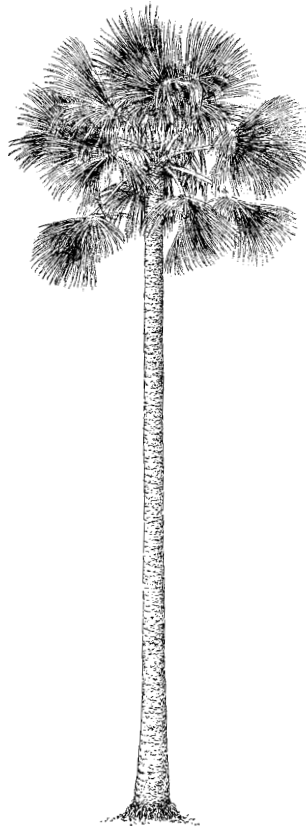


Capítulo 19

El uso de la palma de guano (*Sabal* spp.) en la industria turística de Quintana Roo, México

Javier Caballero¹, María Teresa Pulido²
y Andrea Martínez-Ballesté³



(*Sabal yapa*)

Nombres comunes	Parte utilizada del producto	Forma dominante de manejo	Grado de transformación	Escala comercial	Distribución geográfica
Xa'an, Guano	Hojas	Silvestre	Bajo	Nacional	Media

RESUMEN

La hoja de la palma de guano (*Sabal* spp.) ha sido el principal material para techar la vivienda de los Mayas Yucatecos. El uso de esta palma, particularmente *S. yapa*, en los techos de instalaciones turísticas en la costa del Mar Caribe, creó un mercado potencial para este producto forestal durante las últimas décadas. Estudios ecológicos en el ejido de Xmaben, estado de Quintana Roo, indican que el recurso es abundante y que la cosecha es sostenible y compatible con la conservación de la especie y del bosque. No obstante lo anterior, la cosecha de hoja de guano no ha tenido un impacto significativo en el desarrollo socioeconómico local. Recientemente los campesinos decidieron no vender más hoja para asegurar la disponibilidad del recurso para fines domésticos. Por otro lado, el bajo precio del producto vuelve a ésta una actividad económica poco atractiva para los productores. La demanda de por sí limitada, ha disminuido drásticamente en los últimos dos años por la sustitución del guano por otros materiales. El ejemplo de la palma de guano muestra que el mercado de los recursos forestales no maderables puede ser muy frágil y que la persistencia de actitudes culturales conservadoras también puede llegar a ser un factor limitante para el aprovechamiento comercial de dichos recursos.

INTRODUCCIÓN

La palma de guano (*Sabal* spp.) es un importante recurso vegetal de uso múltiple, el cual ha contribuido en forma significativa a la subsistencia de los Mayas de Yucatán por más de mil años (Caballero 1994). A lo largo de ese tiempo estas palmas han proporcionado alimentos complementarios y de emergencia, forraje; medicinas, utensilios, materiales para construcción, materia prima para artesanías y otros diversos productos para la economía de la unidad doméstica. La comparación de la información etnobiológica actual con la evidencia etnohistórica, arqueobotánica y etnosemántica disponible, sugiere que la utilización de la palma de guano se remonta a los orígenes mismos de la cultura Maya (Caballero 1991, 1992, 1993, 1994). No obstante lo anterior, su papel en la economía doméstica, así como las formas de uso y manejo han cambiado a lo largo del tiempo como resultado de una compleja interacción de factores socioculturales, demográficos y ecológicos (Tabla 1).

El uso de la hoja madura de guano para techar la vivienda rural Maya es un ejemplo de un uso de origen prehispánico que ha persistido hasta el presente. Otros usos antiguos sin embargo han declinado o desaparecido. En contraste con lo anterior, en el pasado reciente, especialmente durante el siglo XX, surgieron algunos usos nuevos. Este es el caso de la utilización de la hoja inmadura o cogollo para la elaboración de una amplia variedad de objetos de artesanía. La desaparición de algunos de los usos antiguos de *Sabal* está asociada al proceso de cambio cultural resultante de la incorporación de los Mayas Yucatecos a la sociedad nacional. Los usos nuevos, particularmente el uso de los cogollos para artesanía, son modificaciones de formas antiguas de uso, las cuales eran importantes a una escala local y familiar, y que en las últimas cuatro décadas se han desarrollado a una escala comercial regional y nacional. El crecimiento de la producción de artesanía de palma de guano ha estado asociado al crecimiento del turismo nacional e internacional en Yucatán, el cual es el mercado principal de los productos artesanales.

Tabla 1. Usos de *Sabal* spp. en la Península de Yucatán y su estado actual

Uso	Parte Usada	Estado Actual
Techado	hoja madura	antiguo, persistente
Artesanías	hoja inmadura	moderno, creciente
Esteras	hoja inmadura	antiguo; desaparecido
Sombreros	hoja inmadura	moderno; declinando
Escobas	hoja inmadura	moderno?; declinando
Cercas	peciolo	antiguo?; declinando
Postes de Construcción	tronco	antiguo?; declinando
Almácigos	tronco	antiguo?; persistente
Combustible	peciolo	antiguo?; persistente
Alimento	fruto maduro	antiguo; declinando
Alimento	semilla inmadura	antiguo; declinando
Substituto de sal	hoja madura y tronco	antiguo? declinando
Amuleto para acelerar el parto	tronco	antiguo; desaparecido
Antiviperino	tronco	antiguo; desaparecido
Antidiarreico	tronco y hojas	antiguo; desaparecido
Remedio para úlceras	tronco	antiguo; desaparecido

Fuente. Caballero (1994).

Otro de los usos tradicionales de la palma de guano que se han transformado o revitalizado como resultado del turismo, es el de la hoja para techar. El desarrollo turístico de la costa del mar Caribe, el cual se inició en la década de los años 70 en Cancún, incluyó la construcción de más de 500 hoteles y clubes de playa en los cuales se utiliza la hoja para techar distintos tipos de instalaciones, tales como restaurantes, bares, sombrillas y las localmente llamadas *palapas*⁴ de las playas, de la misma manera que se usa en la vivienda tradicional Maya. De este modo, la industria turística ha venido a ser un mercado potencial para un producto forestal que tradicionalmente sólo ha sido para consumo doméstico y que puede representar una fuente complementaria de ingreso para los agricultores Mayas. No se puede hacer una estimación de la demanda potencial anual de hoja de palma por la industria turística por falta de los censos adecuados. No obstante lo anterior, la oferta anual de hoja de las principales comunidades forestales Mayas del centro de Quintana Roo es aproximadamente de 200,000 hojas las cuales podrían representar un ingreso de US\$16,000 para los campesinos.

