



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**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, MÉXICO**

TESIS

Para obtener el grado de

Ingeniera Ambiental

PRESENTA

Ana Cecilia Iuit Jiménez

DIRECTOR

Dr. José Alfonzo Canché Uuh

ASESORES

M.PI. María Angélica González Vera

M.C. Víctor Florentino Miranda Soberanis

Biól. Laura Patricia Flores Castillo

I.Q. José Luis Guevara Franco





UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Trabajo de tesis bajo la supervisión del comité del programa de licenciatura y aprobada como requisito para obtener el grado de:

Ingeniera Ambiental

Comité de Tesis



Director:

Dr. José Alfonso Canché Uuh

Asesora:

M.PI. María Angélica González Vera

Asesor:

M.C. Víctor Florentino Miranda Soberanis



“Nosotros somos una parte de la trama de la vida y cualquier cosa que le hagamos a ella, nos la hacemos a nosotros mismos”

Cacique indio Seattle, líder indígena

Dedicado a la memoria de Juan Wilmer Iuit Chi

*Por su gran amor de padre y por despertar en mí
la inquietud por la ciencia y el arte.*

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más sincero agradecimiento a todas las personas que directa o indirectamente, participaron en la realización de la presente Tesis, en particular:

Al Dr. José Alfonzo Canché Uuh, por haber confiado en mi persona, por la paciencia y por la dirección de este trabajo. A la Mtra. María Angélica González Vera, por sus comentarios durante todo el proceso de elaboración de la tesis. Al Mtro. Víctor Florentino Miranda Soberanis, por la ayuda brindada para la elaboración de la base de datos. A la Bióloga Laura Patricia Flores Castillo y al Ing. José Luis Guevara Franco, por sus atinadas correcciones.

A los delegados de los poblados de Álvaro Obregón y Pucté, por las facilidades brindadas para la realización del trabajo de campo. Al COQCYT [Consejo Quintanarroense de Ciencia y Tecnología] del estado de Quintana Roo, por la beca otorgada para la terminación de la tesis.

A mis amigos; los tres fantásticos, quienes me apoyaron y me permitieron compartir muchas experiencias de vida durante cinco años de convivencia, acompañándonos en los momentos de crisis y en los momentos de felicidad.

A mi madre y a mi hermana, quienes siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda, ahora me toca regresar un poquito de todo lo inmenso que me han otorgado.

A ti Angel, que con tu paciencia y comprensión, me alentaste y me sigues dando ánimo para la culminación de este proceso y para continuar con mi proyecto de vida.

Gracias a todos

CONTENIDO

RESUMEN	XIII
INTRODUCCIÓN	XIV
MARCO TEÓRICO	XVI
CAPÍTULO 1. CARACTERIZACIÓN EJIDAL	1
1.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	1
1.2. EL ENTORNO.....	3
1.2.1 Geomorfología	3
1.2.1.1 Orografía	3
1.2.1.2. Hidrografía	3
1.2.2. Clima.....	4
1.2.3. Temperatura media anual	5
1.2.4. Precipitación promedio anual (mm).....	5
1.2.5. Suelo.....	6
1.2.6. Vegetación.....	7
1.2.7. Fauna.....	8
1.3. TENENCIA DE LA TIERRA.....	9
1.4. DEMOGRAFÍA	11
1.4.2. Dinámica de la población.....	11
1.4.3. Migración	12
1.4.4. Grupos étnicos.....	13
1.5 ASPECTOS ECONÓMICOS	14
1.5.1. Sector primario.....	14
1.5.2. Sector secundario	15
1.5.3. Sector terciario	15
1.5.3.1. Turismo	15
1.5.3.2. Actividad comercial	16
1.5.4. Distribución de la ocupación por sectores.....	16

CAPÍTULO 2. MARCO LEGAL	18
2.1 CONTEXTO INTERNACIONAL.....	18
2.1.1.1. Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Naciones Unidas. 1989.....	19
2.1.1.2. Tratado de Libre Comercio de América del Norte [TLCAN] 1994	19
2.1.1.3. Resolución 95-5 de la Comisión de Cooperación Ambiental. 1995.....	19
2.1.1.4. Tratado de Libre Comercio con la Unión Europea [TLCUEM], 2000	20
2.1.1.5. El Convenio de Estocolmo, 2004	20
2.1.2.1. Código Internacional de conducta para la distribución y utilización de plaguicidas. Organización de las Naciones Unidas [ONU] para la Agricultura y la Alimentación. Roma 1985.....	20
2.1.2.2. Agenda 21 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo. 1992	21
2.1.2.3. Organización de Cooperación y Desarrollo Económico [OCDE].....	21
2.1.2.4. Plan Integral Ambiental Fronterizo [PIAF] 1992-1994 / Programa Frontera XXI.....	21
2.2. CONTEXTO NACIONAL	22
2.3. MECANISMOS DE COORDINACIÓN INTRA E INTERSECTORIAL	23
2.3.1. Comisión Intersecretarial para el Control del proceso y uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas [CICOPLAFEST].....	23
2.3.2. Comités Estatales de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas [COESPLAFEST].....	25
2.3.3. Función y Normativa de las secretarías que conforman la COESPLAFEST	26
2.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS: SAGARPA, SEMARNAT, SESA, STPS, SCT31	
2.5. MARCO LEGAL PARA EL USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS.....	32
 CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA	 42
3.1. INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL.....	42
3.2. ELECCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	43
3.3. ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN POR ENCUESTAS	45
3.3.1. Primera Etapa: Formulación del Problema y Planteamiento de los Objetivos	45
3.3.2. Segunda Etapa: Selección y Tamaño de la Muestra	45
3.3.3. Tercera Etapa: Construcción y Administración del Cuestionario Piloto	46
3.3.4. Cuarta Etapa: Entrenamiento de los Encuestadores	49
3.3.5. Quinta Etapa: Organización del Trabajo de Campo	50
3.3.6. Sexta Etapa: Análisis y Presentación de Resultados	51

3.3.7.	Séptima Etapa: Discusión de Resultados	52
CAPÍTULO 4. RESULTADOS.....		53
4.1.	MÓDULO CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN	54
4.1.1.	Edad, Género, Ocupación.....	54
4.2.	MÓDULO PLAGUICIDAS Y FERTILIZANTES DE MAYOR USO.....	55
4.2.1.	Plaguicidas	55
4.2.2.	Fertilizantes	56
4.3.	MÓDULO APLICACIÓN DEL PRODUCTO	57
4.3.1.	De acuerdo a las instrucciones	57
4.3.2.	Medidas de Seguridad durante la aplicación	58
4.3.3.	Actividades inadecuadas durante la aplicación	59
4.3.4.	Medidas de seguridad después de la aplicación	59
4.4.	MÓDULO MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS DE PLAGUICIDAS	60
4.4.1.	Almacenamiento y/o desecho de recipientes.....	60
4.4.2.	Programa Campo Limpio	61
4.4.3.	Desecho del producto sobrante.....	61
4.4.4.	Desecho del producto caduco.....	62
4.5.	MÓDULO AFECTACIONES A LA SALUD	63
4.5.1.	Factores que pueden prevenir o provocar afectaciones a la salud humana.....	63
4.5.2.	Intoxicaciones	64
4.5.3.	Tipo de servicio de salud.....	64
4.5.4.	Fuentes de agua cercanas a los cultivos	65
4.5.5.	Condición de quién aplica el producto	66
4.5.6.	Acompañante en la aplicación del plaguicida	66
4.5.7.	Protección del acompañante	67
CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN.....		68
5.1.	PLAGUICIDAS Y FERTILIZANTES DE MAYOR USO	69
5.1.1.	Plaguicidas más utilizados	69
5.1.2.	Fertilizantes más utilizados	70
5.2.	APLICACION DEL PRODUCTO	70
5.2.1.	De acuerdo a las instrucciones	70
5.2.2.	Actividades inadecuadas durante la aplicación	71

5.2.3.	Medidas de Seguridad durante la aplicación de los plaguicidas.....	72
5.2.4.	Medidas de seguridad después de la aplicación de los plaguicidas	73
5.3.	MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS DE PLAGUICIDAS	73
5.3.1.	Programa Campo Limpio	73
5.3.2.	Producto sobrante.....	74
5.3.3.	Producto caducado	75
5.4.	AFECTACIONES A LA SALUD HUMANA Y AMBIENTAL	76
5.4.1.	Factores que pueden prevenir o provocar intoxicaciones.....	76
5.4.2.	Intoxicaciones	76
5.4.3.	Tipo de servicio de salud.....	77
5.4.4.	Fuentes de agua cercanas a los cultivos	78
5.4.5.	Condición de quién aplica el producto	79
5.4.6.	Acompañante durante la aplicación del plaguicida	79
5.4.7.	Impactos Ambientales, Sociales y Económicos de los plaguicidas en el área de estudio.	80
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES.....		84
RECOMENDACIONES.....		87
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....		88
BIBLIOGRAFÍA.....		91
ANEXOS.....		100
ANEXO A. Encuesta piloto		ci
ANEXO B. Encuesta final		cvi
ANEXO C. Determinación de las variables utilizadas para los objetivos particulares.....		cx
ANEXO D. Tablas complemento del capítulo 4. Resultados		cxii
ANEXO E. Hojas de datos de los plaguicidas más utilizados		cxx

CUADROS

Cuadro 1. Estudios relevantes de plaguicidas en la Bahía de Chetumal.....	XX
Cuadro 2. Estudios relevantes de plaguicidas en el Río Hondo.....	XXII
Cuadro 3. Principales elevaciones geográficas del estado de Quintana Roo, México.....	3
Cuadro 4. Tipos de Hidrografía principales del estado de Quintana Roo, México.....	4
Cuadro 5. Principales ecosistemas del municipio de Othón P. Blanco, Q. Roo.	8
Cuadro 6 Distribución de las unidades de producción por tenencia de la tierra en los Estados.	10
Cuadro 7 Distribución de la superficie total de las unidades de producción por tenencia de la tierra en el estado de Quintana Roo y el municipio de Othón P. Blanco en el año 2007.	10
Cuadro 8 Superficie Parcelada según Uso Agrícola y Riego en el estado de Quintana Roo y el municipio de Othón P. Blanco en el año de 2007.	10
Cuadro 9 Comparación de la población y la composición por sexo del estado de Quintana Roo y el municipio de Othón P. Blanco en los años de 2005 y 2010.	11
Cuadro 10 Dinámica poblacional de Quintana Roo.....	12
Cuadro 11 Comparación del número total de habitantes y la composición por sexo de los poblados de Álvaro Obregón Nuevo y Pucté, municipio Othón P. Blanco en los años de 2005 y 2010.	12
Cuadro 12 Información de las actividades primarias de las localidades de Álvaro Obregón y Pucté, municipio de Othón P. Blanco.	14
Cuadro 13 Población ocupada y su distribución porcentual según sector de actividad económica del municipio de Othón P. Blanco y el estado de Quintana Roo, en el año 2010.....	17
Cuadro 14 Algunas Fases del ciclo de vida de los plaguicidas.....	27
Cuadro 15 Función y Normativa de las Secretarías involucradas en alguna fase del ciclo de vida de los plaguicidas.....	28
Cuadro 16 Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con la gestión de plaguicidas en actividades agrícolas.	31
Cuadro 17 Marco Legal que rige el uso y manejo de plaguicidas.	33

FIGURAS

Figura 1. 1 Ubicación del área de estudio del municipio de Othón P. Blanco en el estado de Q. Roo.....	2
Figura 2. 1 Línea del tiempo por fechas de entrada en vigor de los instrumentos internacionales respecto a plaguicidas en los que participa México (Elaborado con base en INE, 2007 b).....	18
Figura 2. 2 Conformación actual de la CICOPLAFEST (Elaborado con información de COFEPRIS, 2010).....	24
Figura 2. 3 Secretarías involucradas en la gestión y regulación vigentes de los plaguicidas (Elaborado con base en COFEPRIS, 2010).....	26
Figura 3. 1 Traza urbana del área de estudio dentro de sus respectivos ejidos.	44
Figura 3. 2 Se presentan las siete etapas necesarias para la realización de una investigación por encuestas (Elaborado con base en Borges, s.f.).....	45

TABLAS

Tabla 4. 1. 1. Descripción de la variable Edad.....	54
Tabla 4. 1. 2. Porcentajes para la categoría de la variable Género.....	54
Tabla 4. 1. 3. Porcentajes para la categoría de la variable Ocupación de la población.	55
Tabla 4. 2. 1. Porcentaje para la categoría de la variable Plaguicida utilizado.	56
Tabla 4. 2. 2. Porcentajes para la categoría de la variable Fertilizante utilizado.....	56
Tabla 4. 3. 1. Porcentajes para la categoría de las variables personas que aplican el plaguicida y el fertilizante de acuerdo a las instrucciones que indica el producto.	57
Tabla 4. 3. 2. Porcentajes para la categoría de la variable Medidas de seguridad durante la aplicación del plaguicida.....	58
Tabla 4. 3. 3. Porcentajes para la categoría de la variable Acciones realizadas durante la aplicación del plaguicida.	59
Tabla 4. 3. 4. Porcentajes para la categoría de la variable Medidas de seguridad después de la aplicación del plaguicida.....	60

Tabla 4. 4. 1. Porcentajes para la categoría de la variable Desecho de envases vacíos de plaguicidas.	61
Tabla 4. 4. 2. Porcentajes para la categoría de la variable Programa campo limpio.	61
Tabla 4. 4. 3. Porcentajes para la categoría de la variable Desecho de plaguicida sobrante.	62
Tabla 4. 4. 4. Porcentajes para la categoría de la variable Desecho de plaguicidas caducos.	63
Tabla 4. 5. 1. Porcentajes para la categoría de las variables consideradas que pueden prevenir o provocar afectaciones a la salud.	63
Tabla 4. 5. 2. Porcentajes para la categoría de la variable Afectaciones a la salud.	64
Tabla 4. 5. 3. Porcentajes para la categoría de la variable Tipo de servicio de salud.	65
Tabla 4. 5. 4. Porcentajes para la categoría de variables Uso de las fuentes de agua cercanas a los cultivos. .	65
Tabla 4. 5. 5. Porcentajes para la categoría de la variable Persona que aplica el plaguicida.	66
Tabla 4. 5. 6. Porcentajes para la categoría de la variable Acompañante durante la aplicación del plaguicida.	67
Tabla 4. 5. 7. Porcentajes para la categoría de la variable Protección del acompañante.	67

GLOSARIO DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

ACAN	Acuerdo para la Cooperación Ambiental de América del Norte
CCA	Comisión para la Cooperación Ambiental
CICOPLAFEST	Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas
COFEPRIS	Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios
COP'S	Compuestos Orgánicos Persistentes
DDT	Dicloro Difenil Tricloroetano
ECOL	Ecología
ECOSUR	El Colegio de la Frontera Sur
EPA	Environmental Protection Agency (por sus siglas en inglés). Agencia de Protección Ambiental
FAO	Food and Agriculture Organization (por sus siglas en inglés) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (traducido)
GLP	Good Laboratory Practice (por sus siglas en inglés). Buenas Prácticas de Laboratorio
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
INE	Instituto Nacional de Ecología
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
JIFSAN	Joint Institute for Food Safety and Applied Nutrition
LA	Ley Aduanera
LCE	Ley de Comercio Exterior
LFSV	Ley Federal de Sanidad Vegetal
LFT	Ley Federal de Trabajo
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
LGS	Ley General de Salud
LPGIRQROO	Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del estado de Quintana Roo
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económico

OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PIAF	Plan Integral Ambiental Fronterizo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
RTTMRP	Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos
SAGAR	Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SARH	Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transporte
SE	Secretaría de Economía
SECOFI	Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENASICA	Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Alimentaria
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SSA	Secretaría de Salud
STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
TLCUEM	Tratado de Libre Comercio con la Unión Europea

RESUMEN

Esta tesis pretende ofrecer un panorama general acerca del uso y manejo de plaguicidas en los poblados de Álvaro Obregón y Pucté, ubicados en la zona agrícola del municipio de Othón P. Blanco. Para recabar los datos se aplicó la metodología por encuestas y posteriormente se analizaron estadísticamente con ayuda del programa Stata 9.0, con un margen de confianza del 92%.

La distribución estatal de los agroquímicos en gran parte hacia las zonas rurales, hace dirigir la atención sobre el control y uso menos peligroso de dichas sustancias, los plaguicidas y fertilizantes más utilizados, las medidas de prevención antes, durante y después de la aplicación del producto, si se siguen las instrucciones indicadas en la etiqueta de los plaguicidas o no, el manejo de los desechos y residuos generados de ésta actividad, los grupos vulnerables, los servicios de salud, casos de intoxicación, los impactos ambientales, sociales y económicos generados en el área de estudio por los plaguicidas.

Los datos analizados sugieren que es necesaria 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 utilizan en el área de estudio., producen en la salud humana y ambiental. Así como también se debe crear el CICOPLAFEST en el estado de Quintana Roo, pues ese es el primer paso para lograr un cambio en la situación actual con respecto al uso y manejo de los plaguicidas y conseguir una mayor participación ciudadana.

INTRODUCCIÓN

El empleo de plaguicidas en el país de México es fundamentalmente dado por empresas y organismos estatales, quienes se encargan de la distribución en las zonas rurales, razón por la cual se debe dirigir la mayor atención sobre el control y uso menos peligroso de estos agroquímicos a dichas zonas, donde se encuentran los riesgos potenciales de afectaciones al hombre y al medio ambiente, ya que generalmente son manejados por personas que desconocen su toxicidad y peligro (Ruiz, s.f.). Con un uso más difundido y una diversidad de marcas en el mercado, estas sustancias tóxicas utilizadas para matar o controlar plagas, pasaron del campo al uso doméstico.

De esta manera los plaguicidas se han convertido en un elemento esencial para el desarrollo de las actividades productivas y el logro de las metas sociales y económicas, sin embargo, su uso intensivo ha tenido impacto en el ambiente, además de daños a la salud de los trabajadores, consumidores y población en general. Por lo cual es preciso promover procesos de manejo y eliminación ambientalmente adecuados (Nava, 1992).

Es de aquí donde surge el interés por estudiar el comportamiento de la situación actual del uso y manejo de plaguicidas en el municipio de Othón P. Blanco, en el estado de Quintana Roo. Pues si bien es cierto que la economía agrícola-ganadera del municipio constituye la base de fuentes de empleo y sustento de sus habitantes, la exposición a esas sustancias, como ya se ha mencionado, puede causar daño en la salud humana de forma inmediata [intoxicaciones agudas y graves] o a largo plazo, así como en el equilibrio del ambiente y entonces esa tan preciada economía ya no resultaría tan beneficiosa.

Se tiene como principal objetivo realizar un 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, con la finalidad de ofrecer datos que puedan servir para realizar una posterior planeación estratégica aplicada a esta área de estudio. Para lo cual se han llevado a cabo los siguientes objetivos particulares:

- 1.- Identificar los plaguicidas más utilizados en el área de estudio, mediante la aplicación de encuestas.

- 2.- Conocer los tipos de plaguicidas y fertilizantes que el ingenio proporciona a los agricultores.
- 3.- Saber si los agricultores siguen las especificaciones de la etiqueta o las que el ingenio le proporciona para la aplicación de los plaguicidas y fertilizantes adquiridos.
- 4.- Averiguar el manejo de residuos y desechos de plaguicidas.
- 5.- Establecer si las personas que trabajan con los plaguicidas saben el riesgo que dicha actividad tiene para su salud.
- 6.- Indagar los casos de intoxicación existentes en el área de estudio.
- 7.- Determinar los grupos vulnerables a una intoxicación por manejo de plaguicidas.
- 8.- Describir la vegetación, fauna, principales corrientes hidrológicas, migración y economía de la región.
- 9.- Generar una base de datos que pueda ser utilizada en futuros proyectos.

En virtud de lo expuesto anteriormente, este trabajo constituye la primera fase de una investigación más amplia, que permite una reflexión y análisis general del panorama actual que se presenta en el área de estudio; como son las afectaciones a la salud humana y al ambiente, el manejo de los envases vacíos de plaguicidas y el reflejo de una carente información por parte de los grupos vulnerables. En los siguientes capítulos se dará a conocer información pertinente para la integración del objetivo principal que se pretende con este documento.

En el primer capítulo se realiza una descripción del entorno ambiental del área de estudio para facilitar el análisis de las posibles afectaciones que los plaguicidas de mayor uso pudieran producir en el mismo, según su toxicidad.

Así mismo, en el segundo capítulo se realiza un análisis de los instrumentos legales en el contexto internacional y nacional respecto a la gestión de los plaguicidas, con la finalidad de poder identificar los caminos que se deben seguir para el cumplimiento de la Ley.

Se presentan en el tercer capítulo los procedimientos empleados para el desarrollo de la presente investigación por encuestas. El cuarto capítulo contiene el análisis de los resultados obtenidos. Las conclusiones forman parte del quinto capítulo. Al final del documento se incluyen anexos para ampliar la comprensión de lo planteado.

MARCO TEÓRICO

La agricultura juega un papel crucial en la economía de los países en desarrollo y brinda la principal fuente de alimentos, ingresos y empleo a sus poblaciones rurales (SAGARPA, 2008). La Fundación Quintana Roo Produce [FUQROOP] (2011) reporta que el Estado cuenta con una actividad agrícola incipiente, sin embargo se produce una considerable explotación de los cultivos de mayor interés: Caña de azúcar y Papaya, en orden de importancia por su aportación en la economía estatal, generación de empleo y cobertura, los cuales reflejan un incremento a partir del año 2009.

En Quintana Roo, casi toda la actividad de cultivo y explotación agrícola de la caña de azúcar se enfoca en el municipio de Othón P. Blanco, donde se concentra aproximadamente el 98.9% de las unidades de producción de este cultivo extensivo; cuyo producto principal [azúcar] está sujeto a cambios en el mercado internacional (INEGI, 2012).

Aparte del factor económico, El Colegio de la Frontera Sur (2013) menciona que existen también otro tipo de limitantes de la producción agrícola, como son los factores biológicos, entre los que figuran los insectos, las enfermedades, las malezas, los roedores y los pájaros; no ellos en sí, sino su inesperado desarrollo masivo en forma de plaga puede, en pocas horas, destruir cultivos o cosechas completas. Las plagas constituyen un permanente riesgo latente y han sido un hecho recurrente en la historia de la agricultura, para combatirlas la agricultura tradicional ha aplicado diversas prácticas de rotación de cultivos, combinaciones de cultivos, desarrollo de variedades más resistentes, uso de plaguicidas naturales.

El aumento de las zonas urbanas, generó mayores exigencias alimenticias y de producción, como consecuencia, la agricultura; que hasta entonces había sido de subsistencia, adquirió un carácter más industrial. Ante esto, el uso de los xenobióticos fue en aumento. En el último siglo se han desarrollado muchos compuestos orgánicos y sintéticos que han conducido a una gran producción de compuestos químicos que finalmente van al ambiente, ya sea intencionadamente o por accidente (Lara, s.f.).

Los plaguicidas sintéticos, desempeñan un papel importante en la agricultura moderna, se presentan en diferentes tipos: fungicidas, insecticidas y herbicidas, entre otros; con un

aumento muy grande en los países en desarrollo. El principio básico de estos compuestos químicos reside en su toxicidad con respecto al menos de uno de los objetivos [tipo de insecto, de maleza, etc.]; pero como el grado de especificación de tales compuestos no es preciso, ellos son también tóxicos para otras especies o alteran su comportamiento. Estos objetivos no deseados son muchas veces fundamentales para el proceso agrícola o para las funciones biológicas de la tierra (ECOSUR, 2013).

Se denomina plaguicida a cualquier sustancia o mezcla de sustancias que se destine a controlar una plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas y de animales, así como las especies no deseadas que causen perjuicio o que interfieran con la producción agropecuaria y forestal (SAGARPA, 2014). Los cuales, de acuerdo con la CICOPLAFEST pueden clasificarse de acuerdo con:

1. Concentración; ingrediente activo, plaguicida técnico y plaguicida formulado.
2. Organismos que controlan; insecticidas, acaricidas, rodenticidas, fungicidas, nematocidas, bactericidas, molusquicidas, avicidas, herbicidas, ovicidas.
3. Modo de Acción; de contacto, sistémicos, repelentes, de ingestión, fumigantes, defoliantes.
4. Composición química; organoclorados, piretroides, organoazufrados, organofosforados, aceites minerales, clorofenoxi, carbamatos, carboxamidas, tiocarbamatos, ftalamidas, organoestánicos, biperidílicos, derivados de los ácidos tricloroacético y tricloropicotínico, dinitrofenoles, triazinas, tricloropicolínico, derivados de la urea, compuestos de cobre, guanidinas y naftoquinonas.
5. Persistencia; ligeramente persistentes, poco resistentes, moderadamente resistentes, altamente persistentes y permanentes.
6. Uso al que se destinan; agrícola, urbano, pecuario, industrial, forestal, para jardinería, doméstico.

Ningún otro grupo de productos conocidos por su toxicidad son utilizados tan ampliamente, como prueba está que en los últimos 30 años se incrementó el insumo de plaguicidas en los países en desarrollo acompañado generalmente de uso y manejo inadecuado, de desconocimiento de los daños a la salud y al ambiente. De los grupos de personas que están expuestos a los efectos de los plaguicidas, es la población económicamente activa del sector

agrario la que tiene una mayor afectación dado que allí se utiliza un 85% de los plaguicidas existentes actualmente, también figuran los familiares de trabajadores agrícolas, especialmente niños y mujeres embarazadas (Aspectos Generales sobre los Plaguicidas y su Efecto sobre el Hombre y el Ambiente, s.f.); los efectos se presentan desde la exposición mantenida a bajas dosis de los xenobióticos, con una variedad de trastornos a medio y largo plazo, incluyendo diferentes tipos de cáncer, alteraciones de la reproducción y alteraciones del sistema nervioso, entre otros problemas (García, Ramírez y Lacasaña, 2002).

Las propiedades de toxicidad, estabilidad y persistencia de los plaguicidas, unidos a factores propiciados por el hombre, facilitan la contaminación del suelo, agua y aire. Entre los problemas ocasionados por los plaguicidas en la contaminación ambiental no podemos pasar por alto lo referente a la inactivación y destino final de los remanentes y envases de plaguicidas, que en los países de América Latina, generalmente, son inadecuados (Aspectos Generales sobre los Plaguicidas y su Efecto sobre el Hombre y el Ambiente, s.f.).

La FAO (2003), en el artículo 3° del Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas, establece que los gobiernos tienen la completa responsabilidad de regular la disponibilidad, distribución y utilización de plaguicidas en sus países y deben asegurar la asignación de recursos suficientes para el cumplimiento de este mandato.

En México ha sido un problema generalizado el uso excesivo de agroquímicos, así como el inadecuado manejo y disposición de sus envases. Muchos de los plaguicidas empleados en el país hasta la fecha, se han prohibido en otros países por su toxicidad. Sin embargo, el número de plaguicidas se incrementa a razón de 10% al año. Esto ha permitido que el número de productos que entran en contacto con la población, se incrementa en más de seis veces (CICOPLAFEST, 2000). Aún continúan en el mercado agroquímicos organoclorados como el ácido 2,4 dicloro-fenoxiacético (2,4-D), el pentaclorofenol (PCP) y dicofol, además de plaguicidas a base de carbamatos y los organofosforados como el malatión. Dichas sustancias son compuestos químicos tóxicos y por su aplicación en tierras de cultivo, evidentemente son compuestos que se encuentran como contaminantes de grandes extensiones de suelos en todo el país (INE, 2007c).

Canedo (2007) menciona en su estudio sobre la precisión del inventario de plaguicidas obsoletos y sitios contaminados con éstos, que:

Si bien hay una serie de analogías en lo que respecta a la forma en que se lleva, o debiera llevarse a cabo la gestión de los plaguicidas en México, ésta representa un caso único en muchos aspectos como, por ejemplo, en las razones de la acumulación, la ubicación de las existencias y la forma de suministro y utilización de los mismos [...] De acuerdo con la legislación sanitaria vigente, ningún plaguicida puede ser comercializado o usado en México si no cuenta con el registro correspondiente, para lo cual, la Comisión Intersecretarial para el Control de Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas [CICOPLAFEST] ha publicado un Catálogo Oficial de Plaguicidas, a través del cual se proporciona información al público sobre los plaguicidas registrados en el país, sus propiedades, usos y medidas de seguridad en su manejo.

Para tratar de evitar consecuencias adversas por el uso y manejo de los plaguicidas en la agricultura, existen varias instituciones encargadas de su gestión en México, así como diversas disposiciones ambientales, fitosanitarias, laborales y de transporte [leyes, reglamentos, normas, acuerdos, tratados] los cuales son aplicados por la autoridad competente con respecto a la etapa del ciclo de vida en la que se encuentre el plaguicida.

En el estado de Quintana Roo se maneja de manera similar, destacando la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente [LGEEPA], la cual se encarga de 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. También se encuentra la Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo [LPGIRQROO] y en el municipio se maneja el Reglamento para la prestación del servicio público de Limpia, Recolección, Transporte, Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos en el municipio de Othón P. Blanco. Estos instrumentos legales establecen los objetivos necesarios para cumplir con los principios rectores en materia de gestión integral de los residuos, de igual manera indican la responsabilidad de las autoridades competentes en el tema.

Haciendo una revisión de la clasificación de los residuos [orgánicos, inorgánicos, peligrosos y especiales] se puede decir que los plaguicidas se encuentran en el grupo de los residuos peligrosos, ya que poseen las características mencionadas en la LPGIRQROO (2012); son tóxicos, generan envases y recipientes, en caso de no implementarse las correctas medidas de seguridad durante su uso, manejo y transporte se puede ocasionar afectaciones a la salud humana y al ambiente natural.

Y eso es lo que ha estado sucediendo desde hace casi 40 años en la parte Sur del estado de Quintana Roo, específicamente en la zona del Río Hondo, la utilización masiva de plaguicidas se ha convertido en algo usual. Es cierto que estos químicos han traído beneficios económicos al conseguir mejorar la producción, pero la forma de uso y manejo inadecuados de plaguicidas durante su aplicación y/o disposición final del producto caduco y recipientes vacíos, han suscitado casos de contaminación ambiental y afectaciones a la salud humana, los cuales han sido objeto de estudio para los investigadores de diversas instituciones.

Las diferentes investigaciones aquí presentadas, se han enfocado sobre todo en realizar análisis de calidad de sedimentos y de agua, en los sitios cercanos a la parte Sur de la Bahía y la desembocadura del Río Hondo, también se presentan proyectos con enfoque en salud humana y ambiental, pero no en un número significativo [Cuadros 1 y 2].

Cuadro 1. Estudios relevantes de plaguicidas en la Bahía de Chetumal.

BAHIA DE CHETUMAL			
INVESTIGACIÓN	OBJETIVO	RESULTADOS	ENFOQUE
“Plaguicidas Organoclorados e Hidrocarburos aromáticos en la Bahía de Chetumal” (1996)	Determinar las causas probables que ocasionaron la muerte masiva de bagres de la especie <i>Arius Assimilis</i> en la Bahía de Chetumal.	Se analizaron tejidos de los peces muertos y se encontró que tenían plaguicidas, hidrocarburos de petróleo y metales pesados de elevada toxicidad. Los contaminantes también fueron detectados en los sedimentos y en el agua (desembocadura del Río Hondo y en las áreas urbanas de Chetumal).	Calidad de sedimentos y agua, análisis de tejidos de organismos acuáticos

BAHIA DE CHETUMAL			
INVESTIGACIÓN	OBJETIVO	RESULTADOS	ENFOQUE
“Plan de Manejo de la Bahía” (1998)	Medir los plaguicidas organoclorados en sedimentos de la Bahía	No se encontró una clara tendencia de distribución de organoclorados, en sedimentos de la Bahía, aunque al centro de la misma los valores fueron más altos.	Calidad de sedimentos
“Bioindicadores Bénticos de la Bahía de Chetumal” (1999)	Determinar los niveles de plaguicidas organoclorados en sedimentos, durante la temporada de secas y lluvias.	Las concentraciones más altas de plaguicidas totales se presentaron en ambas temporadas a partir del poblado de Calderitas.	Calidad de sedimentos
“Caracterización de fuentes no puntuales de contaminación agrícola en el municipio de Othón P. Blanco en Quintan Roo, y su potencial influencia en la Bahía de Chetumal” (2002)	Jerarquizar la amenaza potencial entre los campos agrícolas sobre la calidad del agua, en cinco localidades principales: Nicolás Bravo, Palmar, Pucté, Sergio Butrón, y Morocoy.	El análisis sugiere a Pucté y Palmar como áreas potenciales importantes a la amenaza de la calidad del agua en todas las categorías, mientras que para Morocoy, Sergio Butrón y Nicolás Bravo la importancia varía de acuerdo a la categoría considerada.	Calidad del Agua
“Identificación de las Actuales Prácticas de Manejo del Cultivo de Caña de Azúcar y Determinación de su Impacto Ambiental en la Bahía de Chetumal México” (2007)	Elaborar un documento que contemple las actuales prácticas de manejo en el cultivo de la caña de azúcar, su caracterización y recomendación de mejores prácticas que se puedan implementar para reducir la bioacumulación de agroquímicos en las especies marinas de la Bahía de Chetumal.	Las principales amenazas que se detectan provenientes de los plaguicidas, es por el uso esporádico de ciertos insecticidas que son más tóxicos como el Metamidofos (Tamarón), pero que actualmente son utilizados por un mínimo del 1.2 % de los productores y que mas bien pudieran estar desinformados. Una práctica que no se ha estado llevando a cabo, pero que resulta un potencial desaprovechado, es la aplicación de composta de cachaza para las superficies.	Manejo del Cultivo de caña e Impacto Ambiental

BAHIA DE CHETUMAL			
INVESTIGACIÓN	OBJETIVO	RESULTADOS	ENFOQUE
“Salud y Enfermedad del Santuario del Manatí” (2007)	Realizar un monitoreo simultáneo de la Bahía de Chetumal y del Río Hondo para determinar las influencia de las descargas del río en la bahía.	Se encontraron elevadas concentraciones de nitrógeno y fósforo, que sobrepasan los límites máximos permisibles, en las aguas provenientes del Río Hondo y de los sitios localizados al margen de la Bahía donde se asienta la ciudad de Chetumal.	Calidad del Agua

(Construido con base en Álvarez, 2007).

Cuadro 2. Estudios relevantes de plaguicidas en el Río Hondo.

RIO HONDO			
INVESTIGACION	OBJETIVO	RESULTADOS	ENFOQUE
“Plaguicidas Organoclorados en sedimentos de la Bahía de Chetumal y del Río Hondo. Una revisión de los estudios realizados de 1993 a 1999.”	Evaluar los niveles de plaguicidas en sedimentos de los principales afluentes de México y Belice que desembocan al Río Hondo en temporadas de secas y lluvias.	Los sitios ubicados cerca del ingenio azucarero Álvaro Obregón y a la desembocadura del Río Hondo hacia la Bahía de Chetumal, son los que presentaron los niveles promedio más altos de plaguicidas.	Calidad de sedimentos
“Manejo de Agroquímicos riesgosos para la salud humana y los ecosistemas en la zona de Río Hondo, Sur del municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, México” (2009)	Realizar un análisis general de las afectaciones que las sustancias químicas más utilizadas en agricultura y ganadería, ocasionan sobre la salud humana y los ecosistemas.	Entre los plaguicidas de mayor uso se encontraron: Malatión, Lucatión, Nuvacron, Paratión, Thiodan y Belfuran.	Salud humana y ambiental
“Proyecto de Percepción de Riesgos. Uso y Manejo de Plaguicidas” (2009)	Proteger la salud de la población que directa o indirectamente está expuesta a riesgos sanitarios por el uso y manejo de plaguicidas.	De las 29 localidades seleccionadas para el proyecto, 18 tienen cobertura en la comercialización de plaguicidas y solo 11 han sido visitadas.	Salud humana

(Construido con base en Álvarez, 2002; Sonora, 2009; SSA, 2009).

Los campesinos de Quintana Roo han estado expuestos por años a contraer enfermedades cancerígenas que derivan en malformaciones congénitas y hasta en la muerte, se han presentado 10 casos de intoxicados en Othón P. Blanco en el período enero-mayo del 2013, pero se sabe que no es el número exacto porque no se registran todos como tal; además de que se ha generado contaminación en el subsuelo donde se utilizan, esto es un riesgo latente en los mantos freáticos que hay en el municipio y hasta en zonas del Rio Hondo por la cercanía de los cultivos, sin embargo la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios [COFEPRIS] no mantiene una vigilancia permanente para el uso de plaguicidas, a pesar de tener 25 proyectos que incluyen los temas de la calidad del agua y la protección de la gente por riesgos de agroquímicos, tan sólo ha emitido ciertas normas para la utilización de los mismos así como algunas prohibiciones de ciertos productos (Velázquez, 2013).

Según lo informado en el periódico Expediente Quintana Roo (2013), Juan Roberto Antonio Rojas; coordinador estatal del Proyecto de Plaguicidas de la COFEPRIS, programa manejado por la Secretaria de Salud, asevera que las autoridades crearán el Comité multidisciplinario para la vigilancia y control del uso de estas sustancias. Explicó que el objetivo de su primera reunión de trabajo donde participaron autoridades de la Secretaría de Salud, SAGARPA, SEMARNAT, entre otras más del sector público, además de la iniciativa privada y asociaciones civiles, es crear una coordinación para atender los problemas del uso de agroquímicos. Dicho Comité, en palabras del coordinador estatal del programa, cumplirá con la siguiente función:

Se va a encargar de la vigilancia y el control de los pesticidas que se manejan en el estado, en bien de la población principalmente de la zona agrícola donde Quintana Roo tiene una zona muy importante que se ubica en la franja del Rio Hondo, donde se utilizan muchos plaguicidas y se generan muchos envases con estos químicos, no tenemos el dato pero si te aseguro que son toneladas, si hablamos que el ingenio ha estado operando por 50 o 60 años vemos que si hay una generación importante de residuos peligrosos.

Admitió que aproximadamente el 80% de la gente que trabaja en el campo no tiene ningún interés en usar el equipo debido a que no saben el tipo de daño que les puede causar, se ha

detectado que la mayoría de los casos de intoxicación son por vía oral y en menor escala por vía dérmica [a través de la piel], una sola exposición puede hacer un daño local, el problema mayor es la exposición constante y también la disposición genética que tiene cada uno de los individuos, estos factores influyen en la formación de cáncer y deformaciones congénitas, siendo los fetos y niños los que heredan estas enfermedades (RadiQuintana Roo Noticias, 2013).

Se implementará una campaña intensiva de difusión en material impreso, spots de radio, televisión y reuniones con la comunidad para alertarlos e instruirlo sobre los efectos nocivos de algunos agroquímicos. Algo fundamental en el proyecto, sostiene Ortegón, es capacitar a los médicos de las 14 comunidades de la Ribera del Río Hondo para que puedan identificar casos de afectaciones por plaguicidas. Hay padecimientos y síntomas que son similares a otras enfermedades, pero si el médico sabe identificar los síntomas puede hacer un diagnóstico acertado atribuirlos a intoxicación por plaguicidas (Sosa, 2012).

Durante la mencionada reunión de trabajo, también el exlíder cañero Ignacio López Mora hizo saber que desde hace diez años los productores cañeros han dejado de utilizar plaguicidas y químicos de alto grado de toxicidad, dijo que para el combate de plagas emplean métodos como las trampas cromotrópicas, en específico trampas amarillas para combatir a la mosca pinta, igualmente en el mismo período, el ingenio San Rafael de Pucté ha creado un laboratorio de Biotecnología de Entomopatógenos, en donde se maneja el hongo *Metarhizium anisopliae* como método de control biológico (SQCS, 2013).

CAPÍTULO 1. CARACTERIZACIÓN EJIDAL

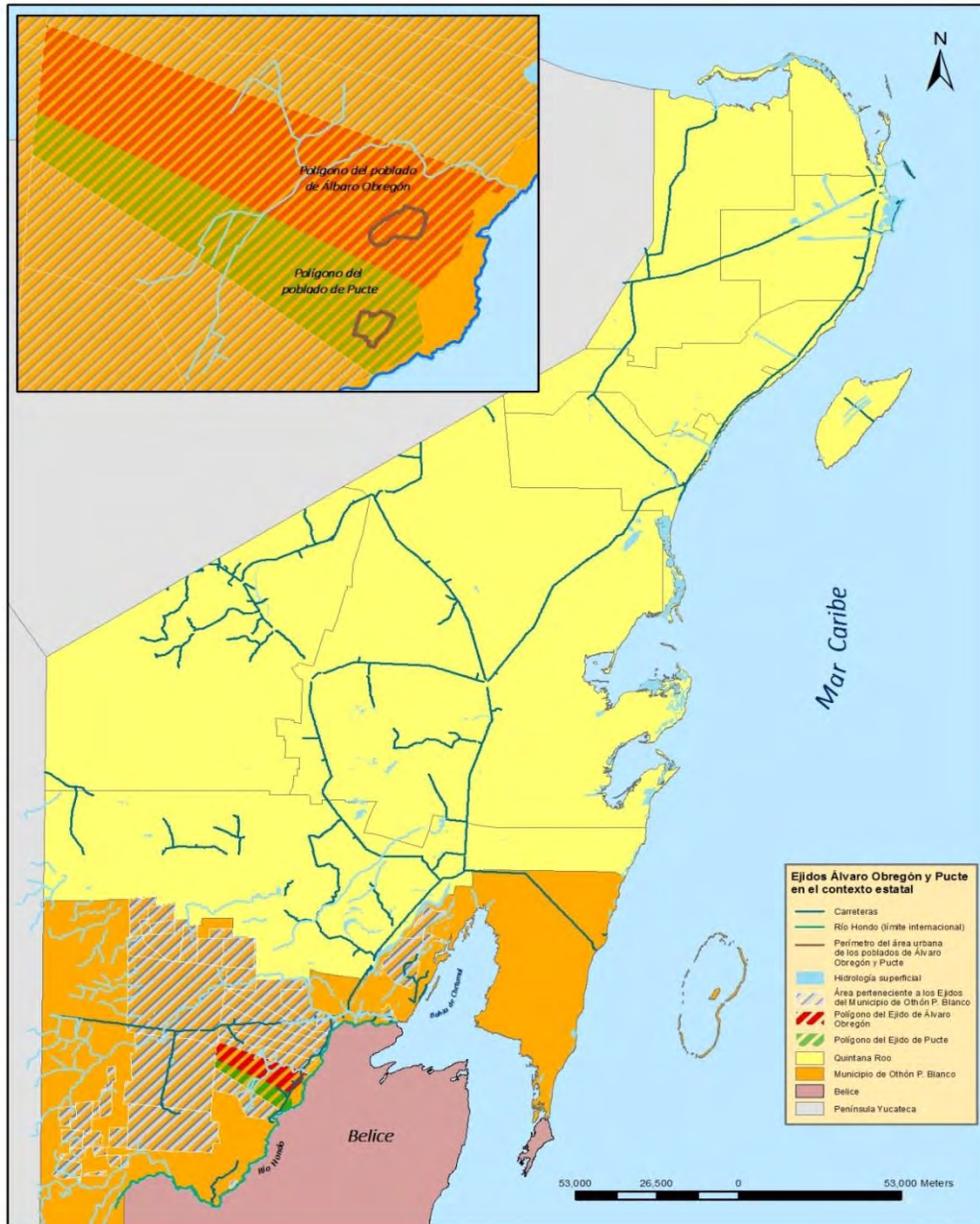
El presente capítulo tiene la finalidad de determinar las peculiaridades de la zona donde se localiza el área de estudio, esto para poder entender mejor las desventajas u oportunidades a desarrollar respecto al tema del uso y manejo de plaguicidas.

