

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

**“Evolución de la agricultura de roza, tumba y
quema en la Península de Yucatán y sus
implicaciones sobre la conservación biológica”**

QUE PRESENTA EL ALUMNO

Gerson Vladimir Saturno Agustín

Matrícula
2143074857

ASESOR INTERNO

Dr. Aldo Aquino Cruz.
UAM-Xochimilco
(40935)

Ciudad de México

ASESOR EXTERNO

Dr. Héctor Sergio Cortina Villar.
El Colegio de la Frontera Sur
San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

junio de 2019

RESUMEN

El servicio social por actividades relacionadas con la profesión se realizó en El Colegio de la Frontera Sur, unidad San Cristóbal, en el marco del proyecto “Evolución de la agricultura de roza, tumba y quema en la Península de Yucatán y sus implicaciones sobre la conservación biológica”. Las actividades consistieron principalmente en el levantamiento de encuestas y en entrevistas no estructuradas en nueve localidades de la Península de Yucatán. Se realizaron a través de dos salidas a campo de 15 días cada una aproximadamente. La primera salida se realizó en el mes octubre y la segunda salida en el mes de noviembre de 2018. En gabinete, se trabajó en la base de datos y los análisis respectivos de las localidades de Temozón y Hunukú, y en el análisis del efecto de la fauna silvestre sobre la milpa, entre diciembre de 2018 y abril de 2019. En la evolución de la milpa se obtuvo un descenso en cuanto a la superficie de la milpa para Temozón y Hunukú del 99% y 63% respectivamente, entre 1998 y 2018. Los principales factores que merman la producción de la milpa son: la falta de lluvia y el daño por animales silvestres (principalmente el Tejón). Los factores que merman la producción de la milpa tuvieron impacto en la autosuficiencia alimentaria del grano de maíz en los agricultores. Por tanto, el proyecto atendió una situación compleja de la región sur-sureste del país, utilizando un método de estudio multidisciplinario, en el sentido social, económico y ambiental. Con respecto a los conocimientos y las habilidades adquiridas durante el Servicio Social, cabe destacar las habilidades de comunicación; el enfoque multidisciplinario; el trabajo interdisciplinario, además de adquirir conocimientos biológicos y geográficos de la Península de Yucatán. Todo lo anterior causó el fortalecimiento de diversas capacidades como la resolución de problemas, el nivel organización, el análisis sistemático y el procesamiento de información; lo cual contribuye a mejorar el perfil profesional de egreso como Biólogo de la UAM-Xochimilco.

Palabras claves: Península de Yucatán; evolución milpera, roza-tumba-quema, conservación biológica.

ÍNDICE

1. MARCO INSTITUCIONAL	4
2. INTRODUCCIÓN	6
3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO	8
4. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO	9
5. ESPECIFICACIÓN Y FUNDAMENTO DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS DE ACUERDO CON EL CALENDARIO PROPUESTO	9
5.1. Trabajo de campo	9
5.1.1 Levantamiento de las encuestas	10
5.1.2 Verificación del uso de suelo y vegetación en Hunukú	11
5.2 Trabajo de gabinete	11
5.2.1 Elaboración de la base de datos	11
5.2.2 Elaboración e interpretación de mapas cartográficos	12
5.2.3 Análisis del efecto de la fauna silvestre sobre la milpa	12
5.2.4 Revisión de literatura	13
6. IMPACTOS DE LAS ACTIVIDADES DEL SERVICIO SOCIAL EN EL PROYECTO DE ADSCRIPCIÓN	13
7. APRENDIZAJE Y HABILIDADES OBTENIDAS EN EL SERVICIO SOCIAL	25
8. REFERENCIAS	27
9. ANEXO	31

1. MARCO INSTITUCIONAL

El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) es un centro público de investigación científica, perteneciente al sistema de centros públicos de investigación del CONACYT, que busca contribuir con el desarrollo sustentable de la frontera sur de México, Centroamérica y el Caribe. Su función institucional es la generación de conocimientos, la formación de recursos humanos y la vinculación integral entre las ciencias sociales y las ciencias naturales (ECOSUR, 2005; DDC, 2017).

La misión de ECOSUR es realizar y fomentar actividades de investigación científica básica y aplicada en materias que incidan en el desarrollo y la vinculación de México en su frontera sur, dando especial relevancia a la problemática ambiental, económica, productiva y social del país en la región sureste. Además, ECOSUR tiene la misión de desarrollar tecnologías y diseñar estrategias que contribuyan al bienestar social, a la conservación de la biodiversidad, y al uso racional, eficiente y sustentable de los recursos naturales. La proyección institucional de ECOSUR, a nivel nacional e internacional, es reconocerse como una institución de prestigio por su calidad, pertinencia, relevancia y vigencia en el desarrollo de estudios científicos, socioambientales y socioeconómicos en materia de sustentabilidad de los recursos naturales (ECOSUR, 2005; DOF, 2006; DOF, 2017).

ECOSUR tiene cinco unidades de investigación en cuatro estados de la región maya de México: Chiapas, Tabasco, Campeche y Quintana Roo, donde se realiza investigación original de frontera y genera conocimientos científicos en 6 departamentos y 17 grupos académicos (Tabla 1, DDC, 2017; DOF, 2017).

Tabla 1. Departamentos de investigación y grupos académicos de ECOSUR.

Departamentos	Grupos académicos
Agricultura, Sociedad y Ambiente	Agroecología; Ecología de Artrópodos y Manejo de Plagas; y Estudios Socioambientales y Gestión Territorial.
Ciencias de la Sustentabilidad	Adaptación Humana y Manejo de Recursos en Ecosistemas Tropicales; Biotecnología Ambiental; y Manejo Sustentable de Cuencas y Zonas Costeras.
Conservación de la Biodiversidad	Conservación y Restauración de Bosques; Ecología Evolutiva y Conservación; Diversidad y Dinámica de Ecosistemas del Sureste de México; Ecología para la Conservación de la Fauna Silvestre; e Interacción, Adaptación y Biodiversidad.
Sistemática y Ecología Acuática	Estructura y Función del Bentos; Sistemática, Ecología y Manejo de Recursos Acuáticos; y Zooplancton y Oceanografía.
Sociedad y Cultura	Estudios de Género; Estudios de Migración y Procesos Transfronterizos; y Procesos Culturales y Construcción Social de Alternativas
Salud	Salud y Población; Salud Ambiental; y Sistemas y Políticas de Salud.

El responsable y director de ECOSUR del presente proyecto de Servicio Social, Dr. Sergio Cortina, tuvo a su cargo el proyecto “Evolución de la agricultura de roza, tumba y quema en la Península de Yucatán y sus implicaciones sobre la conservación biológica”. Este proyecto pertenece al Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, el cual tiene el objetivo de buscar la sinergia entre las ciencias naturales y sociales, y privilegiar la investigación aplicada vinculada a campesinos, consumidores responsables y organizaciones sociales. En el departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, el Dr. Cortina pertenece al grupo académico “Estudios Socioambientales y Gestión Territorial”, cuyo objetivo es estudiar las interacciones socioambientales, como son los procesos sociales, económicos, culturales y productivos. El grupo de trabajo se enfoca en territorios multidiversos manejados por grupos sociales con medios de vida limitados en la frontera sur; donde el propósito institucional de ECOSUR es contribuir de manera participativa en el establecimiento de políticas públicas locales para la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sustentable (DDC, 2017).

2. INTRODUCCIÓN

La agricultura de roza-tumba-quema (RTQ), conocida también como agricultura itinerante, milpa ó “*kool*”, en lengua maya (Nahmad *et al.*,1988), consiste de tres actividades en la práctica: (1) La tumba: eliminación de la vegetación de una zona seleccionada para cultivo, (2) La quema: calcinación de toda la materia vegetal, y (3) El establecimiento de cultivos en la tierra de trabajo por un tiempo de dos o tres años consecutivos, permitiendo el barbecho para que la fertilidad del suelo se recupere (Gastón y Ucán, 1996).

La milpa es un sistema agrícola diverso, complejo y productivo que ha persistido por cientos de años en los bosques tropicales (Terán y Rasmussen, 2009); ha suplido la alimentación de las familias campesinas y ha favorecido la conservación de la biodiversidad (Moya *et al.*, 2008). Tiene como base el cultivo del maíz, asociado con otras especies principalmente alimenticias, que son fuente de subsistencia de diversos grupos culturales (Hernández, 1995; Gastón y Ucán, 1996).