En este estudio de caso se analiza el caso de la extracción de hoja de palma de guano para su utilización en la zona turística de la costa del Caribe de México. Se describe la explotación de la hoja de palma de guano en el ejido Xmaben, el cual se localiza en la parte central del estado de Quintana Roo; México, a los 19°12'00" N y 88°6'00" W (Figura 1). El ejido es una forma de tenencia de la tierra surgido a principios del siglo XX en México en la que los agricultores son usufructuarios de la tierra pero ésta es propiedad de la nación. En las zonas con fuerte tradición indígena del país, como es el caso del área Maya del centro de Quintana Roo, el ejido funciona de facto como un régimen

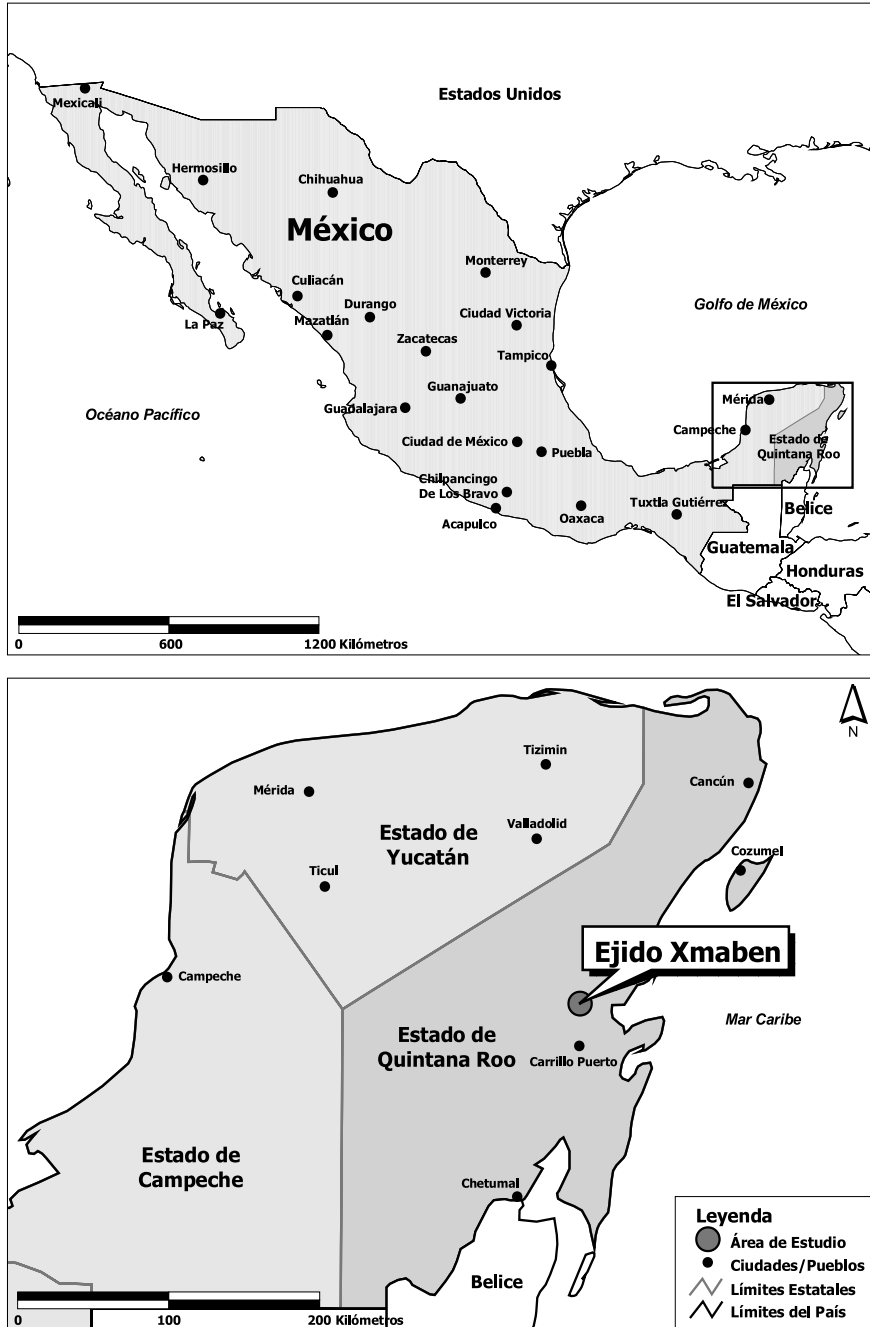
de propiedad comunal, en el que la asamblea ejidal es la máxima autoridad que determina quién y cómo se puede tener acceso a la tierra (Challenger 1998). El ejido de Xmaben se fundó en 1937 y fue formado con población Maya proveniente de otras localidades del Centro de Quintana Roo. Este ejido forma parte del municipio de Carrillo Puerto y se encuentra bien comunicado con sus pueblos vecinos y las principales ciudades de la Península de Yucatán por caminos pavimentados. El ejido tiene un total de 2,980 habitantes de los cuales 2,100 residen en el pueblo de Señor (INEGI 2001). El resto de los habitantes vive en Pino Suárez, Chan Chen y otros pequeños poblados dispersos en el área del ejido. El ritmo estimado de crecimiento de la población es de 3.08%, el cual está por arriba de la media nacional. Es posible sin embargo que este ritmo de crecimiento disminuya por la creciente emigración a la zona de desarrollo turístico en la costa del Caribe.

El área que ocupa el ejido Xmaben se sitúa a una altitud de 30 msnm y tiene una vegetación natural formada principalmente por bosque subtropical lluvioso y bosque subdeciduo. Por ser parte de la plataforma cárstica que constituye la Península de Yucatán, toda el área presenta suelos muy pedregosos (litosol) de bajo potencial agrícola. El área tiene un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano (García 1973). La precipitación anual es de 1,290 mm. El ejido tiene una superficie total de 70,000 hectáreas. En la actualidad solamente el 33% de dicha superficie está cubierta de bosque maduro, el cual en su mayoría está fuertemente perturbado por la extracción de maderas finas que se realizó con mayor intensidad durante las últimas dos décadas. El 67% restante se encuentra ocupado por un complejo mosaico ecológico resultante de la agricultura de roza el cual incluye grandes áreas de bosque secundario, terrenos en descanso y terrenos bajo cultivo.

Métodos

Este estudio forma parte de un proyecto de investigación etnobiológica sobre la sostenibilidad del uso y manejo tradicional de las especies del género *Sabal* en el área Maya de la península de Yucatán, el cual se ha venido desarrollando desde 1998 (Martínez-Ballesté *et al.* 2001). Previamente, entre 1985 y 1994 se realizaron estudios etnobotánicos e históricos sobre la importancia cultural de este recurso y el proceso de evolución de sus formas de uso y manejo (Caballero 1994). Actualmente estamos realizando estudios demográficos para evaluar la sostenibilidad ecológica y la eficiencia tecnológica de las diferentes formas tradicionales de manejo de la palma de guano en el área Maya de la península de Yucatán. Estamos obteniendo también información sobre intensidad de cosecha y sobre manejo agrosilvícola. Con este fin hemos establecido parcelas de estudio en huertos familiares en milpas y en potreros. Recientemente hemos iniciado en el ejido de Xmaben un estudio de la sostenibilidad del manejo de *Sabal* dentro de la dinámica de la agricultura de roza tumba. Con este fin hemos establecido ocho parcelas de una hectárea cada una para la realización de estudios demográficos. Estas parcelas incluyen tres en bosque maduro de más de 40 años de edad, tres en vegetación secundaria de 5 a 15 años y dos en campos de cultivo de maíz (milpas). Estas parcelas son representativas del mosaico ecológico del ejido Xmaben y fueron

Figura 1. Área de estudio



Fuente: ESRI Data and Maps 2002.

seleccionadas con base en la imagen de satélite Landsat del 9 de febrero del 2000 (Path 19, Row 46). En dichas parcelas se están registrando variables tales como cosecha y producción de hojas, sobrevivencia, fecundidad y algunos otros parámetros necesarios para estimar las tasas de crecimiento de las poblaciones estudiadas. Desde un punto de vista práctico, los estudios sobre la palma de guano están enfocados a la formulación un plan de manejo sostenible de este recurso vegetal.

