azucarera de La Joya, Champotón, Campeche. Tesis de maestría*. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR).
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). (2016). *Planeación agrícola nacional 2017-2030*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. (1996, 24 de junio). Norma Oficial Mexicana NOM-033-FITO-1995. Diario Oficial de la Federación.  
[http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4889600&fecha=24/06/1996#:~:text=NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM%2D033,interesadas%20en%20comercializar%20plaguicidas%20agr%C3%ADcolas](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4889600&fecha=24/06/1996#:~:text=NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM%2D033,interesadas%20en%20comercializar%20plaguicidas%20agr%C3%ADcolas).
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. (1996, 26 de agosto). Norma Oficial Mexicana NOM-052-FITO-1995. Diario Oficial de la Federación.  
[http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4897130&fecha=26/08/1996](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4897130&fecha=26/08/1996)
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). (2008, 15 de agosto). Norma Oficial Mexicana NOM-003-SCT/2008. Diario Oficial de la Federación.  
[http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5056785&fecha=15/08/2008](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5056785&fecha=15/08/2008)
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). (2012, 05 de julio). NORMA Oficial Mexicana NOM-011-SCT2/2012. Diario Oficial de la Federación.  
[http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5257853&fecha=05/07/2012](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5257853&fecha=05/07/2012)
- Secretaría de Economía. (2012). *Análisis de la situación económica, tecnológica y de política comercial del sector de edulcorantes en México*.  
[https://www.economia.gob.mx/files/comunidad\\_negocios/industria\\_comercio/Analisis\\_Sectorial\\_Mercado\\_Edulcorantes.pdf](https://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/Analisis_Sectorial_Mercado_Edulcorantes.pdf)
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2004, 01 de octubre). Norma Oficial Mexicana NOM-098-SEMARNAT-2002.  
[http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=664977&fecha=01/10/2004](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=664977&fecha=01/10/2004)
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (s.f.). Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Diario Oficial de la Federación.  
<http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/1055/SEMARNA/SEMARNA.htm>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2014). *Plan nacional de eliminación del consumo de bromuro de metilo en México. Síntesis*.  
<http://www.sissao.mx/biblioteca/bm/ag/Sintesis-del-Plan-Nacional-BM.pdf>
- Secretaría de Salud. (s.f.). Norma Oficial Mexicana NOM-232-SSA1-2009. Diario de la Federación.  
<http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4020/salud/salud.htm>

- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS). (1999, 02 de febrero). Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998. Diario Oficial de la Federación.  
[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4943543&fecha=02/02/1999](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4943543&fecha=02/02/1999)
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS). (1999, 28 de diciembre). Norma Oficial Mexicana NOM-003-STPS-1999. Diario Oficial de la Federación.  
<http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/noms/Nom-003.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS). (2014, 28 de abril). Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014. Diario Oficial de la Federación.  
[http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5342372&fecha=28/04/2014](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5342372&fecha=28/04/2014)
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). (2019). *Manual para el buen uso y manejo de plaguicidas en campo*. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). (s.f.). Programa Nacional de Recolección de Envases Vacíos de Agroquímicos y Afines.  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/116827/Campo\\_Limpio\\_2015.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/116827/Campo_Limpio_2015.pdf)
- Silva, A., Arancibia, M., Pulgar, C., Astorga, L., Castillo, A., Adasme, V., Quiroz, J., García, J. & Cavieres, M. (2015). Exposición a plaguicidas y práctica de uso y protección en embarazadas de zonas rurales en control de atención primaria en la región de Valparaíso, Chile. *Revista Chilena de Obstetricia Ginecológica*, 80(5), 373-380. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75262015000500004>
- Strong, L. L., Thompson, B., Koepshell, T., Meischke, H., & Coronado, G. D. (2009). Reducing the Take-Home Pathway of Pesticide Exposure: Behavioral Outcomes From the Para Niños Saludables Study. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 51(8), 922 - 933.  
doi:10.1097/JOM.0b013e3181ad4995
- Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud. (2015). *Guía de prevención y manejo de las intoxicaciones por insecticidas carbamatos y organofosforados y medición de colinesterasa*. Secretaría de Salud.
- Universidad Autónoma Metropolitana. (s.f.). *Introducción al SPSS: manejo y procesamiento básico de datos*. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Ventura, A. (2007). *Conocimiento, exposición e intoxicación de mujeres residentes en áreas rurales de la región Frailesca, Chiapas. Tesis de maestría*. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR).
- Watts, M. (2007). *Pesticides and breast cancer. A wake up call*. Pesticide Action Network. Asia & the Pacific.
- Yadav, I., & Devi, N. (2017). Pesticides Classification and Its Impact on Human and Environment. En *Environmental Science and engineering* (págs. 140-158). Studium Press LLC.