El sistema milpa contribuye a la conservación de la biodiversidad dado que produce parcelas cultivadas empleando diferentes tiempos de descanso, lo cual favorece el mecanismo de regeneración de la vegetación nativa (Luck y Daily, 2003). Las parcelas milperas proveen recursos y espacios diversos que coadyuvan al sustento de la fauna (Luck y Daily, 2003). Su bajo uso de insumos externos contribuye también a la conservación de los suelos y el agua, ambos indispensables para la permanencia de las especies (Nadal y Rañó, 2011).

La milpa es considerada un agroecosistema eficiente de producción de alimentos en los suelos calizos, con vegetación y clima característicos de la Península de Yucatán. Asimismo, dicho agroecosistema es una actividad que ha permitido preservar parte de las selvas y la diversidad biológica de la región, lo cual ha favorecido el aprovechamiento de los recursos naturales (Terán y Rasmussen 2009; Moya *et al.*, 2008). En este sentido, la milpa desempeña un papel importante

en la región del sureste mexicano dado que esta promueve la diversidad de cultivos en un mismo terreno, cuya función agroecológica es, entre otras, incentivar la diversidad de la microfauna y generar una interacción y desarrollo óptimo de los cultivos milperos. En este sentido, un manejo adecuado de las condiciones agroecológicas de un terreno de cultivo propiciará una mejor cosecha y un eficiente control biológico de las plagas (SCDB, 2008). La mayoría de los hogares dedicados al uso y sustento de los agrosistemas milperos, dependen de su producción para alcanzar la seguridad alimentaria (Eakin *et al.*, 2014; Salazar y Magaña, 2015).

En los últimos años la sustentabilidad de la agricultura milpera está siendo amenazada por los siguientes factores particulares: el acortamiento de periodos de descanso de las tierras (barbecho); el uso de fertilizantes químicos y semillas híbridas; el abandono de las tierras; y la disminución de la diversidad de cultivos integrados en el sistema, ya que en algunos casos los agricultores están modificando sus milpas a monocultivos de maíz a medida que utilizan más herbicidas que son incompatibles con otras especies (Hernández, 1988; Moya *et al.*, 2008; Toledo *et al.*, 2008).

Otros factores que han contribuido a la reducción de las superficies de milpa son las políticas neoliberales y el cambio climático (Keys, 2005; Klepeis y Chowdhury, 2004; Schmook *et al.*, 2013). Entre las políticas neoliberales se encuentran la liberalización del comercio del maíz, la eliminación de los precios de garantía y la reducción o eliminación de los apoyos técnicos y subsidios, como el programa Oportunidades que influye sobre la migración de los jóvenes del campo (Klepeis y Chowdhury, 2004). Además, el poco involucramiento de las nuevas generaciones en las actividades de campo y el cambio climático afectan múltiples funciones de los agrosistemas (Keys, 2005).

Por tanto, los cambios y la reducción en superficie en la agricultura de RTQ en la Península de Yucatán y de los procesos evolutivos que han operado, mediados por numerosas presiones selectivas por influencia antropocéntrica sobre los recursos

naturales, han causado resultados desfavorables sobre la diversidad biológica de la región (Montenegro, 2009).

3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

El presente proyecto se realizó en la Península de Yucatán, la cual se localiza geográficamente al sureste del territorio de México (latitud: 19° 30' 00" N; longitud: 89° 00' 00" O). Es un territorio continental que divide las aguas del Golfo de México, del extremo sur de América del Norte y del Mar Caribe, en la parte norte de América Central (Fig. 1). La extensión territorial es de aproximadamente 145,000 km², y está conformada por los estados de Quintana Roo, Campeche y Yucatán (Gastón y Ucán, 1996; González, 2014).

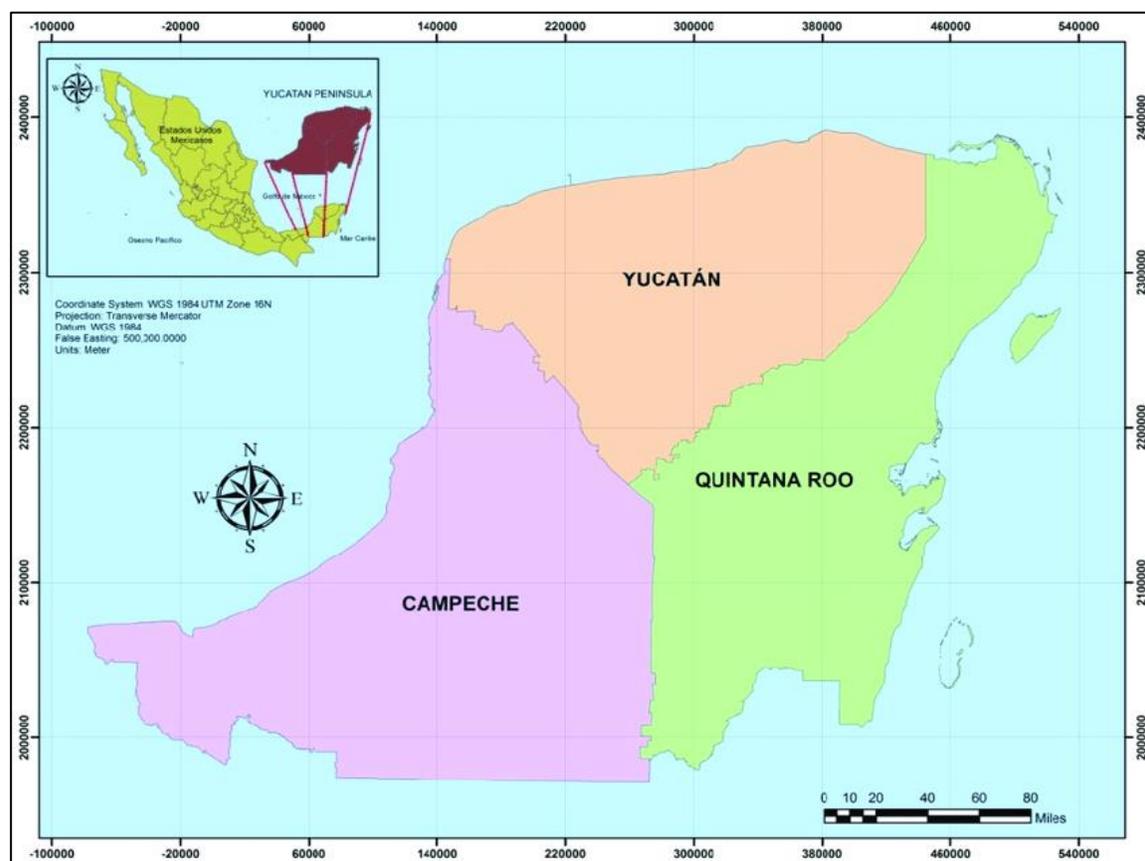


Figura 1. Ubicación geográfica de la Península de Yucatán y de los tres estados que la conforman (Fuente: Ramírez *et al.*, 2016).

4. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Determinar la influencia de la evolución de la agricultura de roza, tumba y quema sobre la transformación geográfica y del paisaje de la Península de Yucatán. Asimismo, establecer el efecto de la evolución geográfica sobre la conservación biológica de la Península de Yucatán.

5. ESPECIFICACIÓN Y FUNDAMENTO DE LAS ACTIVIDADES

DESARROLLADAS DE ACUERDO CON EL CALENDARIO PROPUESTO

Las actividades y las tareas de investigación del servicio social se realizaron en dos fases: 1) etapa de campo y 2) etapa de gabinete. Se inició el 18 de octubre de 2018 y concluyó el 18 de abril de 2019. A continuación se describen las actividades que se desarrollaron en cada etapa de trabajo de acuerdo al calendario propuesto.

5.1. Trabajo de campo

Se realizaron dos salidas a las comunidades de la Península de Yucatán. Cada una de 15 días de duración aproximadamente. La primera salida se realizó en el mes octubre de 2018 en las localidades rurales de Temozón y Hunukú. La segunda salida se realizó en el mes de noviembre de 2018 en las localidades rurales de Dzitnup, Kaua, Tixcacaltuyub, Xuilub, Dzitox, Ticimul y Carolina (ver mapa en la Fig. 2).