La información sobre el aprovechamiento comercial de la hoja fue recopilada entre junio de 2000 y abril de 2001. Con este fin se realizaron entrevistas a una muestra de 58 unidades domésticas elegidas al azar mediante el método de probabilidad proporcional al tamaño (Bernard 1994). Se realizaron entrevistas abiertas a compradores y autoridades ejidales de Xmaben y otros tres ejidos de la región; Reforma, Santa Rosa y Petkakab. Se entrevistó a los dirigentes de las organizaciones no gubernamentales involucradas en la explotación de recursos forestales en la región. Finalmente se hicieron recorridos por Cancún y Cozumel para recopilar información y hacer observaciones directas sobre el uso de la palma de guano en la industria turística.

SISTEMA DE PRODUCCION A CONSUMO

El Recurso Forestal

Sabal es un género de palmas solitaria y hermafrodita, presentan troncos desarmados aéreos y ocasionalmente subterráneos. Presentan hojas flabeladas alternas y costapalmadas. El género es estrictamente neotropical. Incluye 15 especies las cuales se distribuyen en Norteamérica, México y las Antillas (Zona 1990). Cuatro de éstas especies se encuentran en la península de Yucatán. Estas son *S. yapa* Wright ex Becc.; *S. mexicana* Mart., *S. mauritiiformis* Grisebach y Wendl y *S. gretheriae* Quero (Quero 1991, 1992). *Sabal yapa* es la especie más distribuida en la península de Yucatán. Se le encuentra en forma silvestre en bosque siempre verde, en el bosque subdeciduo y en la vegetación secundaria derivada de ellos. En general todas las especies de *Sabal* son conocidas como 'xa'an' en Maya, y como 'palma de guano' en Castellano. De las cuatro especies citadas, sólo *S. yapa* se encuentra en el área donde se localiza el ejido de Xmaben. De acuerdo con esto, el presente estudio de caso se refiere exclusivamente a *S. yapa*.

El manejo de *Sabal* por los Mayas Yucatecos ha evolucionado a lo largo del tiempo. Esta evolución no ha implicado la substitución de una estrategia por otra, sino más bien su acumulación y su coexistencia o integración dentro de un amplio rango de situaciones las cuales pueden ser observadas hoy en día en diferentes partes de la península de Yucatán. El centro de Quintana Roo, es una de las pocas regiones de la Península de Yucatán con superficies importantes- de 60 a 70%- de bosque primario y secundario y con baja densidad de habitantes; de 4 a 6 hab/km² (INEGI 2001). Esto a su vez lleva a que en lugares como el ejido Xmaben, las hojas maduras de *S. yapa* todavía son recolectadas en los bosques maduros y secundarios. En otras partes del área Maya donde los bosques han sido casi totalmente eliminados, la palma de

Foto 1. Cosecha de un individuo adulto de palma de guano (Foto: J. Caballero)

guano es manejada por los agricultores Mayas en varias formas; en la región ganadera del norte de Yucatán *S. yapa* es promovida en potreros; en varios pueblos, del norte de Campeche y el oeste del estado de Yucatán *S. mexicana* es cultivado en pequeñas plantaciones. En la mayor parte del área Maya Yucateca, incluyendo el ejido Xmaben, la palma de guano es tolerada y promovida en los solares, huertos familiares, dejando en pie los individuos de palma de guano cuando se establece un solar, y permitiendo el establecimiento y crecimiento de nuevos individuos provenientes de palmas del mismo huerto o de otros huertos vecinos. Las prácticas de promoción consisten principalmente en la siembra ocasional de semillas obtenidas de las mismas palmas del huerto, así como en el riego y en la eliminación de las hojas secas. Los cambios ocurridos en el manejo de la palma de guano constituyen un proceso de adaptación a factores sociales, económicos y ecológicos, los cuales han operado en forma diferente en las distintas regiones económicas de la península de Yucatán. Esta adaptación ha involucrado, especialmente en el caso de la introducción de *Sabal mexicana* en el oeste del estado de Yucatán, a plantación, un proceso empírico de innovación tecnológica. Este proceso es una respuesta a la

decreciente disponibilidad de este recurso particularmente en el norte de la península de Yucatán, como resultado del crecimiento demográfico, la acelerada deforestación, y los cambios históricos tanto en la economía regional como en las formas de uso del suelo (Caballero 1994).

Aunque *Sabal yapa* es una planta del bosque primario, tiene la capacidad de desarrollarse en ambientes fuertemente perturbados. Esto es aprovechado por los agricultores mayas quienes dejan en pie los individuos de *S. yapa* al abrir algún terreno al cultivo. A pesar de que las plántulas y los individuos de menor tamaño pueden ser eliminados consciente o inconscientemente durante las prácticas agrícolas, principalmente por el fuego de las quemas o durante los deshierbes, los individuos juveniles y adultos responden positivamente a las condiciones de mayor insolación de los sitios perturbados, de modo que en el largo plazo sus poblaciones pueden desarrollarse con éxito. (Zona 1990, Caballero 1994). En virtud de lo anterior, los agricultores de Xmaben pueden cosechar las hojas de guano en los diferentes parches del paisaje fragmentado del ejido, no solo en el bosque primario sino también en milpas y en la vegetación secundaria derivada de la agricultura de roza (Foto 1).

Durante la cosecha, los agricultores Mayas toman ventaja de la estructura de las poblaciones de *Sabal yapa*. Estudios demográficos realizados en diversas localidades de la Península de Yucatán, muestran que los individuos juveniles son mucho más abundantes que los adultos (Martínez-Ballesté *et al.* 2001). Los individuos adultos de más de cinco a siete metros de altura raramente son cosechados ya que resulta peligroso trepar por su tronco tan delgado. Por otro lado, parece que existe alguna correlación negativa entre la edad o altura de la palma y el largo de las hojas, así como una correlación positiva con el grosor. De este modo los individuos de mayor altura tienen hojas más cortas y gruesas, las cuales aunque pueden ser más durables para el techado, son más difíciles de manipular y se requiere una mayor cantidad de ellas, al menos un tercio más, para cubrir una vivienda. Este criterio de calidad de hoja es aplicado tanto para su uso en la vivienda tradicional como para su venta para el techado de instalaciones turísticas. Una palma adulta puede tener entre siete y doce hojas, mientras que una palma joven tiene por lo general cuatro o seis hojas. Los Mayas siempre dejan entre una y tres hojas en la palma para asegurar la sobrevivencia del individuo. De este modo, en términos generales, los agricultores de Xmaben pueden cosechar entre 179 y 380 hojas de *S. yapa* por hectárea cada seis meses, dependiendo de si se colecta en el bosque, en la vegetación secundaria o en la milpa (Tabla 2). Observaciones de campo indican que una palma puede recuperar su follaje de seis a nueve meses.