1.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El estado de Quintana Roo se encuentra al sureste de la República Mexicana, al oriente de la Península de Yucatán y abarca 50, 843 Km², representando el 2.2% de la superficie del país. Sus coordenadas extremas son: al Norte 21° 39', al Sur 17° 53' de latitud Norte; al Este 86° 42', al Oeste 89° 19' de longitud Oeste (INEGI, 2000). Actualmente está dividido actualmente en diez municipios, nombrándolos por ubicación geográfica de norte a sur tenemos a: Isla Mujeres, Lázaro Cárdenas, Benito Juárez, Solidaridad, Cozumel, Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos, Bacalar y Othón Pompeyo Blanco (Hernández, 2011), el cual se encuentra ubicado en la zona sur del estado y colinda al norte con Bacalar; al oeste con el municipio de Calakmul [Campeche], al este con el mar caribe; al sur con Belice, y al extremo suroeste con Guatemala; siendo el único municipio de México que posee frontera con dos países (Navarrete, 1998).

Los poblados de Álvaro Obregón Nuevo y Pucté son localidades principales, ubicadas al sureste del municipio de Othón P. Blanco, la colindancia más relevante para ambos poblados es con la frontera del vecino país de Belice, al Este. Álvaro Obregón Nuevo colindan al Sur con el poblado de Pucté y al Suroeste con el poblado de Javier Rojo Gómez. Pucté colinda con tres poblados, al Norte con Álvaro Obregón, al Noroeste con Javier Rojo Gómez y al Suroeste con Cacao (INEGI, 2000).

Ejidos Álvaro Obregón y Pucte en el contexto estatal



FUENTE:

El límite del Estado de Quintana Roo empleado considera el punto Puc con ubicación geográfica de 19°29'57" Norte y 89°24'52" Oeste y al sur 17°49' Norte y 89°24'52" Oeste y procede de la Constitución Política del Estado de Quintana Roo.

El límite del Estado de Quintana Roo con Belize y la línea costera fue tomado de las mapas topográficos escala 1:250,000 con coordenadas E 16-2-5, E 16-4-7, F 16-6 y F 16-11, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

La hidrología superficial, las vías de comunicación y los elementos de relevancia topográfica corresponden al conjunto de datos vectoriales 1:50,000 generados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Elaborado por:
Juliana Hernández Samuël



Figura 1. 1 Ubicación del área de estudio del municipio de Othón P. Blanco en el estado de Q. Roo.

1.2. EL ENTORNO

1.2.1 Geomorfología

1.2.1.1 Orografía

El Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (2005 a) indica que el área geográfica ocupada por el estado, presenta una gran planicie con una leve inclinación no mayor del 0.01 % con pendiente de dirección oeste -este hacia el Mar Caribe en la que no se encuentran elevaciones de importancia. Al sur, en los límites con Campeche y Guatemala se localizan las mayores elevaciones, encontrándose altitudes hasta de 241 metros sobre el nivel del mar; al oeste en los límites con Yucatán se tienen alturas hasta de 100 metros sobre el nivel del mar y al norte la altitud alcanza 80 metros que va disminuyendo hasta llegar a cero conforme se aproxima la costa [Cuadro 3].

INAFED (2010) indica que toda la superficie de la localidad de Álvaro Obregón es Meseta kárstica denudatoria-erosiva, presentándose en los alrededores valles tectónicos kársticos, mientras que para la localidad de Pucté, dichos valles ocupan su superficie total y en los alrededores se presenta la planicie kárstica estructural escalonada.

Cuadro 3. Principales elevaciones geográficas del estado de Quintana Roo, México.

Nombre	Altitud	Latitud Norte		Latitud Oeste	
	msnm*	Grados	Minutos	Grados	Minutos
Cerro el charro	230	18	6	88	53
Cerro el Gavilán	210	18	53	89	15
Cerro Nuevo Becar	180	18	44	89	7
Cerro el Pavo	120	18	29	88	47

*msnm: metros sobre el nivel del mar

INEGI. Carta Topográfica del estado de Quintana Roo, 1:50 000.

1.2.1.2. Hidrografía

Tello y Castellanos (2011) indican que Quintana Roo forma parte de una masa compacta muy poco fracturada denominada losa de Yucatán, con escasas corrientes superficiales pero abundantes ríos subterráneos y ojos de agua [Cuadro 4].

Cuando el agua se filtra por el suelo se enriquece con dióxido de carbono y se vuelve ligeramente ácida, actúa entonces como agente erosivo de la roca caliza, la cual se debilita en extremo y se producen hundimientos que dejan al descubierto las aguas subterráneas. De este modo se forman los característicos cenotes del estado. Las principales formas cársticas que se presentan en el estado son geomorfologías que aparecen en cavidades subterráneas.

Cuadro 4. Tipos de Hidrografía principales del estado de Quintana Roo, México.

Tipo	Nombre
Ríos	Hondo, Azul, Escondido, Ucum
Arroyos	Azul, Ucum
Cenotes	Lagarto de Oro, Azul
Lagunas	La virtud, San Felipe, Guerrero y Milagros
Lagunas Costeras	Conil, Chakmochuck, Campechén, Boca Paila, Chile Verde y Mosquitero
Bahías	Chetumal, San José, Espíritu Santo, La Ascensión y Mujeres
Arrecifes e Islas	Contoy, Mujeres, Cozumel, Tamalcab y Banco Chinchorro

Elaborado con información de INAFED (2005 a) y México TENOCH , s.f..

Othón P. Blanco cuenta con los dos únicos ríos de la península de Yucatán; el Río Escondido con un cauce muy irregular que proviene del vecino estado de Campeche y el Río Hondo de 209 Kilómetros de longitud, que señala desde 1898 el límite natural internacional entre México y Belice, conocida también Rivera del Río Hondo (Creative Commons, 2012), la cual es la única cuenca existente en el territorio de las poblaciones de Álvaro Obregón, y Pucté (INEGI-INE-CONAGUA, 2007). Existen también importantes lagunas como: Milagros, San Felipe y Guerrero (INAFED, 2010).

1.2.2. Clima

De acuerdo al sistema de clasificación de Köppen modificado para climas tropicales y subtropicales de México, en el estado de Quintana Roo se identifican los climas cálido subhúmedo con lluvias en verano Aw en la parte continental y el clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano Am en Cozumel (INAFED, 2005 a).

Complementando con la carta de Climas del INEGI, Quintana Roo también presenta tres subtipos climáticos: Aw_0 , Aw_1 y Aw_2 . El término Aw hace referencia a un clima cálido subhúmedo, con temperatura media anual mayor de 22°C y régimen de lluvias en verano con temporada de sequía en invierno. El indicador 0, 1 y 2 señala el grado de humedad siendo el primero el menos húmedo y el último el más húmedo.

Conforme a la escala climatológica establecida por Köppen [modificada por Enriqueta García] y la carta de Climas del INEGI, en el municipio de Othón P. Blanco existen dos subtipos climáticos Aw_1 y Aw_2 . Debido a la nueva división política del estado de Quintana Roo, realizada en el año 2011; el subtipo climático Aw_1 se localiza ahora en el nuevo municipio de Bacalar, quedando solamente el subtipo Aw_2 en el municipio de Othón P. Blanco. Por lo que en los poblados de Álvaro Obregón y Pucté predomina el subtipo climático Aw_2 , tal como lo indica la carta de Climas del INEGI.

1.2.3. Temperatura media anual

La temperatura media anual en el estado de Quintana Roo fluctúa entre 26°C como máxima y 10°C como mínima, con extremos de 36°C en los meses más calurosos. La evaporación media anual varía entre los 1100 mm y los 1400 mm, llegando en ocasiones a superar la precipitación (INAFED, 2005 a). La temperatura media anual del Othón P. Blanco oscila entre 22°C y es superior en algunos puntos a los 26.5°C .

En Álvaro Obregón existe una temperatura predominante menor a 26°C abarcando aproximadamente el 99% de la localidad, y solo en un 1% se presenta una temperatura mayor a 26°C . Mientras que en Pucté existe una temperatura mayor de 26°C abarcando la localidad en su totalidad, esto según la carta de Temperaturas del INEGI.

1.2.4. Precipitación promedio anual (mm)

La precipitación media anual del estado de Quintana Roo es de 1,211.6 mm, y varía desde 1,020.8 mm a 1,492.8, con tendencias crecientes hacia la costa. La lluvia se distribuye en mayor porcentaje en los meses de mayo a octubre (en estos meses llueve el 75% de la

lámina anual), con una prolongación de esta temporada hasta noviembre, observándose una precipitación más abundante en los meses de junio a septiembre, cuya lámina media mensual varía de 135 a 184 mm, observándose en los meses intermedios, julio y agosto, las láminas de lluvia menos abundantes. El estiaje comprende los meses de diciembre a abril, durante los cuales las láminas llovidas son menores de 50mm, y el mes con menor precipitación es febrero, que tiene una media de 33.9mm (Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2000).

El clima del municipio de Othón P. Blanco es en general cálido subhúmedo con régimen de lluvias en verano, INAFED (2010) menciona que la variación en las precipitaciones hace que se formen tres subtipos de este clima. Predomina el subtipo intermedio cuya precipitación es de entre 1,200 y 1,300 milímetros al año. Mientras que en la costa y el este del municipio así como a lo largo de la frontera con Guatemala y Belice, se encuentra el más húmedo con precipitaciones que llegan a los 1,500 milímetros. Los vientos predominantes provienen del mar de las Antillas cargados de humedad.

De acuerdo con la carta de precipitación promedio anual del INEGI, se puede afirmar que en los poblados de Álvaro Obregón y Pucté ocurren precipitaciones que van de 1,200 a 1,300 milímetros.

1.2.5. Suelo

El H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, SEDUMA y SEMARNAT (2011) reportan que la mayor parte de la superficie del municipio de Othón P. Blanco presenta un suelo dominante del tipo Leptosol réndrico [tierra suelta con piedras] el cual se encuentra distribuido a lo largo de todo el municipio. En la zona costera los suelos más dominante son los Regosoles calcáricos [tierra que proviene de piedras]. Los gleysoles o akalché son arcillosos, ocupan las zonas más bajas y se inundan durante la época de lluvias; son aptos para los cultivos como el arroz y la caña de azúcar, están distribuidos a lo largo de todo el municipio hasta la bahía de Chetumal, exceptuando la zona de Costa Maya. Los luvisoles y vertisoles poseen la misma distribución, por su profundidad permiten una agricultura mecanizada.

El 41% del territorio municipal es superficie forestal; el 36% para la actividad pecuaria; el 13% para la agricultura y el restante se destina a otros usos, incluidos los asentamientos humanos. La parte sur, cercana a la ribera del Río Hondo es zona de vocación agrícola donde el principal cultivo es la caña de azúcar que se procesa en el ingenio San Rafael de Pucté, principal industria de la región, y también se tienen áreas donde se practica la ganadería (INAFED, 2010).

De acuerdo con la carta de edafología del municipio, en la localidad de Álvaro Obregón existe el suelo vertisol eútrico [tierra fértil con vegetación verde] en toda su superficie y en Pucté se encuentran el vertisol eútrico aproximadamente en un 90% de la superficie y el leptosol réndrico en el 10% faltante.

1.2.6. Vegetación

Tal como INAFED (2005 a) menciona, los tipos de vegetación que se presentan en la entidad de Quintana Roo se deben a la coincidencia del clima subtropical, suelos profundos y un manto acuífero cerca de la superficie. Razón por la cual se presenta una diversidad de bosques; tropical perennifolio, tropical subcaducifolio, espinoso y vegetación acuática y subacuática. Entre las especies maderables más comunes están la mora, el tzalán, el jabín, Chobenché, cedro, caoba, ceiba o yaxché, pucté, granadillo, zapote y guayacán entre otras muchas.

La vegetación que predomina en el municipio de Othón P. Blanco de acuerdo con el H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco (2011) es la selva mediana. La vegetación predominante de los ecosistemas son la selva y el manglar, los cuales junto a la sabana y el arrecife conforman los cuatro ecosistemas principales del municipio [cuadro 5].

Cuadro 5. Principales ecosistemas del municipio de Othón P. Blanco, Q. Roo.

Ecosistemas	Especies de Vegetación
Selva	Cedro rojo, caoba, chicozapote, ceiba, plantas trepadoras y parásitas, plátano, naranjo y mamey.
Manglar	Mangle blanco y mangle rojo o verdadero.
Sabana	Palo de tinte, hierbas, pasto, arbustos y gramíneas.
Arrecife	Acacias, palo de tinte, humedales costeros, praderas de pastos marinos y bosques de manglar.

Elaborado con información de H. Ayuntamiento Othón P. Blanco (2011) e INAFED (2010).

La localidad de Álvaro Obregón es netamente de aprovechamiento agrícola, en la localidad de Pucté predomina el aprovechamiento agrícola aproximadamente en un 99% de la superficie y tan solo un 1% de la vegetación es secundaria baja subperennifolia (INEGI, SEMARNAT, 2009).

1.2.7. Fauna

La diversidad de la naturaleza y de los ecosistemas en Quintana Roo es inigualable, todo el estado posee majestuosos paisajes naturales. Existe una gran cantidad de insectos, en especial los dípteros. Las características geográficas y climatológicas que presenta la zona sur del estado de Quintana Roo; en la cual se localiza en municipio de Othón P. Blanco, la hacen el medio propicio para el establecimiento de una gran diversidad de fauna, que se encuentra en la selva, lagunas y manglares. Esta zona presenta una combinación de manchones de áreas agrícolas y de vegetación original con crecimientos secundarios densos.

El Municipio de Othón Pompeyo Blanco cuenta con ecosistemas terrestres y acuáticos de alta biodiversidad debido a sus variadas características físico-geográficas, donde la fauna encuentra sitios ideales para la anidación, crianza, refugio o alimentación. La presencia de dicha riqueza biológica le otorga un estado de conservación, por lo que toda la zona de humedales que conforma el Río Hondo y zona selvática que se encuentran en el municipio se incluye como uno de los sitios prioritarios terrestres para México (CONABIO, 2008).

Adicionalmente, una buena porción occidental del municipio forma parte del corredor Calakmul-Sian Ka'an, el cual es considerado un área de importancia para la conservación de las aves [AICAS]. Se presume que en él están presentes cerca del 60% de las aves registradas para todo el estado de Quintana Roo (CIPAMEX-CONABIO, 1999). Asimismo, el Plan Ecoregional de las Selvas Maya, Zoque y Olmeca [PESMZO] reconoce la unidad de manejo de Humedales de Chetumal, como un área seleccionada por sus altos índices de diversidad, su buen estado de conservación y su bajo impacto por actividades humanas (García y Quintanilla, 2006).

La riqueza faunística del municipio se estima en 636 especies, siendo el grupo de las aves el que presenta el mayor número con el 58% del total de las especies, es sobresaliente que 128 especies (20%) se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT 2010 bajo alguna categoría de riesgo, cuatro de las cuales son consideradas endémicas para la península de Yucatán. A pesar de la gran diversidad biológica presente en el municipio, los poblados de Álvaro Obregón y Pucté no poseen gran abundancia de especies faunísticas (POET, SEDUMA, 2009).

1.3. TENENCIA DE LA TIERRA

A partir de los años setenta el gobierno federal a través de la Secretaría de la Reforma Agraria, generó un plan de colonización dirigido a crear los nuevos centros de población ejidal (González, 1989)

El cuadro 6 muestra una estadística del usufructo de la tierra obtenidos del último Censo Agropecuario, realizado por el INEGI a nivel nacional en el año 2007. El cuadro 7 se refiere al usufructo de la tierra en el Estado de Quintana Roo y el cuadro 8 se refiere a las superficies parceladas de uso agrícola con riego. Dentro de los 70 ejidos que forman parte del municipio están los de Álvaro Obregón y Pucté, cercanos a la ribera del Río Hondo, cuya vocación es agrícola mezclada con un poco de actividad ganadera.

Cuadro 6 Distribución de las unidades de producción por tenencia de la tierra en los Estados.

Unidades

Año	Tenencia							
	Total	%	Privada	%	Ejidal	%	Mixta	%
2007	5,548,845	100	1,582,012	28.5	3,800,152	68.5	166,681	3
1991	4,407,880	100	1,410,744	32	2,863,224	65	133,912	3
Cambio porcentual 2007/1991	25.88		12.14		32.72		24.5	

Tabulados del Censo Agropecuario (2007 y 1991). El recurso de la tierra en las unidades de producción: Censo Agropecuario (2007) Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Universidad de Guadalajara-México: INEGI (2012). Para efectos de la presentación de porcentajes significativos, los regímenes de tenencia pública, comunal y de colonia se presentan en el rubro de Mixta.

Cuadro 7 Distribución de la superficie total de las unidades de producción por tenencia de la tierra en el estado de Quintana Roo y el municipio de Othón P. Blanco en el año 2007.

Hectáreas

Entidad/Municipio	Tenencia							
	Total	%	Privada	%	Ejidal	%	Mixta	%
Quintana Roo	977 662	100	414 463.74	42.4	560 255.12	57.3	2943.13	0.3
Othón P. Blanco	438 877.36	100	78 540.63	17.9	359 604.78	81.9	731.95	0.2
Valor porcentual Municipio- Entidad	44.89		18.95		64.19		24.87	

Elaboración propia con información del INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario (2007), VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. (2009). Para efectos de la presentación de porcentajes significativos, los regímenes de tenencia pública, comunal y de colonia se presentan en el rubro de Mixta.

Cuadro 8 Superficie Parcelada según Uso Agrícola y Riego en el estado de Quintana Roo y el municipio de Othón P. Blanco en el año de 2007.

Entidad/Municipio	Ejidotes y Comunidades con superficie parcelada	Superficie parcelada (Ha)		
		Total	Con uso Agrícola	Con Riego
Quintana Roo	153	254,683.58	40,004.18	1,688.65
Othón P. Blanco	70	182,671.38	31,009.46	291.5

Elaboración propia con información del INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario (2007), IX Censo Ejidal. Aguascalientes, Ags. (2009).

1.4. DEMOGRAFÍA

1.4.2. Dinámica de la población

La dinámica poblacional del estado de Quintana Roo es muy diferente a la del resto del país, tal como señalan Lozano y Olivares (2011). No obstante a que ha mantenido la tasa de crecimiento más elevada a nivel nacional, es una de las entidades con menor número de habitantes en el país; ocupa la posición número 26 y representa 1.1 % de los 103.3 millones de habitantes en el país. [Cuadro 9].

A nivel municipal la dinámica poblacional presenta diferencias en las actividades económicas, de tal manera que se observa mayor crecimiento demográfico en los municipios considerados turísticos y menor en los municipios agropecuarios [Cuadro 10].

La dinámica de la población en los poblados de Álvaro Obregón Nuevo y Pucté se observa en el cuadro 11.

Cuadro 9 Comparación de la población y la composición por sexo del estado de Quintana Roo y el municipio de Othón P. Blanco en los años de 2005 y 2010.

Entidad/Municipio	Población Total año 2010	Porcentaje por sexo	
		Hombres %	Mujeres %
Quintana Roo	1,325,578	49.2	50.8
Othón P. Blanco	244,553	49.8	50.2
Porcentaje población Municipio-Entidad	18.45		
Entidad/Municipio	Población Total año 2005	Porcentaje por sexo	
		Hombres %	Mujeres %
Quintana Roo	1,135,309	49.4	50.6
Othón P. Blanco	219,763	49.6	50.4
Porcentaje población Municipio-Entidad	19.36		

Elaboración propia con información del INEGI. Estados Unidos Mexicanos. II Conteo de población y vivienda (2005) y Censo de población y vivienda (2010).

Cuadro 10 Dinámica poblacional de Quintana Roo.

Municipios turísticos		Municipios agropecuarios	
Nombre	%	Nombre	%
Isla Mujeres	2.9	Lázaro Cárdenas	1.7
Benito Juárez	5.6	José María Morelos	0.9
Cozumel	3.5	Felipe Carrillo Puerto	1.4
Solidaridad	14.1	Othón P. Blanco	1

Elaborado con información de Lozano y Olivares (2011).

Cuadro 11 Comparación del número total de habitantes y la composición por sexo de los poblados de Álvaro Obregón Nuevo y Pucté, municipio Othón P. Blanco en los años de 2005 y 2010.

Municipio/Poblados	Población Total año 2010	Porcentaje por sexo	
		Hombres %	Mujeres %
Othón P. Blanco	244,553	49.8	50.2
Álvaro Obregón Nuevo	2,869	51.3	48.7
Porcentaje población Poblado-Municipio	1.17		
Pucté	1,861	51.5	48.5
Porcentaje población Poblado-Municipio	0.76		
Municipio/Poblados	Población Total año 2005	Porcentaje por sexo	
		Hombres %	Mujeres %
Othón P. Blanco	219,763	49.6	50.4
Álvaro Obregón Nuevo	2,825	48.9	51.1
Porcentaje población Poblado-Municipio	1.3		
Pucté	1,757	47.8	52.2
Porcentaje población Poblado-Municipio	0.8		

Elaborado con información del INEGI. Estados Unidos Mexicanos. II Censo de población y vivienda (2005) y Censo de población y vivienda (2010).

1.4.3. Migración

En Quintana Roo los datos indican que existe desde los 80s un alto crecimiento de poblacional, entre el 2005 y el 2010, el estado se colocó como el estado que más creció (INEGI, 2010), principalmente originado por la migración interna; convirtiéndose en un estado receptor. En el año de 1990 Quintana Roo fue el estado de mayor recepción de

migración interna (Corona, 1993). Al mismo tiempo, como mencionan Rojas, Ihl, Martínez y Tun (s. f), desde los 80s el estado muestra una elevación constante de su esperanza de vida, un proceso de envejecimiento, una fuerte disminución de la fecundidad, que es ejemplar a nivel nacional.

La inmigración en el municipio de Othón P. Blanco es media, principalmente por personas residentes de la Península de Yucatán y del centro del país provenientes de anteriores programas de colonización del gobierno federal (INAFED, 2010).

1.4.4. Grupos étnicos

En la actualidad, dentro del territorio de Quintana Roo sobreviven algunos grupos étnicos. Pequeñas comunidades campesinas que hoy en día conservan sus costumbres, la lengua maya, así como las tradiciones y formas de vida. Su territorio abarca los municipios de Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos (Mundo Maya, 2012).

El INEGI (2010) menciona que el 16.7% de la población del estado habla alguna lengua indígena, por lo que ocupa el tercer lugar a nivel nacional.

Según el Censo de población y vivienda 2010, el municipio de Othón P. Blanco cuenta con 21,859 personas que hablan alguna lengua indígena, esto representa el 8.9 % de la población total del municipio, de este grupo la gran mayoría pertenece a la etnia maya y casi todos hablan maya y español. Si estos datos son comparados con el Conteo de población y vivienda 2005, donde se registran una cantidad de 21,940 personas que hablan alguna lengua indígena, o sea casi el 10% de la población total, se tiene que, el porcentaje ha disminuido aproximadamente en un 1%.

En Álvaro Obregón y Pucté se presenta un porcentaje de 5.5 y 2.7 en el año 2005, 4.8 y 1.7 en 2010, respectivamente.

1.5 ASPECTOS ECONÓMICOS

1.5.1. Sector primario

Godás (s.f.) señala que, hasta antes de la década de los setenta, la economía del estado se sustentaba en el sector primario a partir de la explotación forestal, pesquera y agrícola. El sector primario venía transformándose desde dos décadas atrás, cuando la explotación chiclera comienza a disminuir por problemas de mercado mundial; la economía coprera de las costas casi desaparece por el ciclón de 1955, que devastó la zona y, más tarde, por el amarillamiento letal del cocotero; estas condiciones permitieron el fortalecimiento de la pesca como una actividad alternativa para la exportación, principalmente de langosta y camarón. A partir del año 1975, comienza a perder presencia en el PIB estatal.

Como parte del sector económico primario del Municipio de Othón P. Blanco se pueden mencionar las actividades agrícolas, ganaderas, forestales y pesqueras.

Para las localidades de Álvaro Obregón y Pucté, se puede mencionar que dentro del sector primario solo destacan dos actividades, éstas son la agricultura y la ganadería, se puede observar en el cuadro 12.

Cuadro 12 Información de las actividades primarias de las localidades de Álvaro Obregón y Pucté, municipio de Othón P. Blanco.

Localidad	Actividad	Producto	Superficie (HA)	Producción (TON)	Monto (Miles de pesos)
Álvaro Obregón	Agricultura	Caña	600	36	12
	Ganadería	Aves	100	0	0
		Ganados	70	2	50
Pucté	Agricultura	Caña	3,000	180	52
	Ganadería	Bovino	1,000	500	6,000

Modificado de la Secretaría de Planeación y Desarrollo Regional (SEPLADER), Gobierno del Estado de Quintana Roo. Fichas de información básica por localidad de Álvaro Obregón y Pucté, (2007).

1.5.2. Sector secundario

La actividad industrial en Quintana Roo representa el 0.25% del PIB manufacturero nacional. Es una actividad muy incipiente, con micro establecimientos generalmente familiares, se relaciona con productos alimenticios, madera y confección de prendas de vestir. La mayor parte de la industria se localiza en el municipio de Benito Juárez, especialmente relacionadas con la hotelería y la construcción; y el municipio de Cozumel con la actividad minera, representando el 0.45 % del PIB minero nacional, se reduce a la explotación de calizas (INAFED, 2005 b).

En el municipio de Othón P. Blanco se localiza un ingenio azucarero que constituye la industria más importante del Estado. En Chetumal y en Puerto Morelos existen las instalaciones de un Parque industrial, que a la fecha no han podido consolidarse, por lo que no se trata de una actividad significativa en el contexto económico municipal. (INAFED, 2010, 2005 b). En las localidades de Álvaro Obregón y Pucté, la actividad secundaria con la que cuentan es la industria manufacturera, destacando la industria de tortillerías en ambos poblados.

1.5.3. Sector terciario

En contraste con los otros sectores económicos de Quintana Roo, el sector terciario ha sido el más dinámico, Lozano y Olivares (2011) presentan que desde el año 1993 aporta más de 90 % de la producción estatal. Si bien para la década de los setenta presentaba una aportación importante con 51 % del PIB, ésta se incrementa a partir de la consolidación del proyecto Cancún; en los años ochenta el sector servicios aportaba 82.3 % del PIB, en los noventa 91.3 %, en el año 2000 se incrementa a 93 % y en años recientes 94.2 %.

1.5.3.1. Turismo

El turismo es la actividad más importante del Estado. Su participación en el PIB turístico nacional es del 11.3 %. La entidad participa con más de la tercera parte de las divisas que por concepto de turismo ingresan al País (INAFED, 2005 b).

Debido a las características y la biodiversidad del municipio de Othón P. Blanco se estableció un programa de turismo alternativo, que combina las visitas a las zonas arqueológicas, la práctica de deportes acuáticos y el hospedaje en cabañas construidas con materiales de la región, a éste se le ha denominado programa Ecoturístico de la Zona Sur y contempla también la creación de infraestructura de baja densidad en la llamada Costa Maya, que comprende desde Xcalak hasta Punta Herrero (INAFED, 2010). En las localidades de Álvaro Obregón y Pucté no se presentan las condiciones necesarias para el surgimiento del turismo.

1.5.3.2. Actividad comercial

Quintana Roo participa con el 0.62% del PIB comercial nacional (INAFED, 2005). Por sus particularidades el territorio se divide en tres regiones: Caribe Norte, Maya y Frontera Sur. Siendo ésta última en donde se localiza el municipio de Othón P. Blanco, se caracteriza por ser sede de la capital del estado [Chetumal] y frontera comercial con Belice; predominan las actividades administrativas y el comercio. El crecimiento de la población es el más lento de la zona; actualmente representa alrededor de 20% de la población total del estado; posee un grado de marginación bajo. (Godás, s.f.)

Hasta antes de la apertura comercial de nuestro país, Chetumal se consideró como un importante centro comercial de artículos de importación, debido al establecimiento del régimen de zona libre, sin embargo actualmente sólo es una región fronteriza que le permite ciertos beneficios al comercio. Se registra una actividad comercial importante vinculada a los productos nacionales (INAFED, 2010). Actualmente se tienen todo tipo de comercios y los poblados del municipio con mayor número de habitantes también cuentan con tiendas de diferentes giros que permitan el abasto de los consumidores.

1.5.4. Distribución de la ocupación por sectores

De acuerdo con Lozano y Olivares (2011), Quintana Roo se tipifica como una economía donde existe un predominio del sector “terciario”. Pero la baja contribución del sector

primario al PIB no significa que carezca de relevancia, dado que constituye la fuente de ingresos de los municipios que no son turísticos (José María Morelos, Lázaro Cárdenas y Felipe C. Puerto), sin embargo, este sector enfrenta un deterioro económico. En cuanto a manufacturas, su impacto en la economía no es significativo, sólo destacan la extracción de materiales calizos (concentrados en el municipio de Cozumel) y la parte de producción de azúcar en la ribera del Río Hondo en Othón P. Blanco.

El Estado contribuye con el 1.34 % del Producto Interno Bruto Nacional, ocupando el lugar número 24. Sus principales actividades están relacionadas en primer término con la prestación de servicios que repercute en el 91 % del PIB Estatal, seguido por las actividades secundarias con el 7.3 % y en último lugar las actividades primarias con el 1.7% (INAFED, 2005). El PIB per cápita de Quintana Roo evidencia que en términos generales la especialización en el sector terciario ha sido benéfica pues refleja la supuesta riqueza que en promedio tiene cada habitante, y en algunos casos es considerado indicador de bienestar. (Lozano y Olivares, 2011).

En cuanto a la población económicamente activa [PEA], Quintana Roo cuenta con un total de 593, 121 personas que la conforman, la cual representa el 45% de la población total del estado. De esta PEA, el 96.78% se encuentra ocupada y el 3.22% desocupada. Para el municipio de Othón P. Blanco, se tiene que la PEA corresponde a 101, 425 personas, representando el 41.47% del total de la población municipal, el 97.38% representa a la población ocupada y el 2.62% a la desocupada.

Cuadro 13 Población ocupada y su distribución porcentual según sector de actividad económica del municipio de Othón P. Blanco y el estado de Quintana Roo, en el año 2010.

Entidad/ Municipio	Población Ocupada	Sector de Actividad Económica				
		Primario	Secundario	Comercio	Servicios	No especificado
Quintana Roo	577 897	6.85	14.51	18.39	58.57	1.69
Othón P. Blanco	95 433	16.98	15.58	17.3	49.36	0.78

Primario: Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca. Secundario: Minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción. Servicios: Transporte, gobierno y otros servicios.

Modificado de INEGI. Censo de Población y Vivienda (2010): Tabulados del Cuestionario Ampliado.

CAPÍTULO 2. MARCO LEGAL

En este capítulo se presenta el soporte para la gestión y regulación de los plaguicidas de uso agrícola [agroquímicos], considerados como el insumo principal y más útil para la prevención y control de plagas en beneficio de la agricultura del país y que su aplicación tiene efectos tóxicos directos e indirectos en la salud humana y el medio ambiente. Es por esto que, los gobiernos tienen la completa responsabilidad de regular la disponibilidad, distribución y utilización de plaguicidas en sus países y deben asegurar la asignación de recursos suficientes para el cumplimiento de este mandato (FAO, 2003).

2.1 CONTEXTO INTERNACIONAL

Existen convenios a nivel mundial cuyo objetivo es proteger la salud humana y el ambiente de los posibles daños ocasionados por los plaguicidas, promoviendo así la responsabilidad y los esfuerzos de diversos países. México ha firmado varios instrumentos internacionales [Figura 2] que han contribuido a que las autoridades reconozcan al menos teóricamente la peligrosidad de los plaguicidas. El INE (2007 b) menciona que en el marco internacional aplicable a dichos productos, México se ha adherido o suscrito a diversos lineamientos y convenios de carácter obligatorio y no obligatorio.

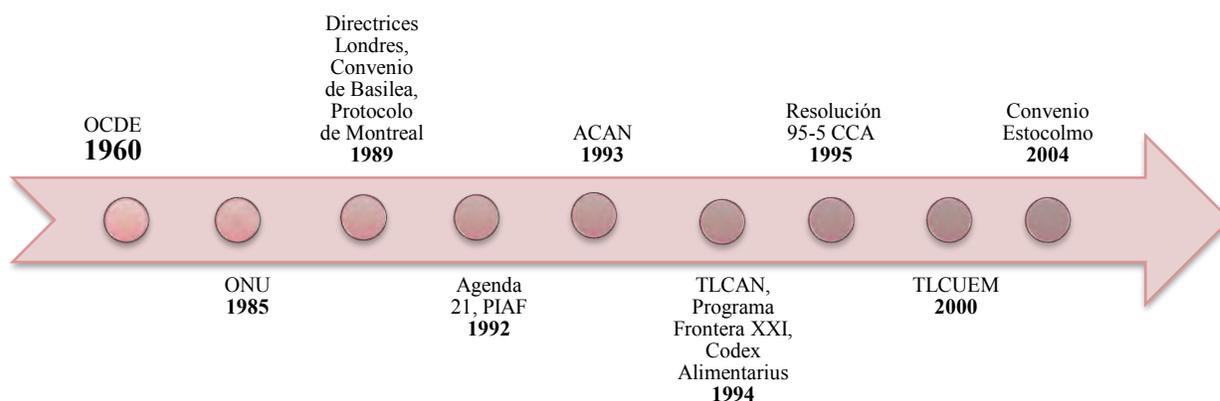


Figura 2. 1 Línea del tiempo por fechas de entrada en vigor de los instrumentos internacionales respecto a plaguicidas en los que participa México (Elaborado con base en INE, 2007 b).

2.1.1. Instrumentos Internacionales de Carácter Obligatorio

2.1.1.1. Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Naciones Unidas. 1989

Cuyos objetivos son:

- a) Reducir el movimiento transfronterizo de desechos sometidos al Convenio a un mínimo compatible con la gestión eficiente y ambientalmente racional de los mismos.
- b) Reducir al mínimo la cantidad y toxicidad de los desechos peligrosos generados y garantizar su manejo ambientalmente racional tan cerca como sea posible de la fuente de generación.
- c) Asistir a los países en desarrollo en el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y de otro tipo que generen.

2.1.1.2. Tratado de Libre Comercio de América del Norte [TLCAN] 1994

El Tratado establece las funciones, integración mecánica y calendario del Comité de Medidas Relativas a la Normalización, señalando entre los asuntos a considerar, los relativos a:

- a) Criterios para la evaluación de daños potenciales de ciertos bienes al ambiente.
- b) La metodología para la evaluación del riesgo.
- c) Los lineamientos para realizar pruebas de sustancias químicas, incluidas las de tipo industrial y las de uso agrícola, farmacéutico y biológico.

2.1.1.3. Resolución 95-5 de la Comisión de Cooperación Ambiental. 1995

La resolución permite sentar las bases de cooperación regional para dar cumplimiento a los compromisos contraídos en el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte relacionado con el TLCAN. En respuesta a las disposiciones contenidas en el capítulo 19 de la Agenda 21 de las Naciones Unidas, sobre el manejo sustentable de las sustancias químicas, dentro de sus planes de acción se encuentra la eliminación virtual de 12 compuestos orgánicos persistentes [COP's] identificados en la decisión 18/32 del Consejo

del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA] en mayo de 1995, entre los que se encuentran diversos plaguicidas como el DDT y el Clordano.

2.1.1.4. Tratado de Libre Comercio con la Unión Europea [TLCUEM], 2000

En relación con el comercio de sustancias tóxicas, en el cual se obliga a los diferentes países a adoptar medidas necesarias para proteger la vida o la salud humana, animal, vegetal, del medio ambiente o la moral pública, este tratado se firma en 1997 y se pone en marcha en el año 2000 (SE, 2010).

2.1.1.5. El Convenio de Estocolmo, 2004

Es el más reciente de todos firmado en el 2001 y aplicado en el 2004 en México, este trata sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes, regula el tratamiento de sustancias tóxicas específicamente 12 productos químicos sobre los que se deben emprender acciones de forma prioritaria debido a sus efectos dañinos y sus presencia en el ambiente (SEMARNAT, 2009).

2.1.2. Instrumentos Internacionales de Carácter No Obligatorio

2.1.2.1. Código Internacional de conducta para la distribución y utilización de plaguicidas. Organización de las Naciones Unidas [ONU] para la Agricultura y la Alimentación. Roma 1985

Tiene como objetivos generales:

- a) Enunciar las responsabilidades y establecer normas de conducta de carácter voluntario para todas las entidades públicas y privadas que intervienen o influyen en la distribución y utilización de plaguicidas.
- b) Fomentar la cooperación entre los gobiernos y los países exportadores e importadores, para promover prácticas que aseguren el uso eficaz y seguro de los plaguicidas, reduciendo al mínimo sus riesgos para la salud y el ambiente, que pueden derivar de una manipulación o utilización impropias.

2.1.2.2. Agenda 21 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo. 1992

En su capítulo 19, sobre el manejo sustentable de las sustancias químicas, la Agenda 21 propone el desarrollo de seis áreas programáticas que incluyen:

- a) La expansión y aceleración de la evaluación internacional de los riesgos de los productos químicos.
- b) La armonización de la clasificación y etiquetado de los productos químicos.
- c) El intercambio de información sobre productos químicos tóxicos y el riesgo que entrañan los productos químicos.
- d) La organización de programas de reducción de riesgos.
- e) El fomento de la capacidad y los medios nacionales para la gestión de los productos químicos.
- f) La prevención del tráfico ilícito de productos tóxicos.

2.1.2.3. Organización de Cooperación y Desarrollo Económico [OCDE]

Entre las actividades que se desarrollan en el área ambiental, se encuentran las relativas a sustancias químicas, destacando las que promueve el Foro de Plaguicidas. De particular interés, son las actividades relacionadas con el análisis de los procesos de registro y preregistro de los plaguicidas; la armonización de la clasificación, etiquetado, lineamientos de prueba y principios buenas prácticas de laboratorio [GLP] aplicados a los plaguicidas; así como a la reducción de sus riesgos.

2.1.2.4. Plan Integral Ambiental Fronterizo [PIAF] 1992-1994 / Programa Frontera XXI

En el marco del Convenio de Cooperación Ambiental suscrito con los Estados Unidos en La Paz, Baja California en 1983, el PIAF establece como objetivo: proporcionar protección a largo plazo a la salud humana y a los ecosistemas naturales en la frontera de México y los Estados Unidos. Este plan incluyó como una de las metas, el intercambio de información sobre las implicaciones del uso de plaguicidas así como el desarrollado de programas de

cooperación para ayudar en la capacitación de agricultores, fumigadores y distribuidores acerca del uso y disposición adecuados de los productos químicos empleados en la agricultura, además de trabajar conjuntamente en el análisis de productos químicos, capacitación de especialistas y el manejo de programas bilaterales de garantía de calidad. En la actualidad se ha transformado en el Programa Frontera XXI.

Es de suma importancia conocer la normatividad nacional e internacional que rige al país de México, ya que nos ayuda a comprender las medidas que actualmente se están llevando a cabo, al igual que nos permite ampliar el panorama de posibles soluciones a los problemas que aquejan actualmente a todas las zonas agrícolas del país.

2.2. CONTEXTO NACIONAL

En los foros internacionales en los que se han analizado y discutido problemas relacionados con los riesgos de los plaguicidas, se ha puesto énfasis en resaltar que su reducción sólo podrá ser efectiva si se maneja el ciclo de vida integral de las sustancias, ya que al hacerlo, se proporciona un panorama completo para un posterior análisis. También se ha criticado el enfoque en el que se involucran diferentes sectores, conduce en muchos casos a reglamentaciones y acciones de control en la materia que se contraponen, y que generan un costo elevado por la duplicación de esfuerzos y escasos recursos.

En respuesta a este dilema México ha implementado la propuesta de la creación de Burós o Comisiones Intersecretariales e Intersectoriales, con el objetivo de incluir en su estructura y funcionamiento la participación de la iniciativa privada y facilitar el cumplimiento de la nueva Ley Federal de Metrología y Normalización relativas a las Normas Oficiales Mexicanas [NOM's], ofreciendo así; la posibilidad de vincular las políticas sanitarias, ecológicas y comerciales.

2.3. MECANISMOS DE COORDINACIÓN INTRA E INTERSECTORIAL

La coordinación de las dependencias que coinciden en regular y controlar un mismo ámbito, ofrecen diversas oportunidades; desde la perspectiva de fortalecer su capacidad individual a partir de la cooperación, hasta cómo facilitar y hacer más transparentes y efectivos los procedimientos administrativos (INE, 2007c). Dicha coordinación ha sido puesta en práctica mediante la promoción de una amplia gama de mecanismos. Para efecto del presente trabajo, solamente se presentan algunos ejemplos de mecanismos pertinentes a la gestión de las sustancias peligrosas.

2.3.1. Comisión Intersecretarial para el Control del proceso y uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas [CICOPLAFEST].

Esta Comisión se creó por Decreto el 15 de Octubre de 1987, con la finalidad de resolver las autorizaciones relacionadas con las sustancias a las que su nombre hace referencia, así como para promover la expedición de normas, establecer límites máximos de residuos de plaguicidas y revisar las tarifas arancelarias La CICOPLAFEST en un principio se conformó por cuatro secretarías:

- Secretaría Desarrollo Urbano y Ecología [SEDUE]; actualmente SEDESOL.
- Secretaría de Salud [SSA]; a través de la Comisión Federal para la Prevención contra Riesgos Sanitarios [COFEPRIS].
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos [SARH], posteriormente de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural [SAGAR]; actualmente SAGARPA.
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial [SECOFI], actualmente SE.

La comisión ha invitado a colaborar con ella a las secretarías del Trabajo y Previsión [STPS] Social y de Comunicaciones y Transportes [SCT].

De acuerdo con el artículo 2 del Reglamento Interior de la CICOPPLAFEST (1987), las funciones de la Comisión son:

- Resolver las solicitudes de registro y otorgamiento de autorizaciones para la elaboración, fabricación, formulación, mezclado, acondicionamiento, envasado, manipulación, transporte, distribución, aplicación, almacenamiento, comercialización, tenencia, uso y disposición final de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas.
- Revisar las tarifas arancelarias.
- Promover la elaboración y expedición de NOM y normas técnicas.
- Promover la normalización de la información contenida en envases y empaques.
- Prohibir y/o restringir la elaboración y uso de plaguicidas que pueden provocar riesgos o índices no aceptables de contaminación.
- Adecuar las disposiciones jurídicas.
- Promover el establecimiento de límites máximos de residuos.
- Proponer el retiro o cancelación del registro.

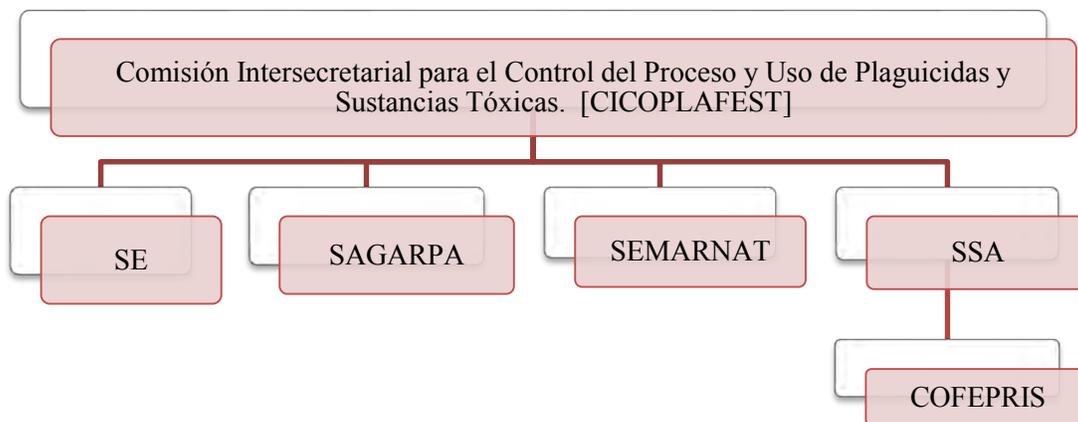


Figura 2. 2 Conformación actual de la CICOPPLAFEST (Elaborado con información de COFEPRIS, 2010).