Previo a la salida a campo se realizó el diseño de una encuesta (Anexo 1). Las encuestas se probaron primero con algunos miembros de las comunidades antes de aplicarse definitivamente, con el fin de eliminar o corregir preguntas confusas. Las encuestas se realizaron con la finalidad de conocer las razones por las cuales la agricultura ha tenido cambios entre los años 1993 al 2018, y también para conocer las razones por las cuales la agricultura milpera está perdiendo importancia entre las familias campesinas en localidades de la Península de Yucatán.

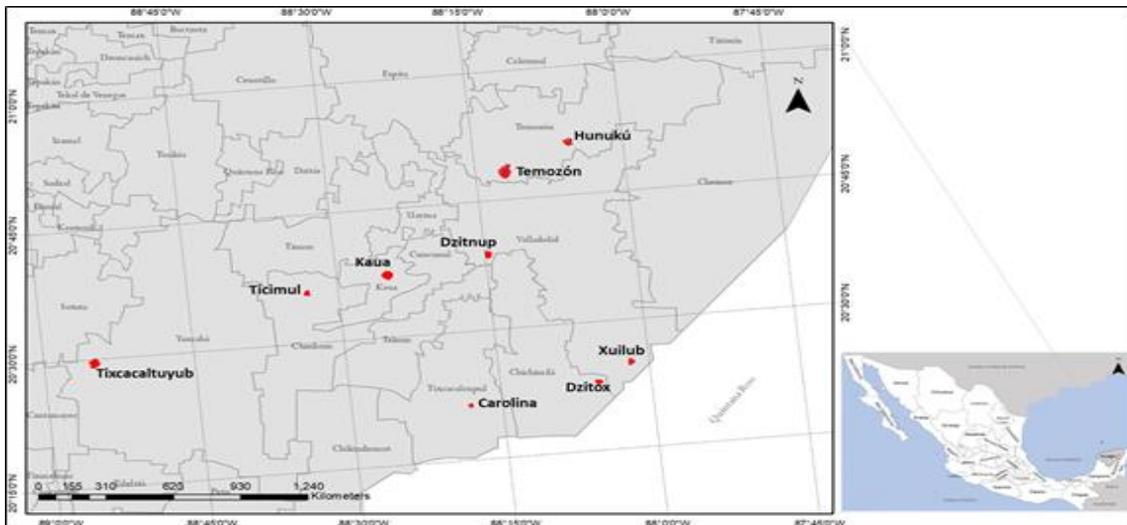


Figura 2. Localización geográfica de las 9 localidades rurales de estudio en el estado de Yucatán.
Fuente: Elaboración propia en ArcGis (ArcMap, versión 10.5, ESRI 2016).

5.1.1 Levantamiento de las encuestas

El levantamiento de encuestas se aplicó en las nueve localidades visitadas en el estado de Yucatán. Previo a levantamiento de encuestas, se estableció contacto con el comisario ejidal de cada localidad rural, a quien se le presentaron los objetivos del proyecto y se obtuvo su consentimiento para encuestar a algunos ejidatarios de la localidad. Los encuestados fueron ejidatarios elegidos al azar incluyendo los padrones de ejidatarios del Registro Agrario Nacional proporcionados por los comisarios ejidales. Antes de empezar cada encuesta, se explicó a los encuestados los objetivos del estudio; se preguntó si deseaban colaborar y, si estaban de acuerdo, se procedió a aplicar el cuestionario cuya duración fue de 20 minutos aproximadamente. Además, con el fin de complementar y confirmar la veracidad de la información, se sostuvieron entrevistas no estructuradas y conversaciones con informantes calificados, basado en la metodología de Rojas (1989). Las encuestas y las entrevistas se realizaron en las casas de cada uno de los ejidatarios o en la casa ejidal de la localidad. Durante el levantamiento de encuestas, se contó con la ayuda frecuente de una persona originaria de cada localidad o con la compañía del comisariado ejidal, para llevar a cabo la traducción español-yucateco (maya), puesto que algunas de las personas encuestadas y entrevistadas no hablaban español. Las encuestas permitieron

cuantificar la disminución de la milpa expresada en las entrevistas, los factores que afectan a los campesinos en los cultivos de la milpa y la información geográfica mostró los cambios al nivel de las localidades rurales; mientras que las entrevistas permitieron comprender la historia de las localidades relacionada a la evolución de la agricultura de RTQ.

5.1.2 Verificación del uso de suelo y vegetación en Hunukú

En la primera salida se realizaron visitas a 14 sitios de la localidad de Hunukú. Las visitas se realizaron con la compañía de una persona nativa de ese lugar, para que fungiera como guía y ayudará con información del lugar que solo los lugareños conocen. Se tuvo una guía de las rutas y accesos a los terrenos utilizando un GP S que previamente se produjeron a partir de la interpretación visual de imágenes Sentinel-2 del 2018. Se tomaron fotografías de los terrenos de verificación utilizando una cámara digital, considerando puntos con orientación hacia el este, oeste, norte y sur. Además, todos los datos se registraron en una hoja de campo con el número de foto y una clave, correspondientes a los terrenos visitados. También, se tomó nota de la información que nos proporcionó el acompañante y cualquier información que se consideró relevante. Las visitas a los diversos terrenos fueron con la finalidad de confirmar y verificar el uso del suelo y la vegetación.

5.2 Trabajo de gabinete

El trabajo de gabinete se realizó entre diciembre de 2018 y abril de 2019 en las oficinas de ECOSUR, unidad San Cristóbal, estado de Chiapas.

5.2.1 Elaboración de la base de datos

Se realizó la base de datos de las encuestas levantadas de las localidades rurales de Temozón y Hunukú en el software SPSS® Statistics versión 23. Cabe mencionar que la base de datos de las otras localidades la elaboraron el Dr. Cortina y la maestrante M. F. Asturias.

5.2.2 Elaboración e interpretación de mapas cartográficos

Se elaboraron mapas cartográficos de uso de suelo de los años 1998 y 2018, de las localidades de Temozón y Hunukú, que se desarrollaron a partir de la interpretación visual de imágenes de satélite digitales Sentinel (2017 y 2018), LANDSAT (2016 y 2015), SPOT (2014) y de ortofotos del INEGI (1998-2000). Para la interpretación de las imágenes se identificaron cuatro clases de uso del suelo: milpas, potreros, una plantación de papaya y selvas en regeneración. La interpretación se hizo observando las siguientes características: forma, tamaño, tono, color, textura, situación espacial y período de adquisición (Pérez y Muñoz, 2006). Las milpas se identificaron por su forma rectangular, su tamaño (alrededor de 1.5 hectáreas), y por encontrarse rodeadas por vegetación secundaria, además, por no permanecer por más de tres años en la misma área (carácter rotatorio del sistema agrícola milpero maya), lo cual se pudo determinar en una secuencia temporal de imágenes. Los potreros también tenían una forma rectangular, pero, a diferencia de las milpas, eran de mayor tamaño (alrededor de 4 hectáreas) y mostraron uso continuo de la tierra. A partir de los mapas se obtuvieron las superficies de cada clase de uso del suelo. Además la comparación de los mapas de dos fechas distintas permitió describir el cambio en los paisajes y en el uso de la tierra ejidal. En este sentido, el análisis realizado a través de mapas cartográficos permitió comprender la evolución de la agricultura de roza, tumba y quema en diferentes periodos de años (1998 y 2018).