## **ANEXOS**

# Encuesta sobre exposición no ocupacional a plaguicidas en trabajadoras agrícolas de la industria azucarera (2019)



Buen día. Este cuestionario se realiza con el objetivo de analizar la exposición no ocupacional a plaguicidas en trabajadoras agrícolas de la industria azucarera. La información obtenida será usada para un trabajo de tesis llamado “Exposición ocupacional y no ocupacional a plaguicidas en trabajadoras agrícolas de la zona cañera del ingenio azucarero La Joya, en Champotón, Campeche.”, que se desprende del proyecto “Destajo, tarea, servicio o jornal: mujeres en la agroindustria azucarera frente a la reconversión productiva en México”, realizado por El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal, Quintana Roo. Esta encuesta se refiere a la manera en la que se almacenan y manejan en su hogar sustancias y/o líquidos que son utilizados en el campo, así como a sus actividades domésticas. Sus respuestas e información se mantendrán en total confidencialidad y de forma anónima (no tiene que darnos su nombre, ni algún dato personal de identificación).  
 ¿Acepta su participación informada y voluntaria? \_\_\_\_\_

## I. IDENTIFICACIÓN GEOGRÁFICA

Entidad Federativa \_\_\_\_\_ [ ][ ]  
 Municipio \_\_\_\_\_ [ ][ ][ ]  
 Localidad \_\_\_\_\_ [ ][ ][ ][ ]

### DIRECCIÓN

\_\_\_\_\_  
 Calle, avenida, callejón, carretera, camino  
 \_\_\_\_\_  
 número exterior    número interior    colonia, barrio, unidad habitacional

## CONTROL DE CUESTIONARIO

Número de cuestionario [ ][ ][ ][ ]

## FECHA DE LA ENTREVISTA

[ ][ ][ ][ ]  
 día            mes

## II. EXPOSICIÓN PARAOCUPACIONAL

### 1. FAMILIAR

¿Vive con alguna otra persona que trabaje en la caña o en otro cultivo?

Sí..... 1

¿Cuál es su parentesco con esa persona? \_\_\_\_\_

No..... 2

Pasar a la pregunta 6

### 2. ACTIVIDAD DE FAMILIAR

¿Qué actividad realiza su \_\_\_\_\_?

Fumigación ..... 1

Sembrar .....2

Cortar..... 3

Otro \_\_\_\_\_

### 3. TIEMPO DE FAMILIAR EN TRABAJO

Durante el tiempo que han vivido juntos, ¿cuánto tiempo lleva su \_\_\_\_\_ trabajando en el campo?

\_\_\_\_\_

4. VESTIMENTA DE FAMILIAR

¿Su \_\_\_\_\_ ocupa alguna vestimenta de protección especial cuando va a trabajar?

Sí..... 1

¿Cuál? \_\_\_\_\_

No.....2

5. CALZADO

Cuando su \_\_\_\_\_ regresa de trabajar, ¿se retira el calzado antes de entrar a la casa?

Sí.....1

No.....2

A veces ..... 3

6. LAVADO DE ROPA

¿Se lava la ropa de toda la familia junta?

Sí.....1

No.....2

A veces..... 3

III. EXPOSICIÓN POR MANEJO Y ALMACENAMIENTO EN CASA

7. AGROQUÍMICOS EN CASA

¿Almacena en casa algún tipo de sustancia/líquido que se utilice para la agricultura?