Sabal yapa es una palma de lento crecimiento y ciclo de vida largo. Se estima que un individuo puede vivir 100 años o más. El tiempo que tarda un individuo en alcanzar la madurez reproductiva en poblaciones cultivadas o manejadas en huertos familiares es de unos 12 años. Este lapso puede ser mucho mayor en el bosque y en la vegetación secundaria arbórea, donde las condiciones de umbría favorecen el crecimiento lento de los individuos. Información recopilada entre los agricultores de Xmaben, así como nuestras observaciones de campo, sugieren que la cosecha constante puede reducir significativamente la elongación del tallo aéreo. Esto puede contribuir en forma muy importante al alargamiento del periodo en que un individuo puede

Tabla 2. Densidad de individuos y hojas cosechables cada 6-9 meses de *Sabal yapa* por hectárea en los tres tipos principales de uso del suelo en el ejido de Xmaben. Valores estimados con base en tres parcelas de bosque, tres de vegetación secundaria y dos de milpa de 1 hectárea cada una

Categoría de Tamaño	Juveniles		Adultos		Total	
	Individuos	Hojas	Individuos	Hojas	Individuos	Hojas
Bosque	101	303	11	77	113	380
Vegetación Secundaria	86	258	10	70	96	328
Milpa	48	144	5	35	53	179

ser cosechado tanto para su uso doméstico como para fines comerciales. Estimaciones preliminares indican que el lapso en que un individuo puede ser cosechado podría ser de 25 años o más.

Si se toman en cuenta la distribución y estructura de las poblaciones de *Sabal yapa*, así como su ritmo de producción del follaje, la cosecha potencial de hojas en el ejido de Xmaben podría ser de cerca de 23 millones de hojas cada seis a nueve meses (Tabla 3). *S. yapa* puede ser cosechado todo el año, sin embargo los Mayas acostumbran cosechar las hojas para uso doméstico sólo durante los meses de febrero a abril en el periodo de sequía en el cual las labores agrícolas disminuyen. Este también es el periodo en que prefieren cortar hoja para venta comercial, sin embargo si también llegan a cosechar hoja en cualquier otra época del año si algún comprador lo solicita.

Tabla 3. Producción potencial de hoja de palma de guano cada 6-9 meses en el ejido de Xmaben. No se consideran áreas de agricultura de riego ni los huertos familiares de las áreas urbanas, donde la abundancia de *Sabal* es insignificante

Uso del Suelo	Superficie		Individuos Cosechables	Hojas
	km ²	%		
Bosque	228.59	32.7	2,560,208	7,680,624
Vegetación Secundaria	449.77	64.4	4,317,792	14,752,456
Milpa	20.05	2.9	106,265	358,895
Total	698.41	100.0	6,984,265	22,791,975

Aunque no se cuenta todavía con indicadores directos sobre el impacto actual o potencial de la cosecha de hoja en las poblaciones naturales de *Sabal yapa* en Xmaben, los estudios demográficos realizados en otras formas de manejo sugieren que el aprovechamiento de *S. yapa* en vegetación natural podría ser sostenible. En el caso de las poblaciones manejadas en huertos, en potreros y en milpa en otras partes de Yucatán, se obtuvieron tasas de

crecimiento finito cercanas a la unidad (Tabla 4). Esto indica que las poblaciones son estables y que el manejo es eficiente y ecológicamente sostenible bajo los niveles actuales de demanda de hoja. Con base en lo anterior, y dado que la disponibilidad del recurso es alta en Xmaben (Tabla 3), podemos suponer que ni la explotación comercial ni la que tiene fines domésticos representan actualmente un impacto ecológico sobre el recurso.

Tabla 4. Tasa de crecimiento finito en cuatro poblaciones de *Sabal yapa*

Localidad	Manejo	Densidad Indiv. Cosechables/Ha.	Densidad Total Indiv./Ha.	λ (1998)	λ (1999)
Maxcanu, Yucatán	Huerto 1	172	2,446	1.010	0.9678
Maxcanu, Yucatán	Huerto 2	310	2,887	1.080	1.0800
Sucila, Yucatán	Potrero	103	2,492	1.004	1.0400
Xkon Ha, Q. Roo	Milpa	20	821	1.050	1.0400

Fuente: Martínez-Ballesté *et al.* (2001).

Los Productores de *Sabal yapa* y el Contexto Socioeconómico

Toda la población de Xmaben es indígena y descende de los Mayas más tradicionales que durante el periodo colonial escaparon de la dominación española y se refugiaron en las selvas de Quintana Roo (Villa Rojas 1945, 1962, 1978). En el siglo XIX se rebelaron contra el gobierno y la sociedad mestiza yucateca, desatando un movimiento conocido como la 'guerra de castas'. En el presente los Mayas de Xmaben todavía son culturalmente muy conservadores y manifiestan un cierto rechazo y desconfianza hacia la sociedad nacional. Al igual que en otras poblaciones maya de Quintana Roo, los habitantes de Xmaben mantienen no solo la lengua indígena sino también algunos ritos prehispánicos tales como ceremonias propiciatorias de lluvia las cuales son conducidas por shamanes locales. Mantienen también instituciones político-religiosas de culto a la cruz cristiana las cuales están estructuradas en una forma que recuerda la organización militar de la época de la guerra de castas.

La economía local es de subsistencia y está basada en el cultivo de la milpa bajo el sistema de roza tumba y quema. La mayor parte de los ejidatarios cultivan entre dos y cuatro hectáreas por año, con un promedio de 3.67 hectáreas por familia (Tabla 5). Al igual que en otras poblaciones Mayas tradicionales (Terán y Rasmussen 1992), la agricultura se combina con otras actividades tales como la extracción ocasional de madera y hoja de palma de guano del bosque, la cacería, la cría de abejas, así como el trabajo temporal asalariado fuera del ejido, principalmente en la zona turística de la costa del Caribe. La milpa es un policultivo de maíz (*Zea mays* L.), frijol (*Phaseolus* spp.), chile (*Capsicum* spp), camote (*Ipomoea batatas* (L.) Poir), yuca (*Manihot esculenta* Crantz), y algunos otros cultígenos (Pérez Toro 1942, Redfield y Villa Rojas 1962, Villa Rojas 1978, Arias Reyes 1980, Hernandez Xolocotzi *et al.* 1990, Hernández Xolocotzi 1992, Colunga y May 1992, Ku 1992, Gutierrez 1993). Como ha sido discutido por varios autores, el cultivo de la milpa no solo es la base de la economía doméstica, sino el elemento que define la identidad

étnica Maya, de modo que ‘ser Maya es ser milpero’ (Thompson 1974, Annis 1987, Re Cruz 1996). La subsistencia y la economía monetaria de la familia Maya se complementan también con una gran diversidad de frutos y otros productos obtenidos de los huertos familiares. Los huertos familiares Mayas son probablemente uno de los sistemas agroforestales de su tipo, más complejos y sofisticados del mundo (Vara 1980, Rico-Gray *et al.* 1990, Caballero 1992, Herrera *et al.* 1993, Herrera 1994). La palma de guano, particularmente *Sabal yapa* es uno de los elementos característicos de estos sistemas agroforestales en toda el área Maya yucateca (Caballero 1992, Caballero 1993, Caballero 1994 y Martínez-Ballesté *et al.* 2001).