5.2.3 Análisis del efecto de la fauna silvestre sobre la milpa

Este análisis fue con el propósito de identificar y comprender los principales factores que hacen mermar la producción de la milpa, 2) la autosuficiencia del grano de maíz para las familias campesinas, 3) los efectos de la fauna silvestre que causan daño a la milpa, 4) el porcentaje de daño ocasionado por la fauna silvestre, y 5) las estrategias que implementan los agricultores para evitar que la fauna silvestre cause daño en la milpa. Los análisis cuantitativos se realizaron con el software SPSS® Statistics versión 23 y Microsoft Excel 2010. En las localidades de

Temozón y Hunukú, no se obtuvieron registros por los factores que hacen mermar la producción de la milpa y de los animales que comen de las milpas, porque hubo un cambio en las preguntas que se hicieron en la segunda salida, ya que primeramente todo el daño por la fauna silvestre a la milpa, se les atribuía a los tejones. La elaboración del análisis del “efecto de la fauna silvestre sobre la milpa” surgió porque Investigadores de ECOSUR, en el desarrollo del proyecto: “Las reservas comunitarias mayas (fundo legal y tolchés): recursos estratégicos para el uso, conservación y fortalecimiento de la conectividad del paisaje en la Península de Yucatán” en su visita en mayo del 2018 registraron que los campesinos mayas se quejaron de una alta incidencia de ataques a la milpa por diversos vertebrados, principalmente el tejón; También se realizó con el propósito de integrarlas en otros estudios dentro del proyecto general: “Evolución de la agricultura de roza, tumba y quema en la Península de Yucatán y sus implicaciones sobre la conservación biológica” y en esa misma línea difundir el problema que actualmente enfrentan los campesinos en algunas localidades rurales del estado de Yucatán.

5.2.4 Revisión de literatura

Se hicieron revisiones bibliográficas sobre el abandono de la agricultura de roza, tumba y quema, así como el efecto de la fauna silvestre sobre este tipo de agricultura, con el fin de entender y diagnosticar la importancia de este tipo de agricultura en la conservación biológica regional.

6. IMPACTOS DE LAS ACTIVIDADES DEL SERVICIO SOCIAL EN EL PROYECTO DE ADSCRIPCIÓN

La misión de ECOSUR es la contribución al desarrollo sustentable de la región sureste del país y, en este sentido, el presente proyecto aporta conocimiento valioso para entender, conocer y modelar estrategias de desarrollo de la región sureste del país. El proyecto atendió una situación compleja de la región sureste del país, utilizando un método de estudio multidisciplinario, tanto en sentido social, económico y ambiental. Un eje fundamental del presente estudio contempló

comprender el conocimiento y el desarrollo de capacidades de las comunidades locales que se caracterizan por el manejo tradicional de sus recursos naturales. Por tanto, el impacto ambiental, social y económico se verá reflejado si se consideran por instituciones gubernamentales y no gubernamentales para realizar inversiones para el manejo sustentable de los recursos naturales de la región de la Península de Yucatán.

En las actividades realizadas en el proyecto “Evolución de la agricultura de roza, tumba y quema y sus implicaciones sobre la conservación biológica” se utilizaron métodos mixtos (cuanti y cualitativa). Este tipo de métodos ofrece ciertos retos como requerir una amplia comprensión y manejo de instrumentos y puede elevar los costos de implementación. Por otro lado, ofrece una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno de estudio y permite la complementariedad de la información, es decir, un método puede visualizar elementos que otros no (Poblete, 2013). A continuación se presentan algunos resultados obtenidos en las actividades desarrolladas.

De acuerdo con la evolución de la agricultura de roza, tumba y quema (1993 y 2018) en las localidades de Temozón y Hunukú, se obtuvo una disminución del área dedicada a dicha actividad agrícola. De acuerdo con los mapas de uso del suelo elaborados (Figuras 3 y 4), el descenso de la superficie destinada a la milpa entre los años 1998 y 2018 fue del 99% para Temozón y del 63% para Hunukú. En Temozón, en 1998, el paisaje lo formaban abundantes milpas, dispersas por todo el ejido, y áreas con selva secundaria en distintos estados de regeneración. En contraste, en el año 2018 la milpa ya era muy escasa y los potreros y la selva en regeneración dominaban el espacio (Tabla 2). En la localidad de Hunukú, por el contrario, mantuvo el paisaje milpero, aunque el número de milpas fue menor. En el año 1998 se encontraron 137 milpas de 2.7 hectáreas en promedio total y para el año 2018 fueron 90 milpas de 1.5 hectáreas en promedio.

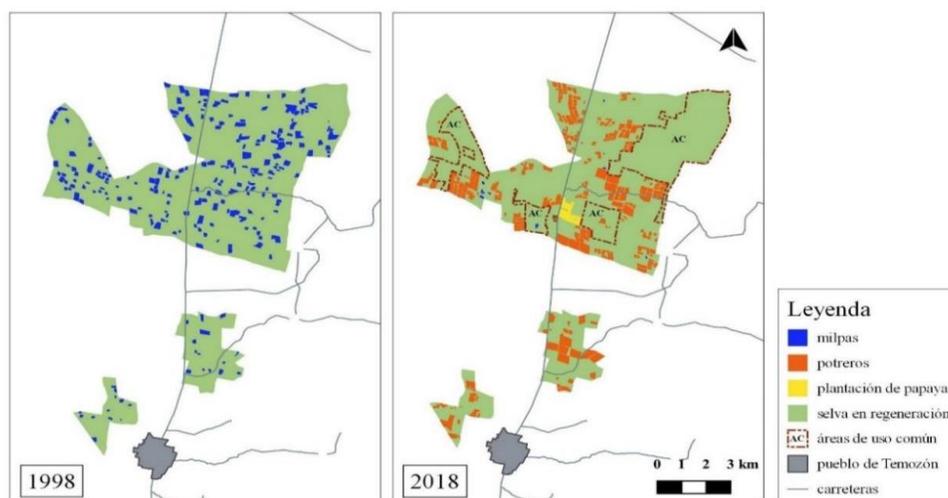


Figura 3. Mapa de uso del suelo en el ejido de Temozón, Yucatán, en los años 1998 y en el 2018. Fuente: interpretación de imágenes de satélite.

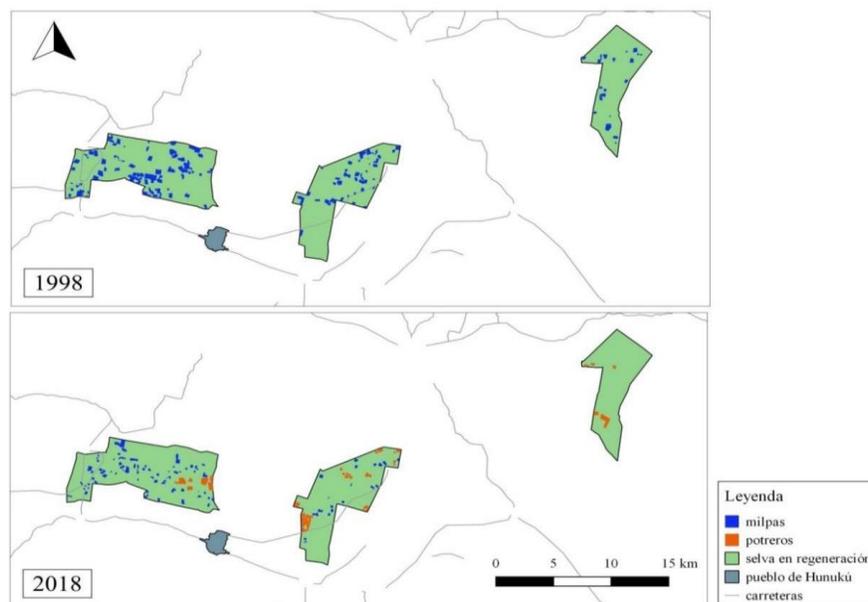


Figura 4. Mapa de uso del suelo en el ejido Hunukú, Yucatán, en los años 1998 y 2018. Fuente: interpretación de imágenes de satélite.

Tabla 2. Usos del suelo en las localidades Hunukú y Temozón, Yucatán, en 1998 y 2018.

Uso del suelo	Temozón (ha)		Hunukú (ha)	
	1998	2018	1998	2018
Milpa	830	11	369	138
Potreros	0	1,219	0	124
Plantación de papaya	0	88	0	0
Selva en regeneración	6,330	5,842	3,071	3,178

Fuente: interpretación de imágenes de satélite.

Las causas del abandono o la disminución de la milpa, según el efecto de incidencia, se clasificaron como: 1) las altas poblaciones de tejones (*Nasua narica*) que consumen los cultivos de las milpas (25%), 2) la edad avanzada de los ejidatarios (20%), 3) las enfermedades que les impedían trabajar (18%) y 4) las irregularidades en las lluvias (12%). Otras razones encontradas fueron la falta de mano de obra familiar: el caso de dos mujeres (4%) cuyos esposos murieron y cuyos hijos se fueron del pueblo; el tener otro trabajo que le ocupa todo el día (2%); la imposibilidad de pagar el costo del transporte para llegar a la parcela, que está muy lejana (2%), y la falta de apoyo del gobierno (2%) en forma de subsidio de fertilizantes.