Sí..... 1

No..... 2

Fin de la encuesta

A veces ..... 3

8. CONOCIMIENTO DE SUSTANCIA

¿Sabe cómo se llama esta sustancia?

Sí ..... 1

¿Cómo? \_\_\_\_\_

No.....2

9. USO

¿Para qué utilizan esta sustancia?

\_\_\_\_\_

10. PROCEDENCIA

¿Cómo obtienen esta sustancia?

\_\_\_\_\_

11. CAPACITACIÓN

¿Recibió algún tipo de instrucción/capacitación cuando adquirió esta sustancia?

Sí ..... 1

No.....2

12. LUGAR DE ALMACENAMIENTO

¿En qué lugar de la casa almacena esta sustancia?

Dentro de la casa ..... 1

Patio .....2

Jardín .....3

Bodega.....4

Otro \_\_\_\_\_

13. RECIPIENTES DE ALMACENAMIENTO

¿Guardan estas sustancias en recipientes que no sean los originales?

Sí..... 1

No.....2

A veces .....3

14. CERCANÍA A ALIMENTOS

¿Almacenan estas sustancias cerca de donde se guardan alimentos o preparan la comida?

Sí..... 1

No.....2

A veces.....3

15. PREPARACIÓN 1

¿La preparación de esta sustancia se realiza en la casa?

Sí ..... 1

No..... 2

**Pasar a la pregunta 19**

A veces..... 3

16. PREPARACIÓN 2

¿Quién realiza la preparación?

Yo ..... 1

Pareja .....2

Hijo.....3

Hija.....4

Otro \_\_\_\_\_

17. PREPARACIÓN 3

¿Se siguen las instrucciones de la etiqueta para preparar la sustancia?

Sí ..... 1

No ..... 2

A veces .....3

18. PREPARACIÓN 4

Quando se prepara el líquido, ¿mezcla diferentes sustancias?

Sí ..... 1

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

No ..... 2

A veces .....3

19. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

¿Qué hace con los residuos de esa sustancia?

\_\_\_\_\_

20. DISPOSICIÓN DE ENVASES

¿Utilizan los envases/bolsas vacíos para guardar alimentos, agua u otras sustancias?

Sí..... 1

No.....2

**Pasar a la pregunta 21**

A veces .....3

21. DISPOSICIÓN DE ENVASES 2

¿Qué realiza con los envases/bolsas vacíos?

\_\_\_\_\_



# Encuesta sobre perfil sociodemográfico y exposición ocupacional a plaguicidas en trabajadoras agrícolas de la industria azucarera (2019)

Buen día. Este cuestionario se realiza con el objetivo de analizar las características sociodemográficas y exposición ocupacional a plaguicidas en trabajadoras agrícolas de la industria azucarera. La información obtenida será usada para un trabajo de tesis llamado "Exposición ocupacional y no ocupacional a plaguicidas en trabajadoras agrícolas de la zona cañera del ingenio azucarero La Joya, en Champotón, Campeche", que se desprende del proyecto "Destajo, tarea, servicio o jornal: mujeres en la agroindustria azucarera frente a la reconversión productiva en México", realizado por El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal, Quintana Roo. Esta encuesta se refiere a datos generales y a las condiciones laborales que se relacionan con la exposición a plaguicidas durante su jornada laboral. Sus respuestas e información se mantendrán en total confidencialidad y de forma anónima (no tiene que darnos su nombre, ni algún dato personal de identificación). ¿Acepta su participación informada y voluntaria? \_\_\_\_\_

## I. IDENTIFICACIÓN GEOGRÁFICA

Entidad Federativa \_\_\_\_\_

Municipio \_\_\_\_\_

Localidad \_\_\_\_\_

### DIRECCIÓN

\_\_\_\_\_

Calle, avenida, callejón, carretera, camino

\_\_\_\_\_

número exterior    número interior    colonia, barrio, unidad habitacional

## CONTROL DE CUESTIONARIO

Número de cuestionario \_\_\_\_\_

## FECHA DE LA ENTREVISTA

\_\_\_\_\_

día    mes

Nombre del ingenio \_\_\_\_\_

## II. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

### 1. SEXO

Hombre..... 1

Mujer..... 2

### 2. EDAD

\_\_\_\_\_

## 3. PARENTESCO

¿Qué es de la jefa (e)?