La CICOPPLAFEST se vio enfrentado a dos problemas que han dificultado su actuación: la multiplicidad de legislaciones que la rigen y la falta de recursos humanos y financieros, dada la gran demanda de servicios que atiende. Para superar esta situación, se ha realizado un proyecto para la creación de un órgano descentralizado, al cual cedan su personal

involucrado en las tareas de la CICOPLAFEST, las distintas secretarías que la conforman, las cuales deberán hacer cambios en sus legislaciones respectivas. Está previsto, que este nuevo órgano se vuelva autofinanciable, recuperando parte de los recursos por sus servicios que ingresan como pago a derechos.

2.3.2. Comités Estatales de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas [COESPLAFEST].

Actualmente la función de gestión y regulación de las sustancias químicas ya no corresponde exclusivamente a la CICOPLAFEST, ahora la mayor responsabilidad recae en cada secretaría involucrada en alguna fase del ciclo de vida de los plaguicidas [Cuadro 16] para hacer cumplir la normativa en lo concerniente a su área [Figura 2], pero cada una bajo su perspectiva sin tener una conexión o intercambio de información entre sí.

La CICOPLAFEST ha promovido la creación en cada entidad federativa de Comités Estatales de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas [COESPLAFEST] a fin de lograr una gestión racional e integral de las sustancias peligrosas a nivel local. Dichos comités tienen como objetivos:

- Apoyar las acciones que en materia de vigilancia y medidas de seguridad apliquen las dependencias federales competentes, en el ámbito de la responsabilidad que a cada dependencia otorgue su respectivo marco jurídico local.
- Orientar a los usuarios sobre la integración documental que debe ser presentada ante la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas [CICOPLAFEST], para el registro de ingredientes activos y/o formulaciones de plaguicidas, así como lo relativo a las autorizaciones de importación, exportación y funcionamiento de empresas que se dediquen al proceso de los plaguicidas, los fertilizantes y las sustancias tóxicas.
- Integrar un inventario estatal, cuantitativo y cualitativo de los plaguicidas, los fertilizantes y las sustancias tóxicas, así como de las empresas y sectores que intervienen en las distintas fases del ciclo de vida de estas sustancias, incluyendo su disposición final.

- Integrar un padrón estatal de universidades, institutos y laboratorios públicos y privados con capacidad tecnológica para ofrecer servicios con relación a dichos productos.
- Promover la capacitación de personal técnico en materia de manejo y uso de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas.
- Promover la integración de la red de Laboratorios Oficiales de Prueba e instituciones colaboradoras.
- Participar en la integración de un registro nacional de intoxicaciones por plaguicidas.
- Programar el control y evaluación de los procesos o avances de las acciones que se realicen de conformidad con el acuerdo por el que se crean los COESPLAFEST.
- Implantar el Sistema Estatal de Información Toxicológica.

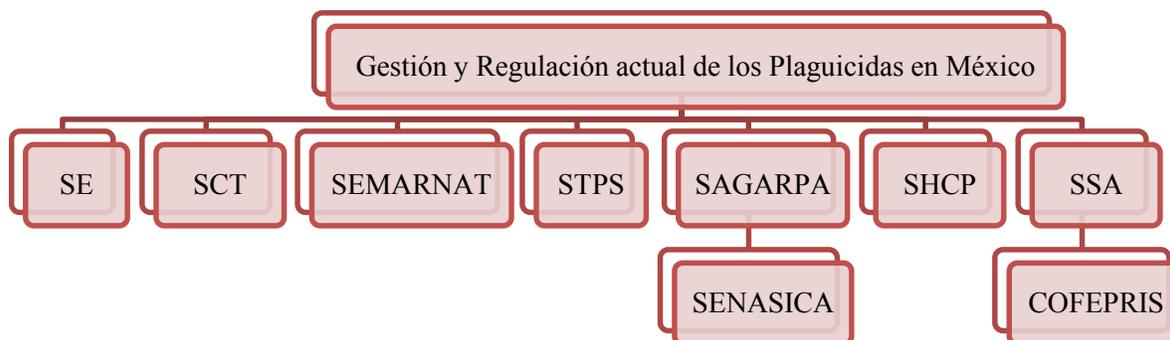


Figura 2. 3 Secretarías involucradas en la gestión y regulación vigentes de los plaguicidas (Elaborado con base en COFEPRIS, 2010).

2.3.3. Función y Normativa de las secretarías que conforman la COESPLAFEST.

En las leyes se indican las obligaciones y garantías que tenemos, la manera de aplicación de la justicia en caso de que se haya cometido un delito, se mencionan las competencias, jueces y tribunales a quienes acudir para realizar una denuncia, el tipo de castigo que se puede imponer, entre otras cuestiones. La administración de la justicia consiste en vigilar el cumplimiento de las leyes y aplicar sanciones a los infractores (Fernández editores, 2011). Razón por la cual es importante conocer las dependencias relacionadas al tema de interés,

en este caso plaguicidas; así como las funciones que cada una desempeña para poder entender la vinculación o lagunas legales existentes entre ellas.

La regulación de los plaguicidas cuenta con disposiciones ambientales, sanitarias, fito y zoonosanitarias, laborales y de transporte. Asimismo, de manera indirecta diversas disposiciones aduanales y de comercio exterior establecen disposiciones que deben ser observadas en el manejo de plaguicidas (Ortiz, s.f.). En el cuadro 16 se presentan solamente las fases relacionadas con el desarrollo de este trabajo.

Cuadro 14 Algunas Fases del ciclo de vida de los plaguicidas.

FASES DEL CICLO DE VIDA DE LOS PLAGUICIDAS	DEPENDENCIA INSTITUCIONAL DE REGISTRO Y CONTROL	DISPOSICIONES JURÍDICAS
Proceso y Uso	SEMARNAT/SSA/SAGARPA/STPS	LGEEPA/LGS/LFSV/LFT
Almacenamiento	SSA/SCT/STPS	LGS/RTTMRP/LFT
Transporte	SSA/SCT/STPS	LGS/RTTMRP/LFT
Residuos Peligrosos	SEMARNAT/SSA/SCT	LGEEPA, LGPGIR/LGS/RTTMRP
Salud Ocupacional	SSA/STPS	LGS/LFT
Salud Ambiental	SSA	LGS

Modificado de INE (2007 b) de acuerdo al Marco Normativo vigente en México.

Cuadro 15 Función y Normativa de las Secretarías involucradas en alguna fase del ciclo de vida de los plaguicidas.

DEPENDENCIA	FUNCIÓN	INSTRUMENTO	RELATIVO A
SAGARPA	Se encuentra facultada para la <i>formulación, conducción y evaluación de la política general de desarrollo rural</i> , incluyendo los programas de sanidad vegetal y animal.	Ley Federal de Sanidad Vegetal [LGV]	Importación, proceso y uso de agroquímicos en agricultura.
	Cuenta con el SENASICA el cual desarrolla actividades de regulación, inspección, vigilancia y certificación de la sanidad, inocuidad y calidad agrícola, acuícola y pecuaria en beneficio del valor de las cadenas agroalimentarias, incluyendo la determinación de los niveles de contaminantes como los COP'S.		
SEMARNAT	Responsable de formular, conducir y evaluar la política nacional en materia de ecología y protección del ambiente, para fomentar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y recursos naturales. Esta tiene la <i>obligación de regular y llevar a cabo la gestión de materiales y residuos peligrosos</i> entre ellos los <i>plaguicidas</i> y promover medidas para evitar que residuos, materiales y sustancias tóxicas producto de las actividades humanas causen un deterioro ambiental.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. [LGEEPA]	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 <i>generación, importación, exportación y manejo integral de materiales y residuos peligrosos</i> 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 [LGPGIR]	<i>Regulación y control de la generación y manejo de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso</i> , incluyendo los que son contaminantes orgánicos persistentes, los procesos de incineración y los sitios contaminados con ellos.

DEPENDENCIA	FUNCIÓN	INSTRUMENTO	RELATIVO A
SSA	Encargada de conducir la política nacional en materia de salud, tiene la responsabilidad de <i>promover la protección de la salud ambiental y ocupacional</i> mediante la prevención y control de los efectos nocivos de factores ambientales en la salud humana, como los derivados del manejo de sustancias y materiales tóxicos o peligrosos.	Ley General de Salud [LGS]	<i>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</i> : así como de las condiciones sanitarias del agua y del manejo de los residuos sólidos.
	Cuenta con la COFEPRIS que tiene la responsabilidad de <i>regular la producción, comercialización, importación, publicidad o exposición involuntaria a sustancias tóxicas y peligrosas</i> .		
SE	Le corresponde formular y conducir la política general de industria y de comercio exterior; estudiar, proyectar, <i>establecer y modificar medidas de regulación y restricción no arancelaria a la exportación, importación, circulación y tránsito de mercancías</i> .	Ley de Comercio Exterior [LCE]	Establece las medidas de regulación y restricción no arancelaria a la exportación, importación, circulación o tránsito de mercancías.
SEMARNAT/SSA Y SAGARPA	Regula <i>registros, autorizaciones de importación y exportación y certificados de exportación de plaguicidas, nutrientes vegetales y sustancias y materiales tóxicos o peligrosos</i> .	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.	<i>Regula el ingreso al comercio de estos productos</i> y sienta las bases para la aplicación de las disposiciones del Convenio de Rotterdam.

DEPENDENCIA	FUNCIÓN	INSTRUMENTO	RELATIVO A
STPS	<i>Estudia y ordena las medidas de seguridad e higiene industriales para la protección de los trabajadores, promoviendo la mejoría de las condiciones físicas y ambientales en que se desempeña el trabajo, esto incluye el control y regulación de sustancias químicas presentes en el ambiente laboral.</i>	Ley Federal del Trabajo [LFT]	<i>Seguridad e higiene en el ambiente laboral, incluyendo la relacionada con sustancias tóxicas y peligrosas.</i>
SCT	<i>Es la encargada de planear, formular y conducir las políticas y programas para el desarrollo de los servicios de autotransporte federal y sus servicios auxiliares, incluidos la regulación del transporte de materiales, residuos, remanentes y desechos peligrosos que circulen en vías generales de comunicación.</i>	Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal [LCPAF]	<i>Regulación y control del transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.</i>
SHCP	<i>Determina los criterios para el establecimiento de los estímulos fiscales y financieros necesarios para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente.</i>	Ley Aduanera [LA]	Comercio exterior
		Ley General de Derechos [LGD]	<i>Pago de derechos relacionados con el comercio de sustancias peligrosas y contaminantes de alimentos.</i>

Modificado de Arreola (2012), con información de Lozoya (1986); COFEPRIS (2010) e INE (2007a).

2.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS: SAGARPA, SEMARNAT, SESA, STPS, SCT

De acuerdo con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (2012), las Normas Oficiales Mexicanas [NOM] son regulaciones técnicas de carácter obligatorio. Regulan los productos, procesos o servicios, cuando éstos puedan constituir un riesgo para las personas, animales y vegetales así como el medio ambiente en general, entre otros. En la gestión de plaguicidas existen numerosas NOM's que puede ser aplicadas, sin embargo para la finalidad de este trabajo solamente se presentan las siguientes:

Cuadro 16 Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con la gestión de plaguicidas en actividades agrícolas.

INSTITUCIÓN	NORMA	RELACIONADA CON
SAGARPA	NOM-052-FITO-1995	Condiciones para el uso de plaguicidas en agricultura.
SEMARNAT	NOM-098-SEMARNAT-2002	Protección ambiental. Incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes.
SESA	NOM- 044-SSA1-1993	Envase y embalaje. Requisitos para contener plaguicidas.
	NOM-045-SSA1-1993	Etiquetado de Plaguicidas. Productos para uso agrícola, forestal, pecuario, de jardinería, urbano e industrial.
	NOM- 046-SSA1-1993	Etiquetado de plaguicidas. Productos para uso doméstico.
	NOM-048-SSA1-1993	Método normalizado para la Evaluación de Riesgos a la Salud como Consecuencia de Agentes Ambientales.
SCT	NOM-003-SCT-2000	Características de las etiquetas de envases y embalajes para el transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
	NOM-011-SCT2-1994	Condiciones para el transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos en cantidades limitadas.
STPS	NOM-005-STPS-1998	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
	NOM-010-STPS-1999	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.

Elaborado con base en Arreola (2012).

Las NOM's presentadas en el cuadro 16 contienen información para la regulación de actividades relacionadas con el uso y transporte, incineración, aplicación, características de los envases y etiquetas, condiciones de seguridad e higiene laboral, contaminación del medio ambiente resultantes de los plaguicidas; los cuales se clasifican dentro de los residuos peligrosos.

2.5. MARCO LEGAL PARA EL USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (2013) en su artículo 4º, señala que: “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”.

Cuadro 17 Marco Legal que rige el uso y manejo de plaguicidas.

INSTRUMENTOS JURÍDICOS	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍA RESPONSABLE
PROCESO Y USO		
Título Décimo Segundo, Capítulo I, Artículo 194, Fracción III de la Ley General de Salud	El ejercicio del control sanitario será aplicable al: proceso, uso, importación, exportación, aplicación y disposición final de plaguicidas, nutrientes vegetales y sustancias tóxicas o peligrosas para la salud, así como de las materias primas que intervengan en su elaboración.	SSA
Título Décimo Segundo, Capítulo XII, Artículo 279, Fracción IV de la Ley General de Salud	Autorizar el proceso de los plaguicidas persistentes y bioacumulables de cualquier composición química, solamente cuando no entrañen peligro para la salud humana y cuando no sea posible la sustitución adecuada de los mismos.	SSA
Título Décimo Segundo, Capítulo XII, Artículo 281 de la Ley General de Salud	Las etiquetas de los envases de los plaguicidas, nutrientes vegetales y sustancias tóxicas o peligrosas, en lo conducente, deberán ostentar, en español, claramente la leyenda sobre los peligros que implica el manejo del producto, su forma de uso, sus antídotos en caso de intoxicación y el manejo de los envases que los contengan o los hayan contenido, de conformidad con las disposiciones legales aplicables y con las normas que dicte la Secretaría de Salud.	SSA
NOM-052-FITO-1995, por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para presentar el aviso de inicio de funcionamiento por las personas físicas o morales que se dediquen a la aplicación aérea de plaguicidas agrícolas.	Los pilotos que se dedican a la aplicación aérea de plaguicidas, están obligados a cumplir las siguientes disposiciones, sin detrimento de lo que otras dependencias dispongan: a) Aplicar únicamente plaguicidas con registro vigente ante la dependencia oficial competente. b) Que los plaguicidas agrícolas se apliquen en apego a las condiciones en que fue otorgado el registro, en cuanto a usos autorizados, dosis, plagas a controlar e intervalos de seguridad. c) Aplicar plaguicidas únicamente cuando las condiciones ambientales sean las propicias. d) No aplicar plaguicidas agrícolas caducos, prohibidos, adulterados o fuera de especificaciones.	SAGARPA

INSTRUMENTOS JURÍDICOS	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍA RESPONSABLE
NOM-003-STPS-1999, Actividades agrícolas- Uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes- Condiciones de seguridad e higiene.	Se debe preparar únicamente la cantidad de mezcla necesaria para cubrir la superficie a tratar y aplicarla hasta ser agotada en condiciones meteorológicas favorables. Se debe aplicar en las horas más frescas del día y cuando no exista viento fuerte o lluvia, para evitar su dispersión a áreas no deseadas.	STPS
NOM-003-STPS-1999, Actividades agrícolas- Uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes- Condiciones de seguridad e higiene.	Obligaciones del patrón: Sólo podrán aplicarse insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes con registro vigente ante la CICOPLAFEST, en las dosis recomendadas, sin mezclar productos incompatibles y en los cultivos permitidos, según lo establecido en la etiqueta y en la hoja de datos de seguridad	STPS

INSTRUMENTOS JURÍDICOS	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍA RESPONSABLE
<p>NOM-003-STPS-1999, Actividades agrícolas- Uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes- Condiciones de seguridad e higiene.</p>	<p>Obligaciones del personal ocupacionalmente expuesto:</p> <p>a) Conocer y aplicar las instrucciones señaladas en la etiqueta o en las hojas de datos de seguridad de los insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes.</p> <p>b) Informar al patrón de toda condición peligrosa que detecten en almacenes, equipo de aplicación, tambores y envases para insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes.</p> <p>c) Cumplir con las instrucciones de uso y mantenimiento del equipo de protección personal proporcionado por el patrón.</p> <p>d) Someterse a los exámenes médicos que correspondan a sus actividades y que el patrón les indique.</p> <p>e) No comer, beber ni fumar durante las actividades en que pueda existir contacto con insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes.</p> <p>f) Después de haber realizado cualquier actividad agrícola que entrañe contacto con insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes, se deben lavar las manos con abundante agua y jabón, especialmente antes de comer o ir al baño.</p> <p>g) Cumplir con las instrucciones de uso y mantenimiento de los equipos de aplicación y de protección personal proporcionados por el patrón.</p>	<p>STPS</p>
<p>ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE</p>		
<p>Título Décimo Segundo, Capítulo XII, Artículo 279, Fracción V de la Ley General de Salud</p>	<p>Establecer, en coordinación con las dependencias competentes, las normas oficiales mexicanas en las que se especifiquen las condiciones que se deberán cumplir para fabricar, formular, envasar, etiquetar, embalar, almacenar, transportar, comercializar y aplicar plaguicidas, nutrientes vegetales y sustancias tóxicas o peligrosas en cualquier fase de su ciclo de vida. A efecto de proteger la salud de la población prevalecerá la opinión de la Secretaría de Salud.</p>	<p>SSA</p>
<p>Título Noveno, Artículo 513, Número 115 de la Ley Federal de Trabajo</p>	<p>Intoxicaciones por carbamatos, ditiocarbamatos, derivados de clorofenoxihidroximarina, talio, insecticidas de origen vegetal: Actividades relacionadas con la fabricación, formulación, envase, transporte y aplicación de pesticidas en general.</p>	<p>STPS</p>

INSTRUMENTOS JURÍDICOS	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍA RESPONSABLE
<p>NOM-003-STPS-1999, Actividades agrícolas- Uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes- Condiciones de seguridad e higiene.</p>	<p>Para evitar la exposición cutánea, ocular, inhalatoria u oral a los insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes, se debe cumplir con: a) Almacenarlos, trasladarlos y manejarlos en forma aislada de otros productos, siguiendo las instrucciones señaladas en las etiquetas o en las hojas de datos de seguridad. b) No se deben realizar estas actividades donde exista concentración de personas o animales, cerca de fuentes de agua, ni donde se almacenen, preparen o consuman alimentos.</p>	<p>STPS</p>
<p>NOM-003-STPS-1999, Actividades agrícolas- Uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes- Condiciones de seguridad e higiene.</p>	<p>Los insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes se deben almacenar en un área exclusiva y separada de otros productos, de acuerdo a las instrucciones de estiba indicadas en los recipientes y embalajes.</p>	<p>STPS</p>
<p>NOM-003-STPS-1999, Actividades agrícolas- Uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes- Condiciones de seguridad e higiene.</p>	<p>El traslado de los plaguicidas debe hacerse en los envases originales, cerrados y sujetos; conservando sus etiquetas o sus hojas de datos de seguridad, manteniéndolos separados para evitar el contacto con otros productos, especialmente los de uso y consumo humano y pecuario; siguiendo las instrucciones señaladas en la etiqueta o en la hoja de datos de seguridad.</p>	<p>STPS</p>

INSTRUMENTOS JURÍDICOS	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍA RESPONSABLE
SALUD AMBIENTAL		
<p>Título Segundo, Capítulo II, Artículo 17 bis, Fracción II de la Ley General de Salud</p>	<p>Proponer al Secretario de Salud la política nacional de protección contra riesgos sanitarios así como su instrumentación en materia de: establecimientos de salud; medicamentos y otros insumos para la salud; disposición de órganos, tejidos, células de seres humanos y sus componentes; alimentos y bebidas, productos cosméticos; productos de aseo; tabaco, plaguicidas, nutrientes vegetales, sustancias tóxicas o peligrosas para la salud; productos biotecnológicos, suplementos alimenticios, materias primas y aditivos que intervengan en la elaboración de los productos anteriores; así como de prevención y control de los efectos nocivos de los factores ambientales en la salud del hombre, salud ocupacional y saneamiento básico.</p>	<p>SSA (a través de la COFEPRIS)</p>
SALUD OCUPACIONAL		
<p>Título Sexto, Capítulo VIII, Artículo 283, Fracción V de la Ley Federal de Trabajo</p>	<p>Proporcionar a los trabajadores y a sus familiares asistencia médica o trasladarlos al lugar más próximo en el que existan servicios médicos. También tendrán las obligaciones a que se refiere el artículo 504, fracción II.</p>	<p>STPS</p>
<p>Título Noveno, Artículo 512 de la Ley Federal de Trabajo</p>	<p>En los reglamentos de esta Ley y en los instructivos que las autoridades laborales expidan con base en ellos, se fijarán las medidas necesarias para prevenir los riesgos de trabajo y lograr que éste se preste en condiciones que aseguren la vida y la salud de los trabajadores.</p>	<p>STPS</p>
<p>Título Noveno, Artículo 512-B de la Ley Federal de Trabajo</p>	<p>En cada entidad federativa se constituirá una Comisión Consultiva Estatal de Seguridad e Higiene en el Trabajo, cuya finalidad será la de estudiar y proponer la adopción de todas aquellas medidas preventivas para abatir los riesgos en los centros de trabajo comprendidos en su jurisdicción.</p>	<p>STPS, IMSS, SSA</p>
<p>Título Noveno, Artículo 512-E de la Ley Federal de Trabajo</p>	<p>La STPS establecerá la coordinación necesaria con SSA y con el IMSS para la elaboración de programas y el desarrollo de campañas tendientes a prevenir accidentes y enfermedades de trabajo.</p>	<p>STPS, IMSS, SSA</p>

INSTRUMENTOS JURÍDICOS	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍA RESPONSABLE
<p>Título Noveno, Artículo 513, Números 54, 61, 101, 112, 113 y 115 de la Ley Federal de Trabajo</p>	<p>Enfermedades relacionadas con uso y manejo de plaguicidas: 101. <u>Intoxicaciones por insecticidas clorados</u>. Trabajadores que fabrican o manipulan derivados aromáticos clorados como el diclorodifenil-tricloreto (DDT), aldrín, dieldrín y similares. 112. <u>Intoxicación por insecticidas orgánico-fosforados</u>. Trabajadores de la producción y manipulación de tetra-fosfato hexaetilico (TPHE), pirofosfato tetraetilico (PPTE), paratión y derivados. 115. <u>Intoxicaciones por carbamatos, ditiocarbamatos, derivados de clorofenoxihidroxicumarina, talio, insecticidas de origen vegetal</u>. Fabricación, formulación, envase, transporte y aplicación de pesticidas en general.</p>	<p>STPS</p>
RESIDUOS PELIGROSOS		
<p>Título Primero, Capítulo I, Artículo 3°, Fracción XXXIII, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</p>	<p>XXXIII.- Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.</p>	<p>SEMARNAT</p>
<p>Título Primero, Capítulo II, Artículo 5°, Fracción VI, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</p>	<p>VI.- La regulación y el control de las actividades consideradas como altamente riesgosas, y de la generación, manejo y disposición final de materiales y residuos peligrosos para el ambiente o los ecosistemas, así como para la preservación de los recursos naturales, de conformidad con esta Ley, otros ordenamientos aplicables y sus disposiciones reglamentarias.</p>	

INSTRUMENTOS JURÍDICOS	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍA RESPONSABLE
<p>Título Primero, Capítulo II, Artículo 11, Fracciones II y III, inciso d), de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</p>	<p>ARTÍCULO 11. La Federación, por conducto de la Secretaría, podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos del Distrito Federal o de los Estados, con la participación, en su caso, de sus Municipios, asuman las siguientes facultades, en el ámbito de su jurisdicción territorial:</p> <p>II. El control de los residuos peligrosos considerados de baja peligrosidad conforme a las disposiciones del presente ordenamiento.</p> <p>III. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, con excepción de las obras o actividades siguientes:</p> <p>d) Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos.</p>	
<p>Título Cuarto, Capítulo IV, Artículo 134, Fracción V, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</p>	<p>V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.</p>	
<p>Título Cuarto, Capítulo VI, Artículo 150, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</p>	<p>Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.</p>	
<p>Título Cuarto, Capítulo VI, Artículo 151, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</p>	<p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó. En las autorizaciones para el establecimiento de confinamientos de residuos peligrosos, sólo se incluirán los residuos que no puedan ser técnica y económicamente sujetos de reuso, reciclamiento o destrucción térmica o físico química, y no se permitirá el confinamiento de residuos peligrosos en estado líquido.</p>	

INSTRUMENTOS JURÍDICOS	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍA RESPONSABLE
Título Cuarto, Capítulo VI, Artículo 152, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	La Secretaría promoverá programas tendientes a prevenir y reducir la generación de residuos peligrosos, así como a estimular su reuso y reciclaje.	
Título Primero, Capítulo Único, Artículo I, Fracciones V y IX, de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	<p>Artículo 1.- Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:</p> <p>V. Regular la generación y manejo integral de residuos peligrosos, así como establecer las disposiciones que serán consideradas por los gobiernos locales en la regulación de los residuos que conforme a esta Ley sean de su competencia.</p> <p>IX. Crear un sistema de información relativa a la generación y gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, así como de sitios contaminados y remediados.</p>	SEMARNAT
Título Segundo, Capítulo Único, Artículo 9, Fracción XIX, de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	<p>Artículo 9.- Son facultades de las entidades federativas:</p> <p>XIX. Coadyuvar en la promoción de la prevención de la contaminación de sitios con materiales y residuos peligrosos y su remediación.</p>	
Título Tercero, Capítulo Único, Artículo 21, Fracciones VI y VII, de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	<p>Artículo 21. Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:</p> <p>VI. La duración e intensidad de la exposición, y</p> <p>VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.</p>	

INSTRUMENTOS JURÍDICOS	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍA RESPONSABLE
Título Cuarto, Capítulo II, Artículo 29, Fracción I, de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Artículo 29. Los planes de manejo aplicables a productos de consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, deberán considerar, entre otros, los siguientes aspectos: I. Los procedimientos para su acopio, almacenamiento, transporte y envío a reciclaje, tratamiento o disposición final, que se prevén utilizar.	
Título Cuarto, Capítulo II, Artículo 31, Fracción IX, de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Artículo 31. Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: IX. Plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de los mismos.	
Título Segundo, Capítulo II, Artículo 17 bis, Fracciones I y XI, de la Ley General de Salud	Artículo 17 bis. compete a la COFEPRIS: I. Efectuar la evaluación de riesgos a la salud en las materias de su competencia, así como identificar y evaluar los riesgos para la salud humana que generen los sitios en donde se manejen residuos peligrosos. XI. Ejercer las atribuciones que la presente Ley, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, y los demás ordenamientos aplicables le confieren a la Secretaría de Salud en materia de efectos del ambiente en la salud, salud ocupacional, residuos peligrosos, saneamiento básico y accidentes que involucren sustancias tóxicas, peligrosas o radiaciones.	SSA
Título Séptimo, Capítulo V, Artículo 122, de la Ley General de Salud	Queda prohibida la descarga de residuos peligrosos que conlleven riesgos para la salud pública, a cuerpos de agua que se destinan para uso o consumo humano.	

Elaborado con información del Código Penal Federal, última Reforma (2011); LFSV, última Reforma (2011); LGS, última Reforma (2012); LFT, última Reforma (2012); LCE, última Reforma (2006); LA , última Reforma (2012); LGEEPA, última Reforma (2011); NOM-052-SEMARNAT-2005, 2006; NOM-003-STPS-1999, 1999; NOM-052-FITO-1995, 1997.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

En este capítulo se presenta el proceso para la elaboración y aplicación de las encuestas necesarias, dependiendo de la etapa de la investigación, así también los métodos empleados para el manejo y análisis de los datos obtenidos, igualmente se presenta la investigación documental para la caracterización del área de estudio y del marco legal; basándose sobre todo en medios de información impresos, digitales y páginas web pertenecientes a las instituciones involucradas en el tema de interés.

3.1. INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

Para el desarrollo de esta investigación se utiliza el método descriptivo, el cual como menciona Larrea (2007), consiste en describir, analizar e interpretar sistemáticamente un conjunto de hechos relacionados con otras variables tal como se dan en el presente. Apunta a estudiar el fenómeno en su estado actual y en su forma natural. A través de este método se identifica y conoce la naturaleza de una situación en la medida que ella existe durante el tiempo de estudios. Por consiguiente no hay administración o control manipulativo o un tratamiento específico. Su propósito básico es, describir cómo se presenta y qué existe con respecto a las variables o condiciones en una situación.

El método descriptivo puede a su vez emplear diversas técnicas como la observación naturalista, la observación clínica de los casos, las encuestas, el método evolutivo o de desarrollo, el estudio de seguimiento y el método ex post-facto (Caballero, 2004).

Para los fines de esta investigación se utilizó la técnica de las encuestas, que consisten en la recaudación de testimonios, orales y escritos, de personas vivas (Babbie, 1998), tomando como instrumentos, procedimientos de observación indirecta tales como la aplicación de cuestionarios, inventarios, test, etc. Se recogen datos relativamente limitados de un número grande de casos que generalmente representan la muestra de una población (Caballero, 2004). Cabe destacar que el propósito de las encuestas es recolectar información acerca de variables, antes que información acerca de individuos y que el principal objetivo de los

instrumentos, en este caso los cuestionarios; es obtener la información necesaria para investigar algo (Larrea, 2007).

Babbie (1999) menciona que existen 3 estilos diferentes para la aplicación de las encuestas:

- a) cuestionarios auto administrados; en este estilo los encuestados escriben o rellenan por sí mismos sus respuestas.
- b) cuestionarios por medio de un entrevistador; en el cual el encuestador o entrevistador lee las preguntas y escribe o rellena las respuestas de acuerdo a los datos proporcionados por el encuestado. Se realiza cara a cara.
- c) cuestionarios por teléfono; en donde el encuestador lee las preguntas por vía telefónica y escribe o rellena las respuestas que el encuestado le proporcione. No se realiza cara a cara.

El acopio de información se realizó mediante la recopilación de diversos documentos en su mayoría textos digitales, tales como: libros, artículos científicos, publicaciones y páginas oficiales de instituciones públicas, privadas y de gobierno; esto por la necesidad de manejar datos lo más recientes posibles a la realización del presente trabajo, sin dejar de lado textos impresos, los cuales fueron es su totalidad libros.

3.2. ELECCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El estudio fue realizado en los poblados de Álvaro Obregón y Pucté [figura 5] pertenecientes a la zona Sur del municipio de Othón P. Blanco, cercanos a la ribera del Río Hondo. Esta zona es reconocida con vocación agrícola, siendo la caña de azúcar el principal cultivo.

Según información del Gobierno Federal, SEMARNAT y CONAGUA (2009), la industria cañera del estado de Quintana Roo cuenta con una superficie aproximada de 22,000 ha en las que se produce más de un millón y medio de caña, que sostiene a casi tres mil familias dedicadas a su cultivo sin contar a las empleadas en la zafra en el ingenio y en los procesos que se siguen hasta la obtención del producto terminado. La mayoría de esa superficie de cultivo se localiza en los ejidos de Álvaro Obregón y Pucté, es por eso que, basándose en este criterio se han elegido a dichos poblados como el área de estudio.



Figura 3. 1 Traza urbana del área de estudio dentro de sus respectivos ejidos.

3.3. ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN POR ENCUESTAS

Una encuesta es una investigación; como tal, requiere seguir los pasos que se exigen en toda investigación. No obstante, Borges (s.f.) sostiene que algunos aspectos caracterizan en concreto a la investigación por encuestas, suponiendo las siguientes etapas:



Figura 3. 2 Se presentan las siete etapas necesarias para la realización de una investigación por encuestas (Elaborado con base en Borges, s.f.).

3.3.1. Primera Etapa: Formulación del Problema y Planteamiento de los Objetivos

Esta etapa es común a cualquier investigación, ya que no sería posible recoger datos si no se ha procedido previamente a especificar el problema que se desea estudiar [ver introducción].

3.3.2. Segunda Etapa: Selección y Tamaño de la Muestra

Una vez definido el problema a investigar, formulados los objetivos y delimitadas las variables, se determinan los individuos con quienes se va a llevar a cabo la investigación. Esto conduce a delimitar el ámbito de la investigación definiendo una población y seleccionando la muestra.

La población es el grupo objetivo de personas para la encuesta. Si bien no se podrá encuestar a toda la población bajo investigación, sí se puede escoger una cierta cantidad de personas que será la muestra, la cual es el grupo de personas al que se le realiza la encuesta y representa a una población más grande (Data Center, 2004).

Es muy importante la elección de una técnica de muestreo que nos asegure que la muestra escogida es adecuada para el estudio que queremos realizar.

Cuestiones tomadas en cuenta en el presente trabajo para la selección de la muestra:

➤ Tipo de muestreo a utilizar

Se utiliza la técnica de muestreo probabilístico, ya que asegura la representatividad de la muestra y permite el cálculo de la estimación de los errores que se cometen. El tipo de muestreo elegido es el muestreo aleatorio, el cual garantiza que todas las muestras posibles que se pueden obtener de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidas, es decir, todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser seleccionados para formar parte de la muestra. Como cada individuo no vuelve a formar parte de la población de manera que no puede volver a ser seleccionado; se dice que se ha obtenido la muestra mediante un muestreo aleatorio sin reposición o reemplazamiento.

3.3.3. Tercera Etapa: Construcción y Administración del Cuestionario Piloto

La investigación por encuestas exige extraer la información precisa mediante un proceso de comunicación, que enlaza los objetivos que se propone el investigador con la información que aporta el encuestado (Borges, s.f.). El cuestionario es el instrumento mediante el cual se consigue ese nexo entre la información que se precisa y los datos que se van a obtener (Kinneat y Taylor, 1996).

Dillon, Madden y Firtle (1994) lo definen como “instrumento para la recolección de datos, que ordena de manera formal las cuestiones diseñadas para extraer la información requerida”. Mientras que Emanuelli (s.f.) señala que a través de un cuestionario se puede buscar información descriptiva común o de carácter explicativo generalmente de carácter cuantitativo, pero también se pueden obtener datos de carácter cualitativo.

Por su parte Tafur (1985), indica que los cuestionarios se dividen en dos clases:

➤ Preguntas abiertas

Donde el investigador pondrá al individuo en la situación de disponer de libertad. Las preguntas abiertas se usan al iniciar los cuestionarios, pues se considera mejor ir de lo general a lo particular, ofrecen un marco referencial.

➤ Preguntas Cerradas

El individuo deberá escoger sólo una de las respuestas que ha elaborado con antelación el investigador. Es el investigador quien crea las condiciones de elección. El entrevistado no puede responder sino en el marco establecido por el investigador.

Siguiendo a Emanuelli (s.f.), las preguntas abiertas pueden ser:

- a) Dicotómicas; las cuales presentan sólo dos alternativas fijas para responder (Sí-No).
- b) De opción múltiple; aquellas que brindan una serie de alternativas de respuesta, cuyos matices han sido fijados con anterioridad.

Presentan preguntas con respuestas en abanico, esto es, varias respuestas posibles en forma conjunta, pudiendo el encuestado señalar desde una hasta las que sean necesarias, y preguntas de estimación., con respuestas en las que se puede indicar dentro de un rango, el grado de adhesión, satisfacción, valoración etc. (excelente, muy bueno, bueno, regular, malo) que se tiene al respecto.

La recopilación de información en una investigación mediante encuestas se puede llevar a cabo de diversas maneras, como expresa Borges (s.f.) existen tres tipos de cuestionarios, en función de su grado de estructuración:

1. No estructurado: El encuestador posee simplemente un guión que permite organizar y guiar la información que se va recabando, realizando preguntas generales. El encuestador posee una gran libertad tanto para hacer otras preguntas que crea pertinentes como para el orden en el que realice el cuestionario.
2. Estructurados: toda la información que se desea recabar se presenta de forma explícita y estandarizada.
3. Semiestructurados, que suponen una mezcla entre el cuestionario No estructurado y el Estructurado.

De manera acertada García Ferrando (1988) menciona que el cuestionario persigue dos objetivos: por una parte, intenta colocar a todos los encuestados en la misma situación psicológica; por otra, facilita tanto el examen como la comparabilidad de las respuestas; pues la elección entre un procedimiento u otro de cuestionario viene dado por el momento en el que la investigación se encuentre.

Para la elaboración del cuestionario de este trabajo, se llevaron a cabo las siguientes acciones:

➤ Definición de categorías

La definición de categorías empleadas para la recopilación de datos se basó en dar respuesta a los objetivos particulares de esta investigación. Es por esta razón que se establecieron las siguientes cinco categorías: Aspectos sobre cultivos, Condiciones de aplicación/seguridad en el trabajo, Percepción del riesgo, Datos de campo agrícola (predio, parcela, etc.) y Condiciones ambientales.

➤ Recopilación de datos

Después de que se establecieron las categorías, se definió la estrategia de recopilación de datos a través del estilo de cuestionarios por medio de un entrevistador. Se combinaron dos tipos de preguntas, las abiertas y las cerradas, las últimas dicotómicas y de opción múltiple con respuestas en abanico. También se aplicó la indagación, técnica de entrevista empleada para profundizar las respuestas de los entrevistados sin afán de generar influencia alguna en las mismas; realizando las pausas necesarias y repitiendo las respuestas de los propios entrevistados a manera de verificación.

Encuesta Piloto

Una vez que se ha diseñado el cuestionario con el que se va a recabar la información que se busca con la investigación, es preciso realizar un estudio piloto, esto es, se lleva a cabo una prueba inicial de algunos aspectos del diseño de investigación (Borges, s.f.).

El estudio piloto es de vital importancia para el desarrollo de la encuesta final, pues es el momento en el que se realiza la denominada encuesta piloto, la cual servirá para garantizar

el rigor de la metodología de la encuesta final, al ser puesto el cuestionario diseñado bajo el escrutinio público. Además ofrece una información valiosísima, que permite depurar el instrumento para que la investigación logre sus objetivos.

Se procedió de la siguiente manera:

➤ Estrategia de intervención

Tomando en cuenta la posibilidad de que alguna persona que responda la encuesta pueda tener dificultad de lectura o escritura, y por esa razón no se sintiese cómoda para pedir ayuda, se tomó la decisión de utilizar como estrategia de intervención el formato de encuesta por entrevista, la cual está diseñada de tal manera que una persona (entrevistador) le hace a otra (entrevistado) cada pregunta y registra su respuesta.

La utilización de este método se derivó en invertir más tiempo para responder cada cuestionario, y en proporcionar una capacitación previa a los entrevistadores.

Se aplicaron un total de 10 cuestionarios piloto (ver anexo B) de manera aleatoria, 5 en cada poblado, solamente se emplearon 4 entrevistadores del grupo de trabajo. Este fue el primer contacto del grupo de entrevistadores con el área de estudio, realizado como visita de reconocimiento de la zona. También se aprovechó el momento para ubicar a los comisariados ejidales de cada poblado e informarles acerca del trabajo a realizar.

3.3.4. Cuarta Etapa: Entrenamiento de los Encuestadores

En este entrenamiento se manejó la familiarización con el cuestionario utilizado, se estableció una forma homogénea de entrevistar para garantizar la igualdad de las respuestas, así también se aprendieron a manejar situaciones más o menos difíciles.

Para cada cuestionario se estimó un tiempo de 10-15 min. Se brindó capacitación previa a 10 entrevistadores, a quienes después de haber leído el cuestionario y asegurarse de haber entendido correctamente cada una de las preguntas, se les recomendó:

1. Usar un lenguaje amable con las personas entrevistadas para desarrollar confianza y así tener mayor oportunidad de que cada pregunta se responda.

2. Presentarse, dando a conocer la institución a la cual representan [UQROO], la razón de la realización de la encuesta y la relevancia de la misma.
3. Evitar influenciar en la medida de lo posible la manera en que alguien responde las preguntas.
4. Agradecer por el tiempo y la información proporcionada, una vez de haber finalizado con la aplicación de la encuesta.

Una vez estando en el campo de acción se elegiría un punto de partida- encuentro, por recomendación éste sería el parque ubicado en el centro de cada poblado. Para procurar la seguridad del grupo de entrevistadores, se deberían separar por parejas [hombre-mujer] y se les proporcionaría un mapa del poblado correspondiente y un número determinado de cuestionarios. Posteriormente se dividirían por zonas y se a partir de ese momento tendrían disponibles 2 horas con 30 minutos para finalizar con las encuestas, en caso de tener algún contratiempo tendrían que dar aviso al encargado del grupo mediante un mensaje de texto.

3.3.5. Quinta Etapa: Organización del Trabajo de Campo

La información que se obtiene del estudio piloto es fundamental de cara a asegurar una investigación con las garantías de calidad necesarias (Borges, s.f.). Tras realizar el estudio piloto, se revisaron los resultados para comprobar que es concordante con los objetivos previstos.

Entonces se procedió a la depuración del instrumento. La aplicación del cuestionario piloto mostró que la mayoría de las personas tuvo problemas con la pregunta 4 de la categoría I, las preguntas 6 y 7 de la categoría V, por lo cual se modificaron.

Encuesta Final

Posteriormente los cuestionarios de la encuesta final (ver anexo C) fueron aplicados, procediendo de la siguiente manera:

➤ Estrategia de intervención

Se empleó el mismo formato de encuesta que en el estudio piloto, esta es la encuesta por entrevista. Con respecto a los entrevistadores se siguieron las indicaciones presentadas en la quinta etapa. Para la aplicación de la encuesta final se requirieron de dos días, siendo Pucté el primer poblado encuestado y seguidamente Álvaro Obregón.

Se implementaron encuestas a un total de 83 individuos, de los cuales 40 pertenecen al poblado de Álvaro Obregón, siendo 35 hombres y 5 mujeres, los restantes 43 individuos corresponden al poblado de Pucté, siendo 31 hombres y 12 mujeres, cada unidad fue tomada por muestra representativa de la población del área de estudio antes mencionada.

3.3.6. Sexta Etapa: Análisis y Presentación de Resultados

La estadística es una disciplina que diseña los procedimientos para la obtención de los datos, como asimismo proporciona las herramientas que permiten extraer la información (Universidad de Chile, 2008). La estadística descriptiva, de acuerdo con la Universidad Autónoma Metropolitana [UAM], es una ciencia que analiza series de datos. Por ejemplo, edad de una población, altura de los estudiantes de una escuela, temperatura en los meses de verano, etc. y trata de extraer conclusiones sobre el comportamiento de estas variables. Las variables pueden ser de dos tipos:

- Variables cualitativas o atributos: No se pueden medir numéricamente. Por ejemplo: nacionalidad, color de la piel, sexo.
- Variables cuantitativas: Tienen valor numérico. Por ejemplo: edad, precio de un producto, ingresos anuales. Éstas a su vez se pueden clasificar en *variables discretas*; las cuales sólo pueden tomar valores enteros [1, 2, 8, -4, etc.] y *variables continuas*; que pueden tomar cualquier valor real dentro de un intervalo [80.3 km/h, 94.57 km/h, etc.].

Muchas veces es necesario manejar un gran número de datos, y en ese caso es de gran ayuda utilizar algún software para condensarlos. El Stata 9.0 es un paquete de software

estadístico creado en 1985 por Stata Corp. Es utilizado principalmente por instituciones académicas y empresariales dedicadas a la investigación. Este paquete permite, entre otras funcionalidades, la gestión de datos, el análisis estadístico, el trazado de gráficos y las simulaciones (Creative Commons, 2012).