En el año 2018, los jóvenes entre los 26 y 40 años se dedicaron a trabajar principalmente en el pueblo de Temozón (Tabla 3). En Hunukú, sin embargo, los jóvenes entre los 26 y 40 años de edad trabajaron mayoritariamente en la construcción en sitios turísticos del estado de Quintana Roo (Tabla 3 y 4).

Tabla 3. Lugares de ocupación de los varones, según intervalo de edad, de las localidades Temozón y Hunukú, Yucatán. Año 2018.

Localidad	Lugares	Intervalos de edad			
		15-25	26-40	41-65	66-101
Temozón	Temozón	62	61	85	95
	Lugares cercanos	16	9	0	0
	Periferia	5	6	3	5
	Quintana Roo	17	24	12	0
Hunukú	Hunukú	26	26	79	100
	Lugares cercanos	20	8	6	0
	Periferia	2	0	0	0
	Quintana Roo	48	64	9	0
	Lugares lejanos	4	4	6	0

Quintana Roo: Tulum, Cancún, Playa del Carmen, Puerto Aventura y Cozumel; Lugares cercanos: Valladolid, Tzalbai, Panabá, Santa Rita, Temozón (para Hunukú); Periferia: Mérida, Izamal; lugares lejanos: Los Cabos. Fuente: encuestas.

El perfil de ocupación es distinto entre grupos de edad y entre localidades (Tabla 6). Poco más de un tercio (36%) de los jóvenes entre los 15 y 25 años en Temozón se dedicaban a estudiar; el 23% a oficios por su cuenta y un 16% al turismo. En

Hunukú, la mitad de los jóvenes entre los 15 y 25 años (49%) se dedicaron a la construcción y una cuarta parte (~24%) a estudiar.

Tabla 4. Ocupación principal de los varones, según intervalo de edad, en las localidades Temozón y Hunukú, Yucatán. Datos en porcentaje (%).

Intervalo de edad	No. de personas	Agric	Asalariado	Constr	Estud	Oficio	Turis	Retirado
Temozón (%)								
15-25	58	0	18	7	36	23	16	0
26-40	56	2	20	12	0	62	6	0
41-65	34	55	12	6	0	24	0	3
66-101	20	56	15	0	0	14	0	15
Hunukú (%)								
15-25	54	6	2	49	24	14	6	0
26-40	55	13	8	59	0	21	0	0
41-65	33	56	9	22	0	3	6	3
66-101	20	75	0	0	0	10	0	15

Agric (Agricultura): milpero, apicultor, pequeño ganadero, recolector de leña, jornalero; Asalariado: operario de maquinaria, empleado en fábrica, empleado en tienda de cadena comercial, lavandería, empleado en rancho, profesional, trabajador del ayuntamiento (recolector de basura, intendente, seguridad); Constr (Construcción): albañil, plomero, electricista, herrero; Estud (Estudiante); Oficio (Oficio por su cuenta): carpintero, panadero, sastre, peluquero, mecánico, carnicero, vendedor ambulante de alimentos, taxista, pintor de cuadros, fotógrafo; Turis (Actividades relacionadas directamente con el turismo): limpieza o servicio en restaurante u hotel, guía de turismo; Retirado (no trabaja por su avanzada edad o por enfermedad). Los datos en negritas indican dentro de los intervalos de edad la ocupación mayoritaria. Fuente: encuestas.

En cuanto al análisis “efecto de la fauna silvestre sobre la milpa” en las nueve localidades rurales se registraron los siete factores que merman la producción de la milpa: la falta de lluvia, la fungosis del maíz, la falta de fertilizantes, el daño de animales silvestres, el robo de la cosecha, el viento y alguna plaga de insecto. En ocho localidades, el principal factor fue la falta de lluvias; esto fue mencionado por más del 50% de los agricultores de cada localidad (Fig. 5a). Los agricultores mencionaron que la temporada de lluvia ha cambiado; las lluvias son ahora más irregulares y dan lugar a períodos de sequías más largos; también el inicio de la temporada lluviosa se ha vuelto más impredecible; las lluvias a veces se adelantan y otras veces se atrasan.

“En la hora de la quema llovió bastante, por eso algunas personas ya no hicieron la milpa, o hicieron poca” (Ejidatario de la localidad de Hunukú).

Por otro lado, el segundo factor que hace disminuir la producción de la milpa en la opinión de los agricultores fue el daño de animales silvestres, según indicó más del 50% de los encuestados de cuatro localidades rurales (Fig. 5b). En Dzitox (60%) y Dzitnup (75%) la fungosis de maíz fue el segundo factor que disminuyó la milpa, mientras que en la localidad de Carolina los agricultores señalaron la falta de fertilizantes (50%) y a la fungosis del maíz (50%).

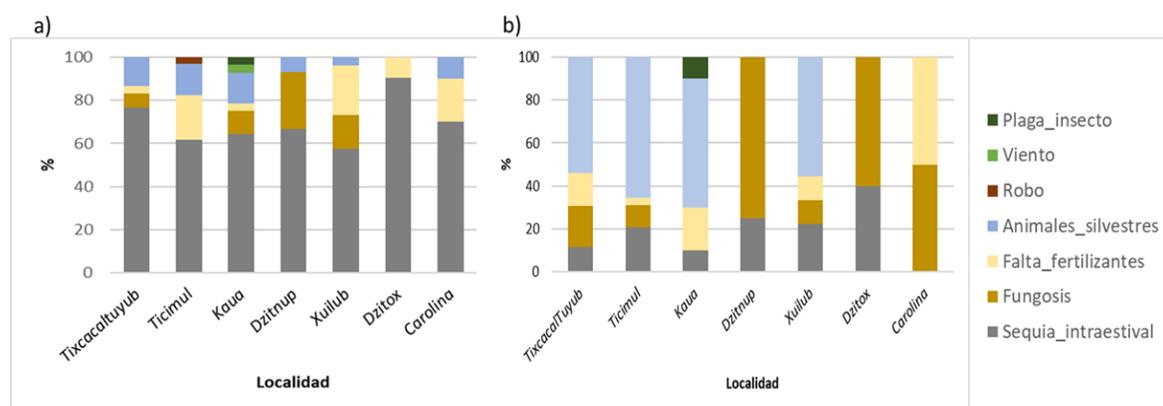


Figura 5. Factores que hacen mermar la producción de la milpa en las 9 localidades del estado de Yucatán. a) Principal factor y b) segundo factor que hace disminuir la producción de la milpa. Fuente: encuestas.

Respecto a la autosuficiencia del grano de maíz para las familias campesinas, existen variaciones en todas las localidades (Tabla 5). Considerando todas las localidades, para la mayoría de las familias (40% de los registros), el maíz les rindió de un mes a cuatro meses, y para 30% de ellas, de cuatro meses a menos de ocho meses. Cabe destacar que a pocos agricultores les rindió el maíz más de ocho meses y en ninguna localidad se obtuvieron registros mayores al 45% en este intervalo (Tabla 5). En siete localidades -excepto Dzitnup y Carolina- hubo registros en donde algunos campesinos no les rindió la cosecha de maíz para un mes o en otros casos, no tuvieron cosecha (13% en promedio para toda la muestra). Los agricultores consideran que este problema se debe a: (1) que el daño por animales silvestres es mayor que antes, (2) la calidad del suelo ha disminuido y hay carencia de recursos económicos para comprar el uso de fertilizante, que es lo más importante, (3) por la ausencia de apoyo gubernamental y (4) porque hacen menos milpa que antes.

“A la comunidad no le han dado apoyo desde hace 3 años. Yo solicitaría más apoyo por parte de gobierno. La milpa no deja nada, algunas personas hacen la milpa por costumbres” (Ejidatario de la localidad de Tixcacaltuyub).

“Alguno campesinos como don... hizo 50 mecates de milpa, ya cuando estaba sazonado se lo comieron todos los tejones. Y de eso se decepciono y para el siguiente año ya no hizo milpa” (Ejidatario de la localidad de Dzitox).

“Hay mayor perdida por los animales. No hay recurso económico para poder comprar el fertilizante, y cuando lo compró, ya no lo aplicó a tiempo” (Ejidatarios de la localidad de Kaua).