Tabla 5. Superficie cultivada con milpa por una muestra de 35 unidades domésticas en Xmaben

Superficie cultivada (Ha.)	Número de familias	%
0.1-2	4	10.8
2.1-4	22	59.5
4.1-5.9	5	13.5
6-8	4	10.8
> 8	2	5.4

La típica unidad doméstica Maya está formada por la familia nuclear, la cual en Xmaben tiene un promedio de 7 integrantes. La cosecha de hoja es realizada exclusivamente por lo hombres, comúnmente el padre de familia aunque ocasionalmente los hijos mayores pueden ayudar. La cosecha de hoja de palma de guano para fines domésticos se realiza comúnmente en forma individual. En contraste, el corte de hojas para venta se realiza en grupos de voluntarios.

No existe ninguna organización formal de los agricultores Mayas para la cosecha de hojas y su comercialización. Por lo común, cuando un vendedor llega al ejido en busca de hoja, el comisario ejidal, el cual es la máxima autoridad de la comunidad, realiza una asamblea para obtener el acuerdo de los ejidatarios. En dicha asamblea, los ejidatarios se ofrecen voluntariamente para realizar el corte. Por lo común se organizan grupos de cuatro a diez personas para realizar el trabajo. En Xmaben menos del 15% de los ejidatarios, unas 30 personas, suelen participar en este tipo de trabajo. Se estima que un ejidatario es capaz de cortar un promedio de 200 hojas por día. En general cada vez que se hace una venta de hojas, un ejidatario llega a trabajar hasta siete días en la cosecha. Durante el año 2000 se cortó un total de 15,000 hojas para venta, lo cual significó un total de 75 días hombre de trabajo. La inversión de trabajo fue de dos días por persona por hectárea al año. Durante el año 2000 y principios de 2001 cada hoja se pagaba a US\$0.08, por lo cual en un ejidatario puede ganar hasta US\$16 por día y US\$112 en total por todo el trabajo. Aunque esta ganancia puede ser importante dado el bajo nivel de ingreso local y el costo de vida relativamente bajo que hay en Señor (Tabla 6), lo cierto es que resulta un ingreso muy esporádico. En ocasiones sólo se realiza una venta de hojas por año. De este modo, el impacto que esta actividad

tiene en los niveles de vida de los participantes y de la economía local, es virtualmente insignificante. En algunas ocasiones el comprador llega a traer sus propios cortadores y sólo paga a la comunidad un derecho de corte equivalente al 30% del valor comercial de las hojas cosechadas. Si este dinero se distribuye entre los miembros de la comunidad resulta un ingreso muy pequeño. Debido a lo anterior es común que el dinero recibido en pago por la hoja se destine al presupuesto de las autoridades ejidales o a alguna obra de beneficio común.

Tabla 6. Distribución del ingreso familiar en el ejido Xmaben con base en una muestra de 48 unidades domésticas

Ingreso Anual (USD)	Número de familias	%
< 1000	23	48.9
1000-2000	13	27.1
2000-5000	8	16.6
> 5000	3	6.25

Recientemente la asamblea ejidal decidió no seguir vendiendo hoja ya que los ejidatarios piensan que esto podría competir con el uso de este recurso para fines domésticos. Dado el carácter cultural tan conservador de los Mayas de Xmaben, vivir en una casa con techo de guano se considera no solo algo conveniente desde un punto de vista práctico, sino que es algo que forma parte e inclusive define la identidad Maya. Debido a lo anterior, se considera que es necesario garantizar la disponibilidad del recurso para el uso local por encima de los beneficios monetarios que se puedan obtener de su venta comercial.

Procesamiento

Las hojas de *Sabal yapa* requieren un procesamiento mínimo para su venta al consumidor final. Los agricultores simplemente hacen atados de unas 20 hojas cada uno en el sitio de cosecha y luego los transportan a pie o en triciclo hasta distintos punto a lo largo de la carretera donde son recogidos por el comprador o transportista. Durante la época seca, las hojas pueden durar hasta cinco meses antes de ser puestas en un techo, pero si son cosechadas en la época de lluvias sólo pueden durar unos cinco días y tienen que ser puestas a secar al sol antes de ser colocadas. Comúnmente el techado de la vivienda tradicional es realizado por los propios agricultores, ya sea de forma individual o grupal. El techado de las instalaciones turísticas es realizado por personas conocidas como 'palaperos', los cuales se dedican de tiempo parcial o completo a esta actividad. En el ejido de Xmaben no hay personas dedicadas a esta actividad, sin embargo en la región hay varios.

El techado de las instalaciones turísticas se realiza de la misma forma que en la vivienda tradicional Maya. Cuando las hojas están verdes se pueden colocar directamente. Cuando las hojas ya están secas, se acostumbra regarlas un poco para suavizarlas y poder manejarlas con facilidad. Para techar, se

inserta una hoja cada tres 'latas' o travesaños de la estructura de madera del techo. Para ello, la hoja se coloca con el pecíolo hacia arriba y la lámina de la hoja se separa en tres partes con las manos, dejando la quilla y unos pocos segmentos adyacentes en el centro. La hoja es entonces insertada entre tres latas adyacentes pasando la quilla bajo la primera y tercera y sobre la segunda. Las partes laterales de la hoja son insertadas en la forma opuesta. Las hojas a lo largo de un grupo de tres latas paralelas son colocadas una junto a otra y apretadas fuertemente una contra otra para prevenir la filtración de agua. Con este mismo propósito, cada fila de hojas se sobrepone sobre la anterior, iniciando desde la parte más baja del techo. Cuando se termina el techo, se cortan las puntas de las hojas para dar una apariencia uniforme.

Comercialización y Mercado del Recurso

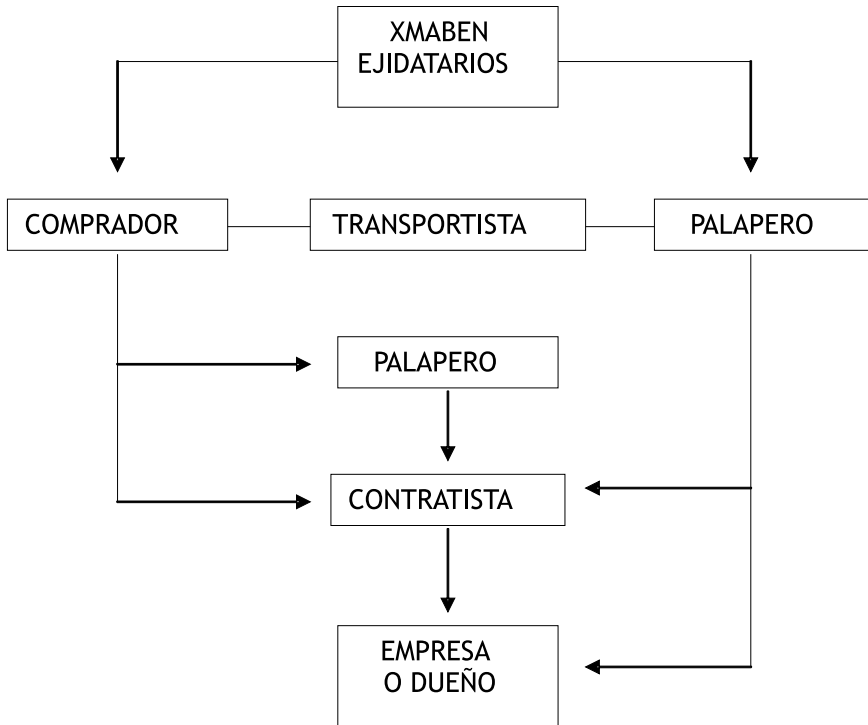
El mercado de la palma de guano está poco estructurado y pueden existir diferentes vías para su comercialización. Existen algunos comerciantes que se dedican a comprar madera y hoja de guano en los ejidos de la región. Uno de estos comerciantes es un ejidatario de Xmaben quien vive en el poblado de Señor. Este tipo de comerciantes tienen contacto frecuente con constructores y palaperos a quienes buscan para conseguir la hoja y madera o palizada necesaria para una instalación rústica. En otros casos son los mismos palaperos quienes van directamente a los ejidos a comprar y a veces a cortar la hoja. Toda la hoja que se vende en la región tiene como destino final Isla Mujeres, Playa del Carmen, Cancún y otros sitios de la zona turística de la costa del Caribe de Quintana Roo. En el caso de establecimientos pequeños, tales como clubes de playa, restaurantes y tiendas, es común que los dueños contraten directamente a los palaperos. En el caso de establecimientos grandes, sobre todo hoteles y restaurantes de lujo, en su mayoría propiedad de empresas transnacionales, la obtención del material y la mano de obra, así como el proceso de construcción, son realizados por contratistas o empresas constructoras.