Después de haber recogido las encuestas llenadas, es el momento de analizar la información, para lo que fueron necesarios realizar los siguientes pasos:

1. Primero se computaron los datos ingresándolos a varias hojas de Access, creando así la base de datos.
2. Seguidamente se exportó dicha base de datos a una hoja Excel para que tenga un formato aceptado por el programa estadístico utilizado.
3. Posteriormente se realizó una revisión de todas las variables, para seleccionar las que dan respuesta en concreto a los objetivos de este trabajo de investigación (ver anexo D).
4. Inmediatamente se usó el programa estadístico de computadora Stata 9.0 para poder observar el comportamiento de las variables seleccionadas.
5. Después, utilizando dichas variables seleccionadas, se obtuvieron las tablas por cada poblado.
6. Por último se conjuntaron los datos de las tablas de manera tal que se pudiera realizar un análisis comparativo entre las dos localidades.

3.3.7. Séptima Etapa: Discusión de Resultados

Esta etapa se describe a detalle en el capítulo 5, en donde se presenta una confrontación de los resultados obtenidos en la investigación con lo presentado en la bibliografía investigada.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

La información necesaria para toda investigación está constituida por datos, y, a fin de que un análisis estadístico resulte útil en la toma de decisiones, los datos deben ser apropiados. En una investigación estadística, se manejan diversas características, a las que se denominan variables. Los datos son los resultados que se observan para estas variables (Estadística Descriptiva- Análisis de Datos, s.f.). Básicamente existen dos tipos de variables que producen dos tipos de datos y respuestas:

Variables cualitativas - Datos cualitativos – Respuestas categóricas [Frecuencia]

Variables cuantitativas - Datos cuantitativos - Respuestas numéricas [Descripción]

Para examinar los datos, la mejor manera es presentarlos en forma resumida, es por eso que para esta investigación se han elaborado tablas con los resultados obtenidos de la “Encuesta sobre Uso y Manejo de Plaguicidas”, aplicada en los poblados de Álvaro Obregón y Pucté durante el mes de febrero del año 2012.

Las tablas han sido clasificadas en cinco módulos, en los cuales están agrupados los datos de las variables que dan respuesta a los primeros siete objetivos particulares, ya que los dos objetivos faltantes han sido alcanzados con información contenida en los demás capítulos del presente trabajo [ver anexo C], los módulos con los objetivos correspondientes quedan de la siguiente manera:

- 4.1. Módulo Caracterización de la población; las variables contenidas son datos generales que ayudarán a cumplir el objetivo 7.
- 4.2. Módulo Plaguicidas y Fertilizantes de mayor uso; objetivos 1 y 2.
- 4.3. Módulo Aplicación del producto; objetivo 3.
- 4.4. Módulo Manejo de residuos y desechos de plaguicidas; objetivo 4.
- 4.5. Módulo Afectaciones a la salud; objetivos 5 y 6.

4.1. MÓDULO CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN

4.1.1. Edad, Género, Ocupación

Se puede observar en la tabla 4.1.1 que la localidad de Álvaro Obregón cuenta con población en edad económicamente productiva más joven y a la vez más longeva en comparación con la localidad de Pucté.

Tabla 4. 1. 1. Descripción de la variable Edad.

Poblado	Variable	n	Promedio	DE	Mínimo	Mediana	Máximo
Álvaro Obregón	Edad	40	42.85	14.65	17	42	78
Pucté	Edad	43	43.16	13.69	22	41	70

En base a la determinación de que los cuestionarios fueron aplicados en su mayoría a personas del sexo masculino, es de esperarse que en la tabla 4.1.2 para ambos poblados el porcentaje de hombres sea casi el triple que el de las mujeres.

Tabla 4. 1. 2. Porcentajes para la categoría de la variable Género.

Género	Álvaro Obregón		Pucté	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Hombre	31	77.5	31	72.09
Mujer	9	22.5	12	27.91
Total	40	100	43	100

Para dar cuenta de manera significativa a la categoría de la tabla 4.1.3, solamente se han tomado en consideración cuatro principales ocupaciones para ambos poblados, dejando el rubro de otra* [ver anexo D, tablas 4.1.3a y 4.1.3b] se tiene que hay tres veces más agricultores y aproximadamente el doble de campesinos en Pucté que en Álvaro Obregón, en contraparte existen aproximadamente el doble de amas de casa y el triple de productores en Álvaro Obregón que en Pucté.

Con base a lo anteriormente expuesto, se tiene que el grupo con afectación directa en ambas comunidades, o sea el grupo vulnerable, incluye a los hombres de 17-40 años, quienes se desempeñan como campesinos y agricultores. Aunque según información proporcionada

por las amas de casa entrevistadas, los grupos que realmente se clasificarían como grupos vulnerables son los niños y las amas de casa; pues a diferencia de los agricultores y campesinos, dichos grupos no reciben nada de información para el uso y manejo de dichas sustancias, porque consideran que es un tema de exclusivo interés masculino.

Tabla 4. 1. 3. Porcentajes para la categoría de la variable Ocupación de la población.

Ocupación	Álvaro Obregón		Pucté	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Agricultor	2	5	6	13.95
Ama de casa	6	15	11	25.58
Campesino	8	20	19	44.19
Productor	10	25	3	6.98
Otra*	14	35	4	9.3
Total	40	100	43	100

4.2. MÓDULO PLAGUICIDAS Y FERTILIZANTES DE MAYOR USO

4.2.1. Plaguicidas

Como puede verse en la tabla 4.2.1, sobresalen tres plaguicidas mencionados de menor a mayor porcentaje de acuerdo a su uso: Nuvacrón, Malatión y el rubro de otro* [ver anexo D, tablas 4.2.1a y 4.2.1b], el cual tiene un gran porcentaje por la mención de diversos plaguicidas o métodos no previstos anteriormente, y no por la mención de una sola sustancia.

Realizando una comparación entre ambos poblados se puede decir que el uso del Nuvacrón es a la par, existe una notable diferencia para el Malatión ya que el uso en Pucté es aproximadamente el triple que en Álvaro Obregón, mientras que dentro del rubro de otro [con mayor porcentaje para los dos poblados] destacan el uso de plaguicidas dependiendo de los existente en la bodega del ingenio, uso de control biológico [hongo *Metarhizium anisoplaiae*] y las trampas cromotrópicas [bolsas amarillas con pegamento] al igual que el gusation; en la localidad de Álvaro Obregón. Refiriéndonos a la localidad de Pucté destacan

el uso de control biológico, Hierbamina y Gesapaxcombi, bolsas amarillas con pegamento y Comanche.

Tabla 4. 2. 1. Porcentaje para la categoría de la variable Plaguicida utilizado.

Plaguicida	Álvaro Obregón		Pucté	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Paratión	1	2.6	2	3.5
Nuvacron	3	7.6	5	8.8
Atrazina	1	2.6	1	1.8
Thiodan	1	2.6	4	7
Malatión	6	15.4	16	28
Vapam	1	2.6	1	1.8
Otro*	26	66.6	26	45.6
Total	39	100	57	100

4.2.2. Fertilizantes

Dentro de los fertilizantes más utilizados, se tiene en la tabla 4.2.2 que para Álvaro Obregón figura en primer lugar el rubro Otro*[ver anexo D, tabla 4.2.2a] con el 64% de uso y en segundo lugar la Fórmula 11 con el 24%, caso contrario para Pucté en donde la fórmula 11 está en primer lugar y el rubro otro* [ver anexo D, tabla 4.2.2b] en segundo lugar.

Otros fertilizantes que la población también utiliza son la urea, la fórmula 30021, los fertilizantes existentes en la bodega del ingenio y la fórmula 201020, para Álvaro Obregón. Las fórmulas 14 y triple 17, al igual que la urea hacen presencia para Pucté.

Tabla 4. 2. 2. Porcentajes para la categoría de la variable Fertilizante utilizado.

Fertilizantes	Álvaro Obregón		Pucté	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Fórmula 20023	5	12	16	26.7
Fórmula 11	10	24	21	35
Otro*	27	64	23	38.3
Total	42	100	60	100

4.3.MÓDULO APLICACIÓN DEL PRODUCTO

4.3.1. De acuerdo a las instrucciones

Al indagar acerca de las diversas maneras de aplicación de los productos, se obtuvo que en Álvaro Obregón para los fertilizantes si se siguen las indicaciones que aparecen en la etiqueta del envase del producto en mayor porcentaje que para los plaguicidas. Caso contrario en el poblado de Pucté, donde se siguen más las indicaciones de la etiqueta para la aplicación de plaguicidas que para la aplicación de fertilizantes, tal como se aprecia en la tabla 4.3.1

El rubro de otro*, a pesar de tener un bajo porcentaje, no se encuentra tan distante del segundo valor para ambos poblados. Con respecto a las instrucciones que se siguen antes de la aplicación de los plaguicidas, se puede decir que en Álvaro Obregón más del 70% de las personas lo hacen de acuerdo a la cantidad indicada por los inspectores del ingenio; la cual varía según tipo de cosecha y el plaguicida que se utilice, mientras que en Pucté los métodos de aplicación son muy personales, por lo que hay demasiada variedad [ver anexo D, tablas 4.3.1a y 4.3.1.b].

En cuanto a la manera de aplicación de los fertilizantes, en Álvaro Obregón se opta por seguir las instrucciones indicadas por los inspectores del ingenio y por los productores, Pucté también presenta un alto porcentaje en seguir las instrucciones sugeridas por los inspectores del ingenio azucarero [ver anexo D, tablas 4.3.1aa y 4.3.1bb].

Tabla 4. 3. 1. Porcentajes para la categoría de las variables personas que aplican el plaguicida y el fertilizante de acuerdo a las instrucciones que indica el producto.

Cantidad de aplicación	Álvaro Obregón		Pucté	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Plaguicida	18	30	31	45
Fertilizante	23	38.33	23	33.30
Otro*	19	31.67	15	21.7
Total	60	100	69	100

4.3.2. Medidas de Seguridad durante la aplicación

Dentro de las medidas de seguridad empleadas durante la aplicación de los plaguicidas, resaltan en la tabla 4.3.2 para ambas localidades; el uso de camisa de manga larga y pantalones largos, seguidos de las botas de caucho en Álvaro Obregón y de los cubre bocas y guantes en Pucté, un dato interesante es que el 13% de los habitantes de los dos poblados manifestaron no tomar ninguna medida de seguridad.

También, a pesar de tener un porcentaje por debajo del 5% se identificaron otras medidas utilizadas, como son el uso de pañoleta en Álvaro Obregón, ingerir un vaso con limonada o leche antes de realizar la aplicación del plaguicida, uso de equipo especializado y uso de gorra en Pucté [ver anexo D, tabla 4.3.2ab].

Tabla 4. 3. 2. Porcentajes para la categoría de la variable Medidas de seguridad durante la aplicación del plaguicida.

Medidas de seguridad durante la aplicación del plaguicida	Álvaro Obregón		Pucté	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
No tomo medidas	10	13	10	13.51
Guantes	9	12	11	14.86
Botas de caucho	15	19.7	3	4.05
Mandil	0	0	0	0
Envases dosificadores	4	5.3	1	1.35
Cubre bocas	9	12	11	14.86
Lentes de plástico	2	2.6	2	2.7
Máscara	2	2.6	4	5.41
Calibración de equipos	3	4	5	6.76
Camisa de manga larga y pantalones largos	16	21	19	25.69
Overol/mameluco	2	2.6	0	0
Preparo el volumen adecuado	2	2.6	5	6.76
Otro*	2	2.6	3	4.05
Total	76	100	74	100

4.3.3. Actividades inadecuadas durante la aplicación

Entre las acciones que acostumbran realizar las personas durante el proceso de aplicación del plaguicida, destacan en la tabla 4.3.3 para Álvaro Obregón, ingerir agua o refrescos con un 41% en contraste con la opción de no realizar ninguna acción que perjudique a la salud, con tan solo 3% por debajo de la acción mencionada y en un porcentaje de casi la quinta parte de la primera acción se encuentra permitir la presencia de un acompañante durante la aplicación del producto. Pucté destaca con aproximadamente un 70% en ingerir agua o refrescos, seguida de la acción fumar con un 13% y por último con casi la octava parte del porcentaje de la primera acción se encuentra no realizar ninguna acción que perjudique a la salud.

Tabla 4. 3. 3. Porcentajes para la categoría de la variable Acciones realizadas durante la aplicación del plaguicida.

Acciones realizadas durante la aplicación del plaguicida	Álvaro Obregón		Pucté	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Ingerir agua/refrescos	14	41	16	69.57
Ingerir alimentos	2	6	1	4.35
Permitir la presencia de un acompañante	3	9	1	4.35
Fumar	2	6	3	13.04
Ingerir bebidas alcohólicas	0	0	0	0
No realizo acciones que perjudiquen mi salud	13	38	2	8.69
Total	34	100	23	100

4.3.4. Medidas de seguridad después de la aplicación

Con respecto a las medidas de seguridad realizadas después de la aplicación del plaguicida, se observa en la tabla 4.3.4 que dentro de las más empleadas tanto Álvaro Obregón como Pucté coinciden en dos de tres medidas, en primer lugar está lavarse las manos, brazos, piernas y pies con más del 31%, en segundo lugar está bañarse, difieren en las medidas de lavar el equipo, la ropa y los accesorios utilizados.

El rubro de otro* a pesar de no tener alto porcentaje en ambas localidades, da a conocer otras medidas de seguridad llevadas a cabo por los habitantes, en el poblado de Álvaro

Obregón se aplica no tomar agua, ni frotarse los ojos, y en el poblado de Pucté se queman los implementos de protección utilizados [ver anexo D, tabla 4.3.4ab].

Tabla 4. 3. 4. Porcentajes para la categoría de la variable Medidas de seguridad después de la aplicación del plaguicida.

Medidas de seguridad después de la aplicación del plaguicida	Álvaro Obregón		Pucté	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
No tomo medidas	5	7.8	2	2.78
Lavar ropa y accesorios utilizados	9	14.1	11	15.29
Lavar manos, brazos, piernas, y pies	21	32.8	23	31.94
Lavar equipo utilizado	4	6.3	12	16.66
Bañarme	20	31.3	18	25
Evitar el ingreso a la zona de aplicación	2	3.1	3	4.16
Todas las anteriores	2	3.1	1	1.39
Otro*	1	1.6	2	2.78
Total	64	100	72	100

4.4. MÓDULO MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS DE PLAGUICIDAS

4.4.1. Almacenamiento y/o desecho de recipientes

En cuanto al destino final de los recipientes contenedores de plaguicidas, se tiene en la tabla 4.4.1 que para Álvaro Obregón generalmente se acostumbra tirar los envases en el basurero común ó llevarlos al centro de almacenamiento, mientras que en Pucté acostumbran dejarlos en el campo ó tirarlos en el basurero común; pero la acción que más sobresale para ambos poblados se encuentra en el rubro de otro*[ver anexo D, tablas 4.4.1a y 4.4.1b] y corresponde a la acción de quemar los envases vacíos.

Tabla 4. 4. 1. Porcentajes para la categoría de la variable Desecho de envases vacíos de plaguicidas.

Envases vacíos	Álvaro Obregón		Pucté	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Los dejo en el campo	6	13	18	36.73
Los tiro en el basurero común	10	21.7	13	26.53
Los utilizo para almacenar agua	5	10.9	1	2.04
Los llevo al centro de almacenamiento	11	24	5	10.20
Los entierro	0	0	0	0
Otro*	14	30.4	12	24.5
Total	46	100	49	100

4.4.2. Programa Campo Limpio

De la tabla 4.4.2 se deduce que menos del 23 % de los habitantes de Álvaro Obregón y más de 15 % de los pobladores de Pucté conocen el Programa de Campo Limpio, de estas personas menos del 35% participa en el programa, por otro lado se observa un alto porcentaje de desconocimiento del mismo.

Tabla 4. 4. 2. Porcentajes para la categoría de la variable Programa campo limpio.

Programa campo limpio	Álvaro Obregón		Pucté	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Conoce el programa	9	22.5	7	16.3
No conoce el programa	28	70	35	81.4
Participa en el programa	3	7.5	1	2.3
Total	40	100	43	100

4.4.3. Desecho del producto sobrante

Existe en la tabla 4.4.3 una clara tendencia en ambos poblados de almacenar el plaguicida sobrante en un envase diferente al original y de aplicarlo sobre la maleza cercana al área de cultivo, también sobresale el rubro de otro*, en el cual se menciona que para Álvaro Obregón destacan la acción de realizar una segunda aplicación a los cultivos y la de guardar el producto sobrante en el envase original del plaguicida [ver anexo D, tabla 4.4.3a].

Para Pucté se tiene que realizar una segunda aplicación a los cultivos, también es una acción muy utilizada, junto con usar el producto sobrante en el hogar, así como tirarlo en el basurero común, no ser encargado de desechar los plaguicidas caducos y la opción de no generar sobrantes del producto [ver anexo D, tabla 4.4.3b].

Tabla 4. 4. 3. Porcentajes para la categoría de la variable Desecho de plaguicida sobrante.

Plaguicida sobrante	Álvaro Obregón		Pucté	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Lo quemó	3	6.8	1	2.22
Lo aplico sobre la maleza cercana al área de cultivo	12	27.2	9	20
Lo entierro	0	0	0	0
Lo tiro al río	0	0	0	0
Lo revendo	1	2.3	0	0
Lo almaceno en un envase aparte	18	41	18	40
Otro*	10	22.7	17	37.78
Total	44	100	45	100

4.4.4. Desecho del producto caduco

Se observa en la tabla 4.4.4 que en los dos poblados más del 61% de los habitantes, mencionan no haber detectado plaguicidas caducos, y en caso de haberlos detectado los almacenan en un envase diferente al original [si ya han sido destapados] o los queman, también resalta el rubro de otro* en donde se pueden observar que en Álvaro Obregón los plaguicidas se utilizan a pesar de que estén caducos y también optan por devolverlos al inspector del ingenio [ver anexo D, tabla 4.4.4a].

En Pucté se utilizan los plaguicidas a pesar de que estén caducos, al igual que se depositan en el basurero común [ver anexo D, tabla 4.4.4b].

Tabla 4. 4. 4. Porcentajes para la categoría de la variable Desecho de plaguicidas caducos.

Desecho de plaguicidas caducos	Álvaro Obregón		Pucté	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
No he detectado plaguicidas caducos	29	61.7	29	67.44
Los tiro al río	0	0	0	0
Los entierro	0	0	0	0
Los quemo	4	8.5	1	2.33
Los almaceno en un envase aparte	7	14.9	4	9.3
Otro*	7	14.9	9	20.93
Total	47	100	43	100

4.5. MÓDULO AFECTACIONES A LA SALUD

4.5.1. Factores que pueden prevenir o provocar afectaciones a la salud humana

En la tabla 4.5.1 Álvaro Obregón presenta en primer lugar la existencia de fuentes de agua cercanas al área de cultivo, en segundo lugar manifiestan conocer las características del producto que aplican y en tercer lugar se encuentra la consideración de mezclar plaguicidas. Pucté tiene el notable porcentaje de más del 39% en conocer las características de los productos utilizados, le sigue mezclar plaguicidas con plaguicidas y por último está el hecho de mezclar plaguicidas con fertilizantes.

Tabla 4. 5. 1. Porcentajes para la categoría de las variables consideradas que pueden prevenir o provocar afectaciones a la salud.

Consideraciones que pueden prevenir o provocar afectaciones a la salud	Álvaro Obregón		Pucté	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Conozco las características de los plaguicidas que aplico	11	22.92	21	39.63
Mezclo plaguicidas	9	18.75	11	20.75
Mezclo plaguicidas y fertilizantes	2	4.17	7	13.21
He tenido fugas en los equipos de aspersión	6	12.5	5	9.43
Existen casas cercanas al área de cultivo	6	12.5	4	7.55
Existen escuelas cercanas al área de cultivo	1	2.08	2	3.77
Existen fuentes de agua cercanas al área de cultivo	13	27.08	3	5.66
Total	48	100	53	100

4.5.2. Intoxicaciones

De acuerdo a los datos reportados en la tabla 4.5.2 para esta categoría, el 70% de la población de Álvaro Obregón ha sufrido afectaciones a su salud por el uso y manejo de plaguicidas, ya sea desde malestares, intoxicación, deformidad familiar o incluso muerte; mientras que en la localidad de Pucté solamente se presenta el 30% de la población con alguna afectación a la salud.

Tabla 4. 5. 2. Porcentajes para la categoría de la variable Afectaciones a la salud.

Afectaciones a la salud	Álvaro Obregón		Pucté	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Malestares	14	35	8	18.6
Intoxicación/muerte	11	27.5	5	11.63
Deformidad familiar	2	5	0	0
No estoy seguro de que haya sido una intoxicación	1	2.5	0	0
No he tenido ninguna afectación	12	30	30	69.77
Total	40	100	43	100

4.5.3. Tipo de servicio de salud

Como se muestra en la tabla 4.5.3 el servicio de salud mayormente utilizado en los dos poblados es el IMSS, con arriba del 44% de personas afiliadas, para Pucté también destaca el seguro popular y el hecho de no contar con ningún tipo de servicio de salud.

En Álvaro Obregón se presentan el seguro popular, no contar con servicio de salud, y el rubro de otro* [ver anexo D, tabla 4.5.2ab] dejando de vista tipos de servicio de salud no considerados, entre los que se encuentran el seguro del ingenio y el servicio particular, en el caso de Pucté, a pesar de no ser tan significativo el porcentaje, igual aporta otra opción que es la de acudir al centro de salud del poblado.

Tabla 4. 5. 3. Porcentajes para la categoría de la variable Tipo de servicio de salud.

Tipo de servicio de salud	Álvaro Obregón		Pucté	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
IMSS	18	45	19	44.18
ISSSTE	2	5	6	13.95
Seguro popular	10	25	10	23.26
No tengo	10	25	7	16.28
Otro*	6	15	1	2.33
Total	40	100	43	100

4.5.4. Fuentes de agua cercanas a los cultivos

Se tiene en la tabla 4.5.4 una marcada tendencia en el uso de las fuentes de agua cercanas a los cultivos, Álvaro Obregón utiliza más del 58% de esas fuentes para el riego de los cultivos, el otro 41.18% es empleado para el consumo humano y actividades recreativas. En Pucté existe un porcentaje bajo de fuentes de agua cercanas a los cultivos, tan solo 9.38% y son utilizadas para el consumo humano y el riego de los cultivos.

Tabla 4. 5. 4. Porcentajes para la categoría de variables Uso de las fuentes de agua cercanas a los cultivos.

Uso de las fuentes de agua cercanas a los cultivos	Álvaro Obregón		Pucté	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
No hay fuentes de agua cercanas	0	0	29	90.62
Abrevadero	0	0	0	0
Riego	10	58.82	1	3.13
Consumo humano	5	29.41	2	6.25
Actividades recreativas	2	11.77	0	0
Pesca	0	0	0	0
Otro	0	0	0	0
Total	17	100	32	100

4.5.5. Condición de quién aplica el producto

En cuanto a las personas que aplican el plaguicida, se observa en la tabla 4.5.5 que en las dos localidades más del 41% son hombres ubicados en el rango de edad de 20-30 años. En la localidad de Álvaro Obregón admiten menores de edad a partir de los 15 años y jóvenes de 20 años hasta hombres de 30-40 años en adelante para que apliquen los plaguicidas y en Pucté se permiten menores de edad de 12-15 años y mujeres de 30-40 años para la realización de esta actividad.

Existe un rubro denominado otro* [ver anexo D, tabla 4.5.5b] el cual solamente aplica para el poblado de Pucté, y revela que algunas personas usan avionetas para realizar esta actividad, mientras que otras personas amplían el rango máximo de edad hasta los 50 años.

Tabla 4. 5. 5. Porcentajes para la categoría de la variable Persona que aplica el plaguicida.

Persona que aplica el plaguicida	Álvaro Obregón		Pucté	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Hombres de 20-30 años	19	41.3	20	44.44
Hombres de 30-40 años	13	28.26	0	0
Hombres de 40 años en adelante	6	13.05	3	6.67
Jóvenes de 12-15 años	2	4.34	12	26.67
Jóvenes de 15-20 años	6	13.05	0	0
Mujeres de 20-30 años	0	0	0	0
Mujeres de 30-40 años	0	0	7	15.55
Mujeres de 40 años en adelante	0	0	0	0
Otro*	0	0	3	6.67
Total	46	100	45	100

4.5.6. Acompañante en la aplicación del plaguicida

Por otro lado, se nota en la tabla 4.5.6 que existe precaución en cuanto a no permitir la presencia de algún acompañante en el sitio de aplicación del plaguicida, tanto en Álvaro obregón con más del 62% como en Pucté con más del 30%.

A pesar de esa precaución manifestada, si se reportan personas que permiten acompañantes durante la aplicación, cuando esto ha sucedido se tiene que se han sido hombres en un

rango de edad de 20-40 años en el poblado de Álvaro Obregón y menores de edad de entre 12-15 años, así como también hombres de 20-40 años en adelante en el poblado de Pucté.

Tabla 4. 5. 6. Porcentajes para la categoría de la variable Acompañante durante la aplicación del plaguicida.

Acompañante	Álvaro Obregón		Pucté	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
No he permitido la presencia de algún acompañante	25	62.5	12	30.77
Niño de 5-10 años	1	2.5	0	0
Niño de 10-12 años	0	0	0	0
Joven de 12-15 años	0	0	5	12.82
Joven de 15-20 años	1	2.5	1	2.56
Hombre de 20-30 años	6	15	12	30.77
Hombre de 30-40 años	3	7.5	1	2.56
Hombre de 40 años en adelante	2	5	3	7.7
Mujer en estado de gestación	0	0	0	0
Mujer de 20-30 años	1	2.5	2	5.13
Mujer de 30-40 años	1	2.5	2	5.13
Mujer de 40 años en adelante	0	0	0	0
No participo en el proceso	0	0	1	2.56
Total	40	100	39	100

4.5.7. Protección del acompañante

De las veces que se ha permitido la presencia de algún acompañante al área de aplicación del plaguicida, se observa en la tabla 4.5.7 que en el poblado de Álvaro Obregón se tiene menos precaución por la protección de dicho acompañante en comparación con el poblado de Pucté, con más del 31% de diferencia.

Tabla 4. 5. 7. Porcentajes para la categoría de la variable Protección del acompañante.

Protección del acompañante	Álvaro Obregón		Pucté	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
No ha usado protección	30	88.24	18	56.25
Si ha usado protección	4	11.76	14	43.75
Total	34	100	32	100

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN

La gran mayoría de las investigaciones realizadas en México se han limitado a determinar los residuos de plaguicidas persistentes en alimentos, tejidos humanos o el ambiente, son muy pocos los estudios que han evaluado las condiciones reales de uso y manejo de plaguicidas y las consecuencias adversas para la salud, el ambiente, la economía y la estabilidad social que pueden estar asociadas con dichas acciones.

Este trabajo surge del interés por generar información reciente con la que se pueda diagnosticar los resultados contraproducentes para la salud humana y ambiental, derivados del uso y manejo de plaguicidas, específicamente en los poblados de Álvaro Obregón y Pucté, pertenecientes a la zona agrícola del municipio de Othón P. Blanco. La finalidad es ofrecer datos que puedan servir para realizar una posterior planeación estratégica que minimice los actuales impactos y genere una sociedad más consciente del problema.

Los puntos a tratar a continuación se encuentran distribuidos en base a los módulos en los que se dividen los resultados [ver capítulo 4]. Quedando:

- 5.1. Plaguicidas y Fertilizantes de mayor uso.
- 5.2. Aplicación del producto.
- 5.3. Manejo de residuos y desechos de plaguicidas.
- 5.4. Afectaciones a la Salud Humana y Ambiental.

5.1. PLAGUICIDAS Y FERTILIZANTES DE MAYOR USO

5.1.1. Plaguicidas más utilizados

Los plaguicidas más utilizados en Álvaro Obregón y Pucté, de acuerdo al orden de menor a mayor porcentaje son el Nuvacrón, el Malatión y la opción otro plaguicida [ver capítulo 4, tabla 4.2.1]; el cual tiene un gran porcentaje por la mención de diversas sustancias o métodos no previstos anteriormente, como son Gusation, Hierbamina, Gesapaxcombi y Comanche, en plaguicidas específicos, por otra parte se tiene el hecho de utilizar los plaguicidas que hay en existencia en la bodega del ingenio y también se tiene el empleo de trampas cromotrópicas y métodos de control biológico, mediante el uso del hongo *Metarhizium anisopliae* [ver anexo D, tablas 4.2.1a y 4.2.1b].

Villareal Sonora (2009) también reporta en su investigación en el Río Hondo, el uso de los plaguicidas Nuvacrón, Malatión y Hierbamina; para los cuales hace hincapié en que son productos con compuestos activos restringidos o prohibidos, e incluidos en listados internacionales de erradicación por sus efectos toxicológicos para la salud humana y el ambiente.

Resulta interesante y preocupante a la vez que el uso de plaguicidas sea de acuerdo a las sustancias existentes en la bodega del ingenio, pues implica mayor riesgo sin uso previo de las sustancias y sobre todo si se pretende manejar de la misma manera que el plaguicida de costumbre, además de complicar la diferenciación de los síntomas en caso de intoxicación, no se puede generar un registro confiable de la cantidad y tipo de sustancias empleadas.

A pesar de existir razones a nivel nacional e internacional para dejar de utilizar plaguicidas restringidos o prohibidos, también existen razones por parte de los agricultores y campesinos para continuar con su uso, sobre todo en la parte económica, pues la cercanía geográfica, menor precio y mayor efectividad de los productos que se ofertan en el país vecino, Belice, son más que suficientes para caer en la tentación de adquirirlos, como sucede con el poblado de Pucté, sin tener en consideración los efectos que dichas sustancias pudieran provocar a corto o largo plazo en la salud humana y ambiental.

5.1.2. Fertilizantes más utilizados

Dentro de los fertilizantes más utilizados se tienen la fórmula 11, urea, fórmula 30021, fórmula 201020, fórmula 14 y fórmula triple 17. Existen ocasiones en las que los agricultores y productores se atienen a utilizar los fertilizantes que se tengan en existencia en la bodega del ingenio azucarero San Rafael de Pucté.

Estas fórmulas se proporcionan de acuerdo al tipo de suelo existente en los terrenos de cultivo, en el área de estudio generalmente se encuentran suelos gleysoles o akalché, son arcillosos y como ocupan las zonas más bajas se inundan durante la época de lluvias. Son aptos para los cultivos como el arroz y la caña de azúcar (SEDUMA y SEMARNAT, 2011).

El hecho de no contar siempre con el fertilizante adecuado al tipo de tierra de los cultivos, y sobre todo que los pobladores no hayan comprendido el beneficio o razón por la cual se decidió clasificar a los fertilizantes., ha ocasionado que los agricultores y campesinos; al igual que con los plaguicidas, muchas veces prefieran conseguir por cuenta propia los que por costumbre han utilizado y han comprobado su eficacia, recurriendo en numerosas ocasiones al comercio ilegal y nuevamente dejando de lado u omitiendo las afectaciones provocadas a ellos mismos y al ambiente. Los actores involucrados en la clasificación que actualmente rige a los fertilizantes en los poblados de Álvaro Obregón y Pucté, deberían reorganizarse para brindar un mejor manejo y difusión de la información.

5.2. APLICACION DEL PRODUCTO

5.2.1. De acuerdo a las instrucciones

En cuanto a la aplicación de los plaguicidas y fertilizantes, se tiene que el 52.5% del total de la población de Álvaro Obregón sigue las instrucciones de las etiquetas de los productos y en Pucté es el 65%, cuando se ignoran éstas instrucciones es porque se siguen las indicaciones proporcionadas por los inspectores del ingenio, por los productores o simplemente se opta por métodos de aplicación personales.

O'Farril- Nieves (2004) menciona en su manual para agricultores, que la etiqueta es la información que está impresa y fija en el envase de los plaguicidas; este documento es muy

valioso porque contiene los datos que el usuario necesita para aplicar correctamente los plaguicidas. Antes de utilizar un plaguicida se debe leer la etiqueta, aunque haya usado ese producto anteriormente. No confíe en su memoria, podría equivocarse. Seguir apropiadamente las instrucciones de la etiqueta le provee protección al aplicador y a los demás trabajadores agrícolas. También, se protege el medio ambiente y los consumidores.

Debido a que una parte significativa de ambos poblados ignoran las instrucciones de las etiquetas de los plaguicidas, pues siguen las instrucciones expresadas verbalmente por los inspectores y/o productores, se debe poner interés en la manera de cómo se dan las indicaciones, ya que como menciona O’Farril- Nieves, por más tiempo que se lleve aplicando el mismo plaguicida, no hay que confiarse de la memoria, ya que al omitir alguna precaución se está exponiendo la salud y la seguridad de los agricultores, trabajadores y el ambiente.

5.2.2. Actividades inadecuadas durante la aplicación

Entre las actividades que acostumbran realizar las personas durante el proceso de aplicación del plaguicida, destacan ingerir agua o refrescos, permitir la presencia de un acompañante y fumar, también se manifestó no realizar ninguna acción que perjudique su salud.

Para minimizar los riesgos sobre la salud durante la aplicación de dichos productos, AUGURA y PNUMA (2009) recomiendan: Tener un aviso de restricción de personal en el lote donde se haga la aplicación. No consumir alimentos durante la aplicación de los productos. No fumar durante la aplicación. No aplicar el producto cuando se tengan lesiones recientes en el cuerpo. No usar ropa sucia del día anterior, usar dotación limpia al inicio de cada jornada. Lavar la ropa de trabajo en la finca, por ninguna circunstancia se debe llevar para la casa. Lavarse las manos después de aplicar el producto y si la etiqueta lo indica debe bañarse.

En este punto se sigue reflejando la desinformación o bien el desinterés por parte de los agricultores de Álvaro Obregón y Pucté, pues siguen realizando actividades que los convierte en blanco fácil para que los plaguicidas entren a su cuerpo, solamente un pequeño porcentaje se preocupa por cuidar su salud, la de los demás y la del ambiente cuando aplica

los productos. Es necesario ser insistentes en buscar la mejor manera de proporcionar información pertinente no solo a los agricultores y campesinos, sino también a la población en general.

5.2.3. Medidas de Seguridad durante la aplicación de los plaguicidas

Dentro de las medidas de seguridad empleadas durante la aplicación de los plaguicidas, se encuentran el uso de camisa y pantalones largos, botas de caucho, cubrebocas y guantes. Otras medidas mencionadas por los pobladores son usar pañoleta o gorra, ingerir un vaso con limonada o leche antes de realizar la aplicación del plaguicida y, muy pocas veces, el uso de equipo especializado.

Se recomienda utilizar ropa de protección al manipular y usar los plaguicidas, porque debido al contacto con estos productos se producen irritaciones de la piel o alergias y si se inhala o se traga el producto pueden ocurrir lesiones internas graves (Pérez y Forbes, s.f.). O'Farril-Nieves, menciona los equipos de protección personal que comúnmente se usan: guantes, botas, delantal [resistentes a químicos], ropa de protección [camisa de manga larga y pantalones largos o mameluco], sombrero, anteojos y respiradores; cuando no se tiene uno, la gente a menudo se cubre la cara con un paliacate o un pañuelo, pero los plaguicidas se pegan a cualquier tela húmeda o con sudor, así que puede ser más peligroso usar un pañuelo o paliacate que no llevar protección (Conant, 2005).

Es imperiosa la elaboración de un manual para la aplicación correcta de los plaguicidas, dirigido a los agricultores de Quintana Roo, en dónde se especifiquen las características de los materiales que les ofrezcan una protección segura, cómo aprender a usarlos y a darle el mantenimiento adecuado, ya que así como existe una diversidad de equipos para la protección personal, también existen malos hábitos como es utilizar un pañuelo o paliacate para cubrirse la boca y nariz, aunque sea secado constantemente no ofrece mucha protección. Usar el equipo de protección apropiado evitará que los plaguicidas entren al cuerpo de quién los utiliza a través de la piel, la nariz, la boca o los ojos. La propuesta de éste manual surge porque la información solamente se ha transmitido de forma verbal y no existen evidencias de las instrucciones en la dosificación que se debe utilizar.

5.2.4. Medidas de seguridad después de la aplicación de los plaguicidas

Con respecto a las medidas de seguridad realizadas después de la aplicación del plaguicida, se observa que dentro de las más empleadas está en lavarse las manos, brazos, piernas y pies, bañarse, lavar el equipo, la ropa y los accesorios utilizados. Otras medidas aplicadas son no tomar agua, ni frotarse los ojos y quemar los implementos de protección utilizados.

Pérez y Forbes (s.f.) recomiendan que después de la aplicación del producto en el área de cultivo, se debe: evitar el ingreso de personas o animales. Lavar el equipo de aspersión, la ropa, botas y guantes de protección con detergentes y dejarlos secar a la sombra. Lavar las manos, brazos, piernas y pies con abundante jabón, de preferencia se debe tomar un baño. El agua con que se lavó los equipos, ropa y otros implementos debe ser arrojada lejos de las viviendas pero nunca en acequias, ríos ni lagunas. Conant (2005), por su parte, opina que nunca se deben quemar los envases de plaguicidas o equipo utilizado para la aplicación, ya que producen un humo tóxico y pueden explotar.

Las medidas tomadas por los habitantes del área de estudio son las mínimas recomendadas por los expertos en el tema, gran parte de la población realiza las medidas más sencillas y rápidas como lavarse las manos y los brazos, pero no se cambian la ropa, lo que provoca una absorción cutánea e intoxicación aguda por exposición al producto. También se puede presentar intoxicación crónica en familiares o personas cercanas al aplicador del plaguicida, debido al contacto continuo a bajas concentraciones, generando problemas de malformaciones o enfermedades degenerativas como el cáncer.

5.3. MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS DE PLAGUICIDAS

5.3.1. Programa Campo Limpio

El Programa “Campo Limpio” es desconocido por más del 80% de la población y se tiene solamente un 10% de participación en el mismo. Esta disparidad de porcentajes se ve reflejada en las acciones realizadas para la eliminación de los recipientes contenedores de plaguicidas, como son; quemar los envases vacíos, tirarlos en el basurero común, llevarlos al centro de almacenamiento y abandonarlos en el campo.

En Quintana Roo, la Asociación Civil Amocali es la encargada del vigente programa “Campo Limpio”, regido bajo un Plan de Manejo de Envases Vacíos de Agroquímicos [registrado ante la SEMARNAT y los lineamientos del código de conducta de la FAO] ; en el cual se maneja el triple lavado, acopio de envases en bolsas de plástico transparentes, acopio primario [CAP], acopio temporal [CAT], compactar por tipo de material y destino final [incineración, reciclado, co-procesamiento, fundición]. (Amocali A.C., 2013). La Beta San Miguel, a la cual pertenece el ingenio azucarero San Rafael de Pucté, forma parte de este programa.

Aunque es preciso la existencia de un Plan de Manejo, puede llegar a tornarse insuficiente sin la participación activa de los gobiernos [federal, estatal y municipal], industria, usuarios finales y transportistas; ya que cada uno debe realizar sus determinadas responsabilidades para conseguir el buen funcionamiento de este entorno socio-político y por ende el buen funcionamiento del Plan de Manejo. Se podrían ayudar del código internacional de conducta sobre la distribución y utilización de plaguicidas, de la FAO (2002), el cual contiene directrices sobre opciones de manejo de envases vacíos de plaguicidas, para transmitir la importancia y beneficios de darles un correcto manejo.

5.3.2. Producto sobrante

Existe una clara tendencia de almacenar el plaguicida sobrante en un envase diferente al original y de aplicarlo sobre la maleza cercana al área de cultivo. También se realizan otras acciones como son, realizar una segunda aplicación a los cultivos, guardarlo en el envase original del plaguicida, usarlo en el hogar, tirarlo en el basurero común, no generar sobrantes del producto y no ser responsable de su desecho.

Prácticamente todas las etiquetas contienen instrucciones generales para almacenar el plaguicida y eliminar los sobrantes y los envases vacíos. En caso de existir un sobrante del producto después de una aplicación, nunca debe guardarse o almacenarse sino eliminarse sobre malezas o malas hierbas (Pérez y Forbes, s.f.) según las indicaciones de la etiqueta, por recomendación de la EPA [Environmental protection Agency] si los residuos no se

pueden usar por el generador del residuo, entonces se debe preguntar a los vecinos si ellos pueden usarlos en el control de una plaga similar.

Tal como lo menciona la LPGIR Los planes de manejo aplicables a productos de consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, deberán considerar, los procedimientos para su acopio, almacenamiento, transporte y envío a reciclaje, tratamiento o disposición final, que se prevén utilizar. La autoridad local es responsable y debe poner mayor interés en informar a la comunidad acerca del manejo y recolección de materiales peligrosos [de restos de plaguicidas], en caso de no poder ser propiamente usados. De esta manera se evitará el posible hecho de arrojarlos en el fregadero, el inodoro, las cloacas o por el sistema público de desagüe. Dichos productos pueden interferir con las operaciones del sistema de tratamiento de las aguas residuales o contaminar otras fuentes de agua; y el sistema municipal vigente, no están equipados para eliminar residuos de pesticidas. Si éstos alcanzan fuentes de agua podrían afectar a los peces, a las plantas y a otros seres vivos.

5.3.3. Producto caducado

La mayor parte de la población no ha detectado plaguicidas caducados y en caso de haberlo hecho se almacenan en un envase diferente al original [si ya han sido destapados] o los queman. También se manejan otras medidas como utilizarlos a pesar de que estén caducos, devolverlos al inspector del ingenio y depositarlos en el basurero común; aparece el hecho de no responsabilizarse por el desecho de los plaguicidas caducos.

De acuerdo con el Departamento de Agricultura de la FAO (2000), es difícil cuantificar las existencias de plaguicidas caducados debido a la extensa distribución de los plaguicidas y a la ubicación remota de muchos de los puntos de almacenamiento; esto resalta la necesidad de hacer inventarios que incluyan todos los detalles sobre la identidad de los plaguicidas caducados. Según su condición de existencia se pueden dividir en: productos envasados en forma segura, productos almacenados correctamente, y que aún pueden usarse en el campo [después de ser analizados], y productos que se han difundido en el medio ambiente circundante debido a la fuga total de envases corroídos o dañados de otra manera.

La deterioración de los productos, es influenciada de forma importante por las condiciones de almacenamiento. Se puede decir que casi el 100% de la comunidad almacena los productos caducos al aire libre, siendo expuestos a altas temperaturas y demás condiciones la deterioración de los envases y de los plaguicidas es acelerada. La información puede ser socializada través de talleres.

5.4. AFECTACIONES A LA SALUD HUMANA Y AMBIENTAL

5.4.1. Factores que pueden prevenir o provocar intoxicaciones

De los factores más mencionados están; la existencia de fuentes de agua cercanas al área de cultivo, conocer las características del producto que aplican, mezclar dos o más plaguicidas y plaguicidas con fertilizantes.

Tal como mencionan Pérez y Forbes (s.f.) los plaguicidas también pueden ocasionar síntomas crónicos por exposición a bajas dosis durante un prolongado tiempo como son cambios de carácter [depresión e irritabilidad], dificultad en la concentración, pérdida de memoria, infertilidad, alteraciones hormonales y del sistema inmunológico, cáncer, efectos mutagénicos, entre otros.

Las comunidades realizan más actividades perjudiciales que benéficas para su salud. A pesar de tener noción de las afectaciones que esas actividades les pueden producir, las siguen realizando ya sea para obtener un beneficio momentáneo como, eliminar alguna plaga en sus cultivos u obtener una cosecha de manera más rápida, dejando de lado los efectos dañinos a largo plazo.

5.4.2. Intoxicaciones

Las afectaciones presentadas en la salud de la población por el uso y manejo de plaguicidas, van desde malestares, intoxicación, deformidad familiar o incluso muerte.

Los plaguicidas pueden envenenar a la gente de diferentes formas: a través de la piel, a través de los ojos, a través de la boca [al tragar] o a través del aire [al respirar]. Cada tipo de envenenamiento requiere un tipo de tratamiento diferente (Conant, 2005).

Los síntomas presentados por los pobladores del área de estudio se han manifestado en el momento de realizar algún trabajo que implique contacto con los plaguicidas, ya sea aplicarlos o transportarlos. Aunque la mayoría de los envenenamientos por plaguicidas no son causados por haber estado expuesto una sola vez, sino por el contacto con plaguicidas por varias semanas, meses o años, las comunidades no están seguras de que efectivamente las afectaciones que se han observado en algunos pobladores sean por causa del mal uso y manejo de los plaguicidas, ya sea porque la mayoría no le da tanta importancia a los síntomas presentados y solamente aplican remedios caseros para poder continuar con su trabajo o porque la atención médica disponible no ayuda en mucho para diagnosticar una intoxicación por plaguicidas.

Es por esta razón que se debería contar con un botiquín para casos de emergencia, como recomienda la Fundación Hesperian (2005), en un recipiente que tenga una tapa firme de modo que los plaguicidas no se filtren en el botiquín. Se debe estar seguro que cada uno de los trabajadores, inclusive los nuevos, sepa dónde está el botiquín y cómo usarlo. Cabe recordar que esta implementación no sustituye realizar una consulta médica.

5.4.3. Tipo de servicio de salud

El servicio de salud mayormente utilizado en los dos poblados es el IMSS y el seguro popular, destaca el hecho de no contar con ningún tipo de servicio de salud. Otros servicios utilizados son el seguro del ingenio y el centro de salud del poblado.

Los signos y los síntomas varían mucho según las sustancias que se utilicen, por eso Fait y cols. (2004) opinan que los profesionales de la salud en las zonas donde se aplican plaguicidas, deben tener información sobre los efectos de los plaguicidas en la salud, su diagnóstico y su tratamiento ya que sólo existen antídotos para algunos plaguicidas, los cuales son indicados en la etiqueta del producto, así como la manera de utilizarlos. Sólo profesionales calificados deben emplearlos y saber dónde obtenerlos.

Las tasas de morbilidad y mortalidad presentes en la población trabajadora y la comunidad en general, refleja la relación entre el agente y la persona expuesta, pero además existe una interacción de otros factores que influyen en los niveles con que se da la patología. Tales

factores son: variables demográficas, aspectos educativos, tiempo de exposición, cultura y comportamiento, susceptibilidad de la persona, factores sociales, estado nutricional, factores económicos (Aspectos Generales sobre los Plaguicidas y su Efecto sobre el Hombre y el Ambiente, s.f.).

En las áreas agrícolas los trabajadores y la gente en general están expuestos a muchos químicos diferentes, esto y que los trabajadores agrícolas se cambien de un sitio a otro a menudo, hace difícil observar los efectos a largo plazo que los plaguicidas producen en su salud.

5.4.4. Fuentes de agua cercanas a los cultivos

Se tiene tendencia en utilizar las fuentes de agua cercanas a los cultivos, se emplean sobre todo para el riego de los propios cultivos, para el consumo humano y actividades recreativas.

El Joint Institute for Food Safety and Applied Nutrition [JIFSAN] (s,f), recomienda lo siguiente para evitar la filtración de los plaguicidas a las aguas subterráneas y la escorrentía en las aguas superficiales: Identificar áreas vulnerables [suelos arenosos, hundimientos, pozos, agua subterránea, fuentes de agua cercanas]. Si el lugar es propenso a lixiviación, elegir un producto que no se lixivie en el medio ambiente. A menos que la etiqueta lo indique, no aplicar plaguicidas antes de una lluvia o una irrigación; ambas prácticas conllevan a una contaminación de aguas superficiales. Buscar y obedecer las instrucciones en la etiqueta del producto para prevenir la escorrentía. No mezclar los plaguicidas cada vez en el mismo lugar, a menos que se disponga de un sitio construido adecuadamente y específicamente para la mezcla y carga de los plaguicidas.

Debido al uso que los habitantes de las comunidades le dan a las fuentes de agua y a la cercanía que dichas fuentes tienen a los cultivos, pero sobre todo al tipo de suelo de la región [Kárstico], la aplicación de las recomendaciones anteriormente presentadas, vendrían a ser una muy buena manera de prevención de la contaminación de los mantos acuíferos existentes no solo en el estado de Quintana Roo, sino también en toda la Península de Yucatán. Es necesaria la integración de las secretarías involucradas en la

gestión de los plaguicidas en un comité para poder trabajar en coordinación con la sociedad y las instituciones nacionales e internacionales pertinentes.

5.4.5. Condición de quién aplica el producto

En cuanto a las personas que aplican el plaguicida, se observa que se emplean hombres de 20-50 años, igualmente se permiten menores de 12-15 años, y algunas personas usan avionetas.

Cargar y mezclar o diluir son los procesos más peligrosos, ya que los plaguicidas están en su forma concentrada, esto demuestran la mayoría de los estudios realizados al respecto. Usar la vestimenta y el equipo de protección que se recomienda en las etiquetas de los productos (Manual para Agricultores de Puerto Rico, 2004) y el equipo proporcionado por los patrones a sus trabajadores, resulta de suma importancia para la prevención de intoxicaciones.

Por el riesgo que implica ésta actividad, no se debe de permitir que personas inexpertas, irresponsables y mucho menos menores de edad apliquen plaguicidas; pues si no leen las etiquetas y no toman las precauciones necesarias para protegerse a ellos mismos tampoco se preocuparán por otros individuos. Sólo conseguirá deteriorar su propia salud, la de otras personas, animales y el medio ambiente. Lamentablemente la situación actual es diferente a la expectativa, esto tiene que ser recalcado a la sociedad mediante capacitación a los agricultores, en busca de generar capital humano especializado, responsable, consciente y sobre todo que conozca la región.

5.4.6. Acompañante durante la aplicación del plaguicida

A pesar del porcentaje significativo de habitantes que evita la presencia de algún acompañante en la zona de aplicación de plaguicidas, aún existen personas que lo siguen permitiendo; los acompañantes han sido hombres de 20-40 años en adelante y menores de edad de 12-15 años, de los cuales solo el 50% ha utilizado algún tipo de protección.

Tres recomendaciones se deben tener presentes antes de ingresar a un cultivo recién fumigado: esperar hasta que se haya secado y el polvo se haya asentado, averiguar qué plaguicidas se usaron, y leer las indicaciones de la etiqueta para saber cuánto tiempo se tiene que esperar antes de ingresar al cultivo (Conant, 2004). Manipular el producto concentrado; abrir los envases; pesar o mezclar el producto; cargar el equipo; rociar; reingresar en el área tratada; son operaciones en las que se da la mayor exposición a los plaguicidas, ya que están más concentrados o la persona se encuentra muy cerca del producto (Fait y cols, 2004). Por lo que para minimizar los riesgos sobre la salud durante y después de la aplicación se debe tener un aviso de restricción de personal en el lote donde se haga la aplicación (PNUMA, MAVDT, REPCar, 2009).

Tanto los agricultores como las personas del entorno están expuestos a los plaguicidas en muchas situaciones u operaciones, por esta razón se debe evitar la exposición premeditada, si no hay necesidad de estar presentes en el proceso de aplicación es mejor retirarse, pues además se agrega el factor de que cuando hace calor; la transpiración aumenta la absorción de la piel, dato importante de recalcar debido al clima predominante en la región de Chetumal.

5.4.7. Impactos Ambientales, Sociales y Económicos de los plaguicidas en el área de estudio.

La actividad principal desarrollada en el área de estudio es la agrícola, para la cual se necesita de tierra saludable, llena de insectos, gusanos, hongos y bacterias que la mantienen viva y creen nutrientes que hagan crecer saludables a las plantas. Cuando un agente xenobiótico como los plaguicidas matan a estas criaturas, la tierra ya no puede sostener plantas saludables y las que crecen en esa tierra ya no tienen la habilidad natural para protegerse de las plagas, por lo que los agricultores entonces usan más plaguicidas, pero esto empeora el problema; ya que con el tiempo la tierra se vuelve infértil. (Conant, 2004).

O'Farril (2004) asevera que los plaguicidas también pueden perjudicar la vida silvestre de diferentes maneras, la más común es por envenenamiento agudo. Los insecticidas, por ejemplo, afectan a las abejas y otros polinizadores, resultan muy tóxicos para ellos.

Asimismo el ganado y los animales domésticos pueden afectarse adversamente por contacto directo o consumo. La escorrentía, la infiltración, derrames accidentales y una deliberada aplicación puede ocasionar que los plaguicidas alcancen los cuerpos de agua. A comparación del tiempo y el esfuerzo aplicado para limpiar lagos, charcas y otros cuerpos de agua superficial, limpiar acuíferos es mucho más complicado. Factores como la poca cantidad de luz, aire y microorganismos hacen que los plaguicidas que llegan al agua subterránea, sean degradados muy lentamente. Debido a su complejidad, es difícil detectar la contaminación oportuna de los acuíferos, pues generalmente cuando la contaminación se llega a detectar, ya está ampliamente dispersa y para que un acuífero se limpie o purifique por procesos naturales puede tardarse años, aun cuando el foco de contaminación sea detenido.

Con base en el Anexo E perteneciente a este trabajo, se hace mención de la toxicidad para los organismos y el medio ambiente de los tres plaguicidas empleados con mayor frecuencia en el área de estudio: **1) Malatión**; es ligeramente tóxico para equinodermos, moderadamente tóxico para aves y altamente tóxico para abejas y organismos de comunidades bentónicas marinas, también causa malformaciones en los embriones de peces expuestos a este plaguicida. **2) Nuvacrón**; es altamente tóxico para aves, abejas, invertebrados acuáticos [crustáceos y zooplancton] y mamíferos. **3) Hierbamina**; es de ligera a moderadamente tóxico para organismos acuáticos y terrestres, reduce la capacidad de los microorganismos y algas para fijar el nitrógeno en suelo y agua. Cambia la composición de especies y la estructura de la vegetación, las concentraciones moderadas de este plaguicida reducen severamente la producción de crías en las abejas.

Como puede observarse, los tres plaguicidas afectan altamente a las abejas, las cuales son indispensables para la polinización de las especies de plantas con flores. Sin estos insectos la actividad agrícola prácticamente desaparecería, lo que dejaría a muchas familias sin una fuente de ingreso y a pesar de las consecuencias bien conocidas, es preocupante que las autoridades correspondientes aún no hayan tomado cartas en el asunto de protección de las especies esenciales para el desarrollo de la actividad de mayor generación económica de la región; tal vez la falta de interés sea porque en la zona agrícola de Othón P. Blanco el principal cultivo es la caña de azúcar, por lo que no consideran relevante la diversidad de

las la vegetación con flores. Igualmente el tipo de suelo calcáreo, es parte importante a considerar, ya que hace propensa la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, incluyendo la fauna marina que resulta afectada, se hace presente una vez más la necesidad de la elaboración de leyes, reglamentos y normas de prevención adecuados a las características del estado y municipios que lo conforman, tal como lo indica la LGS [ver capítulo 2, cuadro 17, sección salud ambiental].

Así como resulta complicada la prevención de la contaminación ambiental sin la ayuda de instrumentos legislativos, también resulta dificultosa la tarea de identificar cuando se tienen intoxicaciones en la población debido al manejo incorrecto de los plaguicidas, y llevar un registro de éstos, pues gracias al fenómeno de la migración; tanto los pobladores de Othón P. Blanco salen para irse a radicar a otras entidades en busca de buenas oportunidades de empleo, como también llegan nuevos pobladores al municipio para trabajar temporalmente durante la zafra de la caña de azúcar; época en la que la economía municipal del sector primario se encuentra en buen momento. Éste fenómeno, más el hecho evidente de la carencia de personal de salud capacitado en el tema; complica el poder reconocer si los síntomas presentados por un paciente son por causa de intoxicación por plaguicidas o por alguna enfermedad.

Pese a que también se cuenta con el ingenio azucarero San Rafael de Pucté en el sector secundario, el cual constituye la industria más importante del estado de Quintana Roo (INAFED, 2010, 2005 b.), del municipio y de las comunidades cercanas, pues de ellas se obtiene la materia prima [caña] y la mano de obra.; resulta insuficiente para el beneficio de la población general. Razón que ha traído como consecuencia la inevitable necesidad de vincular a los menores a la actividad laboral en el sector agrario, y es así como se encuentran menores de edad e incluso niños trabajando en diversas actividades agrícolas en procura de un ingreso que ayude a complementar, al menos en parte, los bajos salarios de sus padres en el campo. Los trabajadores temporales, que deciden migrar junto con sus familias, aceptan vivir en campamentos muy cercanos a las zonas de aplicación de los plaguicidas. Éstas personas forman parte de un grupo vulnerable que no figura en las estadísticas, pero aunque la actividad desempeñada no implique contacto directo con dichas sustancias, eso no los vuelve ajenos a los efectos nocivos de los plaguicidas.

La necesidad económica afecta sobre todo a los pequeños productores [sea de caña u otro cultivo], quienes para poder obtener en la medida de lo posible la cosecha completa y a tiempo, optan por no utilizar los productos de la bodega manejada por el ingenio azucarero, sino que les resulta “mejor” comprar los plaguicidas de siempre en el país de Belice, a pesar de que saben las afectaciones que pueden provocar dichos plaguicidas a su propia salud, la de su familia y la del ambiente, atestiguan que son más efectivos y baratos, por lo que deciden correr el riesgo, pues dicen además que los plaguicidas y fertilizantes manejados por el ingenio no siempre están disponibles.

Sea por la inconsciencia, la mala administración, la falta de información, capacitación y recursos legislativos y monetarios, lo cierto y contundente es que todas las acciones de mal uso y manejo de los plaguicidas que actualmente se realizan en los poblados de Álvaro Obregón y Pucté, se han convertido en un ciclo vicioso que desafortunadamente no es un problema particular de esa área, pues hay que recalcar que la zona agrícola de Othón P. Blanco tiene un total de 40 poblados, así que los problemas identificados y presentados en esta investigación son una pequeña muestra de la situación latente con respecto al tema. Considero que el estado de Quintana Roo debe establecer el COESPLAFEST, para empezar a generar propuestas y acciones efectivas que contrarresten y prevengan la afectación a la salud humana y ambiental.

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES

1. A pesar de ser de uso restringido y no autorizado para el cultivo de la caña de azúcar, el plaguicida malatión sigue siendo empleado, pero no por hecho de desconocer las afectaciones que su uso puede producir a la salud de quien lo emplea y la afectación al ambiente, sino por la cuestión económica.
2. La hierbamina, es un plaguicida de uso autorizado para el cultivo de caña y es el más usado a nivel nacional, la efectividad y versatilidad hace de esta sustancia un producto tóxico de rápida distribución y con mayor posibilidad de contaminación y causas de intoxicación e incluso muertes, ya que lo clasifican de ligera a moderadamente tóxico, pero no se incluye las consecuencias a exposiciones crónicas.
3. El nuvacrón, thiodán, paratión, atrazina, vapam, no se encuentran en la lista de los plaguicidas restringidos ni prohibidos en el país, esto no les resta importancia en los efectos producidos, ya que su toxicidad para los organismos y el medio ambiente van de extremada y altamente tóxico, hasta toxicidad cambiante en diferentes grupos de organismos
4. Los plaguicidas que se han identificado como proporcionados a los agricultores y campesinos por parte del ingenio azucarero: Cipermetrina, Krismat, Gesapaxcombi, comanche; no se encuentran registrado en el inventario de plaguicidas, o no se tiene agregado como sinónimo de algún otro agroquímico, razón por la que no es de dominio público o de fácil acceso a la información de aplicación y prevención.
5. Debido a lo anteriormente planteado, las personas que aplican los agroquímicos y fertilizantes tienen dos opciones; o se atienen a las indicaciones proporcionadas por el personal del ingenio o lo aplican de acuerdo a la experiencia y transmisión verbal de otros compañeros de trabajo. Cuando ellos mismos compran el producto, dicen seguir las indicaciones de la etiqueta solo las primeras ocasiones y posteriormente lo hacen por intuición.

6. El incremento en el uso de materias primas provenientes de la agricultura y las condiciones climáticas favorables para el desarrollo de las plagas que afectan a los cultivos, provocan un aumento del uso de plaguicidas, lo cual a su vez dan lugar a un incremento de los residuos generados por dichos productos.
7. La mala gestión en la eliminación de los desechos y residuos de plaguicidas ha generado problemas en la salud de las personas y del ambiente, los cuales van en aumento. Pues aunque existan campañas para la recolección de los envases vacíos de agroquímicos, la mayoría de la población no se entera o no lo conoce, ya que no es de manera permanente ni constante, y en cuanto al almacenamiento correcto de los residuos [plaguicidas caducos] de acuerdo a la normatividad es inexistente.
8. Las medidas de seguridad para la aplicación de los plaguicidas no son de prioridad para los habitantes de los poblados del área de estudio, pues a pesar de que a algunas personas si se les proporciona o indica el equipo de protección a utilizar, no siguen las indicaciones, ya sea por el tipo de clima cálido existente en la región o porque no brinda la protección necesaria.
9. Es necesario reestructurar la forma en que se proporciona la información acerca de las medidas preventivas antes, durante y después de la aplicación de los plaguicidas en una zona de cultivo, pues si bien es cierto que se han realizado campañas con este fin, no han dado el resultado esperado.
10. No existe normatividad que controle las fumigaciones aéreas agrícolas, es un problema no exclusivo del estado de Quintana Roo, sino de todo el país. En el área de estudio la gran mayoría de los plaguicidas son aplicados por vía terrestre utilizando el método de aspersión, esto no quiere decir que el problema disminuya, sino que al elegir no seguir las indicaciones de prevención, el problema agrava.
11. La atención médica ofrecida no resulta de gran ayuda para contrarrestar el problema, ya que el personal de salud no se encuentra capacitado para identificar los síntomas de una posible intoxicación por plaguicidas. No se lleva un registro de las personas intoxicadas y parte del personal es originario de otro estado.

12. Lo conveniente sería que profesionistas de nuestro propio estado sean capacitados y canalizados a los centros de salud de las comunidades que forman parte de Quintana Roo, pues tienen la ventaja de conocer la región e incluso el comportamiento de determinada población a la que brinden sus servicios.
13. La desinformación y desinterés de las amas de casa tanto de Álvaro Obregón como de Pucté, las convierte en un grupo vulnerable a los efectos de los plaguicidas, y junto con ellas los menores de edad y adultos mayores que estén a su cargo. Pues sus esposos se llevan a casa los sobrantes de los plaguicidas con las altas concentraciones aplicadas a los cultivos y las amas de casa los utilizan pero en la maleza que crece en el patio, exponiendo de esta manera a menores de edad [niños y adolescentes], adultos mayores e incluso a los animales de traspatio, los cuales posteriormente serán ingeridos por la familia.
14. Todas las sustancias utilizadas en el área de estudio son compuestos químicos tóxicos y al ser aplicados en tierras de cultivo y en los patios de las casas, evidentemente se convierten en contaminantes de grandes extensiones de suelos, matando la diversidad microbiana, esterilizándolo o haciendo que las plantas se vuelvan más susceptibles al ataque de plagas y enfermedades. El ser humano y otros animales al estar en contacto con ellos, experimentan una clara disminución en su calidad de salud e incluso muerte. Por eso los plaguicidas se pueden denominar biocidas, pues matan no solo a las plagas sino a otros seres vivos tanto plantas como animales e incluso al hombre.
15. Este trabajo tiene como fruto la elaboración de una base de datos, misma que fue creada con la finalidad de la realizar una planeación estratégica aplicada al área de estudio; a manera de continuación de este proyecto. La base de datos queda a disposición de las personas interesadas.

RECOMENDACIONES

1. Conformar el COESPLAFEST en el estado de Quintana Roo, para empezar a generar bases de datos y proyectos que ayuden al análisis y posibles soluciones de los problemas que aquejan actualmente al estado.
2. Crear una política pública preventiva del uso de plaguicidas, que permita garantizar efectivamente el derecho a la salud, el derecho a un medio ambiente adecuado para el pleno desarrollo del ser humano, el derecho a un desarrollo rural sustentable y el derecho de la población a consumir alimentos sanos y suficientes para todos.
3. Tomar en consideración los tratados, convenios, planes y demás instrumentos internacionales a los que se encuentra adscrito el país de México.
4. Abrir los espacios de participación ciudadana en lo relativo a la prevención y control del uso de plaguicidas., adecuando la información dependiendo del público al que se dirija: agricultores, amas de casa, adolescentes, niños, personal del sector salud y demás personas afines.
5. Elaborar una “Guía Ambiental para el subsector de caña de azúcar”, contando con la participación de los gremios de productores y expertos invitados para establecer los lineamientos, los cuales respondan tanto a la preservación del medio bajo un enfoque de desarrollo sostenible y que propicie la conservación y aumento de los niveles de competitividad y productividad del subsector.
6. Elaborar un “Manual del agricultor”, que abarque las necesidades y características propias del estado de Quintana Roo.
7. Buscar un equilibrio entre una propuesta de un manejo ecológico de las plagas en lugar del uso de plaguicidas y fertilizantes químicos, sin comprometer los estándares internacionales y nacionales de calidad.
8. Implementar que las tiendas proveedoras de agroquímicos anexen junto con el producto, las consecuencias a largo plazo generadas por el producto.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Agricultor(a): persona que labora o cultiva la tierra. No es sinónimo de campesino.

Campesino(a): es aquella persona que vive y desempeña sus labores en el ámbito rural, normalmente en actividades agrícolas o ganaderas que tienen como principal objetivo la producción de diversos tipos de alimentos o sus derivados; tanto para su subsistencia (consumo propio) o para comercializarlos en el mercado y obtener a partir de ello alguna ganancia.

Comunidad agraria: conjunto de tierras, bosques o aguas que un grupo de población campesina usufructúa desde tiempos remotos, en forma comunal y bajo sus propias reglas de organización, ya sea que le hayan sido reconocidas, restituidas o las posean de hecho; independientemente del tipo de actividad que en ellas se realice y del municipio o municipios en donde se encuentren. (INEGI, 2007).

Copra: granos secos de coco, de los que se obtiene aceite.

Demografía: ciencia que tiene como finalidad el estudio de la población humana y que se ocupa de su dimensión, estructura, evolución y caracteres generales considerados fundamentalmente desde un punto de vista cuantitativo. (Diccionario demográfico multilingüe de Naciones Unidas).

Dinámica poblacional: es el desarrollo de una población en el tiempo y en el espacio, y está determinada por factores que actúan en el organismo, en la población y en el ambiente. Se refiere a la dispersión, a la densidad y al crecimiento.

Grupo étnico o etnia: está compuesto por personas cuyos rasgos físicos, lengua, historia y cultura las hacen diferentes del resto de los habitantes de un país. La mayoría de mexicanos habla la lengua española; sin embargo, los grupos indígenas conservan la lengua de sus antepasados.

Migración: es el cambio de residencia de una o varias personas de manera temporal o definitiva, generalmente con la intención de mejorar su situación económica así como su desarrollo personal y familiar.

Meseta kárstica denudatoria-erosiva: son terrenos elevados y llanos, de estructura tabular o monoclinal ligeramente inclinada. Están constituidos por estructuras sedimentarias originalmente depositadas en cuencas, valles u hondonadas. Estas estructuras tienen un relieve mesiforme, que no es sino una llanura preexistente que ha sido elevada por movimientos tectónicos o bien exhumadas por denudación planar. En el trópico la superficie del relieve adquiere un arreglo de cúpulas multiconvexas aisladas (Propuesta del POEL de Othón P. Blanco, 2001).

Núcleos de población ejidales o Ejidos: conjunto de tierras, bosques o aguas que un grupo de población campesina usufructúa de hecho, con fundamento en la Ley Agraria del 6 de enero de 1915, independientemente de que haya o no resolución presidencial, del tipo de actividad que en ellas se realice y del municipio o municipios en donde se encuentren (INEGI, 2007).

Población Económicamente Activa [PEA]: se refiere a todas las personas en edad de trabajar, o contaban con una ocupación en el período de referencia, o no contaban con una pero estaban buscando emplearse con acciones específicas. Está conformada por la población ocupada y por la población abiertamente desocupada.

Población Económicamente Inactiva [PEI]: se refiere a la porción de población en edad de trabajar que no estaba ocupada ni tampoco estaba en situación de búsqueda en el período de referencia.

Persona natural: es la persona que explota una Unidad de Producción por cuenta propia; o puede referirse a dos o más personas que comparten la responsabilidad técnica y/o económica de la explotación de una Unidad sin contrato de carácter jurídico.

Población Ocupada: se refiere a los individuos en edad de trabajar, o contaban con una ocupación en el período de referencia.

Plaguicida: Sustancia o mezcla en cualquier estado físico cuya finalidad sea la de controlar, combatir y/o prevenir plagas o enfermedades y en general tienen el objetivo de proteger al hombre de organismos que afectan su ambiente, animales y/o alimentos (Estrada, 1998, Robledo, 1998 y Ortiz-Hernández, et al., 1997).

Productor(a) agrícola: es la persona natural o jurídica que tiene la iniciativa económica y técnica con pleno poder de decisión y aprovechamiento de una Unidad de Producción, directamente o mediante un administrador.

Sistema Producto: es el conjunto de elementos y agentes concurrentes de los procesos productivos de productos agropecuarios, incluidos el abastecimiento de equipo técnico, insumos y servicios de la producción primaria, acopio, transformación, distribución y comercialización. (SAGARPA, 2013).

Sector primario: incluye todas las actividades donde los recursos naturales se aprovechan tal como se obtienen de la naturaleza, ya sea para alimento o para generar materias primas. Estas actividades son: Agricultura, ganadería, caza, pesca y explotación forestal.

Sector secundario: se caracteriza por el uso predominante de maquinaria y de procesos cada vez más automatizados para transformar las materias primas que se obtienen del sector primario. Incluye las fábricas, talleres y laboratorios de todos los tipos de industrias. De acuerdo a lo que producen, sus grandes divisiones son construcción, industria manufacturera (transformación), electricidad, gas y agua e industria de la extracción (minería y petróleo).

Sector terciario: se producen bienes materiales; se reciben los productos elaborados en el sector secundario para su venta; también nos ofrece la oportunidad de aprovechar algún recurso sin llegar a ser dueños de él, como es el caso de los servicios. Asimismo, el sector terciario incluye las comunicaciones y los transportes.

Trampas Cromotrópicas: son placas adhesivas y rollos de colores para la detección y el monitoreo de plagas en cultivos hortícolas y ornamentales. Las placas adhesivas están elaboradas en un plástico rígido y resistente, perforado para su fácil colocación, cubierto por ambas caras de un pegamento seco de alta calidad, repelente al agua, que no se derrite con altas temperaturas y que no contiene sustancias tóxicas. Los Rollos son de similares características salvo el plástico que no es rígido, para poder doblarlo y pasarlo por postes y alambres. Estas trampas se confeccionan en dos colores: amarillo y azul (PlanProtec, s.f.).

Triple Enjuague o Triple Lavado: para los frascos, latas o cilindros vacíos de plaguicidas de formulaciones líquidas. Consiste en lavar tres veces el recipiente del agroquímico, se llena el recipiente hasta $\frac{3}{4}$ partes con agua, se tapa y luego se agita fuertemente durante el lapso de medio minuto, el agua más el residuo se vierte en la mochila de la mezcla, en la bomba aspersora o en un lote próximo a fumigar. Este proceso se repite dos veces más (PNUMA, MAVDT y REPCar, 2009).

Unidad de producción: se refiere al conjunto de terrenos, infraestructura, maquinaria y equipo, animales, y otros bienes que son utilizados durante las actividades agropecuarias y no agropecuarias por el grupo familiar que vive bajo una misma administración, y que normalmente comparte una misma vivienda (Pérez, 1997).

Valles tectónico kársticos: son semicóncavos u hondonadas amplias limitadas por elevaciones calcáreas. Se identifican sobre un relieve negativo de fondo plano con extensos depósitos deluviales y eluviales, bajo los cuales puede haber cavidades con circulación vertical y horizontal o en donde se dispone el nivel base de un horizonte impermeable. Tienen un drenaje superficial deficiente y en su sistema hidrológico se incluyen aguadas, planicies de inundación semipermanente y de inundación estacional (Propuesta del POEL de Othón P. Blanco, 2011).

Xenobiótico: sustancia dañina al ambiente que no existen de manera natural y son principalmente introducidas por actividades humanas (Lara, s.f.).

BIBLIOGRAFÍA

- AgroEs.es.** (s.f.) AgroEs.es. Recuperado el 13 de Mayo de 2014, de AgroEs.es: <http://www.agroes.es/agricultura/fitosanitarios/563-tebufenpirad>.
- Amocali A.C.** (24 de Octubre de 2013). *Campo Limpio*. Obtenido de Campo Limpio: <http://campolimpio.org.mx/index.php>
- Arreola Domínguez, B. E., & Arreola Martínez, B. E.** (2012). *Determinación de Paratión Metílico Por Espectrofotometría en Suelo de Zonas Gregarígenas de Schistocera piceifrons piceifrons y su Probable Efecto en la Agricultura*. San Luis Potosí: Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Aspectos Generales** sobre los Plagucida y su Efecto sobre el Hombre y el Ambiente. (s.f.).
- Babbie, E.** (1998). *Métodos de investigación por encuesta*. F.C.E.
- Babbie, E.** (1999). *Fundamentos de la Investigación Social*. México: Internacional Thomson Editores.
- Borges del Rosal, Á.** (s.f.). *Diseño y Análisis de Encuestas*.
- Bustos Flores, C., & Chacón Parra, G. B.** (2009). El desarrollo sostenible y la agenda 21. *Telos*, 11(2), 164-181.
- Caballero Romero, A. E.** (2004). *Guías Metodológicas para los Planes y Tesis de Maestría y Doctorado*. Lima, Perú: Ugraf. 1era. Edición.
- Canul Ku, R. A.** (2011). *Estrategias de Conservación del Recurso Playa en la Playa en la Zona de Costa Maya, Quintana Roo, Residuos Sólidos*. Chetumal, Quintana Roo: Universidad de Quintana Roo.
- Calduch Cervera, R.** (s.f.). *Métodos y Técnicas de Investigación en Relaciones Internacionales-Curso de Doctorado-*. Madrid, España.
- CDI.** (22 de Octubre de 2009). *Comisión Nacional para el Desarrollo de los pueblos indígenas*. Recuperado el 11 de Octubre de 2012, de Comisión Nacional para el Desarrollo de los pueblos indígenas: http://www.cdi.gob.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=606&Itemid=62
- Chávez, J.** (14 de Marzo de 2008). *LaJornada*. Recuperado el 11 de Mayo de 2012, de LaJornada: <http://www.jornada.unam.mx/2008/03/14/index.php?section=estados&article=039n1est>

- COFEPRIS.** (2010). *COFEPRIS, Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2012, de COFEPRIS, Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios: <http://www.cofepris.gob.mx/cofepris/Paginas/Historia.aspx>
- CONABIO.** (19 de Diciembre de 2008). *CONABIO Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad*. Recuperado el 21 de Octubre de 2013, de CONABIO Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tmapa.html>
- Congreso de los Estados Unidos Mexicanos.** (6 de Enero de 1992). Decreto por el que se reforma el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. *Decreto por el que se reforma el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. México: Diario Oficial de la Federación.
- Corona, R. V.** (1993). Migración permanente interestatal e internacional 1950-1990. México.
- Creative Commons.** (04 de Mayo de 2012). Othón P. Blanco (municipio). México.
- Creative Commons.** (04 de Octubre de 2012). STATA.
- Data Center.** (21 de Mayo de 2004). Poder a Nuestro Pueblo. Modelo de Investigación Participativa: Creando Encuestas. Oakland, USA.
- Dillon, W. R., Madden, T. J., & Firtle, N. H.** (1994). *Marketing Research in a Marketing Environment*. Illinois.
- Emanuelli, P.** (s.f.). Taller de Metodología de la Investigación. Córdoba.
- Estadística Descriptiva- Análisis de Datos.** (s.f.).
- FAO,** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2003). Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas. Roma, Lacio, Italia.
- Fernández editores.** (2011). *Fernández editores MR*. Recuperado el 13 de Marzo de 2014, de Fernández editores MR: <http://www.tareasya.com.mx/>
- Fiz Patrick, E. A.** (1996). *Introducción a la ciencia de los suelos*. México: Trillas.
- García Contreras, G., & Quintanilla Berjón, V.** (11 de Agosto de 2006). Evaluación de la Biodiversidad de la Reserva Forestal de Ichkabal, Ejido de Bacalar (Quintana Roo, México). Bacalar, Quintana Roo, México.
- García Muñoz, T.** (2005). Etapas del proceso investigador. Población y muestra.

- García, F. M.** (1988). *Socioestadística: introducción a la estadística en sociología*. Madrid, España.
- Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.** (10 de Junio de 1997). NOM-052-FITO-1995. *NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-FITO-1995, por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para presentar el aviso de inicio de funcionamiento por las personas físicas o morales que se dediquen a la aplicación aérea de plaguicidas*. México, D.F., México: Diario Oficial de la Federación.
- Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.** (26 de Octubre de 1999). NOM-003-STPS-1999. *NORMA Oficial Mexicana NOM-003-STPS-1999, Actividades agrícolas- Uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes- Condiciones de seguridad e higiene*. México, D.F., México: Diario Oficial de la Federación.
- Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.** (23 de Junio de 2006). NOM-052-SEMARNAT-2005. *NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos*. México, D.F., México: Diario Oficial de la Federación.
- Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.** (21 de Diciembre de 2006). Ley de Comercio Exterior, última reforma publicada. *Ley de Comercio Exterior*. México, D.F., México: Diario Oficial de la Federación.
- Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.** (30 de Diciembre de 2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental- especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categoría de riesgos y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo. México, México.
- Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.** (24 de Octubre de 2011). Código Penal Federal, última reforma publicada. *Código Penal Federal*. México, D.F., México: Diario Oficial de la Federación.
- Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.** (16 de Noviembre de 2011). Ley Federal de Sanidad Vegetal, última reforma publicada. *Ley Federal de Sanidad Vegetal*. México, D.F., México: Diario Oficial de la Federación.
- Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.** (30 de Agosto de 2011). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, última reforma publicada. *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. México, D.F., México: Diario Oficial de la Federación.
- Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.** (09 de Febrero de 2012). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Última Reforma publicada.

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. México, D.F., México: Diario Oficial de la Federación.
- Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.** (09 de Abril de 2012). Ley Aduanera, última reforma publicada. *Ley Aduanera*. México, D.F., México: Diario Oficial de la Federación.
- Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.** (07 de Junio de 2012). Ley General de Salud, última reforma publicada. *Ley General de Salud*. México, D.F., México: Diario Oficial de la Federación.
- Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.** (30 de Mayo de 2012). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, última Reforma. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, México.
- Gobierno Constiucional de los Estados Unidos Mexicanos.** (09 de Abril de 2012). Ley Federal del Trabajo, última reforma publicada. *Ley Federal del Trabajo*. México, D.F., México: Diario Oficial de la Federación.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo.** (10 de Junio de 2000). *Gobierno del Estado de Quintana Roo*. Recuperado el 12 de Marzo de 2014, de Gobierno del Estado de Quintana Roo: <http://www.quintanaroo.gob.mx/~cs/principal.htm>
- Gobierno Federal, SEMARNAT y CONAGUA.** (2009). Informe Final. Esablecimiento de una Red Piezométrica de la Zona Cañera de Álvaro Obregón, Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo. Quintana Roo, México.
- Godás, M. D.** (s.f.). Turismo, Dinámica Poblacional y Problemática Ambiental. México.
- González, M. V.** (1989). *Migrantes y aventureros en la frontera sur*. México, México, México: CIESAS-SEP.
- Gutiérrez Lacayo, M., Bacmeister, A., Ortiz Martínez de Korez, G., Ortiz Reyes, G., & Montesinos, C.** (2002). Herramientas legales para la conservación de tierras privadas y Sociales en México. México, D.F., México.
- H. Ayuntamiento de Ohón P. Blanco, SEDUMA y SEMARNAT.** (2011). Caracterización POEL Othón P. Blanco. Chetumal, Quintana Roo, México.
- H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco.** (15 de Mayo de 2011). Vegetación. Quintana Roo, México.
- Hernández, S.** (092 de Febrero de 2011). *EL UNIVERSAL.mx*. Recuperado el 11 de Mayo de 2012, de EL UNIVERSAL.mx: <http://www.eluniversal.com.mx/notas/742032.html>

- INAFED**; Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Quintana Roo. (2005 a). Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Quintana Roo. Medio Físico. Chetumal, Quintana Roo, México.
- INAFED**; Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del estado de Quintana Roo. (2010). Enciclopedia de los Municipios de México. Estado de Quintana Roo, Othón P. Balnco. Chetumal, Quintana Roo, México.
- INAFED**; Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Quintana Roo. (2005 b). Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Quintana Roo. Actividad Económica. Chetumal, Quintana Roo, México.
- INE**. (27 de Agosto de 2007 a). *INE, Instituto Nacional de Ecología*. Recuperado el 19 de Noviembre de 2012, de INE, Instituto Nacional de Ecología: <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/folletos/97/97.html>
- INE**. (2007 b). *INE, Instituto Nacional de Ecología*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2012, de INE, Instituto Nacional de Ecología: http://www2.ine.gob.mx/sistemas/plaguicidas/descargas/caracteristicas_fyq_plaguicidas.pdf
- INE**. (2007 c). *INE, Instituto Nacional de Ecología*. Recuperado el 4 de Mayo de 2042, de INE, Instituto Nacional de Ecología: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/131/mecanismos.html>
- INEGI**. (1991). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Recuperado el 02 de Octubre de 2012, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/Agro/ca1991/Resultados_Agricola/default.aspx
- INEGI**. (2000). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Recuperado el 11 de Mayo de 2012, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/datosgeogra/basicos/estados/qroo_geo.cfm
- INEGI**. (2005). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Recuperado el 06 de Octubre de 2012, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2005/Default.aspx>
- INEGI**. (2007). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Recuperado el 01 de Octubre de 2012, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/Agro/ca2007/Resultados_Agricola/default.aspx
- INEGI**. (2009). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Recuperado el 08 de Noviembre de 2012, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía:

<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/qroo/economia/default.aspx?tema=me&e=23>

- INEGI.** (2010). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Recuperado el 07 de Octubre de 2012, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?src=487&e=23>
- INEGI.** (29 de Marzo de 2011). Censo de Población y Vivienda 2010: Tabulados del Cuestionario Ampliado. Aguascalientes, Aguascalientes, México.
- INEGI.** (28 de Febrero de 2011). Censo de Población y Vivienda 2010: Tabulados del Cuestionario Básico. Aguascalientes, Aguascalientes, México.
- INEGI;** Instituto Nacional de Estadística y Geografía; y Universidad de Guadalajara. (2012). El recurso tierra en las unidades de producción: Censo Agropecuario 2007. Aguascalientes, Aguascalientes, México.
- INEGI, SEMARNAT.** (2009). Carta de Tipos de Vegetación y Usos de Suelo del municipio de Othón P. Blanco, Q. Roo, escala 1:1050000. Quintana Roo, México.
- INEGI;** Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INE; Instituto Nacional de Ecología y CONAGUA; Comisión Nacional del Agua. (2007). Cuencas hidrográficas del municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, escala 1:1050000. México.
- INEGI;** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2011). Quintana Roo. En INEGI, *Panorama Sociodemográfico de México* (pág. 54). México: INEGI.
- INEGI;** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.f.). Carta de Climas del municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, escala: 1:1050000. México.
- INEGI;** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.f.). Carta de la Precipitación media anual del municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, escala 1:1050000. México.
- INEGI;** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.f.). Carta de Temperaturas del municipio de Othón P. Blanco. Quintana Roo, escala 1: 1050000. México.
- INEGI;** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.f.). Carta Topográfica del estado de Quintana Roo, escala 1:50000. México. Recuperado el 09 de Noviembre de 2012, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Kinnear, T. C., & Taylor, J. R.** (1996). *Investigación de Mercados; un Enfoque Aplicado* (4a edición ed.). México: McGraw-Hill.
- Lara, G.** (s.f.). Plaguicidas en la Biodiversidad del Suelo: Su comportamiento como contaminantes. Cuernavaca, Morelos, México.

- Larrea Ponce, A.** (Abril de 2007). Los Niveles de la Investigación y el Método Descriptivo. Callao.
- Lozano Cortés, R., & Olivares Mendoza, J. A.** (2011). Sociedad y Economía. En C. Pozo, N. Armijo Canto, & S. Calmé, *Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo I* (pág. 89). México, D.F: Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones (PPD).
- Lozoya, S. A.** (1986). *Temas selectos sobre plaguicidas y contaminación: control y registro de plaguicidas*. Saltillo: Coahuila: UAAAN.
- MAMAEUSCH.** (2001). Población y muestra. Técnicas de muestreos. Sevilla, España.
- méxico TENOCH.** (s.f.). *méxico TENOCH*. Recuperado el 09 de Noviembre de 2012, de <http://www.mexicotench.com/enmarca.php?de=http://www.mexicotench.com/gobernadores/quintana-roo/qroo.html>
- Mundo Maya.** (09 de Octubre de 2012). *Mundo Maya*. Recuperado el 10 de Octubre de 2012, de Mundo Maya : <http://www.mundomaya.travel/es/quintana-roo>
- Nava, C. C.** (1992). *Regulación y gestión de productos químicos en México, enmarcados en el contexto Internacional*. México: Secretaría de Desarrollo Social e Instituto Nacional de Ecología.
- Navarrete, J. A.** (1998). *Historia y Geografía de Quintana Roo*. Chetumal, Quintana Roo, México: Colegio de Bachilleres del estado de Quintana Roo.
- Novo, M.** (s.f.). El desarrollo sostenible:sus implicaciones en los procesos de cambio .
- Olivares Mendoza, J. A.** (2003). *Milagro económico o tristeza del Yaxché. Los municipios olvidados: Felipe Carrillo Puerto, José maría Morelos, Lázaro Cárdenas (1990-2000)*. Chetumal, Quintana Roo: Universidad de Quintana Roo.
- PEOT;** Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Quintana Roo y SEDUMA. (Octubre de 2009). Carta de Fauna del municipio de Othón P. Blanco, Q. Roo, escala 1: 1050000. Quintana Roo, México.
- Planeación Ecorregional de la Selva May-Zoque y Olmeca;** Amigos de Sian Ka'an y el INEGI. (2004). Carta de Geomorfología del municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, escala 1:1050000. México.
- RadiQuintana Roo Noticias.** (22 de Marzo de 2013). Reportan Malformaciones y Cáncer en campesinos de Q.Roo por uso de agroquímicos. *RadiQuintana Roo Noticias*.