CIRCULE SÓLO UN CÓDIGO

- Jefa (e)..... 1
- Esposa (o)..... 2
- Hija (o)..... 3
- Nieta (o) ..... 4
- Nuera o yerno ..... 5
- Madre o padre..... 6
- Suegra (o)..... 7
- Otro \_\_\_\_\_ 106

#### 4. LENGUA INDIGENA

¿Habla algún dialecto o lengua indígena?

CIRCULE SÓLO UN CÓDIGO

Si..... 1

No..... 2

#### 5. NOMBRE LENGUA INDIG

¿Qué dialecto o lengua indígena habla?

ANOTE NOMBRE

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### 6. ALFABETISMO

¿Sabe leer y escribir un recado?

CIRCULE SÓLO UN CÓDIGO

Si ..... 1

No ..... 2

#### 7. ESCOLARIDAD

¿Cuál es el último año o grado que aprobó en la escuela?

CIRCULE SÓLO UN CÓDIGO

Ninguno..... 0

Preescolar ..... 1

Primaria..... 2

Secundaria ..... 3

Preparatoria/bachillerato ..... 4

Estudios técnicos ..... 5

Licenciatura..... 6

#### 8. SITUACIÓN CONYUGAL

¿Actualmente:

CIRCULE SÓLO UN CÓDIGO

vive en unión libre ..... 0

está separado ..... 1

está divorciado ..... 2

es viuda (o) ..... 3

está casada (o)..... 4

esta soltera (o)..... 5

### III. ASPECTOS LABORALES

#### 9. LUGAR DE NACIMIENTO

¿En qué estado de la República o país nació?

CIRCULE SÓLO UN CÓDIGO

Aquí, en este estado..... 1

En este municipio..... 2

Otro estado..... 3

Otro municipio..... 4

Otro país... ..... 5

#### 10. LUGAR DE TRABAJO

En 2017, ¿en qué estado de la República o municipio trabajó?

CIRCULE SÓLO UN CÓDIGO

Aquí, en este estado..... 1

En este municipio... ..... 2

Otro estado... ..... 3

Otro municipio... ..... 4

Otro país..... 5

#### 11. OCUPACIÓN

¿En su trabajo fue:

Trabajadora agrícola..... 1

Propietaria ..... 2

Familiar de propietario ..... 3

12. ACTIVIDAD

¿Qué labor desempeña en el campo

- Siembra..... 1
- Fumigación ..... 2
- Corte... ..... 3
- Limpiadoras..... 4
- Otros \_\_\_\_\_

14. JORNADA LABORAL

¿Cuántas horas trabajo la semana pasada?

--	--	--	--

15. TEMPORALIDAD LABORAL

Su trabajo es por:

- Meses..... 1
- Días... ..... 2
- Horas ..... 3

16. PRODUCTO EN LA CAÑA

¿Prepara o aplica algún remedio o líquido en la caña?

Si..... 1

¿Cuál? \_\_\_\_\_

¿Cuántas veces lo aplicó en el último mes? \_\_\_\_\_

No ..... 2

No sabe... ..... 3

17. ALIMENTACIÓN

¿Acostumbra comer en el campo o cerca de él?

Sí ..... 1

No..... 2

18. CIGARRO

¿Acostumbra fumar en el campo o cerca de él?

Sí..... 1

No... .....2

19. VESTIMENTA

¿Qué tipo de ropa utiliza cuando trabaja?

Guantes..... 1

Traje especial sobre la ropa. 2

Mascarilla..... 3

Pantalón largo..... 4

Camisa de manga larga .....5

Lentes o gafas ..... 6

Botas de hule... ..... 7

Gorro especial..... 8

Sombrero... .....9

Otro \_\_\_\_\_

20. EQUIPO

¿Ha usado algún equipo para protegerse?