Tabla 5. Autosuficiencia del maíz cosechado en el año 2017 en las nueve localidades del estado de Yucatán.

Localidad	0 a 1 mes	1 a 4 meses	4 a 8 meses	8 a 12 meses
Tixcacaltuyub	6%	55%	32%	6%
Ticimul	9%	44%	38%	9%
Kaua	10%	42%	32%	16%
Dzitnup	0%	43%	29%	29%
Xuilib	15%	31%	46%	8%
Dzitox	24%	38%	14%	24%
Carolina	0%	44%	11%	44%
Temozón	30%	30%	15%	25%
Hunukú	17%	26%	35%	22%
Por las 9 localidades	13%	40%	30%	17%

Fuente: encuestas.

Con respecto al número de especies que consumen las milpas en siete localidades rurales, los agricultores mencionaron un total de 13: siete mamíferos (tejones, mapaches, ardillas, jabalí, tepezcuintles, ratones y venados), cinco aves (cotorros, pájaros, urracas, cuervos, pavos de monte) y un reptil (iguanas). Las diferentes aves que visitan a la milpa fueron agrupadas en una sola categoría -con excepción de los cotorros-, en la categoría “otros” se encuentran los animales silvestres que tuvieron un registro en total (iguana, venado, tepezcuintles, ratones). El tejón (*Nasua narica*) resultó la especie más reportada por los agricultores en todas las localidades y es el principal animal dañino para la milpa (Fig. 6a). En Ticimul, Dzitnup y Carolina todos los agricultores lo señalaron como el más perjudicial,

mientras que en Tixcacaltuyub, Xuilub y Dzitox lo fue para más del 60% de los campesinos y con variaciones de los demás animales. Los agricultores identifican a los tejones como los más dañinos porque entran a la milpa en manadas grandes y usualmente en las noches. A los demás animales silvestres, los agricultores los consideran como menos destructivos porque su dieta es distinta o por su menor abundancia (Fig. 6b).

“Los tejones son chingones esos animales. Algunas personas los matan con escopeta. Son inteligentes, tantean cuando no hay nadie...a esa hora entran. El tejón es el que está atacando la milpa, comen bastante y hasta de noche” (Ejidatarios de la localidad de Ticimul)

“Los animales que destruyen la milpa son los tejones, ardillas, loros, urracas, mapaches. Los tejones son los que más destruyen, porque andan de 50 a 200 individuos; dos hectáreas de milpa se lo pueden acabar en una noche. Hay más tejones que antes, porque muchas personas no las mata, y eso ha hecho que se adapten a la gente. Los mapaches no comen tanto, solo come dos matas y se van, también comen sandía, melón y pepino; el pavo de monte ya hay más, y también perjudica la milpa. Tepezcuintle, armadillos y venados casi ya no hay” (Ejidatario A, Ekpedz).

“Los jabalíes se comen las hojas de la calabaza, pero casi no hay, los sereques se comen la yuca” (Ejidatario de la localidad de Hunukú)

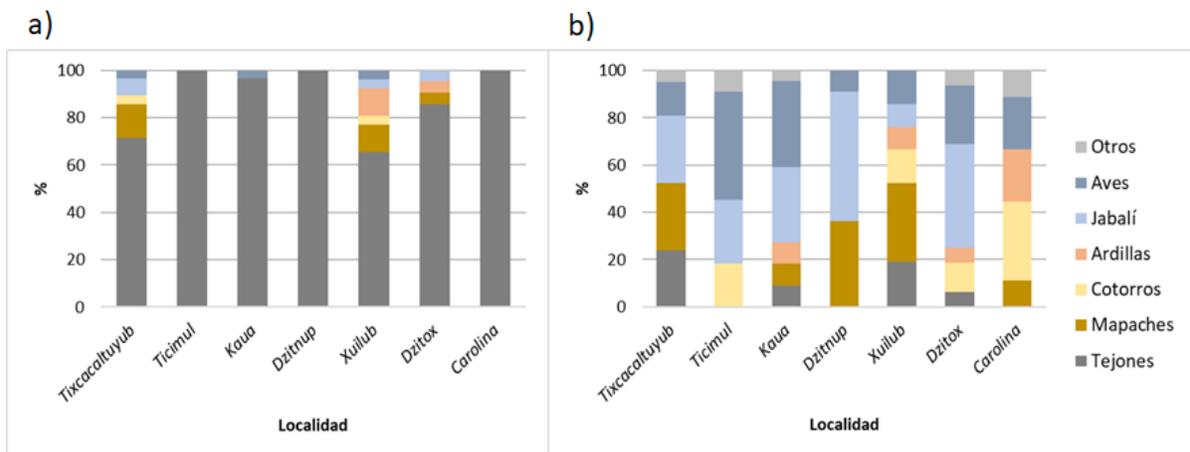


Figura 6. Efecto porcentual del efecto de animales silvestres que hacen mermar la cosecha de maíz por localidad. a) Principal animal silvestre que causa mayor daño a la milpa y b) segundo animal dañino a la milpa. Fuente: encuestas.

La localidad de Temozón es la que obtuvo la mayor pérdida promedio de maíz debido al ataque de animales (67%), seguida de Hunukú con 45% (Fig. 7). Estas localidades son las que tienen menor superficie en promedio donde los agricultores cultivan la milpa (Tabla 6). Por otra parte, las localidades de Dzitox (19%) y Carolina (28%) fueron las que presentaron las menores pérdidas y son las que tienen mayor promedio de superficie de milpa cultivada, con 3.3 y 3.2 respectivamente (Tabla 6). Las demás localidades tuvieron variaciones de pérdidas que van de 34% a 40%. Cabe mencionar que las pérdidas fueron estimadas de los agricultores en tres formas: 1) número de mecates (superficie de 25m x 25m) consumidos por los animales, 2) sacos perdidos o 3) en porcentaje.

Tabla 6. Superficie promedio de milpa cultivado en 2017 por agricultor en localidades de Yucatán.

Localidad rural	Superficie \bar{x}
Tixcaltuyub	2.3
Ticimul	2.5
Kaua	2.2
Dzitnup	2.9
Xuilub	3.1
Dzitox	3.3
Carolina	3.2
Temozón	1.3
Hunukú	1.6

Fuente: encuestas.

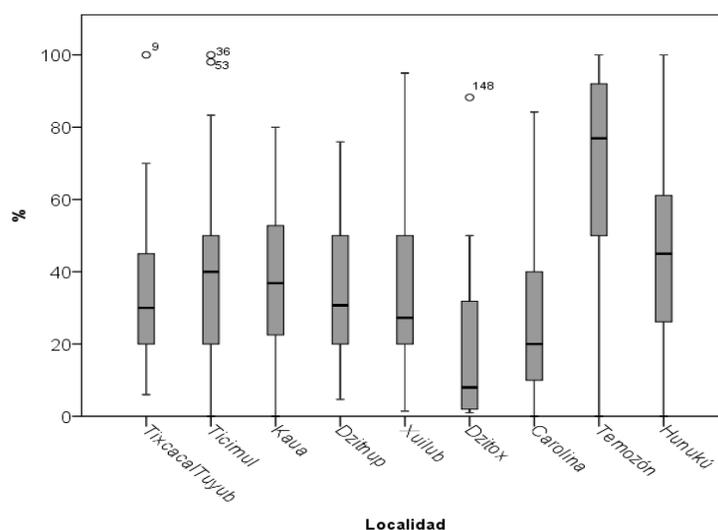


Figura 7. Pérdidas de maíz causada por los animales silvestres en nueve localidades del estado de Yucatán. Año 2017. Fuente: encuestas.

Las acciones que los agricultores emprendieron para evitar que los animales silvestres causar daños a la milpa se categorizaron en ocho apartados: (1) cazar - el agricultor caza con perros, escopeta u otra arma-, (2) vigilar -cuida el cultivo presencialmente-, (3,4,5) ahuyentar -el agricultor ahuyenta a la fauna silvestre con diferentes utensilios tipo auditivo, visual y/u olfativa-, (6) trabajar en medio de otras milpas -el agricultor aprovecha las milpas de otros agricultores tratando que su milpa quede en el centro, para que los tejones dañen la milpa de los otros-, (7) cosechar rápido -el agricultor cosecha antes- y (8) no hacer nada (Tabla 9). La

estrategia más utilizada por 52% de los agricultores fue cazar a la fauna silvestre con sus escopetas (Tabla 7), con perros ó matando con venenos colocados en huevos de gallinas, y la menos usada, es trabajar en medio de otras milpas (1%) y cosechar rápido (1%).