- Rojas López, J.,** Martínez, O. F., Tun Chin , J., & Ihl, T. (s.f). Dinámica demográfica de Quintana Roo y sus localidades: el surgimiento de sus ciudades intermedias y pequeñas. México.
- Ruiz Arcia, I.** (s.f). Comportamiento de las intoxicaciones por plaguicidas en el municipio Venezuela de la Provincia de Ciégo de Ávila. Ciégo de Ávila.
- S. R. O.** (s.f). *monografias.com*. Recuperado el 18 de Noviembre de 2012, de monografias.com:
<http://www.monografias.com/trabajos14/losplaguicidas/losplaguicidas.shtml#mar>
- SEDUMA,** Municipio de Othón P. Blanco, SEMARNAT. (Noviembre de 2009). POEL Othón P. Blanco. Fase I Caracterización. Chetumal, Quintana Roo, México.
- SEMARNAT.** Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (29 de Abril de 2014). *instituto nacional de ecología y cambio climático*. Obtenido de instituto nacional de ecología y cambio climático:
<http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/busquedas.html>
- SEPLADER;** Secretaría de Planeación y Desarrollo Regional, Gobierno del Estado de Quintana Roo. (19 de Febrero de 2007). *Portal del Gobierno del Estado de Quintana Roo*. Recuperado el 05 de Noviembre de 2012, de Portal del Gobierno del Estado de Quintana Roo:
<http://seplader.seige.qroo.gob.mx/sibaplo/Fichas/FichaPub.phtml?ClaveInegi=230040184>
- SEPLADER;** Secretaría de Planeación y Desarrollo Regional, Gobierno del Estado de Quintana Roo. (09 de Mayo de 2007). *Portal del Gobierno del Estado de Quintana Roo*. Recuperado el 05 de Noviembre de 2012, de Portal del Gobierno del Estado de Quintana Roo:
<http://seplader.seige.qroo.gob.mx/sibaplo/Fichas/FichaPub.phtml?CleInegi=230040124>
- Servicios Ambientales y Jurídicos S.C.,** INEGI. (2009). Carta de Edafología del municipio de Othón P. Blanco, Q. Roo, escala 1:1050000. Quintana Roo, México.
- Sosa, H.** (12 de Febrero de 2012). Riesgo en el sur por agroquímicos, dice la Cofepris. *estosdías.com.mx*.
- Syngenta.** (2013). *Syngenta* . Recuperado el 13 de Mayo de 2014, de Syngenta :
<http://www.syngenta.com.mx/gesapax-combi-80-ph.aspx>
- Tafur Portilla, R.** (1985). *La Tesis Universitaria*. Lima, Perú: Mantaro, 1era. Edición.
- Tello Taracena, H. A., & Castellanos Martínez, E. O.** (2011). Descripción física. En C. Pozo, N. Armijo Canto, & S. Calmé, *Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación. Tomo I*. México, D.F.: Colegio de la Frontera Sur

(ECOSUR), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (conabio). Gobierno del estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones (PPD).

Travel By México S.A. de C.V. (2012). *TRAVEL by MEXICO*. Recuperado el 11 de Noviembre de 2012, de TRAVEL by MEXICO: <http://www.travelbymexico.com/playadelcarmen/atractivos/index.php?nom=epdcflo rayfuna>

Universidad de Chile. (Septiembre de 2008). *Nociones Básicas de Estadística Utilizadas en Educación*. Santiago, Chile.

Vargas, M. A., Ochoa , F., & Danemann, G. D. (s.f.). *Tenencia de la tierra y conservación de tierras privadas*. México.

Velázquez, J. (19 de Mayo de 2013). *Atienden malformaciones generadas por paguicidas en campesinos. Uno más Uno Quintana Roo.*

ANEXOS

ANEXO A. Encuesta Piloto

ANEXO B. Encuesta Final

ANEXO C. Determinación de las variables utilizadas para los objetivos particulares

ANEXO D. Tablas complemento del Capítulo 4. Resultados

ANEXO E. Hojas de Datos de los Plaguicidas más utilizados

ANEXO A. Encuesta piloto



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

División de Ciencias e Ingeniería

“Encuesta sobre Uso y Manejo de plaguicidas”

La presente encuesta tiene como finalidad conocer los aspectos básicos del uso y manejo de plaguicidas de los poblados de Álvaro Obregón y Pucté, pertenecientes a la zona agrícola del municipio de Othón P. Blanco. Por lo cual le pedimos colabore con nosotros contestando de forma clara las siguientes preguntas.

INSTRUCCIONES DE LLENADO

- Asegúrese de llenar TODOS los datos de identificación.
- Antes de contestar lea con atención cada pregunta y las opciones disponibles de cada respuesta.
- Conteste TODAS las preguntas de acuerdo a su experiencia.
- Marque con una “X” la respuesta que considere.
- Cuando se solicite escribir, use letra de molde sin rebasar el espacio asignado.
- En caso de error, borre completamente.

Datos generales

Edad _____ años

Lugar de nacimiento _____

Lugar de residencia _____

Ocupación _____

Escolaridad _____

Estado civil: soltero _____ casado _____ viudo _____ divorciado _____

Otro (especifique) _____

Número de hijos que dependen económicamente de usted _____

¿Cuántos años ha vivido en la región? _____

I. Aspectos sobre cultivos

1. ¿Cuántas hectáreas cultiva?
 0-10 has 10-30 has 30-50 has 50-70 has 70has en adelante
2. ¿Qué es lo que cultiva usted?
 Chile jalapeño Toronja Naranja de valencia Papaya
 Chile habanero Hortalizas Caña de azúcar Otro _____
3. ¿Realiza la rotación de cultivos? Sí No
4. Elija el tipo de plaga(s) más frecuente(s) en su(s) cultivo(s)?
 Roedores Ácaros Insectos Otro _____
 Hongos Maleza Gusanos
- 4.a. Especifique el nombre de la(s) plaga(s) que afectan a su(s) cultivo(s)

5. ¿Qué plaguicida(s) utiliza en su(s) cultivo(s)?
 Endrín Paratión Nuvacron Zineb Atrazina
 Lucathion Thiodan Malatión Vapam Otro _____
6. ¿Conoce usted las características de los plaguicidas que aplica? Sí No
7. ¿La manera que mide usted la cantidad de plaguicida que aplica por hectárea es de acuerdo a las instrucciones que señala el envase? Sí No
- 7.a. En caso de que haya elegido "No" como respuesta, indique cual es la manera en que usted mide la cantidad de plaguicida que aplica por hectárea.

8. ¿En qué ciclo anual aplica el plaguicida?
 Épocas de lluvias (Junio- Agosto). Épocas de seca (Marzo- Mayo).
9. ¿Mezcla plaguicidas? Sí No
10. ¿Mezcla plaguicidas con fertilizantes? Sí No
11. ¿Qué fertilizante(s) utiliza para su(s) cultivo(s) Formula 20023 Formula 11
12. ¿La manera que mide usted la cantidad de fertilizante que aplica por hectárea es de acuerdo a las instrucciones que indica el producto? Sí No
- 12.a. En caso de que haya elegido "No" como respuesta, indique cual es la manera en que usted mide la cantidad de fertilizante que aplica por hectárea. _____
13. ¿En qué ciclo anual aplica el fertilizante?
 Épocas de lluvias (Junio- Agosto). Épocas de seca (Marzo- Mayo) Otra _____

II. Condiciones de aplicación /seguridad en el trabajo

1. ¿A qué hora del día aplica los plaguicidas?
 5-7 hrs 8-10 hrs 11-13 hrs 14-16 hrs 16 hrs en adelante
2. ¿Cuántas aplicaciones del producto realiza por mes?
 1-3 3-5 5-7 7 en adelante
3. ¿Quién aplica el plaguicida?
 hombres de 20-30 años mujeres de 20- 30 años jóvenes de años 12-15 años
 hombres de 30-40 años mujeres de 30-40 años jóvenes de años 15-20 años
 hombres de 40 años en adelante mujeres de 40 años en adelante Otro _____
4. ¿En qué condiciones ambientales aplica el producto?
 En la mañana vientos fuertes Época de lluvias
 Al medio día Vientos moderados Época de secas
5. ¿Qué medida(s) de seguridad toma para la mezcla y/o aplicación de plaguicidas?
 Guantes Botas de caucho Mandil Envases dosificadores
 Cubrebocas Lentes de plástico Máscara Calibración de equipos

- Camisa de mangas largas y pantalones largos Overol/ mameluco
 Preparo el volumen adecuado de plaguicida en cada aplicación
 No tomo medidas Otra _____
6. ¿Cuáles de las siguientes acciones realiza o ha realizado durante la aplicación del producto?
 Ingerir agua/ refrescos Ingerir alimentos Fumar
 Presencia de algún acompañante Ingerir bebidas alcohólicas Otra _____
7. En caso de haber permitido la presencia de algún acompañante en la zona de aplicación, indique quién ha sido.
 niño de 5-10 años niño de 10-12 años joven de años 12-15 años
 joven de 15-20 años hombre de 20-30 años hombre de 30-40 años
 hombre de 40 años en adelante mujer de 20-30 años mujer de 30-40 años
 mujer de 40 años en adelante mujer en estado de gestación
8. El acompañante ha utilizado equipo de protección? Sí No
9. ¿Qué medida(s) de seguridad toma después de la aplicación del producto? (puede elegir más de una opción).
 Lavar ropa y accesorios utilizados como protección Lavar manos, brazos, piernas y pies
 Lavar el equipo utilizado para la aplicación del plaguicida Bañarme
 Evitar el ingreso de personas o animales a la zona donde se aplicó el plaguicida
10. ¿Ha tenido alguna fuga de plaguicida en sus equipos de aplicación Sí No
11. ¿Realiza lectura de etiquetas/hojas de seguridad antes de aplicar el plaguicida? Sí No
12. ¿Qué hace con el plaguicida sobrante? (puede marcar más de una opción)
 Lo quemo Lo aplico sobre la maleza Lo entierro Lo tiro al río
 Lo revendo Lo almaceno en un envase aparte Otro _____
13. ¿Qué hace con los envases vacíos? (puede marcar más de una opción)
 Los deajo en el campo Los tiro en el basurero común
 Los utilizo para almacenar agua Los llevo al centro de almacenamiento
 Los entierro Otro _____
14. ¿Ha detectado plaguicidas caducos? Sí No
15. ¿Qué hace con ellos? (puede marcar más de una opción)
 Los tiro al río Los entierro Los quemo
 Los almaceno en un envase aparte Otro _____
16. ¿Conoce el programa Campo Limpio que se lleva a cabo entre el INE y la AMIFAC? Sí No
17. ¿Participa en el programa? Sí No

II. Percepción del riesgo

1. ¿Viven familias en los alrededores de los terrenos de cultivo? Sí No
2. ¿Se encuentran escuelas cercanas a los terrenos de cultivo? Sí No
3. ¿Se ha percatado de muertes de animales en la región? Sí No
4. ¿Qué animales han sido? _____
5. ¿Cuenta con ganado? Sí No
6. ¿Cuáles de los siguientes efectos ha observado usted en su ganado?
 Disminución de nacimientos Falta de apetito Hemorragias
 Enfermedad No tengo ganado Otro _____
7. ¿Cuáles de los siguientes efectos ha observado usted en las plantas, árboles, flores, etc.?
 Muerte de plántulas Disminución del grosor del tallo
 Pérdida de color de las hojas No he observado efectos Otro _____

8. ¿En qué lugar almacena los plaguicidas?
- Al aire libre En el patio o fuera de la casa Bodega cerrada
 Dentro de la casa Otro _____
9. ¿Cuáles son los medios que utiliza para transportar los plaguicidas hasta el sitio de aplicación?
- Carretilla Camión ejidal Camión particular
 Transporte de la empresa a la que le compro los plaguicida Otro _____
10. ¿ha tenido algunos malestares como, mareos, vómito, irritación en los ojos o desmayo después de la aplicación del plaguicida? Sí No
11. ¿ha sufrido de alguna intoxicación por el uso o manejo del plaguicida? Sí No
12. ¿Ha existido algún tipo de deformidad en algún miembro de su familia debido al uso de plaguicidas?
 Sí No
13. ¿A qué tipo de servicio salud tiene acceso?
 IMSS Seguro Popular ISSSTE No Tengo Otro: _____

III. Datos de campo agrícola (predio, parcela, etc.)

1. ¿Se cultiva en todo el terreno?
 Parcialmente Todo el terreno Tengo varios terrenos
2. ¿Cuál es el uso que usted le da directamente a sus tierras?
 Las comparto para trabajar Yo las trabajo Las rento
 Las trabajo parcialmente No tengo tierras Otro _____
3. ¿Cuántas personas trabajan directamente para usted? _____
4. ¿Qué tipos de cultivos predominaban antes y después del Huracán Dean en el año 2007? (puede elegir más de una opción).
 Chile jalapeño Toronja Naranja de valencia Papaya
 Chile habanero Hortalizas Caña de azúcar Otro _____
5. Después del paso del huracán Dean, ¿Qué cultivos quedaron como predominantes?
 Chile jalapeño Toronja Naranja de valencia Papaya
 Chile habanero Hortalizas Caña de azúcar Otro _____
6. ¿Ha existido algún otro evento que provoque cambios en las rotaciones de los cultivos?
 Sí No
 6.a. ¿Qué evento ha sido? _____
7. ¿Qué plaguicidas se aplicaban para los cultivos antes del Huracán Dean? (puede elegir más de una opción).
 Endrín Paratión Nuvacron Hierbamina Gesapaxcombi
 Thiodan Malatión Vapam Tiamina Otro _____
8. ¿Cuáles se aplicaron después?
 Endrín Paratión Nuvacron Hierbamina Gesapaxcombi
 Thiodan Malatión Vapam Tiamina Otro _____
9. ¿De dónde obtiene el agua para el riego de los cultivos? (puede elegir más de una opción).
 Pozo Río Agua de lluvia Otro _____
10. ¿Cuenta con avionetas? Sí No ¿Cuántas? _____
11. En caso de contar con avionetas ¿De dónde obtiene el agua para fumigar? (puede elegir más de una opción).
 Pozo Río Agua de lluvia Otro _____

V. Condiciones Ambientales

1. ¿Conoce los métodos de control biológicos? Sí No
2. ¿Utiliza métodos de control biológico para atacar alguna(s) plaga(s)? Sí No
2.a. ¿Cuáles y para qué plagas? _____
3. ¿Le da otro uso al agua de riego? Sí No
3.a. Especifique el uso _____
4. ¿Conoce usted a que profundidad se encuentra el agua subterránea? Sí No
4.a. ¿Cuál es la profundidad? _____
5. ¿Existen fuentes de agua cercanas al área de cultivo? Si No
6. En caso de la existencia de fuentes de agua ¿Qué usos les da?
 Pesca Riego Abrevadero
 Consumo humano Recreativas Otro _____
7. ¿Qué tipo de suelo es el de su terreno?
 Tierra Rojiza (luvisol) Tierra Negra (vertisol) Tierra Amarilla (acrisol)
 Sascab (solonchak) Otro: _____

ANEXO B. Encuesta final**UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO**

División de Ciencias e Ingeniería

“Encuesta sobre Uso y Manejo de plaguicidas”

La presente encuesta tiene como finalidad conocer los aspectos básicos del uso y manejo de plaguicidas de los poblados de Álvaro Obregón y Pucté, pertenecientes a la zona agrícola del municipio de Othón P. Blanco. Por lo cual le pedimos colabore con nosotros contestando de forma clara las siguientes preguntas.

INSTRUCCIONES DE LLENADO

- Asegúrese de llenar TODOS los datos de identificación.
- Antes de contestar lea con atención cada pregunta y las opciones disponibles de cada respuesta.
- Conteste TODAS las preguntas de acuerdo a su experiencia.
- **Marque con una “X” la respuesta que considere.**
- Cuando se solicite escribir, use letra de molde sin rebasar el espacio asignado.
- En caso de error, borre completamente.

Datos generales

Edad _____ años

Lugar de nacimiento _____

Lugar de residencia _____

Ocupación _____

Escolaridad _____

Estado civil: soltero _____ casado _____ viudo _____ divorciado _____

Otro (especifique) _____

Número de hijos que dependen económicamente de usted _____

¿Cuántos años ha vivido en la región? _____

RESPONSABLE: Dr. José Alfonzo Canché Uuh**APOYO: Ana Cecilia Tuit Jiménez**

I. Aspectos sobre cultivos**1. ¿Cuántas hectáreas cultiva?**

1. 0-10 has 2. 10-30 has 3. 30-50 has.
4. 50-70 has. 5. 70has. en adelante

2. ¿Qué es lo que cultiva usted?

1. Chile jalapeño 2. Toronja
3. Naranja de valencia 4. Papaya
5. Chile habanero 6. Hortalizas
7. Caña de azúcar 8. Otro _____

3. ¿Realiza la rotación de cultivos?

- 0 No 1. Sí 2. A veces

4. Elija el tipo de plaga(s) más frecuente(s) en su(s) cultivo(s)?

1. Mosca pinta 2. Gusano barrenador
3. Roedores 4. Maleza
5. Ácaros 6. Otro _____
7. Todas las anteriores

5. ¿Qué plaguicida(s) utiliza en su(s) cultivo(s)?

1. Endrín 2. Paratión 3. Nuvacron
4. Zineb 5. Atrazina 6. Lucathion
7. Thiodan 8. Malatión 9. Vapam
10. Otro: _____

6. ¿Conoce usted las características de los plaguicidas que aplica?

- 0 No 1. Sí

7. ¿La manera que mide usted la cantidad de plaguicida que aplica por hectárea es de acuerdo a las instrucciones que señala el envase?

- 0 No 1. Sí

7.a En caso de que haya elegido "No" como respuesta, indique cual es la manera en que usted mide la cantidad de plaguicida que aplica por hectárea.**8. ¿En qué ciclo anual aplica el plaguicida?**

1. Épocas de lluvias (Junio- Agosto).
2. Épocas de seca (Marzo- Mayo).

9. ¿Mezcla plaguicidas? 0 No 1. Sí 2. A veces**10. ¿Mezcla plaguicidas con fertilizantes?**

- 0 No 1. Sí 2. A veces

11. ¿Qué fertilizante(s) utiliza para su(s) cultivo(s)?

1. Formula 20023 2. Formula 11
3. Otro

12. ¿La manera que mide usted la cantidad de fertilizante que aplica por hectárea es de acuerdo a las instrucciones que indica el producto?

- 0 No 1. Sí

12.a En caso de que haya elegido "No" como respuesta, indique cual es la manera en que usted mide la cantidad de fertilizante que aplica por hectárea.**13. ¿En qué ciclo anual aplica el fertilizante?**

1. Épocas de lluvias (Junio- Agosto).
2. Épocas de seca (Marzo- Mayo).

II. Condiciones de aplicación /seguridad en el trabajo**1. ¿A qué hora del día aplica los plaguicidas?**

- 1 5-7 hrs 2. 8-10 hrs 3. 11-13 hrs
4. 14-16 hrs 5. 16 hrs en adelante

2. ¿Cuántas aplicaciones del producto realiza por mes?

1. 1-2 2. 2-4 3. 4-5 4. 5 en adelante
5. Otra _____

3. ¿Quién aplica el plaguicida?

1. hombres de 20-30 años 2. mujeres de 20-30 años
3. jóvenes de años 12-15 años
4. hombres de 30-40 años 5. mujeres de 30-40 años
6. jóvenes de años 15-20 años
7. hombres de 40 años en adelante
8. mujeres de 40 años en adelante
9. Otro: _____

4. ¿En qué condiciones ambientales aplica el producto?

1. En la mañana 2. Al medio día
3. vientos fuertes 4. Época de lluvias
5. Vientos moderados 6. Época de secas

5. ¿Qué medida(s) de seguridad toma para la mezcla y/o aplicación de plaguicidas?

- 0 No tomo medidas 1. Guantes 2. Botas de caucho
3. Mandil 4. Envases dosificadores
5. Cubrebocas 6. Lentes de plástico 7. Máscara
8. Calibración de equipos
9. Camisa de mangas largas y pantalones largos
10. Overol/ mameluco
11. Preparo el volumen adecuado de plaguicida
12. Otra: _____

6. ¿Cuáles de las siguientes acciones realiza o ha realizado durante la aplicación del producto?

1. Ingerir agua/ refrescos 2. Ingerir alimentos
3. Presencia de algún acompañante
4. Fumar
5. Ingerir bebidas alcohólicas 6. Otra:

7. En caso de haber permitido la presencia de algún acompañante en la zona de aplicación ¿Quién ha sido?

- 0 No he permitido la presencia de algún acompañante
1. Niño de 5-10 años 2. Niño de 10-12 años
3. joven de años 12-15 años 4. Joven de 15-20 años
5. Hombre de 20-30 años
6. Hombre de 30-40 años
7. hombre de 40 años en adelante 8. Mujer de 20- 30 años
9. Mujer de 30-40 años 10. Mujer de 40 años en adelante
11. Mujer en estado de gestación 12. Otro _____

8. El acompañante ha utilizado equipo de protección?

- 0 No 1. Sí 2. A veces

9. ¿Qué medida(s) de seguridad toma después de la aplicación del producto? (puede elegir más de una opción).

0 No tomo medidas

1. Lavar ropa y accesorios utilizados como protección
2. Lavar manos, brazos, piernas y pies
3. Lavar el equipo utilizado para la aplicación del plaguicida
4. Bañarme
5. Evitar el ingreso de personas o animales a la zona donde se aplicó el plaguicida
6. Todas las anteriores
7. Otra _____

10. ¿Ha tenido alguna fuga de plaguicida en sus equipos de aplicación?

0 No 1. Sí

11. ¿Realiza lectura de etiquetas/hojas de seguridad antes de aplicar el plaguicida?

0 No 1. Sí

12. ¿Qué hace con el plaguicida sobrante? (puede marcar más de una opción).

1. Lo quemo
2. Lo aplico sobre la maleza
3. Lo entierro
4. Lo tiro al río
5. Lo revendo
6. Lo almaceno en un envase aparte
7. Otro: _____

13. ¿Qué hace con los envases vacíos? (puede marcar más de una opción).

1. Lo dejo en el campo
2. Los tiro en el basurero común
3. Los utilizo para almacenar agua
4. Los llevo al centro de almacenamiento
5. Los entierro
6. Otro: _____

14. ¿Ha detectado plaguicidas caducos?

0 No 1. Sí

15. ¿Qué hace con ellos? (puede marcar más de una).

0 No he detectado plaguicidas caducos

1. Los tiro al río
2. Los entierro
3. Los quemo
4. Los almaceno en un envase aparte
5. Otro: _____

16. ¿Conoce el programa Campo Limpio que se lleva a cabo entre el INE y la AMIFAC?

0 No 1. Sí

17. ¿Participa en el programa?

0 No 1. Sí

III. Percepción del riesgo

1. ¿Viven familias en los alrededores de los terrenos de cultivo?

0 No 1. Sí

2. ¿Se encuentran escuelas cercanas a los terrenos de cultivo?

0 No 1. Sí

3. ¿Se ha percatado de muertes de animales en la región?

0 No 1. Sí

4. ¿Qué animales han sido? _____

5. ¿Cuenta con ganado? 0 No 1. Sí

6. ¿Cuáles de los siguientes efectos ha observado usted en su ganado?

0 No tengo ganado/ no he observado efectos

1. Disminución de nacimientos
2. Falta de apetito
3. Hemorragias
4. Enfermedad
5. Otro: _____

7. ¿Cuáles de los siguientes efectos ha observado usted en las plantas, árboles, flores, etc.?

0 No he observado efectos

1. Muerte de plántulas
2. Disminución del grosor del tallo
3. Pérdida de color de las hojas
4. Otro: _____

8. ¿En qué lugar almacena los plaguicidas?

1. Al aire libre
2. En el patio o fuera de la casa
3. Bodega cerrada
4. Dentro de la casa
5. Otro: _____

9. ¿Cuáles son los medios que utiliza para transportar los plaguicidas hasta el Sitio de aplicación?

1. Carretilla
2. Vehículo ejidal
3. Vehículo particular
4. Transporte de la empresa de los plaguicidas
5. Otro: _____

10. ¿ha tenido algunos malestares como, mareos, vómito, irritación en los ojos o desmayo después de la aplicación del plaguicida?

0 No 1. Sí

11. ¿ha sufrido de alguna intoxicación o muerte por el uso o manejo del plaguicida?

0 No 1. Sí 2. Otro _____

12. ¿A existido algún tipo de deformidad en algún miembro de su familia debido al uso de plaguicidas?

0 No 1. Sí

13. ¿A qué tipo de servicio de salud tiene acceso?

- 0 No tengo
1. IMSS
2. Seguro Popular
3. ISSSTE
4. Otro: _____

IV. Datos de campo agrícola (predio, parcela, etc.)

1. ¿Se cultiva en todo el terreno?

1. Parcialmente
2. Todo el terreno
3. Tengo varios terrenos

2. ¿Cuál es el uso que usted le da directamente a sus tierras?

- 0 No tengo tierras
1. Las comparto para trabajar
2. Yo las trabajo
3. Las trabajo parcialmente
4. Las rento
5. Otro _____

3. ¿Cuántas personas trabajan directamente para usted? _____

4. ¿Qué cultivos predominaban antes del Huracán Dean en el año 2007? (puede elegir más de una opción).

1. Chile jalapeño 2. Toronja 3. Naranja de valencia
4. Chile habanero 5. Hortalizas
6. Papaya 7. Caña de azúcar
8. Otro: _____

5. ¿Qué cultivos predominaron después del huracán Dean en el año 2007? (puede elegir más de una opción).

1. Chile jalapeño 2. Toronja 3. Naranja de valencia
4. Chile habanero 5. Papaya
6. Hortalizas 7. Caña de azúcar
8. Otro: _____

6. ¿Ha existido algún otro evento que provoque cambios en las rotaciones de los cultivos?

0 No 1. Sí

6.a ¿Qué evento ha sido? _____

7. ¿Qué plaguicidas se utilizaban antes del Huracán Dean? (puede elegir más de una opción).

1. Endrín 2. Paratión 3. Nuvacron
4. Hierbamina 5. Thiodan 6. Malatión
7. Vapam 8. Tiamina 9. Gesapaxcombi
10. Otro: _____

8. ¿Qué plaguicidas se utilizaron después del Huracán Dean?

1. Endrín 2. Paratión 3. Nuvacron 4. Hierbamina
5. Thiodan 6. Malatión 7. Vapam 8. Tiamina
9. Gesapaxcombi 10. Otro: _____

9. ¿De dónde obtiene el agua para el riego de los cultivos? (puede elegir más de una opción).

1. Pozo 2. Río 3. Agua de lluvia
4. Otro: _____

10. ¿Cuenta con avionetas? 0 No 1. Sí 2. Otro _____

10 a ¿Cuántas? _____

11. En caso de contar con avionetas ¿De dónde obtiene el agua para fumigar? (puede elegir más de una opción).

1. Pozo 2. Río 3. Agua de lluvia
4. Otro: _____

V. Condiciones Ambientales

1. ¿Conoce los métodos de control biológicos?

0 No 1. Sí

2. ¿Utiliza métodos de control biológico para atacar alguna(s) plaga(s)? 0 No 1. Sí

2.a ¿Cuáles y para qué plagas?

3. ¿Le da otro uso al agua de riego? 0 No 1. Sí

3.a Especifique el uso _____

4. ¿Conoce usted a que profundidad se encuentra el agua subterránea? 0 No 1. Sí

4.a Especifique: _____

5. ¿Existen fuentes de agua cercanas al área de cultivo?

0 No 1. Sí

5.a ¿Qué usos le da al agua?

1. Abrevadero 2. Riego 3. Consumo humano
4. Recreativas 5. Pesca 6. Otro: _____

6. ¿Qué tipo de suelo es el de su terreno?

1. Tierra Rojiza (luvisol) 2. Tierra Negra (vertisol)
3. Tierra Amarilla (acrisol) 4. Sascab (solonchak)
5. Otro: _____

ANEXO C. Determinación de las variables utilizadas para los objetivos particulares

Por cada objetivo se colocaron las preguntas (variables) de la encuesta final (incluyendo la categoría) que ayudaron a alcanzarlos de acuerdo al poblado que corresponde.

1.- Identificar los plaguicidas más utilizados en el área de estudio, mediante la aplicación de encuestas. **CUALITATIVO (Tablas de frecuencia). VARIABLES:** I (v32-v42) para Álvaro Obregón y Pucté.

2.- Conocer los tipos de plaguicidas y fertilizantes que el ingenio proporciona a los agricultores. **CUALITATIVO (Tablas de frecuencia). VARIABLES:** I (v32-v42, v50-v52, v53) para Álvaro Obregón y Pucté.

3.- Saber si los agricultores siguen las especificaciones de la etiqueta o las que el ingenio le proporciona para la aplicación de los plaguicidas y fertilizantes adquiridos. **CUALITATIVO (Tablas de frecuencia). VARIABLES:** I (v44, v45, v54, v55) para Álvaro Obregón y Pucté.

4.- Averiguar el manejo de residuos y desechos de plaguicidas. **CUALITATIVO (Tablas de frecuencia). VARIABLES:** II (v138-v143, v144, v153, v154) para Álvaro Obregón y II (v140-v145, v146, v155, v156) para Pucté.

5.- Establecer si las personas que trabajan con los plaguicidas saben el riesgo que dicha actividad tiene para su salud. **CUALITATIVO (Tablas de frecuencia). Tomar como base las preguntas abiertas en el cuestionario. VARIABLES:** II (v84-v96, v97, v98-v103, v104, v119-v126, v127) para Álvaro Obregón y II (v85-v97, v98, v99-v104, v105, v121-v128, v129) para Pucté.

6.- Indagar los casos de intoxicación existentes en el área de estudio.

CUALITATIVO (Tablas de frecuencia). VARIABLES: III (v185, v186, v187, v188, v189-v193, v194) para Álvaro Obregón y (v185, v186, v187, v188-v192, v193) para Pucté.

7.- Determinar los grupos vulnerables a una intoxicación dependiendo del manejo del plaguicida.

CUALITATIVO (Tablas de frecuencia). VARIABLES: II (v69-v77, v105-v117, v118) para Álvaro Obregón y II (v69-v77, v78, v106-v118, v119, v120) para Pucté.

8.- Describir la vegetación, fauna, principales corrientes hidrológicas, migración y economía de la región. **CUALITATIVO: Capítulo I. Diagnóstico Ejidal.**

9.- Generar una base de datos que pueda ser utilizada en futuros proyectos.

Realizada en Excel y exportada al programa estadístico STATA 9.0

ANEXO D. Tablas complemento del capítulo 4. Resultados

Las siguientes tablas tienen la numeración correspondiente al capítulo 4, para la finalidad de este anexo se le ha agregado a la numeración una letra dependiendo del poblado al que se refiera: a- Álvaro Obregón, b- Pucté, ab- Álvaro Obregón y Pucté. Quedando de la siguiente manera:

4.1. Módulo Caracterización de la población

Tabla 4.1.3a. Porcentajes para la categoría de la variable Otra Ocupación.

Ocupación	Álvaro Obregón	
	Frecuencia	%
Principales ocupaciones*	26	65
Cargador-Campesino	1	2.5
Comerciante	2	5
Encargado de la bodega de fertilizantes	1	2.5
Encargado de vivero	1	2.5
Fumigador	1	2.5
Obrero	1	2.5
Obrero-Campesino	1	2.5
Piloto	1	2.5
Productor-Campesino	2	5
Productor-Ganadero	1	2.5
Productor-Talachero	1	2.5
Trabajador temporal	1	2.5
Total	40	100

*Ama de casa, agricultor, campesino y productor.

Tabla 4.1.3b. Porcentajes para la categoría de la variable Otra Ocupación.

Ocupación	Pucté	
	Frecuencia	%
Principales ocupaciones*	39	90.68
Albañil	1	2.33
Agricultor-Ama de casa	1	2.33
Campesino-Agricultor	1	2.33
Campesino-Comerciante	1	2.33
Total	43	100

4.2. Módulo Plaguicidas y Fertilizantes

Tabla 4.2.1a. Porcentajes para la categoría de la variable Otro plaguicida utilizado.

Otro plaguicida	Álvaro Obregón	
	Frecuencia	%
Foley	2	5.26
Gramoxon	1	2.63
Gusation	3	7.9
Velfurante	2	5.26
Rodenticida	1	2.63
Control biológico	5	13.16
Bolsa amarilla con pegamento	3	7.9
Herbanplus	2	5.26
Comanche	1	2.63
Hierbamina	1	2.63
Krismat	1	2.63
Sable	1	2.63
Faena	1	2.63
Cipermetrina	1	2.63
Tamaron	1	2.63
Manzate	1	2.63
Dependiendo del existente en la bodega del ingenio	10	26.33
No uso plaguicidas	1	2.63
Total	38	100

Tabla 4.2.1b. Porcentajes para la categoría de la variable Otro plaguicida utilizado.

Otro plaguicida	Pucté	
	Frecuencia	%
Belafonte	1	2.17
Gesapaxcombi	6	13.04
Hierbamina	8	17.4
Monitor	1	2.17
Control biológico	9	19.6
Bolsa amarilla con pegamento	6	13.04
Comanche	6	13.04
Avalanche	1	2.17
Avance	1	2.17
Faena	3	6.52
Hervipol	1	2.17
Cipermetrina 100	1	2.17
Sticking	1	2.17
Capable	1	2.17
Total	46	100

Tabla 4.2.2a. Porcentajes para la categoría de la variable Otro fertilizante utilizado.

Otro fertilizante	Álvaro Obregón	
	Frecuencia	%
Urea	5	21.74
Foliar	1	4.35
Cupravit	1	4.35
Groovin	1	4.35
Balfocan	1	4.35
Nitrofosta	1	4.35
Fórmula 30021	3	13.04
Fórmula 201020	2	8.69
Fórmula 14	1	4.35
Fórmula Triple 17	1	4.35
Fórmula 1123	1	4.35
Fertilizante orgánico	1	4.35
Dependiendo del fertilizante que se tenga en existencia en la bodega del ingenio	3	13.04
No utilizo fertilizantes	1	4.35
Total	23	100

Tabla 4.2.2b. Porcentajes para la categoría de la variable Otro fertilizante utilizado.

Otro fertilizante	Pucté	
	Frecuencia	%
Urea	2	9.52
Foliar	1	4.76
Abono	1	4.76
Fórmula 14	5	23.82
Fórmula 1846	1	4.76
Fórmula 23	1	4.76
Fórmula 2613	1	4.76
Fórmula 30	1	4.76
Fórmula Triple 17	3	14.3
Fórmula 13	1	4.76
Fórmula 1114	1	4.76
Fórmula 1314	1	4.76
Fórmula 1413	1	4.76
Fórmula 20923	1	4.76
Total	21	100

4.3. Módulo Aplicación del producto

Tabla 4.3.1a. Porcentajes para la categoría de las variables personas que aplican el plaguicida de Otra manera a la indicada en las instrucciones del producto.

Otra cantidad de aplicación plaguicida	Álvaro Obregón	
	Frecuencia	%
De acuerdo a la cantidad indicada por el productor	2	18.18
De acuerdo a la cantidad indicada por los inspectores del ingenio	8	72.73
De acuerdo a las recomendaciones de otros campesinos	1	9.09
Total	11	100

Tabla 4.3.1aa. Porcentajes para la categoría de las variables personas que aplican el fertilizante de Otra manera a la indicada en las instrucciones del producto.

Otro cantidad de aplicación fertilizante	Álvaro Obregón	
	Frecuencia	%
De acuerdo a la cantidad aplicada por costumbre	1	12.5
De acuerdo a la cantidad indicada por el productor	3	37.5
De acuerdo a la cantidad indicada por los inspectores del ingenio	3	37.5
En base a la extensión de terreno cultivado	1	12.5
Total	8	100

Tabla 4.3.1b. Porcentajes para la categoría de las variables personas que aplican el plaguicida de Otra manera a la indicada en las instrucciones del producto.

Otra cantidad plaguicida	Pucté	
	Frecuencia	%
Aplico las dosis necesarias hasta que note resultados	1	25
Calculo la cantidad por hectárea	1	25
La gente que contrato para aplicar el plaguicida tiene sus propios métodos	1	25
Lo mido por cubetas	1	25
Total	4	100

Tabla 4.3.1bb. Porcentajes para la categoría de las variables personas que aplican el fertilizante de Otra manera a la indicada en las instrucciones del producto.

Otro cantidad fertilizante	Pucté	
	Frecuencia	%
Aplico de 8-10 bultos por hectárea	1	9.09
Calculo la cantidad por litro	1	9.09
De acuerdo a la cantidad indicada por el productor	1	9.09
De acuerdo a la cantidad indicada por los inspectores del ingenio	3	27.27
De acuerdo al desarrollo que la caña tenga	1	9.09
Disuelvo de 2-3 Kg en tambos de 200 litros	1	9.09
Lo mido por cubetas	1	9.09
Aplico 8 bultos por hectárea	2	18.18
Total	11	100

Tabla 4.3.2ab. Porcentajes para la categoría de la variable Otras medidas de seguridad durante la aplicación del plaguicida.

Otras medidas de seguridad durante la aplicación del plaguicida	Álvaro Obregón		Pucté	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Ingerir un vaso con limón ó leche antes de realizar la aplicación del plaguicida	0	0	1	33.33
Usar equipo especializado	0	0	1	33.33
Usar gorra	0	0	1	33.33
Usar pañoleta	2	100	0	0
Total	2	100	3	100

Tabla 4.3.4ab. Porcentajes para la categoría de la variable Otras medidas de seguridad después de la aplicación del plaguicida.

Otras medidas de seguridad después de la aplicación del plaguicida	Álvaro Obregón		Pucté	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
No tomar agua, ni frotarse los ojos	1	100	0	0
Quemo los implementos de protección utilizados	0	0	1	50
No participo en el proceso	0	0	1	50
Total	1	100	2	100

4.4. Módulo Manejo de Residuos y Desechos de Plaguicidas.

Tabla 4.4.1a. Porcentajes para la categoría de la variable Otro Desecho de envases vacíos.

Otro envases vacíos	Álvaro Obregón	
	Frecuencia	%
Los guardo	1	7.14
Los quemo	11	78.5
No se generan envases	1	7.14
Uso control biológico	1	7.14
Total	14	100

Tabla 4.4.1b. Porcentajes para la categoría de la variable Otro Desecho de envases vacíos de plaguicidas.

Otro envases vacíos	Pucté	
	Frecuencia	%
Los quemo	9	81.82
Los utilizo para almacenar diesel	1	9.09
No participo en el proceso	1	9.09
Total	11	100

Tabla 4.4.3a. Porcentajes para la categoría de la variable Otro desecho de plaguicida sobrante.

Otro plaguicida sobrante	Álvaro Obregón	
	Frecuencia	%
Lo guardo	1	9.09
Lo guardo en el envase del plaguicida	2	18.18
Lo tiro en el basurero	1	9.09
Se realiza una segunda aplicación al cultivo	6	54.55
Uso control biológico	1	9.09
Total	11	100

Tabla 4.4.3b. Porcentajes para la categoría de la variable Otro desecho de plaguicida sobrante.

Otro plaguicida sobrante	Pucté	
	Frecuencia	%
El patrón se encarga de desecharlo	2	11.76
Lo abandono en el campo	1	5.88
Lo guardo en el mismo envase del plaguicida	1	5.88
Lo tiro en el basurero común	2	11.76
No participo en el proceso	1	5.88
No sobra plaguicida	2	11.76
Se realiza una segunda aplicación al cultivo	4	23.53
Se utiliza en la casa	4	23.53
Total	11	100

Tabla 4.4.4a. Porcentajes para la categoría de la variable Otro desecho de plaguicidas caducos.

Otro desecho de plaguicidas caducos	Álvaro Obregón	
	Frecuencia	%
Los devuelvo al inspector del ingenio	2	28.57
Los tiro al suelo	1	14.29
Se aplican a los cultivos con una dosis mayor	1	14.29
Se utilizan a pesar de que estén caducos	3	42.86
Total	7	100

Tabla 4.4.4b. Porcentajes para la categoría de la variable Otro desecho de plaguicidas caducos.

Otro desecho de plaguicidas caducos	Pucté	
	Frecuencia	%
Los tiro en el basurero común	3	33.33
Los utilizo a pesar de que estén caducos	4	44.44
No los utilizo	1	11.11
No participo en el proceso	1	11.11
Total	9	100

4.5. Módulo Afectaciones a la Salud

Tabla 4.5.2ab. Porcentajes para la categoría de la variable Otro tipo de servicio de salud.

Otro tipo de servicio de salud	Álvaro Obregón		Pucté	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Centro de salud	0	0	1	100
Seguro del ingenio	2	33.33	0	0
Particular	4	66.67	0	0
Total	6	100	1	100

Tabla 4.5.7b. Porcentajes para la categoría de la variable Otra persona que aplica el plaguicida.

Otra persona que aplica el plaguicida	Pucté	
	Frecuencia	%
Hombres de 18 - 50 años	1	33.33
Uso avionetas	2	66.67
Total	3	100

ANEXO E. Hojas de datos de los plaguicidas más utilizados

Las fichas técnicas [hojas de datos] presentadas a continuación han sido obtenidas de la página del instituto nacional de ecología y cambio climático [inecc] con base en las sustancias consideradas dentro del Catálogo de Plaguicidas publicado en 2004 por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas [CICOPLAFEST]. Las fichas contienen información general de las sustancias para conocer sus propiedades más importantes y sus efectos sobre el medio ambiente. Dicha información se encuentra organizada en cinco secciones: 1) datos de identificación, 2) propiedades físicas y químicas, 3) peligrosidad, 4) destino en el ambiente y 5) toxicidad para los organismos y el medio ambiente.

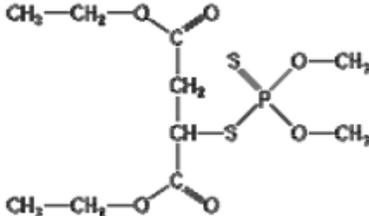
Igualmente se ha recurrido a información de manuales de plaguicidas de las empresas distribuidoras de plaguicidas que utilizan dos ingredientes activos o que simplemente no aparecen en la lista de plaguicidas del CICOPLAFEST.

A continuación se presentan las fichas técnicas de los plaguicidas más empleados en el área de estudio [ver capítulo 4, tabla 4.2.1 y anexo D tablas 4.2.1a y 4.2.1b] de acuerdo al porcentaje de uso, los cuales son:

1. Malatión
2. Monocrotofos [Nuvacrón]
3. Endosulfán [Thiodan]
4. Paratión
5. Atrazina
6. Metam sodio [Vapam]
7. 2,4 D [Hierbamina]
8. Gesapax® combi 80 PH [Gesapaxcombi]
9. Tebufenpirad-Comanche plus [Comanche]

1. MALATIÓN

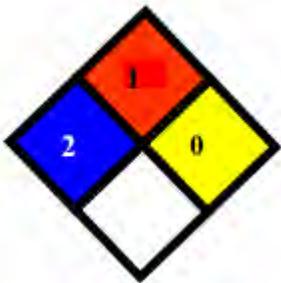
DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
Nombre químico (IUPAC): dietil (dimetoxitiofosforiltio)succinato o S-1,2-bis(etoxicarbonil)etil O,O-dimetil fosforoditioato	No. CAS: 121-75-5
<p>Sinónimos: AI3-17034; American Cyanamid 4,049; S-(1,2-Bis(etoxi-carbonil)-etil)-O,O-dimetil-ditiofosfato; S-(1,2-bis(carbetoxi)etil) O,O-dimetil ditiofosfato; S-(1,2-bis(etoxi-carbonil)-etil)-O,O-dimetil-ditiofosfato; S-(1,2-bis(etoxicarbonil)etil) O,O-dimetil fosforoditioato; S-1,2-Bis(Etoxicarbonil)Etil-O,O-Dimetil Tiofosfato; S-(1,2-bis(etoxi-carbonil)-etil)-O,O-dimetil-ditiofosfato; Ácido Butanedioico, ((Dimetoxifosfinotioil)Tio)-, Dietil éster; Camathion; Carbetovur; Carbetox; Carbofos; Carbophos; Caswell No 535; Chemathion; Cimexan; Compound 4049; Cythion; S-(1,2-dicarbetoetil) O,O-dimetilfosforoditioato; Dicarboetoxietil O,O-Dimetil fosforoditioato; S-(1,2-Di(Etoxicarbonil)Etil Dimetil Fosforotiolotioato; Dietil(dimetoxitiofosforiltio)succinato; Dietil Mercaptosuccinato, O,O-Dimetil Ditiofosfato, S-éster; Dietil Mercaptosuccinato, O,O-dimetil Fosforoditioato; Dietil Mercaptosuccinato, O,O-Dimetil Tiofosfatp; Ácido (Dimetoxifosfinotioil)tio)butanedioico dietil éster; O,O-Dimetil-S-1,2-(dicarboetoxietil)-ditiofosfato; O,O-Dimetil S-(1,2-Dicarboetoxietil) Ditiofosfato; O,O-Dimetil S-(1,2-Dicarboetoxietil)fosforoditioato; O,O-Dimetil S-1,2-Di(Etoxicarbamil)Etil Fosforoditioato; O,O-dimetil-S-1,2-dicarboetoxietilditiofosfato; O,O-Dimetilditiofosfato Dietilmercaptosuccinato; O,O-dimetil ditiofosfato de dietil mercaptosuccinato; Ditiofosfato de O,O-dimetil y de S-(1,2-dicarboetoxetil); Dorthion; Emmatos extra; ENT 17,034; EPA Pesticide Chemical Code 057701;Ethiolacar; Etiol; Extermathion; Flair; Fog 3; Forthion; Fosfothion; Fosfotio; Fyfanon; Hilthion; IFO 13140;Insecticide No 4049; Karbofos; Kill-A-Mite; Kop-thion; Kypfos; Malacide; Malafor; Malogran; Malakill; Malamar 50; Malasol; Malaspray; Malataf; Malathiazol; Ortho malathion; Malathion E50; Malathion LV concentrate; Malathon; Malathyl; Malation; Malatol; Malatox; Malmed; Malphos; Mercaptosuccinic Acid Diethyl Ester; Mercaptothion; Mercaptotio; Moscarda; NCI-C00215; Oleophosphothion; Paladin; Phosphothion; Prioderm; Sadofos; Sadophos; SF 60; Siptox I; Succinic Acid, Mercapto-, Dietil éster, S-éster con O,O-Dimetil fosforoditioato; Sumitox; Takm; TM-4049; Vetiol; XMC; Zithiol.</p>	
<p>Nombre comercial, Formulación (%), Presentación: Para uso Agrícola: Agromat-1000, 83.700, Concentrado Emulsionable; Atrapa 1000, 83.700, Concentrado Emulsionable; Atrapa 520 C.E., 50.000, Concentrado Emulsionable; Ausa-Grano-M-4, 4.000, Polvo; Bemalat Técnico 95%, 95.000, Líquido Técnico; Biothion 1000, 83.700, Concentrado Emulsionable; Biothion 500, 51.000, Concentrado Emulsionable; Carthion 1000-E, 83.130, Concentrado Emulsionable; Cereation 4 %, 4.000, Polvo; Cethion 1000 – E, 83.130, Concentrado Emulsionable; Cuidador M, 4.000, Polvo; Flythion 1000 Ce, 83.130, Concentrado Emulsionable; Fyfanon Técnico / Malathion Técnico, 95.00, Líquido Técnico; Gorgojil – 2, 2.000, Polvo; Graneril 21, 5.000, Polvo; Hunter 1000, 83.700, Concentrado Emulsionable; Hunter 520 C.E., 50.000, Concentrado Emulsionable; Lucathion 1000, 83.800, Concentrado Emulsionable; Lucathion 1000, 83.700, Concentrado Emulsionable; Lucathion 1000 C.E., 83.700, Concentrado Emulsionable; Lucathion 1000-E, 83.130, Concentrado Emulsionable; Lucathion 4%, 4.000, Polvo; Lucathion 50% C.E., 50.000, Concentrado Emulsionable; Lucathion 50-E, 50.000, Concentrado Emulsionable; Lucathion 500 C.E., 50.000, Concentrado Emulsionable; Lucathion 600-E,57.000, Concentrado Emulsionable; Lucathion Técnico 95%, 95.000, Líquido Técnico; Lucathion Ubv, 95.000, Solucion Concentrada Acuosa; Maizero, 4.000, Polvo; Malathion 1000, 83.800, Concentrado Emulsionable; Malathion 1000, 88.700, Concentrado Emulsionable; Malathion 1000, 83.800, Concentrado Emulsionable; Malathion 1000, 83.700, Concentrado Emulsionable; Malathion 1000, 83.800, Concentrado Emulsionable; Malathion 1000, 83.700, Concentrado Emulsionable; Malathion 1000, 83.000, Concentrado Emulsionable; Malathion 1000,</p>	

<p>83.700, Concentrado Emulsionable; Malathion 1000, 83.800, Concentrado Emulsionable; Malathion 1000, 83.130, Concentrado Emulsionable; Malathion 1000 E, 83.800, Concentrado Emulsionable; Malathion 1000 E, 83.700, Concentrado Emulsionable; Malathion 1000 E, 83.000, Concentrado Emulsionable; Malathion 1000 E, 83.800, Concentrado Emulsionable; Malathion 1000-E, 83.700, Concentrado Emulsionable; Malathion 4%, 4.000, Polvo; Malathion 4% / El Guarda-Granos / Cuida Granos, 4.000, Polvo; Malathion 50 Ce, 50.000, Concentrado Emulsionable; Malathion 50 E, 50.000, Concentrado Emulsionable; Malathion 50%, 50.000, Concentrado Emulsionable; Malathion 50% C.E., 50.000, Concentrado Emulsionable; Malathion 500, 48.500, Concentrado Emulsionable; Malathion 500, 48.920, Concentrado Emulsionable; Malathion 500, 48.600, Concentrado Emulsionable; Malathion 500 C.E., 48.500, Concentrado Emulsionable; Malathion 500 C.E., 48.800, Concentrado Emulsionable; Malathion 500 Ce, 50.900, Concentrado Emulsionable; Malathion Técnico, 95.000, Líquido Técnico; Malathion Técnico, 96.000, Líquido Técnico; Malathion Técnico 95%, 95.000, Líquido Técnico; Malation 1000, 83.600, Concentrado Emulsionable; Malation 1000, 83.700, Concentrado Emulsionable; Malation 1000, 83.130, Concentrado Emulsionable; Malation 1000 C.E., 83.600, Concentrado Emulsionable; Malation 1000 C.E., 83.700, Concentrado Emulsionable; Malation 1000 E, 83.700, Concentrado Emulsionable; Malation 1000 Tridente, 83.600, Concentrado Emulsionable; Malation 4, 4.000, Polvo; Malation 4% Polvo, 4.000, Polvo; Malation 50, 50.000, Concentrado Emulsionable; Malation 500, 48.800, Concentrado Emulsionable; Malation 500, 50.000, Concentrado Emulsionable; Malation 500 E, 49.000, Concentrado Emulsionable; Malation 500 Tridente, 48.600, Concentrado Emulsionable; Malation Técnico / Beromax Técnico, 95.000, Líquido Técnico; Malatox 1000, 83.700, Concentrado Emulsionable; Malatox 4%, 4.000, Polvo; Malatox 500, 48.900, Concentrado Emulsionable; Malphos 50% Ec / Uthion / Maletphos / Consulthion, 49.000, Concentrado Emulsionable; Malphos Técnico, 95.000, Líquido Técnico; Maraton 1000 C.E., 83.700, Concentrado Emulsionable; Maraton 4% Harina, 4.000, Polvo; Maraton 4% Polvo, 4.000, Polvo; Maraton 520 C.E., 50.000, Concentrado Emulsionable; Maraton 95% T, 95.000, Líquido Técnico; Mark 1000 / Malder 1000 / Malamet 1000, 83.700, Concentrado Emulsionable; Mark 500 / Malder 500 / Malamet 500, 50.000, Concentrado Emulsionable; Paladin 1000, 83.700, Concentrado Emulsionable; Paladin Técnico / Malation Técnico, 95.000, Líquido Técnico; Plagrano, 4.000, Polvo; Plagui-Tion 1000 Ce, 83.700, Concentrado Emulsionable; Plagui-Tion 500 Ce, 51.000, Concentrado Emulsionable; Polathion-1000, 83.700, Concentrado Emulsionable; Polathion-500, 51.000, Concentrado Emulsionable; Posation 1000 C.E., 83.700, Concentrado Emulsionable; Quimi-Thion, 84.300, Concentrado Emulsionable; Quimi-Thion 1000 F, 83.130, Concentrado Emulsionable; Tacsafor 1000, 83.130, Concentrado Emulsionable; Tacsafor 500, 50.000, Concentrado Emulsionable; Troje 2000, 4.000, Polvo Para uso Urbano: Lucathion Ubv Deodorizado, 95.000, Solución Concentrada; Malathion 1000-E, 83.000, Concentrado Emulsionable; Malathion 50, 52.640, Concentrado Emulsionable; Maraton 1000 C.E., 83.700, Líquido; Maraton 250 C.E., 50.000, Concentrado Emulsionable; Maraton 50 P.H., 50.000, Polvo Humectable; Maraton 520 C.E., 50.000, Concentrado Emulsionable; Maraton U.B.V., 95.000, Líquido; Rodex Malathion 50 E, 50.000, Concentrado Emulsionable Para uso Industrial: Atrapa Técnico, 95.000, Líquido Técnico Para uso Pecuário: Avepol / Coruflit, 4.000, Polvo Para uso en Jardinería: Malathion 1000-E, 83.800, Concentrado Emulsionable; Patriot 50% C.E., 50.000, Concentrado Emulsionable; Vita, 1.000, Líquido</p>	
<p>Estructura química:</p> 	<p>Fórmula química: C₁₀H₁₉O₆PS₂</p>
	<p>Peso molecular: 330.36</p>

Tipo de plaguicida: Insecticida	Clasificación: Organofosforado
Uso: Agrícola, urbano, industrial, pecuario y jardinería	
<p>Presentaciones comerciales: <u>Agrícola:</u> Para aplicación al follaje: como concentrado emulsionable en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 500, 515, 516, 520, 600 y 1000; como polvo en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 40 y como solución concentrada en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 1169. Para tratamiento de granos almacenados y semillas: como polvo en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 40. Para tratamiento de granos y semillas almacenados en medios de transporte y espacios vacíos: como polvo en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 40 y 50. Para tratamiento de semilla para siembra: como polvo en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 20. Para uso exclusivo en plantas formuladoras de plaguicidas agrícolas: como líquido técnico en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 1118, 1168, 1169, 1170 y 1173. <u>Industrial:</u> Para uso exclusivo de plantas formuladoras de plaguicidas: como líquido técnico en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 1170. <u>Jardinería:</u> Para el control de pulgones, pulgones del rosal, escamas, minadores, gusanos, trips, chinche algodonosa, chinches, mosquita blanca, mosca, ácaros, araña roja, chicharrita, cucarachas, hormiga, pescadito de plata, grillos, larvas de gusano y tijerillas: como concentrado emulsionable en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 520 y 838 y como líquido en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 1.23. <u>Pecuario:</u> Para el control de corucos, piojos, pulgas y ácaros en caninos y aves (excepto en aves canoras): como polvo en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 40. <u>Urbano:</u> Para uso exclusivo de aplicadores de plaguicidas para el control de cucarachas, hormigas, arañas, alacranes, moscas, mosquitos, pulgas, pescadito de plata, grillos, tijerillas, gorgojo de los granos, palomilla, granos, larvas de mosquitos (Aedes, Culex, Psorophora, Anopheles, Mansonia), moscas, chinches, pulgas y chinches de la cama: como concentrado emulsionable en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 500, 516, 520 y 1000; como líquido en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 1.16 y 1000; como polvo humectable en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 500 y como solución concentrada en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 1169.</p>	

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

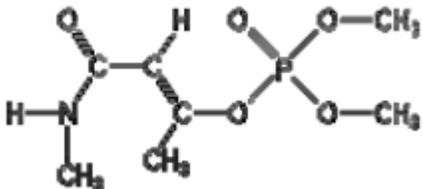
Líquido incoloro en estado puro o líquido color café oscuro a amarillo, con olor parecido al zorrillo. Su punto de fusión es a los 2.9 °C. Su densidad relativa es de 1.23 a 25 °C/4 °C. Su solubilidad en agua es de 145 ppm a 20 °C. Es miscible con alcoholes, ésteres, cetonas, éteres, hidrocarburos aromáticos, hidrocarburos aromáticos alquilados y aceites vegetales. Su solubilidad en hidrocarburos parafínicos es limitada. Es muy soluble en etil éter y soluble en etanol y acetona. Su solubilidad en etanol, etil éter y en benceno es > 10%. Su presión de vapor es de 1.78x10⁻⁴mm Hg a 25 °C. Su constante de la ley de Henry es de 4.9x10⁻⁹atm·m³/mol a 25 °C. Esta sustancia se descompone al calentarse o al arder, produciendo gases tóxicos que incluyen a los óxidos de fósforo y óxidos de azufre. Reacciona violentamente con oxidantes fuertes. Ataca al acero y a algunos otros metales, algunos plásticos y al caucho.

PELIGROSIDAD	
	<p>Salud (Azul: 2) - Una exposición intensa o continua (pero no crónica) podría causar incapacidad temporal o posibles lesiones residuales, a menos de que se proporcione un rápido tratamiento médico.</p> <p>Inflamabilidad (Rojo): 1 - Debe ser precalentada para que ocurra el incendio.</p> <p>Riesgo de Explosión (Amarillo): 0 - Normalmente estable, incluso bajo condiciones de incendio y no es reactiva con el agua.</p>

DESTINO EN EL AMBIENTE
<p>Persistencia: Ligeramente persistente (hasta 1 semana)</p> <p>En la atmósfera puede presentarse únicamente como vapor, el cual es eliminado rápidamente al reaccionar con radicales hidroxilo (vida media de 5 horas) o por fotólisis directa (vida media de 1.3 días). En suelos es poco persistente. Su vida media en los sistemas terrestres varía de 1 a 25 días. En este medio la velocidad de su degradación depende del contenido de materia orgánica y del grado de adsorción a las partículas. La afinidad de este compuesto por el suelo varía de muy baja a moderada y puede constituir un riesgo de contaminación para las aguas subterráneas en sitios donde las condiciones no favorezcan su degradación. Tanto en agua como en suelo la degradación ocurre por una combinación de procesos biológicos y reacciones no biológicas mediadas por el agua (hidrólisis). Su vida media en agua de río es de 1 semana, pero en estanques con menor movimiento se prolonga entre 2.5 y 6 semanas. Al aumentar la salinidad del agua se incrementa su eliminación, generando ácidos mono y dicarboxílicos como principales productos de degradación. La unión a sólidos suspendidos y sedimentos, así como la volatilización no constituyen destinos ambientales importantes para este plaguicida. Debido a su baja persistencia no se espera que se bioconcentre en los organismos. La mayor parte del Malatión que llega a entrar en el cuerpo de los animales es metabolizado y eliminado casi por completo en 24 horas. Cuando es absorbido por las plantas se localiza en las partes que contienen más agua, lo cual facilita su metabolismo.</p>

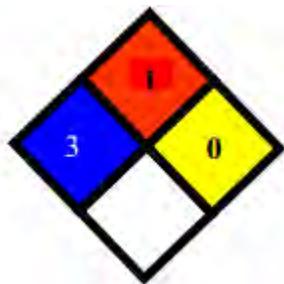
TOXICIDAD PARA LOS ORGANISMOS Y EL MEDIO AMBIENTE
<p>Tipo toxicológico: IV</p> <p>Este compuesto muestra una toxicidad cambiante en diferentes grupos de organismos: en zooplancton y moluscos varía desde prácticamente nula hasta extremadamente alta, en peces y crustáceos de ligera a extremadamente alta, en anélidos, nemátodos y gusanos planos de ligera a moderada, en anfibios e insectos de moderada a extremadamente alta y en ganado (vacas y borregos) de moderada a alta. Es ligeramente tóxico para equinodermos, moderadamente tóxico para aves y altamente tóxico para abejas y organismos de comunidades bentónicas marinas. En embriones de peces expuestos a este plaguicida se han observado malformaciones del esqueleto (curvatura lateral de la espina dorsal), disminución de su supervivencia y anomalías en el sistema circulatorio y en el desarrollo de los ojos. Asimismo, en ostras puede disminuir su crecimiento. El Malatión es considerado un potencial disruptor endocrino que puede afectar a la glándula tiroidea y el desarrollo de oocitos en peces.</p>

2. MONOCROTOFOS (Nuvacrón)

DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
Nombre químico (IUPAC): Dimetil-(E)-1-metil-2-(metilcarbamoil)vinil fosfato	No. CAS: 6923-22-4
Sinónimos: 3-dimetoxifosfinoiloxi-N-metilisocrotonamida; dimetil (1E)-1-(metilamino)-3-oxo-1-propenil fosfato; Aimocron; Azodrin; Bilobran; Crisodrin; 3-hidroxi-N-metil-,dimetilfosfato,(E)-crotonamida; Crotos; N-desmetil bidrin; 3-dimetoxifosfinoiloxi-N-metilisocrotonamida; Dimetil (E)-3-hidroxi-N-metilcrotonamida; Dimetil 2-metilcarbamoil-1-metilvinil fosfato; O,O-dimetil-cis-1-metil-2-metilcarbamoilvinilfosfato; Monocil; Monocron; Nuvacron; Pandar; Pilladrin; Plantdrin; Susvin.	
Nombre comercial, Formulación (%), Presentación: Para uso Agrícola: Anacrot-600, 56.000, Líquido Miscible; Azodrin 690, 61.800, Solución Concentrada Acuosa; Azodrin Técnico, 75.000, Líquido Técnico; Azodrin-5, 56.000, Solución Acuosa; Crotopol / Poltrofos / Plagapol, 56.000, Líquido Miscible; Intercrotofos 600, 56.000 Líquido Miscible; Intercrotofos Técnico, 80.000, Polvo Técnico; Lucadrin 60 L.S., 56.000, Líquido Soluble; Monocron 600, 55.000, Líquido Miscible; Monocron 600 L.M., 56.000, Líquido Miscible; Monocron 600 L.M. / Dragocron 600 L.M. / Vanucron 600 L.M. / Monocrotofos 600 L.M., 56.000, Líquido Miscible; Monocron Técnico, 80.000, Polvo Técnico; Monocron Técnico 80%, 80.000, Polvo Técnico; Monocrotofos 25% Premezcla, 25.000, Polvo Técnico; Monocrotofos 600, 56.000, Líquido Soluble; Monocrotofos 600 / Kaygol 600 / Devastador 600, 56.000, Líquido Miscible; Monocrotofos 600 L.M., 56.000, Líquido Miscible; Monocrotofos 600 Ls, 56.000, Líquido Soluble; Monocrotofos 72% Técnico, 72.000, Sólido Técnico; Monocrotofos 80% T, 80.000, Sólido Técnico; Monocrotofos Técnico, 72.000, Líquido Técnico; Monocrotofos Técnico 75 %, 75.000, Líquido Técnico; Monocrotophos 600, 55.000, Líquido Soluble; Monosano 600, 56.000, Solución Acuosa; Monoupel 60% SI / Foskil 60 / Kingfos / Unieron / Phoskill / Caner, 56.000, Líquido Soluble; Monoupel Técnico, 72.000, Líquido Técnico; Nasacron 60, 56.000, Solución Acuosa; Nuvacron 50 Ls, 44.240, Líquido Soluble; Nuvacron 60, 55.000, Líquido Soluble; Nuvacron 690, 63.200, Líquido Miscible; Velcron 60 / Azocron 60 / Crotocid 60, 56.000, Líquido Miscible; Zucron 600 / Bazucron 60 / Dicron 60, 56.000, Líquido Soluble.	
Estructura química: 	Fórmula química: C ₇ H ₁₄ NO ₅ P Peso molecular: 223.17
Tipo de plaguicida: Insecticida y Acaricida	Clasificación: Organofosforado
Uso: Agrícola	
Presentaciones comerciales: <u>Agrícola:</u> Para aplicación al follaje: como líquido miscible en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 600 y 690; como líquido soluble en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 500 y 600; como solución acuosa en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 600 y como solución concentrada acuosa en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 690. Para uso exclusivo en plantas formuladoras de plaguicidas agrícolas: como líquido técnico en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 878, 947, 957 y 997; como polvo técnico en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 250 y 800 y como sólido técnico en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 720 y 800.	

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Sólido de color café rojizo, con ligero olor a éster. Su punto de ebullición es igual a 125 °C a 760 mm Hg. Su punto de fusión se encuentra entre los 54 y 55 °C. Su densidad relativa es igual a 1.22 kg/L a 20 °C. Es miscible con agua, acetona y etanol, pero es prácticamente insoluble en aceites de diesel y keroseno. Tiene una presión de vapor igual a 2.9×10^{-4} Pa a 20 °C. Esta sustancia se descompone al calentarse o al quemarse, produciendo vapores tóxicos e irritantes que incluyen a los óxidos de nitrógeno y óxidos de fósforo. Es corrosivo al hierro negro, acero y bronce, pero no al aluminio.

PELIGROSIDAD

Salud (Azul): 3 - Una exposición corta podría causar serios lesiones temporales o residuales, aunque se proporcione un rápido tratamiento médico.

Inflamabilidad (Rojo): 1 - Debe ser precalentada para que ocurra el incendio.

Riesgo de Explosión (Amarillo): 0 - Normalmente estable, incluso bajo condiciones de incendio y no es reactiva con el agua.

DESTINO EN EL AMBIENTE

Persistencia: Poco persistente

Cuando es liberado en el aire, sus vapores son eliminados por reacciones con radicales hidroxilo y ozono, con una vida media de 9.1 y 24 horas respectivamente. Las partículas que contienen este compuesto son removidas de la atmósfera por precipitación húmeda y seca. En suelos no se acumula bajo condiciones de uso recomendado, ya que es rápidamente biodegradado mediante reacciones de hidrólisis y oxidación, hasta llegar a su completa mineralización. Su vida media en sistemas terrestres expuestos a la luz solar natural es de 7 días. Por sus características fisicoquímicas se espera que el Monocrotofos tenga una alta movilidad en el suelo. En los cuerpos de agua no se adsorbe a los sólidos suspendidos y sedimentos. La volatilización y bioacumulación no son destinos ambientales importantes para este plaguicida. Su vida media en el follaje de las plantas varía entre 1.3 y 3.4 días.

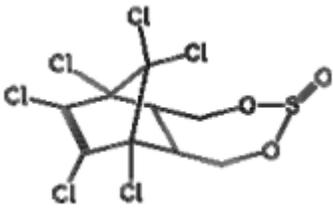
TOXICIDAD PARA LOS ORGANISMOS Y EL MEDIO AMBIENTE

Tipo toxicológico: I

Es altamente tóxico para aves, abejas, invertebrados acuáticos (crustáceos y zooplancton) y mamíferos. Los siguientes síntomas de intoxicación han sido descritos en aves y mamíferos: lagrimeo, salivación, defecación, ataxia, miosis, midriasis, hipoactividad, inmovilidad, congestión traqueal, dificultad para respirar, temblores, convulsiones y muerte. Varios casos de intoxicaciones secundarias han sido observados en aves domésticas y silvestres que se alimentaron de insectos envenenados. Asimismo en varias especies de pájaros se han demostrado los efectos genotóxicos (formación de micronúcleos en células de médula ósea) y teratogénicos del Monocrotofos. En crustáceos puede causar daños reproductivos cuando se exponen por largos períodos a este plaguicida. En peces y moluscos es moderadamente tóxico, pero no afecta a los microorganismos. En algunas variedades de manzana, pera, cereza, durazno y sorgo puede ocasionar daños ligeros. Los productos de su degradación son menos tóxicos que el propio Monocrotofos.

3. ENDOSULFÁN (Thiodán)

DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
Nombre químico (IUPAC): 6,7,8,9,10,10-hexacloro-1,5,5a,6,9,9a-hexahidro-6-9-metano-2,4,3-benzodioxatiepín 3-óxido	No. CAS: 115-29-7
Sinónimos: 1,4,5,6,7,7-hexacloro-8,9,10-trinorborn-5-en-2,3-ilenbismetilen)sulfito; 1,4,5,6,7,7-hexacloro-5-norbornen-2,3-dimetanol-sulfito cíclico; 6,9-metano-2,4,3benzodioxatiepín,6,7,8,9,10-10-hexacloro-1,5,5a,6,9,9a-hexahidro-3-óxido; 1,2,3,4,7,7-hexaclorobiciclo-2,2,1-hepten-5,6-bisoximetilen sulfito; Thiodan; Benzoepin; Beosit; Chlorthiepin; Crisulfan; Cyclodan; Devisulphan; Endosol; Endosulphan; Ensure; Hildan; Thiodan; Insectophene; Malix; Thifor, Thimul; Thiodan; Thionex; Thiosulfan; Thiosulfan tionel; Thiotox; Tionex; Tiovel.	
Nombre comercial, Formulación (%), Presentación:	
Para uso Agrícola: Agrofán 35 Ce, 35.000, Concentrado Emulsionable; Agrosulfan 35, 35.000, Concentrado Emulsionable; Agrosulfan 35%, 35.000, Concentrado Emulsionable; Algodan 350, 35.000, Concentrado Emulsionable; Biestelfán / Endopro / Endomax, 94.000, Sólido Técnico; Biosulfan 35, 35.000, Concentrado Emulsionable; Derfán 35 Y/O Fanmet 35, 35.000, Concentrado Emulsionable; Destroy/Panther, 35.000, Concentrado Emulsionable; Endo 35, 35.000, Concentrado Emulsionable; Endocoral 35% C.E., 35.000, Concentrado Emulsionable; Endofán 35%, 35.000, Concentrado Emulsionable; Endopol, 35.000, Concentrado Emulsionable; Endopol, 33.250, Concentrado Emulsionable; Endos 35, 35.000, Concentrado Emulsionable; Endosulfan 35, 35.000, Concentrado Emulsionable; Endosulfan 35 %, 34.650, Concentrado Emulsionable; Endosulfan 35 %, 35.000, Concentrado Emulsionable; Endosulfan 35 E, 35.000, Concentrado Emulsionable; Endosulfan 35%, 35.000, Concentrado Emulsionable; Endosulfan 35% C.E., 35.000, Concentrado Emulsionable; Endosulfan 35-C.E. 35.000, Concentrado Emulsionable; Endosulfan 378, 35.000, Concentrado Emulsionable; Endosulfan 4 %, 4.000, Polvo; Endosulfan 95% T, 95.000, Sólido Técnico; Endosulfan 95% Técnico, 95.000, Sólido Técnico; Endosulfan Técnico, 94.000, Polvo Técnico; Endosulfan Técnico, 97.000, Sólido Técnico; Endosulfan Técnico, 95.000, Polvo Técnico; Endosulfan Técnico, 94.000, Polvo Técnico; Endosulfan Técnico, 94.000, Polvo Técnico; Endosulfan Técnico / Thiodan Técnico, 97.000, Sólido Técnico; Endosulfan Técnico 94%, 94.000, Sólido Técnico; Fantom 35 E, 35.000, Concentrado Emulsionable; Gowan Endosulfan 3 Ce, 33.300, Concentrado Emulsionable; Gowan Endosulfan 50 Ph, 53.200, Polvo Humectable; Hornet 350 / Endosulfan 350, 35.000, Concentrado Emulsionable; Lucasulfan 35 C.E., 35.000, Concentrado Emulsionable; Lucasulfan 4% P, 4.000, Polvo; Lucasulfan Técnico, 94.000, Sólido Técnico; Misulfan / Agrosulfan / Agrisulfan, 35.000, Concentrado Emulsionable; Nasadan 35, 35.000, Concentrado Emulsionable; Plagui-Dan 35%, 35.000, Concentrado Emulsionable; Plagui-Dan 4% Polvo, 4.000, Polvo; Poderoso 35 C.E., 35.000, Concentrado Emulsionable; Posulfan 35, 35.000, Concentrado Emulsionable; Pronex 35%, 35.000, Concentrado Emulsionable; Sufán 35, 35.000, Concentrado Emulsionable; Sultan 35, 33.500, Concentrado Emulsionable; Tacsafán, 35.000, Concentrado Emulsionable; Thio-Vac, 35.000, Concentrado Emulsionable; Thio-Vac 35- F, 35.000, Concentrado Emulsionable; Thiocar 35, 35.000, Concentrado Emulsionable; Thiodan 26 Cs / Thiodan Ultracaps, 26.000, Microencapsulado; Thiodan 35 C.E., 35.000, Concentrado Emulsionable; Thiodan 35 Ce/ Phaser 35 Ce/ Capataz 35 Ce/ Gala 35 C.E., 33.000, Concentrado Emulsionable; Thiodan 50 P.M., 50.000, Polvo Humectable; Thiodan 50 Pm/Gala 50 Pm/Capataz 50 Pm/Phaser 50 Pm, 50.000, Polvo Humectable; Thiodan Hf / Gala Hf / Capataz Hf / Phaser Hf, 30.360, Concentrado Emulsionable; Thiofixan, 35.000, Concentrado Emulsionable; Thiofixan Técnico, 94.000, Polvo Técnico; Thiomet 35, 35.000, Concentrado Emulsionable; Thionex 35 C.E., 35.000, Concentrado Emulsionable; Thionex 350 Ec / Mantis 350 Ce, 33.250, Concentrado Emulsionable; Thionex	

Técnico, 94.000, Polvo Técnico; Thiosul 35, 35.000, Concentrado Emulsionable; Thiosulfan 35-E, 35.000, Concentrado Emulsionable; Toxidian 35%, 35.000, Concentrado Emulsionable; Tridane 350 Tridente, 33.240, Concentrado Emulsionable; Usulfan 35% Ec / Tiokil 35 / Endokill / Policia, 35.000, Concentrado Emulsionable; Usulfan Técnico / Endosulfan Técnico, 94.000, Sólido Técnico; Veldosulfan 35 C.E., 35.000, Concentrado Emulsionable; Zoll 35 Ce, 33.000, Concentrado Emulsionable Para uso Industrial: Endosulfan Técnico, 95.000, Líquido Técnico.	
Estructura química: 	Fórmula química: C ₉ H ₆ Cl ₆ O ₃ S
	Peso molecular: 406.93
Tipo de plaguicida: Insecticida y Acaricida	Clasificación: Organoclorado
Uso: Agrícola e Industrial	
Presentaciones comerciales: <u>Agrícola:</u> Para aplicación al follaje: como concentrado emulsionable en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 350, 358, 360, 373, 375, 377, 378 y 380; como microencapsulado en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 331; como polvo en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 40 y como polvo humectable en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 470 y 500. Para uso exclusivo en plantas formuladoras de plaguicidas agrícolas: como polvo técnico en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 940 y 950 y como sólido técnico en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 940, 950 y 970. Industrial: Para uso exclusivo en plantas formuladoras de plaguicidas: como líquido técnico en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 950.	

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Cristales de color café, con olor similar a terpeno. Su punto de ebullición es igual a 106° C a 0.7 mm Hg y su punto de fusión a 106 °C. Tiene una densidad relativa igual a 1.745 a 20 °C. Su solubilidad en agua es igual a 0.53 mg/L a 25 °C. Es soluble en xileno, keroseno, cloroformo, acetona y etanol. Su presión de vapor es igual a 6.2x10⁻⁶mm Hg a 20 °C. Esta sustancia se descompone al calentarse, produciendo vapores tóxicos que incluyen a los óxidos de azufre y al cloro. Reacciona con bases, causando peligro de intoxicación por los vapores de dióxidos de azufre que produce. Es corrosivo al hierro.

PELIGROSIDAD



Salud (Azul): 2 - Una exposición intensa o continua (pero no crónica) podría causar incapacidad temporal o posibles lesiones residuales, a menos de que se proporcione un rápido tratamiento médico.

Inflamabilidad (Rojo): 1 - Debe ser precalentada para que ocurra el incendio.

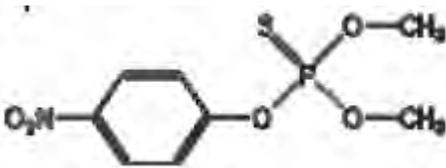
Riesgo de Explosión (Amarillo): 1 - Normalmente estable, pero puede volverse inestable a temperaturas y presiones elevadas o puede reaccionar con el agua con cierta liberación de energía, pero no violentamente.

DESTINO EN EL AMBIENTE
<p>Persistencia:</p> <p>Durante su aplicación es emitido al aire, en el cual puede viajar largas distancias asociado a las partículas. En el suelo es moderadamente persistente (vida media de 50 días), sobre todo a pH ácido. El α-Endosulfán es menos persistente que el β-Endosulfán, con períodos de degradación a pH neutro que duran 35 y 150 días respectivamente. Ambos isómeros son relativamente resistentes a la fotólisis, no así sus productos de degradación (sulfato de Endosulfán y diol Endosulfán). La fracción disponible en suelos es degradada biológicamente en semanas, formando sulfato de Endosulfán como el metabolito más importante, el cual es relativamente estable y persistente. Por su parte, la fracción adsorbida a las partículas puede persistir por años y es poco propensa a lixivarse hasta las aguas subterráneas. Su vida media en el agua es de 4 días, sobre todo con exposición solar; no obstante, su degradación puede prolongarse significativamente bajo condiciones anaeróbicas y pH ácido. En agua el principal metabolito formado es el diol Endosulfán. En este medio es susceptible de sufrir una hidrólisis lenta. Este compuesto tiene menor afinidad por los lípidos que otros plaguicidas organoclorados, por ello su bioacumulación y biomagnificación son menos probables. En muchos organismos (moluscos, algas, peces y mamíferos) expuestos a concentraciones subletales de este plaguicida, se acumula hasta alcanzar una fase estacionaria; sin embargo, no persiste en sus tejidos una vez que desaparece la fuente de exposición, ya que es metabolizado rápidamente en hígado y riñón para ser eliminado del cuerpo. En las plantas es transformado a sulfato. En la mayoría de las frutas y vegetales, 50% de sus residuos desaparecen en 3 a 7 días.</p>

TOXICIDAD PARA LOS ORGANISMOS Y EL MEDIO AMBIENTE
<p>Tipo toxicológico: II</p> <p>Es extremadamente tóxico para peces e invertebrados acuáticos: Varios casos de mortandades de estos organismos han sido registrados como consecuencia de la liberación directa de Endosulfán en el agua, pero no de su aplicación en campo. En organismos bentónicos produce pérdida del equilibrio, inmovilidad e inhibe su comportamiento normal de enterrarse. Asimismo, en moluscos retrasa el inicio y afecta la duración del periodo de desove. La toxicidad en los peces depende de la temperatura (mayor en aguas frías), es proporcional al tamaño y peso de los organismos y produce efectos como cambios histopatológicos en varios órganos, alteraciones bioquímicas y fisiológicas. Es ligera a moderadamente tóxico para las abejas, pero relativamente inofensivo para avispas parásitas, escarabajos y ácaros. Estudios en laboratorio muestran una toxicidad de alta a moderada de este plaguicida en aves, con efectos que incluyen: alteraciones en la postura, caídas, temblores y muerte; sin embargo, no se han observado envenenamientos en las poblaciones de pájaros tras su aplicación en campo. Afecta la fotosíntesis en algas y otras plantas acuáticas. Varios efectos fitotóxicos (inhibición de germinación y crecimiento, necrosis en hojas, clorosis, daños en los granos de polen y disminución de la productividad, entre otros) han sido observados en cultivos comerciales a concentraciones elevadas de este plaguicida. Es tóxico para una gran variedad de microorganismos, en los cuales disminuye el número y viabilidad de las esporas, el crecimiento y la productividad. Algunas bacterias y hongos pueden metabolizar al Endosulfán, pero los metabolitos generados afectan su crecimiento. No se han observado efectos a largo plazo con la aplicación de este plaguicida en campo bajo condiciones de uso recomendado. El isómero α es más tóxico que el β y ambos son más tóxicos que el producto grado técnico.</p>

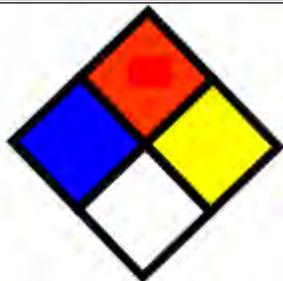
4. PARATIÓN METÍLICO

DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
Nombre químico (IUPAC): O,O-dimetil O-4-nitrofenil fosforotioato	No. CAS: 298-00-0
Sinónimos: O,O-dimetil O-(4-nitrofenil)fosforotioato; Devithion; Tekwaisa; Azofos; Bladan-M; Cekumethion; Dalf; Dimetil p-nitrofenil fosforotioato; Dimetil p-nitrofenil tiofosfato; Dimetil paration; Folidol M; Mepaton; Meptox; Metafos; Metil fosferno; Metil niran; Metiltiofos; Metron; Nitrox; Oleovofotox; Parataf; Metil paration; Paratox; Paraton-m; Ácido O,O-dimetil O-(p-nitrofenil) fosforotioico éster; Quinophos; Thiophenit; Vofatox; Wofatox.	
Nombre comercial, Formulación (%), Presentación:	
Para uso Agrícola: Agrotion 2% P, 2.000, Polvo; Agrotion Pm 500 C.E., 47.200, Concentrado Emulsionable; Agrotion Pm 720 C.E., 62.800, Concentrado Emulsionable; Alquimet 2%, 2.000, Polvo; Arpon 50, 47.200, Concentrado Emulsionable; Arpon 720, 62.800, Concentrado Emulsionable; Biofol 720, 62.800, Concentrado Emulsionable; Biofol-500, 47.500, Concentrado Emulsionable; Bration 500, 47.400, Concentrado Emulsionable; Bration 720, 62.800, Concentrado Emulsionable; Centurion 2%, 2.000, Polvo; Contacto 2%, 2.000, Polvo; Contacto 500, 47.400, Concentrado Emulsionable; Contacto 720, 62.800, Concentrado Emulsionable; Cuprometil 500, 47.500, Concentrado Emulsionable; Cuprometil 720, 62.800, Concentrado Emulsionable; Declare 500, 47.400, Concentrado Emulsionable; Declare 720, 62.800, Concentrado Emulsionable; Fitoklor / Foley 3%, 3.000, Polvo; Flash, 50.000, Concentrado Emulsionable; Flash 2%, 2.000, Polvo; Flash 3%, 3.000, Polvo; Flash M-720, 62.900, Concentrado Emulsionable; Foley 1.5%, 1.500, Polvo; Foley 2% y/o Bellotion M-2, 2.000, Polvo; Foley 48% Ec, 45.450, Concentrado Emulsionable; Foley 50% C.E., 47.110, Concentrado Emulsionable; Foley 72-E, 62.800, Concentrado Emulsionable; Folidol 2% Polvo, 2.000, Polvo; Folidol 3% Polvo, 3.000, Polvo; Folidol 450 Cs, 40.000, Microencapsulado; Folidol M-50, 47.200, Concentrado Emulsionable; Folidol M-72, 62.600, Concentrado Emulsionable; Folinasa 2% Polvo, 2.000, Polvo; Folinasa 3 P, 3.000, Polvo; Folinasa 500, 47.350, Concentrado Emulsionable; Folinasa 720 C.E., 63.000, Concentrado Emulsionable; Folvel 50 / Paradan 50, 47.400, Concentrado Emulsionable; Folvel M 72, 63.000, Concentrado Emulsionable; Folyquiam 50 / Paraquiam Metílico 50 / Parametquiam 50, 47.400, Concentrado Emulsionable; Mauser 47, 47.400, Concentrado Emulsionable; Mauser 720, 62.800, Concentrado Emulsionable; Metílico 2% Diablo y/o Metílico 2% Tridente, 2.000, Polvo; Metílico 3% Tridente, 3.000, Polvo; Metílico 500 Tridente, 47.200, Concentrado Emulsionable; Metílico 720 Tridente, 62.800, Concentrado Emulsionable; Microcap 450 M / Novafos 450 M / Predation 450 M / La Ley 450 M, 40.000, Microencapsulado; Nekrotion 500 / Foliquin 500 / Ultration 500, 47.400, Concentrado Emulsionable; Novafos 500 Ce / Novation 500 Ce / Novafin 500 Ce / Entron 500 Ce, 47.200, Concentrado Emulsionable; P. Metilox 2%, 2.000, Polvo; P. Metilox 500, 47.400, Concentrado Emulsionable; P. Metilox 720, 62.800, Concentrado Emulsionable; Pamepol-500, 47.500, Concentrado Emulsionable; Pamepol-720, 62.800, Concentrado Emulsionable; Paramet, 80.000, Líquido Técnico; Paramet 2%, 2.000, Polvo; Paramet 500 C.E., 47.400, Concentrado Emulsionable; Paramet 720 C.E., 62.800, Concentrado Emulsionable; Paramet Micro, 22.000, Microencapsulado; Paramethyl 72 Ce, 62.800, Concentrado Emulsionable; Paramethyl 72 Ce / Folidol, 62.800, Concentrado Emulsionable; Parathion 720 / Folimet 720 / Parmet 720, 62.800, Concentrado Emulsionable; Parathion Metílico, 4.000, Polvo; Parathion Metílico, 50.000, Concentrado Emulsionable; Parathion Metílico 2%, 2.000, Polvo; Parathion Metílico 2% Plv, 2.000, Polvo; Parathion Metílico 3%, 3.000, Polvo; Parathion Metílico 3% Plv, 3.000, Polvo; Parathion Metílico 4%, 4.000, Polvo; Parathion Metílico 50, 47.200, Concentrado Emulsionable; Parathion Metílico 50 C.E., 47.200, Concentrado Emulsionable; Parathion Metílico 50%, 50.000, Concentrado Emulsionable; Parathion Metílico 500, 47.000, Concentrado Emulsionable; Parathion Metílico 500, 50.000, Concentrado Emulsionable; Parathion	

<p>Metílico 500, 48.000, Concentrado Emulsionable; Parathion Metílico 500, 47.000, Concentrado Emulsionable; Parathion Metílico 500, 47.200, Concentrado Emulsionable; Parathion Metílico 720, 62.600, Concentrado Emulsionable; Parathion Metílico 720, 62.800, Concentrado Emulsionable; Parathion Metílico 720, 63.000, Concentrado Emulsionable; Parathion Metílico 720, 62.800, Concentrado Emulsionable; Parathion Metílico 720, 62.600, Concentrado Emulsionable; Parathion Metílico 720, 62.800, Concentrado Emulsionable; Parathion Metílico 720, 63.000, Concentrado Emulsionable; Parathion Metílico 720, C.E. 62.800, Concentrado Emulsionable; Parathion Metílico 720, C.E. 63.000, Concentrado Emulsionable; Parathion Metílico 80%,80.000, Líquido Técnico; Parathion Metílico Técnico, 80.000, Solución Concentrada Técnica; Paration Metílico 2 % / El Mata Bichos / Agropm 2%, 2.000, Polvo; Paration Metílico 2%, 2.000, Polvo; Paration Metílico 3%, 3.000, Polvo; Paration Metílico 4%, 4.000, Polvo; Paration Metílico 4% Polvo, 4.000, Polvo; Paration Metílico 50 %, 50.000, Concentrado Emulsionable; Paration Metílico 500, 50.000, Concentrado Emulsionable; Paration Metílico 720, 63.000, Concentrado Emulsionable; Paration Metílico 720, 62.800, Concentrado Emulsionable; Paration Metílico Técnico, 80.000, Líquido Técnico; Paration Metílico Técnico 80, 80.000, Líquido Técnico; Paration Metílico Técnico, 80.000, Líquido Técnico; Parmet 500 Y/O Paration Metílico 500, 47.400, Concentrado Emulsionable; Parmet 720, 62.800, Concentrado Emulsionable; Penncap M, 20.900, Suspensión Acuosa; Penncap-M, 20.900, Suspensión Acuosa Microencapsulada; Plagui-Fol 500, 47.500, Concentrado Emulsionable; Plagui-Fol-720, 62.800, Concentrado Emulsionable; Prometil 720, 62.800, Concentrado Emulsionable; Prometil Metílico 2%, 2.000, Polvo; Ripar 500, 47.200, Concentrado Emulsionable; Servition 500 / Entron 500 / Xacto 500, 47.400, oncentrado emulsionable; Servition 720 / Entron 720 / Xacto 720, 62.800, Concentrado Emulsionable; Tacsation 50%, 50.000, Concentrado Emulsionable; Tacsation 500, 47.400, Concentrado Emulsionable; Tacsation 720, 63.000, Concentrado Emulsionable; Toxition 2%, 2.000, Polvo; Toxition 3%, 3.000, Polvo; Toxition 50% 50.000 Concentrado Emulsionable; Toxition 720 62.800 Concentrado Emulsionable Para uso Industrial: Declare Técnico, 80.000 Líquido, Técnico; Paration Metílico Técnico 80%, 80.000, Sólido Técnico</p>	
<p>Estructura química:</p> 	<p>Fórmula química: C₈H₁₀NO₅PS</p>
	<p>Peso molecular: 263.21</p>
<p>Tipo de plaguicida: Insecticida</p>	<p>Clasificación: Organofosforado</p>
<p>Uso: Agrícola e Industrial</p>	
<p>Presentaciones comerciales: <u>Agrícola:</u> Para aplicación al follaje: como concentrado emulsionable en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 500, 535, 536, 540, 545, 720 y 750; como microencapsulado en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 240 y 450; como polvo en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 15, 20, 30 y 40; como suspensión acuosa en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 240; como suspensión acuosa microencapsulada en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 240 y como concentrado emulsionable en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 480. Para uso exclusivo en plantas formuladoras de plaguicidas agrícolas: como líquido técnico en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 973, 980, 984, 992 y 1008. Industrial: Para uso exclusivo en plantas formuladoras de plaguicidas: como líquido técnico en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 992 y como sólido técnico en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 800.</p>	

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Polvo o sólido cristalino de color blanco, con olor penetrante parecido al ajo. Su punto de ebullición es igual a 154 °C y su punto de fusión a 35 °C. Su densidad relativa es igual a 1.358 a 20 °C. Su solubilidad en agua es igual a 55 mg/L a 20 °C. Es soluble en etanol, cloroformo y disolventes alifáticos. Su presión de vapor es igual a 0.2 mPa a 20 °C. Su constante de la ley de Henry es igual a $8.57 \times 10^{-3} \text{ Pa/m}^3 \text{ mol}$. Se hidroliza en medios alcalinos y ácidos.

PELIGROSIDAD

Salud (Azul):

Inflamabilidad (Rojo):

Riesgo de Explosión (Amarillo):

DESTINO EN EL AMBIENTE**Persistencia:**

Cuando es emitido al aire, una parte se encuentra en forma de vapor y otra parte asociada a las partículas. El vapor es eliminado mediante reacciones con radicales hidroxilo (vida media de 6.5 horas), mientras que las partículas son removidas por precipitación húmeda y seca. Este compuesto tiene una persistencia baja a moderada en el ambiente (días a meses), con excepción de los sitios en los cuales han ocurrido derrames accidentales donde puede permanecer por años. En los suelos generalmente es poco persistente, su vida media varía de 1 a 30 días con un valor típico de 5 días. La biodegradación, aerobia y anaerobia, es el principal mecanismo de eliminación de este plaguicida, seguida por la fotólisis. La velocidad de la biodegradación depende del tipo de suelo y de la temperatura. Este proceso es favorecido sobre todo en suelos arenosos en zonas de clima cálido. El Paratión metílico tiene una afinidad moderada por la mayoría de los suelos, por lo cual se espera que presente una movilidad limitada y pocas posibilidades de lixiviarse hasta las aguas subterráneas. No obstante, uno de sus productos de degradación, el 4-Nitrofenol, se adsorbe débilmente a las partículas y puede contaminar los acuíferos. El Paratión metílico es degradado rápidamente en los mares, lagos y ríos por acción de los microorganismos, por hidrólisis y fotólisis. Comúnmente cerca del 100% de su concentración es removida en un período de 2 a 4 semanas. Su remoción es favorecida en aguas alcalinas con alta salinidad y presencia de sedimentos. Cierta grado de volatilización es posible tanto en suelo como en agua. Su potencial de bioconcentración en plantas y animales es bajo y no se biomagnifica a través de la cadena trófica. Muchas especies de animales, tanto vertebrados como invertebrados, tienen la capacidad de metabolizarlo y eliminarlo en poco tiempo. De forma similar, es absorbido y metabolizado rápidamente por las plantas; en ellas su vida media es de pocas horas y sus residuos desaparecen casi por completo en 6 a 7 días.

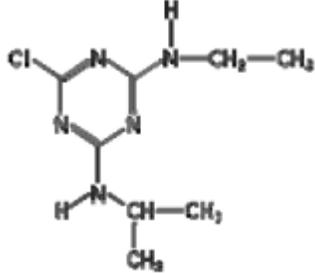
TOXICIDAD PARA LOS ORGANISMOS Y EL MEDIO AMBIENTE**Tipo toxicológico: I**

Este plaguicida muestra una toxicidad distinta para varios grupos de organismos: en crustáceos e insectos varía de alta a extremadamente alta, en peces y zooplancton de ligera a extremadamente alta, en anfibios y moluscos de ligera a moderada y en anélidos de moderada a alta. Es ligeramente tóxico para plantas acuáticas y moderadamente tóxico para aves, nemátodos y gusanos planos. En suelos tratados favorece la producción de biomasa y la actividad reproductiva de los

microorganismos (sobre todo de bacterias y actinomicetos), ya que utilizan este compuesto como fuente de alimento; sin embargo, en aguas contaminadas puede reducir el crecimiento de las algas, aunque algunas especies pueden generar resistencia después de varias semanas de exposición. Los efectos de este plaguicida sobre las poblaciones de animales son poco probables en el campo; sin embargo, pueden presentarse cuando se aplica a concentraciones elevadas. Las abejas son especialmente sensibles al Paratión metílico; mortandades de estos insectos han sido registradas incluso bajo dosis recomendadas.

5. ATRAZINA

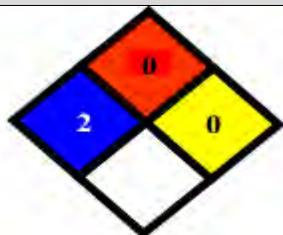
DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
Nombre químico (IUPAC): 6-Cloro-N ² -etil-N ⁴ -isopropil-1,3,5-triazina-2,4-diamina	No. CAS: 1912-24-9
<p>Sinónimos: A 361; G 30027; Aatrex; Aatrex 4L; Aatrex 80W; Aatrex nine-0; Actinite Pk; 2-Aethylamino-4-Chlor-6-Isopropylamino-1,3,5-Triazin (Alemán); Akticon; Aktikon, Aktikon Pk; Aktinit A; Aktinit Pk; Argezin; Atazinax; Atranex; Atrasine; Atrataf; Atratol A; Atrazin; Atred; Atrex; Candex; Cekuzina-T; 2-Cloro-4-Etilaminoisopropilamino-S-Triazina; 1-Cloro-3-Etilamino-5-Isopropilamino-S-Triazina; 2-Cloro-4-(Etilamino)-6-(Isopropilamino)-S-Triazina; 1-Cloro-3-Etilamino-5-Isopropilamino-2,4,6-Triazina; 2-Cloro-4-Etilamino-6-Isopropilaminotriazina, 2-Cloro-4-Etilamino-6-Isopropilamino-1,3,5-Triazina; 6-Cloro-N-etil-N'-(1-metiletil)-1,3,5-triazin-2,4-diamina; 2-Cloro-4-(2-Propilamino)-6-Etilamino-S-Triazina; Chromozin; Crisatrina; Crisazine; Cyazin; Pesticide Code 080803; Farmco atrazine; Fenamin; Fenamine; Fenatrol; Geigy 30,027; Gesaprim; Gesoprim; Griffex; Hungazin; Hungazin PK; Inakor; Caswell No. 063; Oleogesaprim; Pitezin; Primatol; Primatol A; Primaze; Radazin; Radizine; Shell atrazine herbicide; Strazine; Triazine A 1294; S-Triazin, 2-Cloro-4-Etilamino-6-Isopropilamino-; 1,3,5-Triazin-2,4-Diamino, 6-Cloro-N-Etil-N'-(1-Metiletil)-; Vestal; Vectal Sc; Weedex A; Wonuk; Zeapos; Zeazin; Zeazine.</p>	
<p>Nombre comercial, Formulación (%), Presentación:</p> <p>Para uso Agrícola: Aatrex 4l, 43.000, Suspensión Acuosa; Aatrex 90, 90.000, Gránulos Dispersables; Agrox 50 SC, 45.000, Suspensión Acuosa; Agrox 90 D.F., 90.000, Gránulos Dispersables; Agrox Tecnico / Atrazina Técnica, 96.000, Polvo Técnico; Arrasina 50 FW / Sello 50 FW / Alfil 50 FW, 40.800, Suspensión Acuosa; Arrasina 90 DF / Sello 90 DF / Alfil 90 DF / Atrazina 90 DF / Novaprin 90 DF, 90.000, Gránulos Dispersables; Atramex 4L, 40.000, Suspensión Acuosa; Atranex 50 S.C. / Aztral 50 SC / Fitoazin 50 SC, 45.000, Suspensión Acuosa; Atranex 50 SC, 45.000, Suspensión Acuosa; Atranex 50 W.P., 50.000, Polvo Humectable; Atranex 50 WP, 50.000, Polvo Humectable; Atranex 90 WG / Sanazina Cal 90 WG, 90.000, Gránulos Dispersables; Atranex95 %, 95.000, Sólido Técnico; Atranex Técnico, 95.000, Sólido Técnico; Atranova 500 / Novazina 500 / Atra 500, 45.000, Suspensión Acuosa; Atraplex / Brazina / Colt 90 / Atrix, 90.000, Gránulos Dispersables; Atrapol, 45.000, Suspensión Acuosa; Atraz 500 FW / Catire 500 FW / Vertrazina 500 FW, 46.500, Suspensión Acuosa; Atrazina, 45.620, Suspensión Acuosa; Atrazina 500, 46.500, Suspensión Acuosa; Atrazina 95%, 95.000, Polvo Técnico; Atrazina Técnica, 95.000, Polvo Técnico; Atrazina Técnica, 92.000, Polvo Técnico; Atrazina Técnica, 95.000, Sólido Técnico; Atrazine 4L, 43.000, Solución Concentrada Acuosa; Atrazine 500, 43.000, Suspensión Acuosa; Azinotox 500 SA / Crescent / Rastra 500 SA, 46.500, Suspensión Acuosa; Azinotox 900 D.F. / Harden / Revolver, 90.000, Gránulos Dispersables; Complot 90 / Atrazina 90 WDG, 90.000, Gránulos Dispersables; Desyerbal-500, 44.2000, Suspensión Acuosa; Flotrazine 500 SC/Atrazina 500 SC/Escarda 500 SC, 43.000, Suspensión Acuosa; Gesaprim 50 PH, 50.000, Polvo Humectable; Gesaprim 500 FW, 43.750, Suspensión Concentrada Acuosa;</p>	

Gesaprim Autosuspendible / Atrazil 48% / Aatrex 4L, 43.000, Suspensión Acuosa; Gesaprim Calibre 90 G.D.A./ Aatrex 90 / Atrazil 90, 90.000, Gránulos Dispersables; Maizatrin FW, 40.800, Suspensión Acuosa; Novaprin 501 FW, 40.800, Suspensión Acuosa; Novaprin 501 FW / Arrasina 50 FW / Alfíl 50 FW, 40.800, Suspensión Acuosa; Novaprin 90 DF / Atrazina 901 DF / Calibre 90 DF, 90.000, Gránulos Dispersables; Sanazina 500, 43.000, Suspensión Acuosa; Sostram Tetrimex Técnico, 96.000, Polvo Técnico; Tetrimex 4L, 43.000, Líquido Floable; Tetrimex 90 DF, 90.000, Gránulos Dispersables Para uso Industrial: Atrazina Técnica, 97.000, Polvo Técnico; Atrazina Técnica, 95.000, Sólido Técnico.	
Estructura química: 	Fórmula química: C ₈ H ₁₄ ClN ₅
	Peso molecular: 215.69
Tipo de plaguicida: Herbicida	Clasificación: Triazina
Uso: Agrícola e Industrial	
Presentaciones comerciales: <u>Agrícola:</u> Para control de malezas: como gránulos dispersables en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 900; como líquido floable en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 481; como polvo humectable en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 500; como solución concentrada acuosa en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 480; como suspensión acuosa en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 400, 455, 480 y 500 y como suspensión concentrada acuosa en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 500. Para uso exclusivo en plantas formuladoras de plaguicidas agrícolas: como polvo técnico en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 920, 950 y 960. <u>Industrial:</u> Para uso exclusivo de plantas formuladoras de plaguicidas: como polvo técnico en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 970 y como sólido técnico en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 950.	

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Es un polvo incoloro e inodoro. Su punto de fusión está entre los 175 y 177°C. Su densidad específica es de 1.23 g/cm³ a 22°C. Su solubilidad en agua es de 34.7 mg/L a 26°C. Su solubilidad en otros compuestos es la siguiente: en DMSO 183 g/kg; en cloroformo 52 g/kg; en acetato de etilo 28 g/kg; en metanol 18 g/kg; en dietil éter 12 g/kg y en pentano 0.36 g/kg. Su presión de vapor es de 2.89x10⁻⁷ mm Hg a 25°C. Su Constante de la Ley de Henry es de 2.96x10⁻⁹ atm m³/mol a 25°C. Esta sustancia al calentarse se descompone produciendo gases tóxicos que incluyen el cloruro de hidrógeno y óxidos de nitrógeno.

PELIGROSIDAD



Salud (Azul): 2 - Una exposición intensa o continua (pero no crónica) podría causar incapacidad temporal o posibles lesiones residuales, a menos de que se proporcione un rápido tratamiento médico.

Inflamabilidad (Rojo): 0 - Materiales que no se incendiarán.

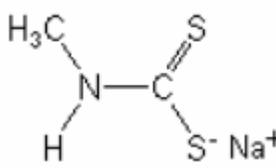
Riesgo de Explosión (Amarillo): 0 - Normalmente estable, incluso bajo condiciones de incendio y no es reactiva con el agua.

DESTINO EN EL AMBIENTE
<p>Persistencia: Poco persistente</p> <p>En el aire se encuentra en forma de vapor, que reacciona con radicales hidroxilo, así como unido a las partículas, que se depositan eventualmente con la lluvia y el polvo. Es altamente persistente en suelos, donde permanece por más de un año en condiciones de baja humedad y temperaturas frías. En este medio su movilidad varía de moderada a alta, sobre todo en suelos de zonas lluviosas con bajo contenido de arcilla y materia orgánica. Debido a su débil adsorción a las partículas y su larga vida media (60 a más de 100 días) representa un riesgo elevado de contaminación para las aguas subterráneas. La hidrólisis química, seguida de la biodegradación son los principales procesos responsables de su eliminación tanto en suelo como en agua. La hidrólisis es rápida en condiciones ácidas o básicas, pero lenta a pH neutro. En los cuerpos de agua su degradación es lenta y no se espera que se una fuertemente a los sedimentos. La volatilización no es un destino ambientalmente importante para este compuesto. Muestra una baja tendencia a bioacumularse en los peces, donde se han encontrado niveles bajos de este plaguicida en cerebro, vesícula biliar, hígado y tracto digestivo. Es absorbido por las plantas, sobre todo a través de la raíz, pero también por el follaje. Una vez que es absorbido, es translocado a las partes aéreas de la planta y se acumula en los brotes y hojas nuevas. Algunas especies vegetales pueden tolerar este plaguicida porque los metabolizan. En las especies susceptibles inhibe la fotosíntesis. La Atrazina favorece la absorción de arsénico por las plantas.</p>

TOXICIDAD PARA LOS ORGANISMOS Y EL MEDIO AMBIENTE
<p>Tipo toxicológico: IV</p> <p>Es de ligera a moderadamente tóxico para anfibios, peces y otros organismos acuáticos. Es ligeramente tóxico para lombrices de tierra. Prácticamente no es tóxico para aves y abejas. En el ganado expuesto por ingestión de alimento contaminado con Atrazina, se ha observado una toxicidad relativamente alta. Su aplicación incontrolada puede causar problemas importantes de fitotoxicidad. Cuando se usa directamente en los cuerpos de agua a bajas concentraciones inhibe el crecimiento de varias especies del fitoplancton, sin embargo la biomasa de las algas se puede mantener por la colonización de especies resistentes. Sus efectos a largo plazo sobre los peces y vida silvestre no se consideran relevantes debido a la degradación de este plaguicida y a su bajo potencial de bioacumulación.</p>

6. METAM SODIO (Vapam)

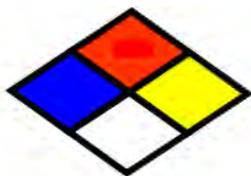
DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
Nombre químico (IUPAC): Metilditiocarbamato de sodio	No. CAS: 137-42-8
<p>Sinónimos: Sal monosódica del ácido metilditio-carbámico; Sal monosódica del ácido carbamoditióico; Sal de sodio del ácido N-metilaminoditiofórmico; Sal de sodio del ácido N-metilaminometantionotióico; Sal de sodio del ácido metilcarbamoditióico; N metilaminoditioformato de sodio; Monometilditiocarbamato de sodio; Basamid-fluid; Carbam; Karbation; Mapasol; Masposol; Nematín; Sistan; SMDC; Sometam; Trapex; Trimaton; Vapam; VPM.</p>	
<p>Nombre comercial, Formulación (%), Presentación:</p> <p>Para uso Agrícola: Anafum 4-S, 32.700, Solución Acuosa; Biozan / Fumigan / Metan / Vpm / Monam / Fumisol, 32.700, Solución Acuosa; BI-1480, 42.000, Líquido Soluble; Bunema 55 Ge, 45.000, Solución Acuosa; Busan 1020, 33.000, Solución Acuosa; Lucafum, 41.820, Solución Acuosa; Lucafum 516 / Sectagon 42 / Metam-S 42, 42.500, Solución Acuosa; Mercenario 42 Ls,</p>	

42.000, Solución Acuosa; Metam, 32.700, Solución Acuosa; Metam Fluid, 41.000, Solución Acuosa; Sectagon 42, 42.500, Solución Acuosa; MAPAM, 32.700, Solución Acuosa; Vapam 42 / Metam 426 / Nemasol 42, 42.000, Solución Acuosa.	
Estructura química: 	Fórmula química: C ₂ H ₄ NS ₂ Na
	Peso molecular: 129.17
Tipo de plaguicida: Fumigante	Clasificación: Ditiocarbámico
Uso: Agrícola	
Presentaciones comerciales: <u>Agrícola:</u> Para fumigación de suelos en presiembra: como solución acuosa en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 510. Para fumigación de suelos: como líquido soluble en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 512 y como solución acuosa en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 375, 510, 516 y 549. Para tratamiento de suelo en viveros, semilleros, tabaco, macetas y áreas de cultivo: como solución acuosa en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 375 y 481.	

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Cristales blancos. Tiene un punto de ebullición igual a 110 °C. Su solubilidad en agua igual a 722 g/L a 20 °C. Es ligeramente soluble (a 20°C) en acetona, xileno y keroseno, pero es insoluble en la mayoría de los disolventes orgánicos. Esta sustancia no es volátil. La solución acuosa de Metam sodio es corrosiva al latón, cobre y zinc.

PELIGROSIDAD



Salud (Azul):
Inflamabilidad (Rojo):
Riesgo de Explosión (Amarillo):

DESTINO EN EL AMBIENTE

Persistencia: Poco persistente

En el suelo presenta una alta movilidad y se degrada rápidamente (1 a 5 horas) a metil isotiocianato. En el agua se hidroliza bajo condiciones neutras, ácidas y básicas. La volatilización, la adsorción a sólidos suspendidos y sedimentos y la bioconcentración en organismos acuáticos no son destinos ambientales importantes para este plaguicida.

TOXICIDAD PARA LOS ORGANISMOS Y EL MEDIO AMBIENTE

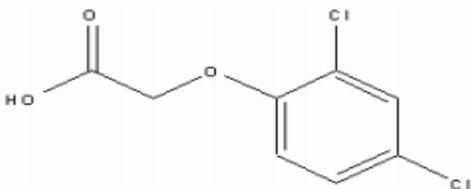
Tipo toxicológico: II

Es tóxico para peces, altamente tóxico para zooplancton y extremadamente tóxico para crustáceos. No es tóxico para abejas cuando es empleado adecuadamente.

7. 2,4-D (Hierbamina)

DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
Nombre químico (IUPAC): Ácido (2,4-diclorofenoxi)acético	No. CAS: 94-75-7
<p>Sinónimos: Silvaprop 1; U 46 D; U 46; U 46DP; Ácido Acético, (2,4-Diclorofenoxi)-; Acide 2,4-Dichloro Phenoxyacetique (Francia); Acido(2,4-Dicloro-Fenossi)-Acetico (Italia); Acme LV 4; Acme LV 6; Agricorn D; Agroxone; Bladex-B; Brush Killer 64; Croprider; 2,4-D ACID; D50; Dacamine; De-Pester Ded-Weed LV-2; Desormone; 2,4-Dichloor-Fenoxo-Azijnzuur (Holanda); Ácido Diclorofenoxiacético; 2,4-Ácido Diclorofenoxiacético; 2,4-Dichlor-Phenoxy-Essigsaeure (Alemania); Dicopur; Dioweed; DMA 4; Dormon; Dormone; 2,4-Dwuchlorofenoksyoctowy kwas (Polonia); Dymec; Emulsamine; Emulsamine E-3; Emulsamine BK; Weedone 100 Emulsifiable (Canadá); Envert 171; Envert DT; Esteron; Esteron 99; Esteron 76 BE; Esteron Brush Killer; Esteron 99 Concentrate; Esterone Tour; Esteron 44 Weed Killer; Estone; Farmco; Fernesta; Fernimin; Fernoxone; Ferxone; Foredex 75; For-ester; Formola 40; Green Cross Weed-No-More "80"; Hedonal (The herbicide); Herbidal; Hivol-44; Ipaner; Krotiline; Kwasu 2,4-Dwuchlorofenoksyoctowy; Kyselina 2,4-Dichlorfenoxyoctova; Lawn-Kee; Butoxy-D 3: 1 Liquid emulsifiable Brushkiller LV96 (Canadá); Macondray; Macrondray; Miracle; Monosan; Mota Maskros; Moxon; Netagrone; Netagrone600; Novermone; 2,4-PA; Palormone; Pennamine; Pennamine D; Phenox; Acido fenoxiacético, 2,4-Dicloro; Pielik; Planotox; Plantgard; Red Devil Dry Weed Killer; Roida; Salvo; Scott's 4-XD Leed Control; B-Selektonon; Spritz-Hormin; Superormone Concentre; Super D Weedone, Transamine; Tributon; Trinoxol; Vergemaster; Verton D; Verton 38; Verton 2d; Vertron 2d; Vidon 638; Visko-Rhap Drift Herbicides; Visko-Rhap Low Volatile4l; Weed-Ag-Bar; Weedar; Weedar-64; Weedatul; Weedez Wonder Bar; Weed-B-Gon; Weedone; Weedone LV4; Weed-Rhap; Weed-Rhap A-4; Weed-Rhap B-4; Weed-Rhap; B-266; Weed-Rhap 3.34; R-H Weed Rhap 20; Weed-Rhap LV-4-0; Weed Tox; Weedtrol.</p>	
<p>Nombre comercial, Formulación (%), Presentación: Para uso Agrícola: 2,4-D Ácido Técnico, 98.000, Polvo Técnico; 2,4-D Amina 480 SA, 49.600, Solución Acuosa; 2,4-D Amina 720 / Cicloamina / Agroamina, 81.000, Solución Concentrada Acuosa; 2,4-D Amina Atanor 48, 49.400, Líquido Miscible; 2,4-D Butil Ester Técnico, 98.500, Líquido Técnico; 2,4-D Ester 400 CE, 49.000, Concentrado Emulsionable; 2,4-D Ester B Técnico, 98.000, Líquido Técnico; 2,4-D Ester Butyl, 95.800, Líquido Técnico; 2,4-D Ester Isobutilico Técnico / Nufarmester Técnico / Ester Técnico / Marmester Técnico, 98.500, Líquido Técnico; 2,4-D Premezcla, 61.700, Líquido Técnico; 2,4-D Sal Sódica, 92.400, Polvo Soluble; 2,4-D Técnico, 97.000, Polvo Técnico; 2,4-D Técnico, 95.000, Polvo Técnico; 2,4-D Técnico, 99.300, Polvo Técnico; 2,4-D Técnico, 96.000, Sólido Técnico; 2,4-D Técnico / Nufarm D Técnico / Marman D Técnico, 95.000, Polvo Técnico; 24D Ester 4 / Rudo/ Herbitec / Ester-Tec / Ester-GT, 49.600, Concentrado Emulsionable; Ácido 2,4-D Grado Técnico (Húmedo), 89.500, Pasta Sólida Técnica; Ácido 2,4-D Grado Técnico (Seco), 98.000, Polvo Técnico; Ácido 2,4-D Técnico, 97.000, Polvo Técnico; Agramina 480 / Killer 480 / Feramina 480, 49.600, Solución Acuosa; Agrester 400 C.E., 49.000, Concentrado Emulsionable; Amina 4 Diablo / Neutron 40 Tridente / Titán 4 Tridente, 49.600, Solución Acuosa; Amina 4D / 2,4-D Amina 4 / Marmina 4-D, 46.300, Solución Acuosa; Amina 6 / Kemador / Machete, 70.530, Solución Concentrada Acuosa; Amina 600 y/o Fullmina 600, 60.640, Solución Concentrada Acuosa; Amina 6D / 2,4-Amina 6 / Marmina 6D, 81.000, Solución Concentrada Acuosa; Arrasa 2,4-D, 49.600, Concentrado Emulsionable; Arrasador Forte / Hoz-Amina 720 SC / Labramina 6 L / Hermaster 720 SC/ Malezamin Forte/Chapoleo Forte / DK, 70.000, Solución Concentrada Acuosa; Cuproamina, 49.640, Concentrado Emulsionable; Cuproamina Técnico, 70.000, Solución Concentrada Acuosa; Cuproester, 49.200, Concentrado Emulsionable; Cuproester Técnico, 98.500, Líquido Técnico; Damine 480 / Dekamine 480 / Deamine 480, 46.300, Solución Acuosa; Desmonte 4EB / Fenoxon 4EB / Fenoxo 4EB / Quitamont</p>	

4EB / Noyerb, 49.640, Concentrado Emulsionable; Desmonte A / Quitamont A / Fenoxon A / Fenoxo A / Hoz-Amina, 49.400, Solución Concentrada Acuosa; Dester / Daester / Herbester, 48.940, Concentrado Emulsionable; Diamont 480 L, 49.400, Líquido Miscible; DMA - 6M, 81.000, Solución Concentrada Acuosa; Drago Ester 47, 49.840, Concentrado Emulsionable; Erby 40 CE, 48.840, Concentrado Emulsionable; Estamine, 45.700, Solución Acuosa; Ester 2 Etil Hexílico del Ácido 2,4-D, 98.000, Líquido Técnico; Ester 2 Etil Hexílico del Ácido 2,4-D Técnico, 98.000, Líquido Técnico; Ester Isobutílico del Ácido 2,4-D Tec., 98.500, Líquido Técnico; Esteron 47-M y/o Formula 40, 49.200, Concentrado Emulsionable; Fito Amina 40, 49.500, Solución Concentrada Acuosa; Fito Ester 47 / Finester 47 / Floxter 47, 48.940, Concentrado Emulsionable; Fitoamina 72, 67.100, Solución Concentrada Acuosa; Fitoamina Bomba, 96.900, Polvo Soluble; Full - Mina 4 / Formula 48 / Dma 4, 49.600, Solución Concentrada Acuosa; Galter y/o Esteron Plus, 84.000, Concentrado Emulsionable; Herbidex / D-Amina # 4 / Herbi-D, 49.400, Solución Acuosa; Herbipol 2,4-D Amina No. 4 / Hermaster / Arrasador, 49.400, Solución Concentrada Acuosa; Herbipol 2,4-D Amina No. 6 / Rugido / Rascon, 70.000, Solución Concentrada Acuosa; Herbipol 334-E, 48.400, Concentrado Emulsionable; Herbipol 4-E, 58.400, Concentrado Emulsionable; Herbipol 4-EB / Estruendo / Kamikaze, 49.640, Concentrado Emulsionable; Herbipol 4-L, 69.650, Concentrado Emulsionable; Herbipol 6-E / Dominante / Herbipol Matabrosas, 78.800, Concentrado Emulsionable; Herbipol Amina 600, 60.000, Solución Concentrada Acuosa; Hierbamina, 49.400, Solución Acuosa; Hierbester, 49.600, Concentrado Emulsionable; Inter 2,4-D Tec., 96.600, Líquido Técnico; Kamikaze Técnico 98% / 2,4-D Ester Técnico 98%, 98.500, Líquido Técnico; Labramina / Malezamin / Hoz-Amina / Eslamina 480 / Chapoleo-A 480 SC / Damine 480 SC / Hermaster / Arrasador / Buen, 49.400, Solución Concentrada Acuosa; Lucamina 4 / Solamina / Matayerba / Lucafull 4, 50.430, Solución Acuosa; Machetazo-2000, 49.500, Solución Acuosa; Navajo / Sheriff, 95.000, Cristales Solubles; Novamina 480 / Amina 480 / Revancha 480, 49.600, Solución Concentrada Acuosa; Novamina Super / Superamina / Amina 720, 81.000, Solución Concentrada Acuosa; Nufarmester / Machetester / Marmester / Cerealester / Navajo L / Sheriff, 48.940, Concentrado Emulsionable; Rápido 2,4-D, 49.400, Solución Acuosa; Segester / Labrester / Noyerb / Chapoleo-E 400 CE, 49.640, Concentrado Emulsionable; Silvester / Estermine / Lukester / Solaester, 48.940, Concentrado Emulsionable; Superhierbamina, 70.000, Solución Acuosa; Tacsamina, 46.300, Solución Acuosa; Tacsaron / Tacsaster, 48.940, Concentrado Emulsionable; Tecamine / Amina-GT / Low-Vol / Bajavol, 45.700, Solución Acuosa; Uniamina 480 / Dioweed 480 / Controlweed 480 / Killweed 480 / Marro 480 / Barbechero 480 / Milao 480, 50.430, Solución Acuosa; Uniamina 720 Ce / Dioweed 720 CE / Controlweed 720 CE, 70.000, Concentrado Emulsionable; Weedar / Nufarina 4 / Nuamina 4 D / Cerealmina 4, 46.800, Líquido Soluble; Weedar / Turquesa, 49.400, Solución Concentrada Acuosa; Weedar 64, 46.800, Líquido Soluble; Westramina, 49.600, Solución Concentrada Acuosa; Yerbisol / Aminex / Bramina / Yermina / Tacsamina, 49.500, Solución Concentrada Acuosa Para uso Urbano: Full-Mina 4 / Fórmula 48 / DMA 4, 49.600, Solución Concentrada Acuosa / Navajo / Sheriff, 95.000, Cristales Solubles Para uso Industrial: 2,4-D Amina Premezcla Técnica, 51.500, Líquido Técnico.

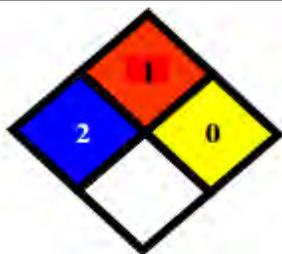
<p>Estructura química:</p> 	<p>Fórmula química: C₈H₆Cl₂O₃</p>
	<p>Peso molecular: 221.04</p>
<p>Tipo de plaguicida: Herbicida</p>	<p>Clasificación: Clorofenoxi</p>
<p>Uso: Agrícola, industrial y urbano</p>	

Presentaciones comerciales: Agrícola: Para control de malezas: como concentrado emulsionable en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 400, 480, 720 y 800. Como cristales solubles en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 792. Como líquido miscible en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 479. Como líquido soluble en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 455. Como polvo soluble en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 804 y 840. Como solución acuosa en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 393, 439, 455, 479, 480 y 720. Como solución concentrada acuosa en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 477, 480, 482 y 720. Producto elaborado exclusivamente para exportación: como solución concentrada acuosa en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 598 y 600. Para uso exclusivo en plantas formuladoras de plaguicidas agrícolas: como líquido técnico en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 720, 747, 785, 938, 944, 946 y 952. Como pasta sólida técnica en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 895. Como polvo técnico en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 950, 970, 980 y 993. Como sólido técnico en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 960. Premezcla para plantas formuladoras exclusivamente: como solución concentrada acuosa en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 720. Industrial: Para uso exclusivo en plantas formuladoras de plaguicidas: como líquido técnico en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 612. Urbano: Para uso exclusivo de aplicadores de plaguicidas en el control de maleza de hoja ancha en vías de comunicación y en áreas urbanas e industriales: como cristales solubles en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 792. Como solución concentrada acuosa en equivalentes en gramos de ingrediente activo (I.A./kg o L) de: 480.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Es un polvo cristalino blanco a amarillo, inodoro en estado puro. Se funde a los 138 °C. Su densidad relativa es de 1.42 a 25 °C (agua = 1). Es ligeramente soluble en agua (900 mg/l a 25 °C como ácido). Presenta las siguientes solubilidades: en acetona 67.3 g/400 ml a 25 °C, en benceno 0.94 g/100 ml a 28 °C, en disulfuro de carbono 0.63 g/100 ml a 29 °C, en tetracloruro de carbono 0.16 g/100 ml a 25 °C, en diesel y keroseno 0.08 g/100 ml a 25 °C, en dioxano 78.5 g/100 ml a 31 °C, en etanol al 50% 10.3 g/100 ml a 25 °C, en etanol al 95% 100 g/100 ml a 25 °C, en éter etílico 27.0 g/100 ml a 25 °C, en isopropanol 24.8 g/100 ml a 31 °C, en metil isobutil cetona 25 g/100 ml a 25 °C, en orto-diclorobenceno 0.52 g/100 ml a 25 °C y en tolueno 0.058 g/100 ml a 25 °C. Su presión de vapor es de 8.25×10^{-8} mm Hg a 20 °C (1.1×10^{-2} mPa a 20 °C). Su Constante de la Ley de Henry es de 8.6×10^{-6} atm m³/mol a 20 °C. No es higroscópico, pero sí corrosivo. Esta sustancia al incendiarse produce gases venenosos que incluyen al cloruro de hidrógeno y al monóxido de carbono.

PELIGROSIDAD



Salud (Azul): 2– Una exposición intensa o continua (pero no crónica) podría causar incapacidad temporal o posibles lesiones residuales, a menos de que se proporcione un rápido tratamiento médico.

Inflamabilidad (Rojo): 1– Debe ser precalentada para que ocurra el incendio.

Riesgo de Explosión (Amarillo): 0– Normalmente estable, incluso bajo condiciones de incendio y no es reactiva con el agua.

DESTINO EN EL AMBIENTE
<p>Persistencia: Poco persistente</p> <p>El suelo y los cuerpos de agua son sus medios receptores directos, pero se dispersa en todos los compartimentos del ambiente. En el aire persiste por horas y puede ser eliminado por precipitación junto con la lluvia. En agua y suelo es degradado en poco tiempo (vida media menor de 7 días) por hidrólisis, fotólisis y por la acción de los microorganismos. Su movilidad en suelo varía de baja a moderada, por ello puede lixiviarse hasta las aguas subterráneas. La biodegradación de este compuesto generalmente dura varios meses dependiendo de las condiciones físicas, químicas y de la aplicación previa de plaguicidas. Su bioconcentración en los organismos es baja. Puede ser absorbido por las plantas a través de hojas, tallos y raíces y posteriormente es transformado por distintas rutas metabólicas.</p>

TOXICIDAD PARA LOS ORGANISMOS Y EL MEDIO AMBIENTE
<p>Tipo toxicológico: III</p> <p>En general es de ligera a moderadamente tóxico para organismos acuáticos y terrestres (aves, peces, ostras, cangrejos y camarones), sin embargo algunas formulaciones son muy tóxicas para peces. Reduce la capacidad de los microorganismos y algas para fijar el nitrógeno en suelo y agua. Cambia la composición de especies y la estructura de la vegetación, con los efectos consecuentes sobre los ecosistemas terrestres. Las concentraciones moderadas de este plaguicida reducen severamente la producción de crías en las abejas. Interfiere con los procesos normales del crecimiento en las plantas y es tóxico para la mayoría de los cultivos de hoja ancha, especialmente para el algodón, jitomate, betabel (remolacha) y árboles frutales.</p>

8. GESAPAX® COMBI 80 PH

CARACTERÍSTICAS
<p>GESAPAX® COMBI 80 PH es la mezcla de dos ingredientes activos: ametrina y atrazina, que en combinación ejercen control de la maleza aquí indicada, mediante el bloqueo de la fotosíntesis, reúne los efectos de contacto y residual. Se recomienda tanto para evitar el brote como para controlar maleza ya presente (menor a 5 cm de altura). Proporciona al cultivo un control de maleza prolongado por 3 meses, por lo cual se recomienda en plantillas de caña de azúcar, cultivo que requiere un periodo largo de maleza.</p>

COMPOSICIÓN PORCENTUAL
<p>Ingrediente activo: Ametrina: 2-Etilamino-4-(isopropilamino)-6-(metililo)-S-triazina No menos de:38.2% (Equivalente a 382 g de I.A./kg) Atrazina: 6-cloro-N2-etil-N4-isopropil-1,3,5-triazina-2,4-diamina-</p>
<p>Registro Local: RSCO-MEZC-1203-001-002-076.</p>
<p>Presentaciones disponibles: 1 Kg.</p>

9. TEBUFENPIRAD-COMANCHE PLUS

CARACTERÍSTICAS
Formulación: Polvo mojable en bolsas hidrosolubles (WP)
Materia activa: 20.0 % p/p Tebufenpirad
Modo de acción: Acaricida de amplio espectro que proporciona un control excelente del las distintas especies de ácaros de frutales existentes en España y particularmente del Panonychus ulmi. Puede ser aplicado en mezcla con la mayoría de los productos de protección de cultivos de uso común, pero no con los de fuerte reacción alcalina, como el caldo bordelés. En caso de duda, consultar con el departamento técnico de BASF.
Seguridad: Toxicidad: Nocivo (A-C)

GENERALIDADES
Mezcla: No aplicar más de una vez por ciclo de cultivo o campaña. Tampoco debe aplicarse en dicho período ningún otro acaricida con el mismo modo de acción (METI), tales como los formulados con fenazaquin, fenpiroximato, piridaben y tebufenpirad, ya sea solo o en mezcla.
Difusión translaminar: tiene acción translaminar, difundiéndose de una cara de la hoja a la otra, por ello es eficaz sobre los ácaros que se encuentran en el envés de la hoja, incluso cuando sólo se haya tratado el haz. Este hecho se ha puesto de manifiesto por la actividad ovicida demostrada al tratar el haz de una hoja de judía con huevos de Tetranychus urticae , tanto sobre los huevos del haz como del envés.
Influencia de la temperatura: Los ensayos de campo realizados muestran igualmente una elevada eficacia, con independencia de las condiciones meteorológicas de los días siguientes a la aplicación. Comanche ® Plus contiene 200 g de Tebufenpirad por kilo en forma de polvo mojable. Se caracteriza por su gran actividad sobre diferentes especies de ácaros fitófagos en sus distintos estadios de desarrollo, por su buen efecto de choque, su larga persistencia cuando se aplica en tratamientos tempranos y la regularidad de los resultados. Es altamente eficaz en el control de los principales ácaros tetránquidos perjudiciales de nuestros cultivos: Panonychus citri y Tetranychus urticae A través de los numerosos ensayos realizados por BASF se ha comprobado la eficacia y selectividad de Comanche ® Plus en diferentes cultivos como cítricos, frutales y numerosos hortícolas, ornamentales y algodón. Puede ser utilizado en Programas de Lucha Integrada. Por todas estas razones, es un instrumento efectivo en el control de los ácaros en numerosos cultivos.
Efecto de choque: En comparación con otros acaricidas, Comanche ® Plus muestra una excelente rapidez de acción, principalmente sobre adultos y larvas, consiguiendo en pocos minutos una gran mortandad.
Modo de Aplicación: debe ser usado preferentemente cuando aparecen las primeras larvas de araña sobre las hojas del cultivo (2-4 formas móviles), si bien en cítricos también puede usarse de forma preventiva antes de la eclosión de los huevos.
Número de Tratamientos: No aplicar más de una vez por ciclo de cultivo o campaña. Tampoco debe aplicarse en dicho período ningún otro acaricida con el mismo modo de acción (METI), tal como son los formulados con Fenazquin, Fenpiroximato, Piridaben y Tebufenpirad, ya sean solos o en mezcla. En el caso de que se necesitara dar otro tratamiento, utilice Norvan ® 55 SC.
Compatibilidades: Comanche ® Plus no ha presentado ningún problema de compatibilidad, ni física ni química, con los productos que se emplean comúnmente en los cultivos sobre los que está autorizado su uso.

MODO DE EMPLEO

Se recomienda tratar una sola vez al año con Comanche® Plus cuando aparezcan las primeras formas móviles de los ácaros (2-4 formas móviles/hoja).

Dosis: Cítricos > Control de la Araña Roja (*Tetranychus urticae*): 35 g/Hl. > Control del Ácaro Rojo (*Panonychus citri*): 25-35 g/Hl. Frutales: > Acaros tetraníquidos: 25-50 g/Hl. (Dosis más alta para infestación elevada). Aplicado en pre-eclosión de los huevos, la dosis puede reducirse hasta 15 g/Hl. En los casos que sea necesario dar un segundo tratamiento, deberá utilizarse Norvan® 55 SC, con el fin de cambiar el modo de acción y evitar así futuras resistencias de los ácaros al producto. Hortícolas y ornamentales: Cítricos y Frutales: Tratar al aparecer las primeras formas móviles sobre las hojas, con una dosis de 100 g/Hl, procurando mojar bien toda la superficie foliar. En el caso de ser necesaria una segunda aplicación, deberá tratarse con Norvan® 55 SC. >>

TOXICOLOGÍA

Abejas: Se han realizado diversos ensayos para determinar la influencia de Comanche® Plus sobre las abejas. Tratando a dosis de 100 ppm de producto técnico (50 g/Hl de producto comercial), no resulta letal para las abejas obreras, ni provoca confusión en la colmena ni cambios de hábitos. Por ello puede aplicarse durante la floración de los cultivos sin presencia de abejas.

Fauna auxiliar: En diversos estudios realizados para determinar la toxicidad potencial sobre insectos depredadores y parasitoides, se comprobó que, a una dosis entre 20-30 g/Hl, no produce ningún efecto adverso sobre: *Anthocoris nemorum*, *Bombix mori*, *Chrysoperla carnea*, *Diglyphus isea*, *Encarsia formosa*, *Leptomastix dasylopii*, *Stethorus punctillum*, *Rodolia cardinalis*. A esta misma dosis mostró una toxicidad moderada contra los ácaros fitoseidos: *Phytoseiulus persimilis*, *Amblyseius* spp. Este efecto puede evitarse con tratamientos tempranos, en los que la aplicación del producto se realiza sin su presencia. Por otro lado, se ha comprobado en aplicaciones de campo con presencia de ácaros fitoseidos que, si bien se produce una disminución en el número de individuos, la población se recupera en poco tiempo. Todas estas características en relación a la fauna útil hacen que pueda usarse en Programas de Lucha Integrada.