Sí ..... 1

No..... 2

21. FRECUENCIA

¿Con qué frecuencia utiliza equipo para protegerse?

Siempre... .....1

Algunas veces..... 2

Nunca ..... 3

#### IV. AFECTACIONES A LA SALUD

##### 22. SALUD LABORAL

¿Ha sentido alguna molestia durante o después de sus horas de trabajo?

Sí ..... 1

No.....2

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

##### 25. MANIFESTACIONES SEVERAS

Durante su jornada laboral, ha experimentado alguno de estos síntomas:

Temblores repentinos..... 1

Dificultad para respirar.....2

Tensión en los músculos...3

Problemas en la movilidad (sensación de ebriedad) 4

Defecar/orinar sin control .....5

Desmayos.....6

Otro: \_\_\_\_\_

##### 23. MANIFESTACIONES LEVES

Durante su jornada laboral, ha experimentado alguno de estos síntomas:

Debilidad o decaimiento..... 1

Dolor de cabeza... ..... 2

Mareo ..... 3

Nauseas ..... 4

Vómitos.....5

Pérdida de apetito .....6

Hormigueo o entumecimiento 7

Desorientación.....8

Ardor en los ojos..... 9

Dolor en el vientre .....10

Irritabilidad... ..... 11

Tristeza ..... 12

Temor..... 13

Inquietud/intranquilidad.....14

Molestias en la piel ..... 15

Dificultad para caminar ..... 16

Otra: \_\_\_\_\_

##### 24. MANIFESTACIONES MODERADAS

Durante su jornada laboral, ha experimentado alguno de estos síntomas:

Visión borrosa ..... 1

Ojos llorosos... .....2

Salivación excesiva... .....3

Sudor excesiva..... 4

Palpitaciones en el pecho. .... 5

Palpitaciones en los parpados... ..... 6

Tos con flemas.....7

Dificultad para respirar ..... 8

Presión en el pecho..... 9

Aletargamiento .....10

Temblor de manos..... 11

Temblor de otras partes del cuerpo ..... 12

Otro: \_\_\_\_\_

**V. CICLO REPRODUCTIVO FEMENINO**

**26. MENARCA**

¿A qué edad empezó a reglar?

--	--	--	--

**27. AFECTACIONES EN LA MENARCA**

¿Durante su trabajo en el campo, ha notado algún cambio o malestar en su regla?

Si.....1

Especifique:

No 2

**28. ACTIVIDAD DURANTE EL EMBARAZO**

¿Durante su(s) embarazo(s) ha trabajado?

Si..... 1

No ..... 2

**29. MALESTARES**

¿Notó algún malestar durante o después del trabajo?

SI .....1

Especifique:

No..... 2

**30. NACIMIENTO**

Sus hijos nacieron por:

Cesárea ..... 1

Natural..... 2

**31. ATENCION EN EL PARTO**

En donde recibió atención para su(s) parto(s)

Partera. ....1

Centro de salud..... 2

Ambos.....3

Ninguno... ..... 4

Otro .....5

**32. LACTANCIA**

¿Amamanto a su(s) hijo(s)?

Si..... 1

No..... 2

**33. ACTIVIDAD DURANTE LACTANCIA**

¿Trabajo durante la lactancia?

Si..... 1

No... .....2

**34. INTERRUPCIÓN**

¿Ha sufrido la interrupción del embarazo alguna vez?

Si..... 1

Involuntario .....3

Voluntario.....4

No..... 2

**35. SITUACIÓN DE LA  
INTERRUPCIÓN**

Recuerda ¿Cuál fue la situación? (le recordamos que esta es una encuesta anónima, voluntaria con conocimiento informado).

---

---

---

---

---

---

**36. APOYO**

¿Contó con ayuda en esa situación?

Si..... 1

**38. TIPO DE  
MALFORMACIÓN**

¿Conoce qué tipo de malformación?

Si..... 1

Especifique:

No... .. 2

**37. MALFORMACIÓN**

¿Tuvo algún caso de malformación en el nacimiento?

Si..... 1

No..... 2