Estos comerciantes visitan los ejidos productores para comprar la hoja. Generalmente un pedido se surte en un solo ejido. Además de Xmaben existen otros siete ejidos en la región donde se corta hoja en los bosques de guano para su venta. Tres de ellos están afiliados a la Sociedad de Ejidos Productores Forestales de Quintana Roo, mientras que Xmaben y otros cuatro ejidos están afiliados a la Unión Nacional de Organizaciones Campesinas (UNORCA). Ambas son organizaciones no gubernamentales que dan asesoría técnica y coordinan la explotación y comercialización de recursos forestales maderables. En los últimos años estas organizaciones han empezado a tener participación en la venta de hoja de guano, aunque los ejidos también realizan esta actividad en forma independiente.

El precio de la hoja sufre un incremento importante cuando llega a su destino final. Mientras que en Xmaben una hoja se paga a US\$0.08, cuando llega a su destino su precio puede ser hasta de US\$0.25. Este incremento no se debe a una cadena de intermediación, sino al costo de transporte y al pago de permisos de explotación a las autoridades federales. Este pago se hace en las oficinas regionales del gobierno nacional. Para el transporte normalmente se

contratan camiones de carga capaces de transportar entre 8,000 y 9,000 hojas. Un viaje a Playa del Carmen o a Cancún puede costar alrededor de US\$400. Si el destino final es alguna de las Islas de la zona, el costo aumenta otros US\$280 adicionales por el uso del ‘ferry’ o trasbordador.

Figura 2. Vías de comercialización de la hoja de guano para techar instalaciones turísticas



Los volúmenes de hoja utilizados en las construcciones turísticas varían dependiendo del tipo y tamaño de la construcción, así como del tamaño y categoría del establecimiento (Tabla 7). En promedio los establecimientos que utilizan más hojas son los clubes de playa. Estos son establecimientos que ofrecen acceso a la playa y cuentan con servicio de restaurante, bar, sombrillas, sillas y camastros. Por lo común en este tipo de establecimientos todas las construcciones están techadas con guano. Los hoteles son los establecimientos mas numerosos y por lo común tienen todas las facilidades de los clubes de playa pero el uso de palma de guano es menos frecuente en ellos. En conjunto el volumen de hojas utilizadas por los diferentes tipos de establecimientos puede ser muy grande. En una muestra de 16 establecimientos de diferentes tipos se registraron un total de 446,928 hojas de guano, las cuales representan aproximadamente 1,176 hectáreas de bosque o 1,362 hectáreas de vegetación secundaria.

Tabla 7. Número de hojas utilizadas para techar diferentes tipos de construcción en una muestra de clubes en playa y hoteles de Cancún y Cozumel, Quintana Roo

Tipo de Construcción	Número de Hojas Utilizadas	
	Rango	Hojas
Clubes de Playa	11,200-120,000	61,569
Hoteles	6,000-56,100	26,650
Restaurantes	3,000-20,600	8,475

Foto 2. Transporte de hoja de palma de guano para venta comercial (Foto: J. Caballero)



Aspectos Políticos e Institucionales

La legislación y la definición de políticas ambientales relacionadas con el aprovechamiento de los recursos forestales, particularmente los no maderables, son muy recientes en México. Durante los últimos seis años se han elaborado normas oficiales para el aprovechamiento de algunos de estos recursos entre los cuales se encuentra la hoja de palma de guano. Estas normas son todavía muy generales, en parte debido a que se carece de una base de información técnica suficiente. Por otro lado, su aplicación se dificulta en ocasiones por la falta de un marco legal claro y adecuado que permita su aplicación. En el caso

de la palma de guano sin embargo, el desarrollo de la Norma Oficial Mexicana (NOM-006-RECNAT-1997), la cual establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de hojas de palma, ha contribuido positivamente a normar y regular la explotación del recurso y a prevenir su sobre explotación.

Después de una reforma constitucional y como parte del proceso de orientación del campo mexicano hacia la agricultura comercial (Challenger 1998), en 1992 se inició en México un proceso de conversión del ejido al régimen de pequeña propiedad, el cual implica la parcelación y otorgamiento de títulos individuales de propiedad de la tierra. Esto abre la posibilidad de venta de la tierra y por tanto de la desestructuración y desaparición de las formas colectivas de decisión y de uso del suelo, lo cual según algunos autores puede tener graves consecuencias ambientales (Carabias *et al.* 1994). Este ha sido sin embargo un proceso lento en las zonas indígenas, y en el caso del ejido de Xmaben, existe una abierta oposición a éste. De hecho la asamblea ejidal se ha manifestado abiertamente por mantener el régimen de propiedad ejidal, lo cual está previsto por la nueva legislación agraria. De esta manera no se puede esperar en el corto plazo un cambio en el régimen de tenencia y usufructo de la tierra el cual pueda alterar significativamente la disponibilidad de palma de guano.

TENDENCIAS Y PERSPECTIVAS

Después de un crecimiento inicial en las décadas de los años 80 y 90, la explotación comercial de la hoja de guano ha empezado a disminuir y probablemente desaparecerá en el corto plazo en Quintana Roo. Esto se debe tanto a decisiones de los propios productores, como a cambios en el mercado. A pesar de las evaluaciones positivas del recurso que han sido realizadas por la organización que da asesoría técnica forestal al ejido, la asamblea ejidal decidió detener la explotación comercial de hoja desde el año 2001. De acuerdo con las autoridades ejidales, esto se hizo para prevenir el agotamiento del recurso y garantizar la disponibilidad de hoja para uso local. Desde la perspectiva de los ejidatarios, el recurso es muy limitado y suponen que el volumen de venta de hoja puede llegar a ser tal que ponga en riesgo el abasto local. Así mismo consideran que el ingreso monetario que se pueda obtener de la comercialización no justifica el riesgo de tener que sustituir la hoja de guano por otros materiales para techar la vivienda tradicional. Para los agricultores de Xmaben el techo de guano proporciona una habitación fresca y agradable, adicionalmente es considerado un elemento de su identidad Maya. No obstante lo anterior, los estudios ecológicos que estamos realizando sugieren que la cancelación de la venta de hoja es una medida innecesaria. Existe suficiente recurso para satisfacer la demanda local y la demanda potencial del mercado. El número total de hojas de guano utilizadas en las casas y otras construcciones que existen actualmente en el ejido de Xmaben, es de casi dos millones de hojas. Anualmente es necesario hacer reposiciones parciales o totales de estos techos. Hemos estimado una tasa de reposición de 129,000 hojas por año para todo el ejido. Esta demanda podría ser ampliamente satisfecha con el recurso disponible en el ejido de acuerdo a nuestras estimaciones de producción anual potencial de hoja (Tabla 3).

Actualmente no existen estadísticas que permitan describir y evaluar el comportamiento del mercado de la hoja de guano. No obstante lo anterior, las entrevistas realizadas a comerciantes y productores, así como las observaciones directas realizadas en la zona turística del Caribe, indican que la hoja de guano ha perdido una gran parte de su mercado sobre todo a partir del año 2000. De este modo, los ejidos afiliados a la Sociedad de Ejidos Productores Forestales de Quintana Roo vendieron en el año 2000 un total de 15,000 hojas, mientras que en años anteriores las ventas anuales llegaban a 70,000 hojas. Esta caída del mercado se debe principalmente a la sustitución del guano por algunas especies de gramíneas conocidas localmente como zacate,⁵ la cual ha ocurrido sobre todo en los últimos dos años. Aunque el zacate se obtiene también de la vegetación natural en varios sitios del centro de Quintana Roo, este raramente es utilizado por los agricultores Mayas para techar su vivienda tradicional. La comparación de la proporción de establecimientos turísticos de las zonas de playa de Cancún y Cozumel, de acuerdo al material que usan para techar sus instalaciones, indica que en el presente el zacate es significativamente más importante que la hoja de guano.

La tendencia de sustitución del guano por zacate está relacionada con la categoría del establecimiento, particularmente en el caso de los hoteles (Tabla 8). En ninguno de los hoteles de la categoría gran turismo de la muestra, se utilizó guano y en la mayoría de los hoteles de cinco estrellas se utilizó zacate. Como lo indica el análisis de residuos ajustados (Haberman 1973) de las diferencias entre el uso de palma de guano y zacate, el uso de palma de guano es significativamente mayor que el de zacate en los hoteles de cuatro estrellas. La situación es inversa en el caso de los hoteles de categoría más alta (Tabla 8). Los productores, comerciantes y palaperos entrevistados afirman que el zacate tiene menor duración que el guano, es más caro, y es más difícil de trabajar. No obstante lo anterior, los arquitectos, contratistas y dueños de establecimientos la mayor parte de ellos extranjeros o mexicanos mestizos provenientes de las principales ciudades del país, prefieren cada vez más el zacate sobre la hoja de guano. La razón de esta preferencia es estética. La apariencia más lisa y uniforme de los techos de zacate es más gustada sobre todo por los contratistas, tal vez por que se ajusta mejor a la imagen estereotipada de 'paraíso tropical' del Caribe mexicano que ofrecen las empresas turísticas transnacionales. La mayor frecuencia de uso de guano en los establecimientos de baja categoría, se debe aparentemente a que los dueños son por lo común pequeños empresarios nacionales muchos de ellos originarios de la península de Yucatán, quienes toman sus propias decisiones sobre las obras en sus establecimientos y tratan directamente con los operarios y los proveedores de materiales, particularmente los vendedores de hoja de guano y los palaperos.

No obstante el proceso arriba descrito, la palma de guano tiene todavía potencial para su utilización a escala comercial. Es posible que una campaña de promoción del recurso basada en su larga historia de utilización por la cultura Maya pudiera revertir la tendencia de sustitución de este recurso por zacate. Esta campaña podría ser desarrollada tanto por organismos gubernamentales vinculados a la industria turística como por las organizaciones no gubernamentales interesadas en desarrollar planes de manejo y

comercialización de recursos forestales no maderables que actualmente desarrollan sus actividades en el centro de Quintana Roo. En el presente existe un creciente interés en desarrollar proyectos de este tipo en las comunidades Mayas forestales de esta región y la palma de guano es reconocida tanto por las comunidades locales, como por las organizaciones no gubernamentales como un recurso de valor potencial.

Tabla 8. Comparación del uso de guano y zacate para techar construcciones en una muestra de 25 hoteles de playa en Cancún y Cozumel, Quintana Roo. La categoría 'Gran Turismo' corresponde a seis estrellas en este análisis

Categoría (Número de Estrellas)	Hoteles con Guano		Hoteles con Zacate		Total
	Número	Residuos Ajustados	Número	Residuos Ajustados	
4	3	2.5	2	-2.5	5
5/6	2	-2.5	18	2.5	20
Total	5		20		25

IMPLICACIONES DEL ESTUDIO DE CASO PARA LA CONSERVACION Y DESARROLLO

Como lo indican los estudios ecológicos que hemos venido realizando, el recurso es abundante y las prácticas de cosecha son sostenibles y compatibles con la conservación de *Sabal yapa* y del bosque. A pesar de su potencial comercial, la cosecha de hoja de guano no ha tenido un impacto significativo en el desarrollo socioeconómico local. Aunque el costo de la hoja se triplica a lo largo de la cadena de comercialización, el precio final del producto es muy bajo como para representar una actividad económica atractiva para los productores y comerciantes. El carácter limitado de la demanda ha contribuido a que la cadena de comercialización se mantenga poco desarrollada. Esto se ha visto acentuado además por la progresiva sustitución de la hoja de guano por zacate, el cual es escaso y no tiene tradición de uso en Xmaben y los otros ejidos de la región.

El reciente descenso en el uso de la palma de guano en la industria turística de Quintana Roo, muestra que el mercado de los recursos forestales no maderables puede ser muy frágil, sobre todo cuando está vinculado a empresas transnacionales. Esto hace que la explotación de este tipo de recursos se vea como una actividad económica poco viable por lo que en muchos casos resulta sólo complementaria e incluso marginal a la economía de subsistencia de los agricultores mayas. Como lo muestra el caso de Xmaben, la persistencia de tradiciones culturales locales puede llegar a ser también un factor limitante para el desarrollo de formas de aprovechamiento comercial de los recursos del bosque, sobre todo cuando el uso comercial de un recurso puede competir con el uso local. Siguiendo a Toledo *et al.* (1985) puede decirse que la racionalidad de la economía campesina en las zonas indígenas de México privilegia el valor de uso sobre el valor de cambio de manera que el productor campesino tiende a realizar una producción que no atente contra la posibilidad de renovación de los ecosistemas.

NOTAS

1. Investigador Titular. Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, México, Distrito Federal 04510, México. Email: jcnieto@servidor.unam.mx

2. Estudiante de Doctorado. Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, México, Distrito Federal 04510, México. Email: mpulido@ibiologia.unam.mx

3. Estudiante de Doctorado. Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, México, Distrito Federal 04510, México. Email: aballeste@hotmail.com

4. Palapa es una construcción rústica sin paredes y techada con materiales vegetales, la cual se utiliza principalmente para protegerse del sol.

5. Hasta el momento sólo hemos podido coleccionar especímenes estériles de estas plantas por lo que todavía no han podido ser identificadas las especies botánicas.

REFERENCIAS

- Annis, S. 1987. God and production in a guatemalan town. University of Texas Press. Austin.
- Arias Reyes, L.M. 1980. La Producción Milpera Actual en Yaxcaba, Yucatán. *En*: Hernández Xolocotzi E. y Padilla Ortega, R. (eds). Seminario Sobre Producción Agrícola en Yucatán. Gobierno del Estado de Yucatán. pp.25-50.
- Bernard, H.R. 1994. Research Methods in Anthropology. Qualitative and Quantitative Approaches. SAGE Publications. Thousand Oaks.
- Caballero, J. 1991. Use and Management of *Sabal* palms among the Maya of Yucatan: A case of Technological Innovation Based on the Folk Biological Knowledge. *En*: Rhoades, R.E., Sandoval, V.N. y Bagalanon, C.P. (eds). Best Paper Awards 1990. Manila, Philippines International Potato Center and User's Perspective with Agricultural Research and Development (UPWARD). pp. 13-23.
- Caballero J. 1992. The Maya homegardens of the Yucatan Peninsula: Past, present and future. *Etnoecológica*. 1(1): 35-54.
- Caballero J. 1993. El Caso del Uso y Manejo de la Palma de Guano (*Sabal* spp.) entre los Mayas de Yucatán. *En*: Leff, E. y Carabias, J. (eds). Cultura y Manejo Sustentable de los Recursos Naturales. México: CII-UNAM y Grupo Editorial Miguel Angel Porrúa. pp. 203-248.
- Caballero J. 1994: Use and management of *Sabal* palms among the Maya of Yucatan. Ph.D. Dissertation University of California, Berkeley, USA.
- Colunga, P. y May, F. 1992. El Sistema Milpero y sus Recursos Genéticos. *En*: Zizumbo, D. *et al.* (eds). La Modernización de la Milpa en Yucatán: Utopía o Realidad. Mérida, Yucatán. pp. 97-134.
- Carabias, J., Arriaga, V. y Cervantes, V. 1994. Los recursos naturales de México y el desarrollo. *En*: Moncayo, P.P y Woldenberg, J. (eds). Desarrollo, desigualdad y medio ambiente. Cal y Arena, México, pp. 303-345.
- Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. CONABIO-UNAM-Agrupación Sierra Madre, México.

- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Gutierrez, J.A. 1993. Agricultura de Roza y Dinámica Demográfica en una Comunidad Maya. *Etnoecologica* 1(2):35-47.
- Haberman, S.J. 1973. The analysis of residuals in cross-classified tables. *Biometrics* 29: 205-220.
- Hernandez-Xolocotzi, E. 1992. Racionalidad Tecnológica del Sistema de Producción Agrícola de Roza-Tumba-Quema en Yucatán. En: Zizumbo, D. et al. (eds.), *La Modernización de la Milpa en Yucatán: Utopía o Realidad*. Mérida, Yucatán. pp.187-194.
- Hernandez -Xolocotzi, E., Arias, L.M. y Pool, L. 1990. El Sistema Agrícola de Roza-Tumba-Quema en Yucatán y su Capacidad de Sostenimiento. En: Rojas, T. (ed). *Agricultura Indígena: Pasado y Presente*. México: Ediciones de la Casa Chata, CIESAS. pp. 59-68.
- Herrera, N.D. 1994. Los huertos familiares Mayas en el Oriente de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense*, 9. Mérida: Universidad Autónoma de Yucatán.
- Herrera, N.D., Gomez-Pompa, A., Cruz Kuri, L y Flores, J.S. 1993. Los Huertos familiares Mayas en X-iulub, Yucatán. Aspectos generales y estudio comparativo entre la flora de los huertos familiares y la selva. *Biotica*, Nueva Época 1:19-36.
- INEGI. 2001. Quintana Roo. Tabulados Básicos. Resultados Definitivos Censo General de Población y Vivienda 2000. México: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- Ku, R. 1992. *La Milpa Yucateca y sus Innovaciones Técnicas*. En: Zizumbo, D. et al. (eds). *La Modernización de la Milpa en Yucatán: Utopía o Realidad*. Mérida, Yucatán. pp. 267-280.
- Martínez-Ballesté, A., Caballero, J., Gama, V., Flores, S. y Martorell, C. 2001. Sustainability of the traditional management of xa'an palms (*Sabal* spp., Arecaceae) by the lowland Maya of Yucatan, México. Proceedings of the VII International Congress of Ethnobiology. Athens: University of Georgia Press.
- Pérez Toro, A. 1942. *La Milpa*. Mérida, Yucatán: Publicaciones del Gobierno de Yucatán.
- Quero, H.J. 1991. *Sabal gretheriae*, A New Species of Palms from the Yucatán Peninsula, México. *Principes* 35(4): 219-224.
- Quero, H.J. 1992. *Las Palmas Silvestres de la Península de Yucatán*. Publicaciones Especiales 10. México: Instituto de Biología., Universidad Nacional Autónoma de México.
- Re Cruz, A. 1996. The two milpas of Chan Kom. A study of socioeconomic and political transformations in a Maya community. State University of New York Press. N.Y.
- Redfield, R. y Villa Rojas, A. 1962. *Chan Kom. A Maya Village*. Chicago & London: The University of Chicago Press.
- Rico-Gray, V., Garcia-Franco, J.G., Chemas, A., Puch, A. y Sima, P. 1990. Species Composition, Similarity, and Structure of Mayan Homegardens in Tixpeual and Tixcacaltuyub, Yucatán, México. *Economic Botany* 44(4): 470-487.
- Teran, S. y Rasmussen, C. 1992. La Milpa Bajo Roza-Tumba-Quema en el Siglo XVI. En: Zizumbo, D. et al. (eds.), *La Modernización de la Milpa en Yucatán: Utopía o Realidad*. Mérida, Yucatán. pp. 29-52.

- Thompson, R.A. 1974. *The Winds of Tomorrow: Social Change in a Maya Town*. The University of Chicago Press. Chicago and London.
- Toledo, V.M., Carabias, J., Mapes, C. y Toledo, C. 1985. *Ecología y autosuficiencia alimentaria*. Siglo XXI editores, México.
- Vara, A. 1980. *La Dinámica de la Milpa en Yucatán: El Solar*. En: Hernandez Xolocotzi, E. J. y Padilla y Ortega, R. (eds). *Seminario Sobre Producción Agrícola en Yucatán*. Gobierno del Estado de Yucatán.
- Villa Rojas, A. 1945. *The Maya of East Central Quintana Roo*. Carnegie Institution of Washington, Pub. 559.
- Villa Rojas, A. 1962. *Notas sobre la Distribución y Estado Actual de la Población Indígena de la Península de Yucatán, México*. *América Indígena*, vol. XXII, No. 3: 209-240.
- Villa Rojas, A. 1978. *Estudios Etnológicos. Los Mayas*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Zona, S. 1990. *A Monograph of Sabal (Arecaceae: Coryphoideae)*. *Aliso* 12(4): 583-666.