Tabla 7. Categorías de las estrategias utilizadas por los agricultores contra la fauna silvestre.

Categorías	Acciones/estrategias	Registros por categorías (%)	Registros por estrategias (%)
(1) Cazar-matar	Escopeta	52	34
	Tirahule		1
	Perros		15
	Envenenamiento		2
(2) Vigilar	Cuidar la milpa a diario o dormir en la milpa	12	12
(3) ahuyentar/auditiva	Hacer explotar cohetes	16	2
	Gritar/sonar material		13
	Colocar latas alrededor de la milpa para que suenen con el aire		1
(4) ahuyentar/visual	Colgar ropa alrededor de la milpa	7	1
	Espantapájaros		1
	Limpiar alrededor de la milpa		4
	Prender fuego alrededor de la milpa		1
(5) Ahuyentar/olfativa	Poner detergente fabuloso alrededor de la milpa	1	1
(6) Trabajar en medio de otras milpas		1	1
(7) Cosechar rápido		1	1
(8) No hacer nada		13	13

*El color azul representa a la clasificación tipo activa y la de color verde a la pasiva.

Estas estrategias se clasificaron en dos: pasivas y activas. El tipo de acción más utilizada casi en todas las localidades fue la activa (52%), principalmente por el uso de escopetas (Tabla 7). La localidad que más registros tuvo por el uso de la estrategia tipo activa fue Tixcacaltuyub (93%), seguido de Kaua y Dzitnup con el 87% ambas (Fig. 8). Las localidades de Temozón y Hunukú fueron las localidades con mayor registro en que muchas personas no implementan ninguna estrategia con 38% y 29% respectivamente, es decir, existen más número de personas que no combatieron a los animales silvestres para evitar daños a su cosecha. En la localidad de Tixcacaltuyub todas las personas mencionaron que implementan al menos alguna acción.

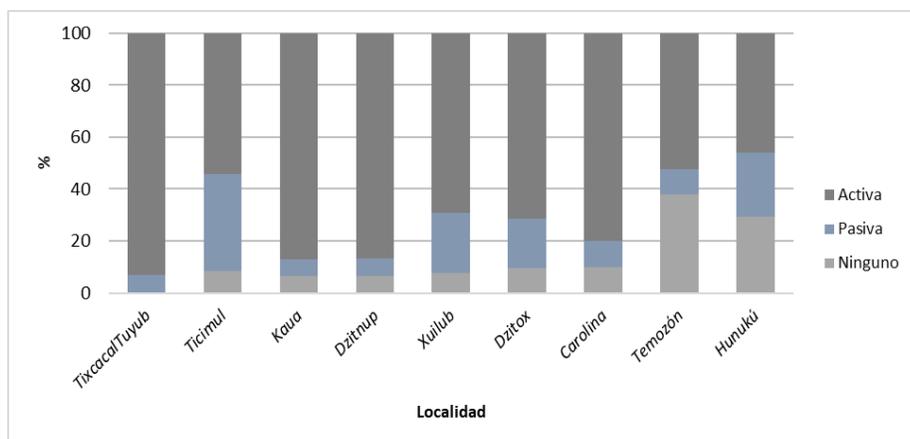


Figura 8. Acciones utilizadas en localidades del estado de Yucatán. Fuente: encuestas.

Las pérdidas que se tienen en las comunidades rurales tienen una relación significativa con el tipo de acción utilizada (activa o pasiva). De acuerdo con la prueba no paramétrica de chi cuadrada de Pearson, se obtuvo un valor de significancia asintótica de 0.001, es decir los agricultores que utilizaron únicamente la acción tipo activa son las que presentaron menores pérdidas en comparación con las que utilizaron la acción pasiva y de las que no utilizaron ninguna de las dos acciones (ver Tabla 9 y Fig. 9a). Asimismo, existe una relación significativa del número de acciones con las pérdidas, obteniendo 0.000 de significancia asintótica (Fig. 9b).

a) Tabla cruzada Perdida*Estrategia						b) Tabla cruzada Perdida*N°_estrategias					
Recuento		Estrategia			Total	Recuento		N°_estrategias			Total
		Ninguno	Pasiva	Activa				Ninguno	1	2-3	
Perdida	0-24.9	2	10	56	68	Perdida	0-24.9	2	39	27	68
	25-49.9	3	10	37	50		25-49.9	3	17	30	50
	50-100	17	17	43	77		50-100	17	32	28	77
Total		22	37	136	195	Total		22	88	85	195

Pruebas de chi-cuadrado				Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)		Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	18.269 ^a	4	.001	Chi-cuadrado de Pearson	21.472 ^a	4	.000
Razón de verosimilitud	18.649	4	.001	Razón de verosimilitud	21.439	4	.000
Asociación lineal por lineal	16.249	1	.000	Asociación lineal por lineal	4.427	1	.035
N de casos válidos	195			N de casos válidos	195		

a. 0 casillas (0.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 5.64.

a. 0 casillas (0.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 5.64.

Figura 9. Pruebas de chi cuadrada de Pearson. a) Tipo de estrategias (pasiva y activa) con las pérdidas de cosecha y b) números de estrategias utilizadas con pérdidas de cosecha. Fuente: encuestas.

7. APRENDIZAJE Y HABILIDADES OBTENIDAS EN EL SERVICIO SOCIAL

En las distintas actividades del servicio social apliqué diferentes estrategias cognitivas y metacognitivas con las cuales pude realizar adecuadamente las actividades en función de las demandas encomendadas. A través de las mismas pude obtener aprendizaje significativo, conocimientos y habilidades, que me permitirán ejercer la profesión de biólogo.

Entre los conocimientos y habilidades que se obtuvieron se encuentran: a) habilidades de comunicación, b) enfoque transdisciplinario y trabajo interdisciplinario, c) conocimientos biológicos y geográficos, y d) áreas del conocimiento tales, estadística, etc.

a) Habilidades de comunicación. La comunicación juega un papel indispensable en el trabajo profesional del biólogo puesto que el profesional en biología se desenvuelve en una gran variedad de entornos sociales y culturales que van por ejemplo desde lo académico, administrativo hasta el trabajo de gestión con comunidades; por lo que ha de ser capaz de expresarse correctamente y manejar de manera adecuada la información. Durante el servicio social tuve la oportunidad de estar en diferentes situaciones que me permitieron mejorar tanto la comunicación oral, como la escrita. Consideró que las capacidades adquiridas me permitirán emitir juicios y tomar decisiones en el ámbito profesional sobre todo en aquellos trabajos que implique gestión de recursos naturales y desarrollo rural.

b) Enfoque transdisciplinario y trabajo interdisciplinario. Las interacciones socioambientales son complejas, por ello no pueden ser abordadas en su totalidad bajo una sola disciplina, se necesita tener un enfoque integrador de varios campos del conocimiento y una organización adecuada de trabajo con profesionales de distintas áreas. En ECOSUR, los problemas son abordados por personal de diferentes disciplinas, y dentro del servicio social muchas de las actividades para su comprensión y su realización requirieron conocimientos de

varias disciplinas tales como la sociología, la geografía, la biología, la estadística, entre otras; así mismo se obtuvo experiencia en el trabajo conjunto con miembros de ECOSUR, lo cual retroalimentó y expandió la visión con lo que se abordan los problemas socioambientales.

c) Conocimiento biológico y geográfico. Las actividades del servicio social me permitieron conocer un poco de la situación milpera de la Península de Yucatán; entender las razones el por qué las zonas milperas de la región han cambiado y en conocer los factores que hacen mermar la producción de la milpa. Además, adquirí conocimiento referente a la principal fauna silvestre dañina al cultivo de maíz y de las estrategias que los agricultores utilizan para combatir a la fauna silvestre. En mi opinión, la biología debería ser considerada como cultura y no debería pertenecer solamente al ámbito de las denominadas Letras o las Humanidades, ya que en los resultados de las actividades del servicio social son mediante estimaciones y consideraciones de los propios agricultores de las localidades del área de estudio.

8. REFERENCIAS

Departamento de Difusión y Comunicación de ECOSUR (DDC). 2017. El colegio de la Frontera Sur. Folleto institucional. 12

Diario Oficial de la Federación (DOF). 2006. Decreto por el cual se reestructura El Colegio de la Frontera Sur. [En Línea] Consultado en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4934216&fecha=12/10/2006 [08 de abril, 2019]

Diario Oficial de la Federación (DOF). 2017. ESTATUTO Orgánico de El Colegio de la Frontera Sur. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. [En línea] Consultado en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n506.pdf> [08 de abril del 2019]

Eakin, H., Perales, H., Appendini, K., y S. Sweeney. 2014. Selling maize in Mexico: The persistence of peasant farming in an era of global markets. *Dev Change*. **45**(1):133-155

El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). 2005. Plan Estratégico Institucional 2005-2010 de El Colegio de la Frontera Sur. [En línea] Consultado en: http://www.ecosur.mx/documentos-ecosur/administracion/junta-de-gobierno/segunda_sesion/Anexo_I-PEMP-ECOSUR.pdf [08 de abril del 2019]

Gastón, G.A., y E.E. Ucán. 1996. La roza-tumba-quema maya: un sistema agroecológico tradicional frente al cambio climático. *Etnoecológica*. **3**(4-5):97-107

González, S.J. 2014. La Península y sus tres estados: Campeche, Quintana Roo y Yucatán. En: González, S.J. (Ed). Poder político y jurídico en Yucatán en el siglo XVI. México. 173: 7-14

- Hernández, X.E. 1988. La agricultura tradicional en México. Comercio Exterior. México. **38**(8):673-678
- Hernández X. E. 1995. La milpa en Yucatán: Un sistema de producción agrícola tradicional. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. 42:15-34
- Keys, E. 2005. Exploring Market-Based Development: Market Intermediaries and Farmers In Calakmul, México. *Geographical Review*. 95:24-46.
- Klepeis, P., y R.R. Chowdhury. 2004. Institutions, organizations, and policy affecting land change: Complexity within and beyond the ejido. In: Turner BL II, Geoghegan J, Foster D, editors. Integrated Land-Change Science and Tropical Deforestation in the Southern Yucatán: Final Frontiers. Oxford: Oxford University Press. 145-169
- Luck, G., y G. Daily. 2003. Tropical countryside bird assemblages: Richness, composition, and foraging differ by landscape context. *Ecological Applications*. 13:235-247.
- Moya, G.J., Caamal, A., Ku, K.B., Chan, X.E., Armendáriz, I., Flores, J., Moguel J., Noh, P.M., Rosales, M., y D.J. Xool. 2008. La agricultura campesina de los mayas en Yucatán. *LEISA Revista de Agroecología*. 67:7-17
- Montenegro, L.O. 2009. La Conservación biológica y su perspectiva evolutiva. *Acta Biológica Colombiana*. **14**(4): 255-268
- Nadal, A., y H. Rañó. 2011. Environmental Impact of Changes in Production Strategies in Tropical Mexico. *Journal of Sustainable Agriculture*. **35**(2):180-207.

- Nahmad, S., González, A., y M.W. Rees. 1988. Tecnologías indígenas y medio ambiente. Análisis crítico en cinco regiones étnicas. Centro de Ecodesarrollo, México. 44
- Pérez, C., y A. Muñoz. 2006. Teledetección: nociones y aplicaciones. [En línea] Consultado en: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004> *Journal of Chemical Information and Modeling*. [20 de septiembre 2018]
- Poblete, C. 2013. Métodos mixtos: una aproximación a sus ventajas y limitaciones en la investigación. *Revista Chilena de Salud Pública*. **17**(3):218-223.
- Ramírez, R.R., Seeliger, L., y F. Di Pietro. 2016. Price, Virtues, Principles: How to Discern What Inspires Best Practices in Water Management? A Case Study about Small Farmers in the Yucatan Peninsula of Mexico. *Sustainability*. **8**(4):385
- Rojas, S.R. 1989. Investigación social, teoría y praxis. Cuarta edición. Editorial Electrocomp, S.A. de C.V. México. 190
- Salazar, B.L., y M.M. Magaña. 2015. Aportación de la milpa y traspatio a la autosuficiencia alimentaria en comunidades mayas de Yucatán. *Estudios sociales*. Instituto Tecnológico de Conkal. **24**(47):183-203
- Schmook, B., Van Vliet, N., Radel, C., Manzón-Che, M., y S. McCandless. 2013. Persistence of Swidden Cultivation in the Face of Globalization: A Case Study from Communities in Calakmul, Mexico. *Human Ecology*. **41**(1):93-107
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (SCDB). 2008. La Biodiversidad y la agricultura salvaguardando la biodiversidad y asegurando alimentación para el mundo. Montreal. 56

Terán, S., y C. Rasmussen. 2009. La milpa de los mayas: La agricultura de los mayas prehispánicos y actuales en el noroeste de Yucatán. Segunda edición. México. Universidad Nacional Autónoma de México. Centro Peninsular en Humanidades y Ciencias Sociales. 349

Toledo, V.M., Barrera, B.N., García, F., y C. Alárcon. 2008. Uso múltiple y biodiversidad entre los mayas yucatecos (México). *Interciencia*. **33**(5):345-352

9. ANEXO

1. ENCUESTA

Aplicó el cuestionario _____



El Colegio de la Frontera Sur.
Investigador: Dr. Sergio Cortina Villar
Encuesta sobre la evolución de la milpa

Pueblo No: _____

Encuesta No: _____

Fecha: _____ Hora: _____

1. Pueblo o ejido (nombre): _____
Corroborar con el encuestado si el nombre está bien escrito
2. Nombre del encuestado _____ 3. Edad: _____
3. Estudios _____ 5. ¿Es ejidario? SI/NO 6. Hace milpa SI/NO

A. Milpa

Año	Superficie (hectáreas o mecatres)	Distancia desde el pueblo	Rumbo	Dentro del ejido <u>SI/NO</u>
2018				
1993				

9. Si la superficie ha cambiado, indique por favor las razones del cambio _____

B. milpa en el año actual (2018)

13. superficie de milpa roza (chacbeen) _____
14. Edad que tenía el monte tumbado (años o nombre del *hubché* o *kaax*) _____
15. Superficie de milpa caña Sak'ab; sak'a _____
16. hace milpa caña en el mismo terreno varios años *xla sak'ab*: _____
17. Años de *xla sak'ab*: _____

Insumos y trabajo	Superficie de la milpa			
	Menos del 25%	Entre 25 y 50%	Entre 50 y 75%	Más de 75%
Aplicó fertilizante				
Aplicó herbicida				
Chapeó				

18. ¿Cuántas hectáreas de PROCAMPO/PROAGRO recibió? _____

D. Cultivos en la milpa

Cultivo	SI/NO	Cultivo	SI/NO
Maíz xmejenal	25.	Maíz Xnucnal	26.
Maíz mejorado gobierno	27.	Maíz híbrido	28.
Frijol tsama'	29.	Frijol X-kolibuul	30.
Ibes	31.	Xpelón	32.
Calabaza Xtoop	33.	Calabaza Kuum	34.
Chile	35.	Tomate	36.
Sandía	37.	Makal	38.
Camote	39.	Jicama	40.
Otros	41.		

F. Ocupación; otras actividades

Ocupación	%
Milpero	67.
Albañil	68.
Comerciante	69.
Taxista	70.
Transportista	71.
Turismo	72.
Ganado	73.
Otro ^{66.} _____	74.
Total	100%

Trabajo fuera del ejido (semanas/meses)	75.
Apicultura (colmenas)	76.
Superficie bajo riesgo, aparte de la milpa	77.
Cultivos bajo riesgo	78.

G. Resultados y problemas con la milpa

¿Cuántos saquillos, bolsas o costales de maíz cosechó el año pasado? _____

¿Cuánto pesa un saquillo? _____

¿Para cuántos meses le alcanzó el maíz cosechado? _____

¿Cuáles fueron los principales problemas de la milpa que hicieron disminuir la producción (en orden de mayor a menor importancia)? _____

Mencione en orden de mayor a menor importancia los animales (3) que atacaron la milpa

¿Cuánto calcula que perdió por los animales? (saco, saquillos) _____

¿Qué hace usted para combatir a los animales que atacan la milpa?

79. Comentarios:

