

Capítulo 17

Produção de espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss) na região metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil

Marianne Christina Scheffer¹



(*Maytenus ilicifolia*)

Nome comum	Parte utilizada do produto	Forma dominante de manejo	Grau de transformação	Escala comercial	Distribuição geográfica
Espinheira-santa	Folhas	Silvestre	Médio	Nacional e internacional	Média

RESUMO

A espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss - Celastraceae) é uma pequena árvore que ocorre na Floresta Ombrófila Mista. Há séculos, suas folhas são utilizadas para fins medicinais por indígenas e pela população não-indígena da região sul do Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai. Atualmente, o consumo de suas folhas se expandiu para todo o território nacional e até no exterior. A comprovação de seus efeitos antigástrico e antiúlcera gástrica estimulou o extrativismo e está submetendo a espécie à erosão genética e ao risco de desaparecimento em determinadas áreas. Estima-se que 95% da espinheira-santa consumida ainda é obtida por extrativismo. A região metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil está dentro da área de ocorrência natural da espécie. Devido à proximidade com um grande centro de comércio e consumo, os efeitos da exploração da espinheira-santa são bastantes perceptíveis. Os coletores não têm áreas de exploração fixas; estão sempre percorrendo o município em busca de novas áreas. O extrativismo é ilegal e os coletores têm dificuldade de legalizá-lo. Parte do produto que chega ao consumidor não atende às exigências da legislação sanitária. Para garantir o fornecimento de matéria-prima e preservar a espécie, tem-se pesquisado e incentivado seu cultivo. Embora ambiental e economicamente positivo, o cultivo traz como consequência negativa o alijamento dos coletores tradicionais sem terra que têm na coleta de plantas medicinais sua única ou mais importante fonte de renda.

INTRODUÇÃO

A espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss - Celastraceae) é uma pequena árvore. A literatura etnobotânica registra o uso de suas folhas para fins medicinais pelos indígenas que vivem na região sul do Brasil, na Argentina, no Paraguai e no Uruguai (Toursarkissian 1980; Gonzalez et. al. 1982; Marquesini 1995) e também pela população não-indígena (Ratera e Ratera 1980; Priore et al. 1986; Simões et al. 1988). Segundo as anotações do médico paranaense Aloísio França,

[...] sob o ponto de vista de therapeutica clinica, em quatro grandes acções enquadro as propriedades da Espinheira Santa, - é analgesica, é desinfectante, é tonificante e é cicatrisante. Nas gastralgias, acalma rapidamente as dores. Tem mesmo uma acção tão evidente sobre o elemento dôr, que se póde comparal-a á do opio ou á da cocaina. Mas não acalma porque entorpeça a sensibilidade do órgão, antes o faz porque estimula ou corrige sua função desviada.[...]

[...] Mais duas propriedades adjuvantes devem ser escriptas ao lado das já enumeradas, - é ligeiramente laxativa e é diurética.[...] (SIC) (apud Araújo e Lucas 1930; Cruz 1985).

Grandes laboratórios farmacêuticos da primeira metade do século XX apresentavam em seus Catálogos de Extractos Fluidos, o de Mayteno, feito com as folhas de *Maytenus ilicifolia* (Araújo e Lucas 1930; Stellfeld 1934). Também lhe são atribuídas propriedades anticoncepcionais (Toursarkissian 1980; Gonzalez et al. 1982) e abortivas (Martinez-Crovetto 1981; Marquesini 1995),

mas estas são contestadas por outros autores (Simões *et al.* 1988). Outras espécies da família *Celastraceae* também são utilizadas para fins medicinais no continente americano e africano.

Em 1983 a Central de Medicamentos deu início ao Programa de Pesquisa de Plantas Medicinais com o objetivo de realizar uma avaliação sistemática e análise científica das plantas mais utilizadas pela população para fins medicinais, sendo a espinheira-santa uma delas. Em 1988 foram publicadas as pesquisas que confirmaram as propriedades terapêuticas das folhas de espinheira-santa na proteção e no tratamento de úlceras gástricas (Carlini *et al.* 1988). A partir desses resultados estão sendo realizadas as pesquisas complementares necessárias para a produção industrial do medicamento. O potencial terapêutico da espinheira-santa não passou despercebido no exterior e hoje há, no Japão e nos Estados Unidos, várias patentes e pedidos de patentes sobre produtos extraídos desta espécie para atuar, entre outros, como adjuvante no tratamento de câncer (Vieira 1999), bem como há oferta de espinheira-santa pela internet (www.rain-tree.co.uk).

As folhas da espinheira-santa ainda eram misturadas às da erva-mate (*Ilex paraguariensis*) na proporção de 10 a 15% e assim comercializadas para o preparo do chimarrão (Bernardi, Wasicki 1959). Hoehne (1939) descreve o chimarrão como

[...] um infuso utilizado para substituir o 'Chá da Índia' ou o 'Café'. O infuso é servido mais comumente em cabacinhas ou combucas de madeira, colocando-se em tais recipientes as folhas moídas e adicionando-lhes água fervendo. Com uma bombinha, isto é, um tubo suctor, provido, de um lado, de um bico e de outro por uma peneirinha, para evitar a passagem de fragmentos, sorve-se, assim, em todo sul e interior do Brasil, a deliciosa bebida, tal qual a sorviam os guaranis antes dos europeus aqui aportarem [...].

A espinheira-santa é adicionada à erva-mate justamente para combater a azia e gastralgia provocadas por essa bebida em algumas pessoas. Atualmente a comercialização dessa mistura não é mais realizada em larga escala, mas muitas pessoas ainda misturam, em casa, folhas de espinheira-santa no chimarrão e já existem empresas que reiniciaram a comercialização da mistura em escala industrial.

Esses fatos, associados ao crescente interesse por fitoterápicos, estimularam o extrativismo da espécie. Atualmente ela é consumida tanto pela população da região de distribuição da espécie quanto em centros distantes, sendo oferecida até pela Internet. Seu consumo é feito, em geral, na forma de chá de folhas rasuradas ou no chimarrão. Também é consumida na forma de cápsulas, tinturas e outros preparados.

Apesar da escassez de informações disponíveis, Grünwald (1997) estimou que as vendas de produtos derivados de plantas medicinais, no varejo, situa-se na ordem de US\$14,5 bilhões por ano. Destes, US\$7 bilhões são gerados na Europa, US\$2 bilhões nos Estados Unidos, US\$1 bilhão na América Latina e os restantes US\$4 bilhões na Ásia e na África. Estima-se, ainda, que o volume de vendas irá triplicar nos próximos dez anos. O maior crescimento é esperado nos Estados Unidos seguidos da América Latina e da Europa. No Brasil, estima-

se que as vendas de fitoterápicos no varejo estejam, atualmente, entre US\$550 a 800 milhões (Biancarelli 2001). Não há dados oficiais sobre o volume de mercado por espécie. Com base nas informações de atacadistas, estima-se que o volume de plantas comercializadas, como a espinheira-santa, é 60 toneladas/ano.

A região metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil (Figura 1), onde se situa a área do estudo de caso, abrange uma área total de 1.183.375 ha e 22 municípios, e está dentro da área de ocorrência natural da espécie, a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária).

Por sua proximidade com um grande centro de comércio e consumo desta espécie, os efeitos da exploração intensiva da espinheira-santa são sentidos com maior intensidade. Segundo relatos dos coletores, eles necessitam buscar o produto a distâncias cada vez maiores. No presente trabalho foram consideradas como área geográfica do estudo as pastagens e matas naturais dentro do município de Campo Largo, Paraná por serem estas as áreas exploradas pelos coletores, que, aliás não têm áreas de exploração fixas.

Estão permanentemente percorrendo o município, buscando novas áreas com boa concentração de árvores para coletar as folhas. Pedem autorização aos proprietários das áreas e estes, em geral, concedem, pois não têm interesse na atividade ou desconhecem o valor econômico da espécie.

O SISTEMA DA PRODUÇÃO AO CONSUMO

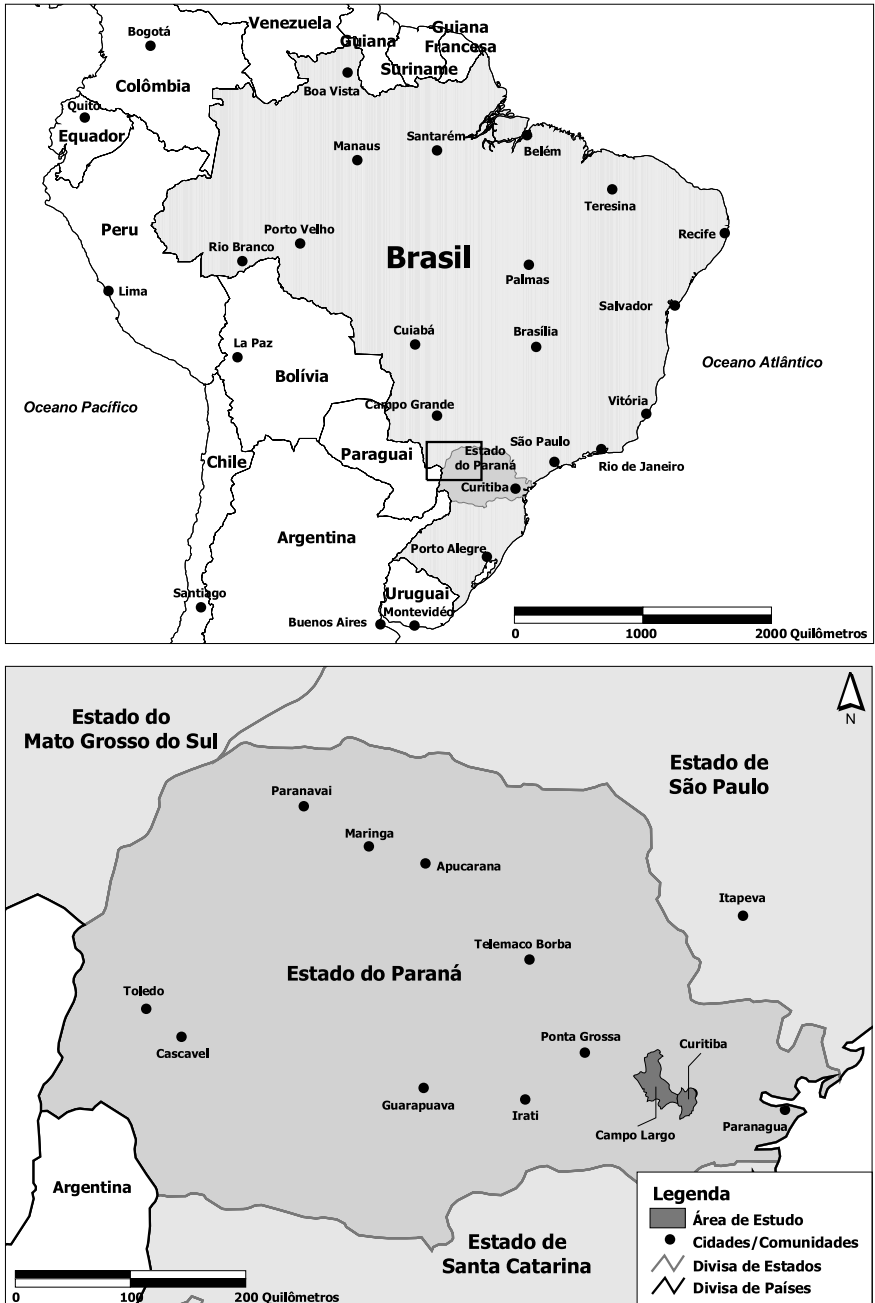
A espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*) e sua ecologia

A espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*) é um subarbusto ou árvore, ramificado desde a base, geralmente com 5 m de altura (Carvalho-Okano 1992), podendo chegar até 15 m (Cervi *et al.* 1989). No Brasil, a espinheira-santa ocorre, principalmente, nas florestas Ombrófila Mista e Estacional Semidecidual, em capões e margens de rios das Estepes, nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, sendo encontrada também em São Paulo e Mato Grosso do Sul. A espinheira-santa é encontrada em sub-bosques de florestas em fase de sucessão secundária tardia ou climáticas, especialmente nas áreas de influência fluvial (Scheffer 2001).

Apresenta uma distribuição predominantemente subtropical (Carvalho-Okano 1992). Sua ocorrência foi relatada em regiões com temperatura média do mês mais quente, de 22 °C, e temperatura média do mês mais frio, superior a 10 °C, e precipitação média anual de 1442 mm. Está presente em solos podzólicos vermelho-amarelos distróficos (Carvalho 1980), cambissolos gleicos distróficos epieutróficos, cambissolos profundos álicos e solos litólicos (Radomski 1998).

Por ser ramificada desde a base, é mencionada com pouco frequência em levantamentos fitossociológicos, pois estes, em geral, consideram árvores com diâmetro acima de 10 cm e cada um dos caules da espinheira-santa dificilmente atingem esse diâmetro. A literatura aponta Índice de Valor de Importância - IVI - para esta espécie entre 0,99 (Tabarelli *et al.* 1993) e 1,82 (Kuniyoshi, Roderjan 1989), o que são valores baixos quando comparados com os de outras espécies florestais. Ocorre formando pequenos grupos de distribuição desuniforme.

Figura 1. Localização da área de estudo

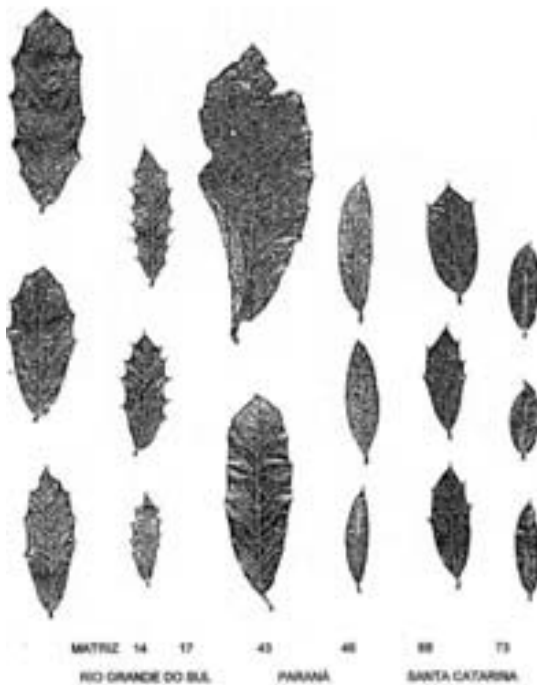


Fonte: ESRI Data and Maps 2002.

O gênero *Maytenus* Mol. é constituído por 225 espécies e está representado no Brasil, por 77 espécies e 14 variedades. Inclui representantes arbóreos, arbustivos e subarbustivos. As folhas são coriáceas e glabras. As espécies da seção *Oxyphylla*, que inclui *M. ilicifolia*, caracterizam-se por apresentarem espinhos nas margens das folhas, mas o número e a disposição dos espinhos ao longo da borda é variável.

As folhas das plantas da espinheira-santa são extremamente variáveis no comprimento e largura do limbo (Figura 2).

Figura 2. Variação na morfologia foliar da espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*)



As inflorescências são em fascículos multifloros. As flores são pequenas, com 3 a 5 mm de comprimento, e têm coloração branco-esverdeada. O fruto é uma cápsula bivalvar, orbicular; a coloração do epicarpo é vermelho-alaranjada e suas dimensões variam de 7 a 10 mm (Foto 1). As sementes são em número variável de uma a quatro por fruto, sendo mais comumente duas ou três, envoltas inteiramente pelo arilo. A testa é rija, lisa e brilhante, em geral, com coloração castanha ou negra. O arilo é suculento, de coloração branca, e cobre toda a semente. Em geral, os arilos são atrativos para pássaros e estão relacionados à dispersão das sementes (Carvalho-Okano 1992).

Foto 1. Frutos de espinheira-santa em diversos estágio de maturação (Foto: Waldir da Silva)



A *M. ilicifolia* é facilmente distinguível das demais espécies da seção, pelos ramos angulosos tetra ou multicarenados e frutos orbiculares de coloração vermelho-alaranjada. Porém, é frequentemente confundida com *M. aquifolium*, espécie-tipo da seção, cujo nome comum também é espinheira-santa. A confusão é ainda maior porque a *M. aquifolium* apresenta distribuição, propriedades químicas e uso similares aos da *M. ilicifolia* (Carlini *et al.* 1988). Além das duas espécies de *Maytenus*, são muito utilizadas como adulterantes, também, a *Sorocea bomplandii* (Baill.) (Burger, Lanj. e W. Bôer) (Moraceae) e *Zollernia ilicifolia* Vog. (Caesalpinaceae). Embora pesquisas preliminares indiquem uma possível atividade medicinal destas últimas (Gonzalez *et al.* 2001), elas são comercializadas como adulterantes da *M. ilicifolia*, pois não há nenhum produto no mercado que contenha *Sorocea* ou *Zollernia*. Estima-se que cerca de 30% das plantas comercializadas como *M. ilicifolia* sejam, na verdade, outras espécies.

Biologia reprodutiva e fenologia

As flores da espinheira-santa são completas, porém, a espécie é alógama. Quando cultivada, a espinheira-santa floresce a partir de 3º ou 4º ano após a sementeira. No Paraná, a época de florescimento vai do final do inverno até meados da primavera, concentrando-se nos meses de agosto e setembro. A

taxa de fecundação cruzada é de 99,6% (Scheffer 2001). A análise de diversidade genética em quatro populações mostrou que a maior parte da variação genética concentra-se dentro das populações (Scheffer 2001). Porém, a redução numérica das populações e o aumento da distância entre elas podem levar à endogamia, ou seja, ao cruzamento entre indivíduos aparentadas o que levará à redução no vigor dos futuros descendentes. Com relação à frutificação, Scheffer e Araújo (1998) observaram: (a) presença de frutos somente em árvores que recebem insolação direta durante pelo menos parte do dia; (b) mesmo recebendo luz direta, nem todos os indivíduos da população frutificam no mesmo ano; (c) a frutificação ocorre durante um período relativamente longo, iniciando no Estado do Rio Grande do Sul, seguindo por Santa Catarina e, por fim, pelo Paraná, concentrando-se, respectivamente, nos meses de novembro, dezembro/janeiro e janeiro/fevereiro; (d) os frutos, do tipo cápsula deiscente, concentram-se nos ramos do ano anterior; e (e) há grande variação no tamanho e peso das sementes.

Aspectos silviculturais

Os coletores tradicionais possuem noções empíricas sobre o manejo das espécies em seu ambiente natural (época e frequência de coleta suportadas pela espécie, ambientes em que ocorrem, cuidados com os indivíduos no momento da coleta para que possam rebrotar). Por exemplo, ensinam que a espinheira-santa deve ser coletada quebrando os ramos e não cortando-os. Alguns coletores dizem que isto é necessário para que a planta tenha efeito medicinal; outros, que, se os ramos forem cortados, a árvore não rebrota. Fato é que os ramos que são quebrados são mais finos do que se for utilizado um instrumento cortante, e isto certamente tem influência sobre a regeneração dos indivíduos. Outra informação dos coletores tradicionais é que as folhas de uma determinada árvore devem ser colhidas com intervalos de dois anos. Dizem que é o tempo necessário para a árvore “se recuperar”. Porém, nos plantios verifica-se que a regeneração ocorre em um ano. Entretanto, como os frutos são formados em ramos do ano anterior, esta recomendação pode estar ligada ao manejo da espécie, garantindo o tempo mínimo necessário para que se reproduza. Com o mesmo objetivo, os produtores deixam algumas árvores sem colher, para que produzam sementes, garantindo, assim, regeneração natural e, mais recentemente, como fonte de sementes para plantios. Conhecem a forma de distribuição da espinheira-santa e percorrem grandes distâncias para localizar boas áreas de coleta, com um número significativo de árvores. Costumam dar intervalos de um ou mais anos entre as coletas num mesmo local ou coletam as folhas somente de um lado da planta e, no ano seguinte, do outro lado.

Há, ainda, os “curiosos” – pessoas sem tradição em coleta de plantas – que, por necessidade econômica e por residirem próximo a áreas em que a espécie ocorre, são contratadas por coletores tradicionais ou por compradores de plantas para realizarem a coleta da espinheira-santa e outras espécies medicinais que ocorrem nas proximidades de sua residência.

Os produtores de espinheira-santa e seu contexto socioeconômico

A população da Região Metropolitana de Curitiba é formada por descendentes de europeus que integraram as diversas correntes migratórias estimuladas no século XIX. Tem-se, assim, principalmente, descendentes de alemães, italianos, poloneses, ucranianos, etc. Em sua grande maioria, os imigrantes viviam da atividade agropecuária à qual incorporaram práticas extrativistas que já eram exercidas pelos ‘caboclos’, descendentes dos antigos colonizadores portugueses e índios da região. No município de Campo Largo há 1.469 estabelecimentos rurais dos quais 1.164 exercem atividades ligadas à agricultura ou silvicultura. Segundo o Censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE - em 2000, a população rural era de 15.580 pessoas (IPARDES 2001). Destas, cerca de 50 estão envolvidas na produção, no processamento e na comercialização da espinheira-santa.

Há vários tipos de produtores de matéria-prima:

- (a) coletores tradicionais cuja única atividade econômica é a coleta de plantas medicinais - inclusive espinheira-santa;
- (b) coletores de plantas medicinais que também cultivam espécies alimentícias. Neste caso a coleta de plantas medicinais visa à complementação da renda;
- (c) agricultores que cultivam e coletam plantas medicinais;
- (d) agricultores não-coletores que só cultivam plantas medicinais.

A coleta e/ou o cultivo de espinheira-santa é de uma estratégia de obtenção de renda diversificada e não passa, em média, de 17% da renda familiar. Os coletores recebem em geral R\$0,40/kg de planta fresca (folhas com ramos finos)². Após secagem, são comercializadas por R\$2,50 a 3,50/kg. As folhas de plantas cultivadas podem alcançar entre R\$8,00 e 12,00/kg (só folhas secas).

Processamento da espinheira-santa

Após a coleta, os ramos com folhas são levados até a propriedade do coletor onde as folhas são selecionadas e secas ou entregues diretamente ao comprador. A secagem pode ser feita à sombra ou em secador com fluxo de ar aquecido. Quando o coletor não dispõe de secador próprio, ele costuma secar as folhas no secador de algum vizinho que recebe, como pagamento, parte da produção.

Para a secagem são utilizados vários modelos de secadores. O combustível utilizado pode ser lenha, gás ou serragem. Alguns secadores contam com controle de temperatura. Dependendo das especificações feitas pelo comprador, depois de secas, as folhas são separadas dos ramos e rasuradas. Depois, o produto é embalado em sacos de malha de juta ou de polipropileno, com ou sem revestimento de papel. Depois, é armazenado ou enviado diretamente para o mercado (comercializado).

A venda pode ser feita para atacadistas, laboratórios de fitoterápicos ou indústrias alimentícias. Nas indústrias o material é submetida a uma nova seleção de acordo com o controle de qualidade da empresa. Geralmente, verifica-se a contaminação microbiológica e macroscópica. No caso dos laboratórios de fitoterápicos, também são analisados os constituintes químicos.

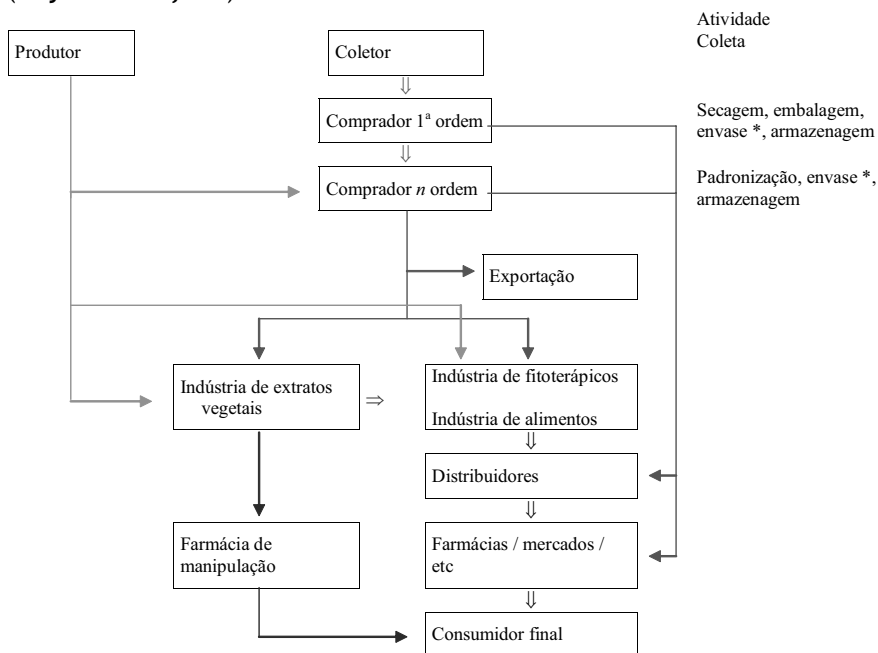
Nas indústrias de alimentos as folhas rasuradas sofrem nova fragmentação e são envasadas em embalagens de 10 a 30 g, e/ou na forma de sachês *teabag* e embaladas em caixas de papelão, sendo comercializadas de forma semelhante a outros chás. Ao chegar ao consumidor final, na forma de folhas rasuradas e embaladas, o preço varia entre R\$30,00 a 50,00/kg em embalagens de 0,5 a 1 kg, e entre R\$80,00 a R\$100,00/Kg em embalagens de 10 a 30 g.

Nos laboratórios de fitoterápicos as formas de apresentação da espinheira-santa são: (a) em sachês ou a granel misturadas a ervas para problemas digestivos, numa composição pré-definida; (b) em cápsulas gelatinosas, contendo 350 a 400 mg de folhas moídas; (c) em tintura de espinheira-santa, para cuja obtenção as folhas são submetidas à extração, geralmente, hidroalcoólica; (d) em comprimidos, para o que se utiliza o extrato seco das folhas.

Mercado e comercialização

Geralmente a venda é feita pelo proprietário do secador, em grandes quantidades, para intermediários, laboratórios de fitoterápicos ou indústrias alimentícias (Figura 3). Alguns produtores, para agregar valor, fazem embalagens com pequenas quantidades (10 a 30 g) que comercializam em feiras e mercados como alimento. Esta forma de comercialização é feita por produtores que têm fácil acesso a um mercado consumidor significativo como,

Figura 3. Fluxograma de produção e comercialização de espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*)



* Alguns compradores também fazem envase e vendem seu produto diretamente aos distribuidores e pontos de venda no varejo.

por exemplo, supermercados, farmácias ou feiras. Entretanto, há muitas exigências impostas pela legislação de vigilância sanitária para comercialização diretamente ao consumidor final.

Os atacadistas, situados em sua grande maioria no estado de São Paulo, adquirem o produto no Paraná e distribuem para as demais regiões do Brasil e também para o exterior. É comum que empresas do Paraná adquiram folhas de espinheira-santa originárias do próprio Estado, dos atacadistas de São Paulo. Isto reflete a falta de organização dos produtores que não conseguiram, ainda, divulgar a região como centro produtor de plantas medicinais.

As indústrias alimentícias, após embalar o produto, revendem-no para os supermercados. Os laboratórios de fitoterápicos, após fabricar o medicamento, normalmente realizam a comercialização por meio de distribuidores de produtos farmacêuticos ou diretamente para grandes redes de farmácias, que realizam a distribuição internamente.

Políticas relacionadas com a exploração e comercialização

A produção e comercialização da espinheira-santa está sujeita à legislação ambiental e à de vigilância sanitária. A primeira estabelece as normas para registro de pessoas físicas ou jurídicas que consomem, exploram ou comercializam matéria-prima florestal, inclusive produtos florestais não-madeireiros (Brasil 1985; Brasil 1995; Brasil 2000). Os coletores sabem que devem obter registro de coletor e comerciante de plantas nativas junto aos órgãos de fiscalização ambiental estadual e federal (respectivamente, Instituto Ambiental do Paraná - IAP - e Instituto Brasileiro de Meio Ambiente - IBAMA). A legislação prevê, ainda, que, ao realizar a coleta de uma planta, os coletores e produtores, devem ter uma autorização fornecida com base num plano de manejo. Este plano deve apresentar as técnicas e estratégias que serão adotadas para garantir a sustentabilidade da exploração.

Na delegacia do IBAMA do Paraná há somente dois coletores de plantas medicinais registrados, porém eles não apresentam, regularmente, pedidos de autorização de coleta acompanhados dos respectivos planos de manejo. No período em que efetuamos esta pesquisa, o órgão estadual ainda não havia definido as normas que devem ser seguidas pelos interessados na obtenção das autorizações de coleta de plantas.

Uma das razões é que não se dispõe, ainda, de todas as informações técnicas necessárias para a elaboração do plano. Apesar de órgãos de pesquisa e de extensão e das universidades estarem realizando estudos com o objetivo de estabelecer os critérios técnicos, não existia, até 2002, nenhum plano de manejo efetivamente implantado.

Outro problema é a falta de integração na atuação dos órgãos de fiscalização federal, estadual e municipal, o que torna a regularização junto a estes órgãos muito complexa e cara para os produtores.

Para que o produtor possa comercializar seu produto no varejo, ele deve atender às exigências da legislação sanitária que estão muito acima da capacidade econômica da maioria dos coletores e agricultores. O produto deve, ainda, estar dentro dos limites estabelecidos de contaminação por microorganismos. Quando o produto é apresentado como fitoterápico, as

exigências aumentam ainda mais, envolvendo seu registro com comprovação dos constituintes químicos marcadores e da atividade farmacológica, e a padronização do produto. Até mesmo os laboratórios têm dificuldade em atender as exigências da legislação atual. Não obstante, o produto chega ao mercado nas mais variadas formas: envasado, em sachês, em cápsulas, como tintura, misturado a ervas para problemas gástricos, entre outras.

TENDÊNCIAS E QUESTÕES

Dinâmica das mudanças

Resposta dos produtores coletores ao declínio nas populações

A redução das árvores de espinheira-santa vem preocupando os produtores. Segundo um dos coletores tradicionais, com 45 anos de experiência, nos últimos 10 anos ele observou uma redução de 30% no rendimento das áreas em que ele coleta, decorrente da expansão das áreas urbanizadas e da exploração excessiva.

Estimulados pela demanda regular e crescente, e com orientação de técnicos do serviço de Extensão Rural (Correa Júnior *et al.* 1991), alguns produtores já estão realizando plantios (Foto 2).

Para a produção de mudas, os frutos devem ser colhidos quando as cápsulas se abrem, expondo o arilo branco. Neste ponto, as sementes estão com coloração marrom-escuro e brilhante. A extração das sementes é feita removendo-se, manualmente, o arilo. Quando secas, as sementes têm cerca de 6% de umidade. As sementes são de comportamento ortodoxo (Eira *et al.* 1993) e, quando

Foto 2. Vista geral de plantação de espinheira-santa (Foto: Waldir da Silva)



armazenadas fora da câmara fria, perdem a viabilidade rapidamente (Scheffer *et al.* 1994). Sementes de boa qualidade apresentam taxa de germinação que varia entre 70 até 100%.

Para a propagação da espinheira-santa, várias técnicas foram estudadas: micropropagação (Pereira 1993), transplante de mudas obtidas em florestas nativas (Magalhães *et al.* 1991) e produção de mudas a partir de sementes (Santos 1999), que é a forma de propagação mais comum atualmente. Radomski (1998) verificou que há alta correlação positiva entre a luminosidade e os caracteres como peso foliar específico e teores de polifenóis totais, polifenóis não tanantes e de taninos.

Os agricultores, que cultivam a espinheira-santa ainda em pequena escala, vêm testando, empiricamente, espaçamentos e formas de manejo a pleno sol ou enriquecendo os bosques em suas propriedades. O cultivo da espinheira-santa vem apresentando resultados satisfatórios em termos econômicos, segundo os agricultores. Em visita às propriedades, observou-se que as árvores cultivadas apresentam problemas fitossanitários diferentes daqueles verificados no ambiente natural da espinheira-santa. No ambiente natural, o maior problema é a carga microbiológica muito elevada devido aos fungos que se formam sobre as folhas. Isto ocorre principalmente pelo fato de a espinheira-santa fazer parte do extrato intermediário dos bosques. Já nos plantios observa-se, por exemplo, a existência de plantas resistentes a cochonilhas, com ou sem carapaça, enquanto que outras plantas mostram-se muito suscetíveis. Mesmo assim, a tendência na região de estudo é de ampliação das áreas de cultivo em conseqüência da redução drástica das populações naturais e da exigência de maior qualidade do produto por parte dos compradores, especialmente por empresas idôneas.

O cultivo da espinheira-santa vem sendo feito a pleno sol. Os plantios são estabelecidos em espaçamentos de 3,0 m x 1,0 m, com culturas arbustivas ou anuais intercalares. Também são feitos plantios adensados (1,0 m x 0,5 m), em faixas. O número de linhas de espinheira-santa depende da topografia do terreno e das outras espécies que se pretende cultivar. Na região central do estado do Paraná há plantios associando erva-mate (porte maior) com a espinheira-santa (porte menor). Em regiões com menor pressão sobre o ambiente estão sendo realizados estudos para estabelecer técnicas de manejo sustentado da espinheira-santa em florestas naturais, com enriquecimento.

A intensidade de colheita das folhas, realizada com tesoura-de-poda, varia com o tipo do plantio. Nos plantios com espaçamento maior, colhe-se 1/3 da massa foliar. Nos plantios adensados é feita uma poda baixa anual (tipo chá), colhendo-se quase toda a parte aérea da planta.

Cada sistema de plantio requer árvores com um determinado tipo de arquitetura. Já se observou que há indivíduos que ramificam desde a base (formam diversos caules). Estes seriam mais indicados para os plantios adensados. Outros indivíduos formam tronco único e ramificam a 60 cm ou mais do solo. Este tipo de arquitetura é mais indicado para os plantios com culturas intercalares. Já estão sendo realizadas pesquisas visando a um programa de produção de sementes. Para que o cultivo da espécie seja bem sucedido, esse programa é fundamental, pois o reduzido tamanho das populações naturais e a distância entre elas favorece o cruzamento entre

indivíduos aparentados o que é indesejável no caso da espinheira-santa que é alógama.

A pesquisa ainda não definiu uma temperatura ideal de secagem. Na prática, alguns agricultores secam as folhas em secadores a temperaturas entre 38 e 40° C, outros acima de 60°C. Depois de nova limpeza o produto é embalado e armazenado.

Tendências na comercialização

O Sindicato da Indústria de Produtos Farmacêuticos no Estado de São Paulo (SINDUSFARM) elaborou uma lista com as 102 espécies mais importantes para o setor. A espinheira-santa, tanto a espécie *M. ilicifolia* quanto *M. aquifolium*, é considerada a 14ª em grau de importância. A lista foi elaborada para orientar as prioridades no levantamento bibliográfico e também foi encaminhada à Comissão Permanente de Revisão da Farmacopéia Brasileira como sugestão para elaboração de monografias de matérias-primas que não constam das edições anteriores, mas que estão extremamente presentes no mercado de fitoterápicos em geral (Moretto *et al.* 1995).

Depois de um *boom* inicial no final dos anos 80, após a divulgação dos resultados que comprovam as propriedades terapêuticas da espinheira-santa, a demanda se estabilizou na década de 90. Agora, a demanda tende a aumentar novamente em função do desenvolvimento de novos medicamentos com espinheira-santa. Este aumento, em conjunto com a redução das populações nativas, tem estimulado o cultivo da espécie para garantir às indústrias um fornecimento de matéria-prima adequado em quantidade e com a qualidade necessária.

Conseqüências para os coletores, intermediários e consumidores

Com o destaque que a espinheira-santa vem recebendo, os fiscais da área ambiental têm intensificado sua atuação em defesa da espécie. No entanto, a legislação ambiental, que visa preservar o ambiente e a espécie, é elaborada e executada sem que seja realizado, simultaneamente, um trabalho educativo e de fomento ao cultivo ou manejo. Isto confunde os coletores e agricultores, e destimula a regularização, provocando a clandestinidade da atividade da maioria dos produtores. Esta clandestinidade prejudica os produtores, forçando-os a vender seu produto a preços baixos, para intermediários inescrupulosos. A preservação do ambiente e da espécie também não é atingida, pois os mecanismos de controle não são eficazes.

Além disso, os coletores que não são proprietários de terras acabam perdendo sua participação nesse mercado e parte de sua renda, pela redução das populações naturais de espinheira-santa. A tendência é que seu lugar seja ocupado, gradativamente, pelos agricultores. Esses coletores encontram cada vez mais dificuldades para substituir esta atividade por outra de mesma natureza.

Para os intermediários idôneos, a aplicação da legislação ambiental tem feito com que eles busquem o produto, cada vez mais, junto aos agricultores, uma vez que há somente dois coletores em situação regular junto aos órgãos de fiscalização ambiental. A tendência das indústrias idôneas, atualmente, é

recusar produtos obtidos sem a devida licença ambiental. A comprovação de que a matéria-prima foi obtida em conformidade com a legislação ambiental passou a ser fiscalizada também pela vigilância sanitária para o registro e comércio de produtos derivados de plantas nativas. Mesmo assim, há muitas empresas que comercializam a espécie sem se preocuparem com sua origem, e a fiscalização é insuficiente. Por essas razões, a espinheira-santa continua sendo comercializada em grande quantidade, apesar de ser muito adulterada com *Sorocea bomplandii*, por exemplo.

Quanto aos consumidores, há vários aspectos a serem considerados. A espinheira-santa é tradicionalmente consumida pela população em todo sul do Brasil, na forma de chá medicinal ou misturada às folhas de erva-mate, no chimarrão. Com a comprovação das propriedades medicinais, ela passou a ser tratada como medicamento pela legislação sanitária, o que impede seu registro como alimento (chá) e restringe sua comercialização a farmácias. Por ser uma árvore, sua presença é pequena nas hortas domésticas. As restrições à comercialização das folhas pode privar a população de uma planta da qual fazia uso tradicionalmente. Aos consumidores é ofertado, por um lado, o produto das grandes indústrias, dentro das exigências legais, por um preço elevado e, por outro, o produto clandestino, sem garantia de qualidade e, com frequência, adulterado.

Intervenções visando ao desenvolvimento

O serviço de extensão rural, tanto o oficial quanto aquele realizado por ONG's, tem se dedicado a levar as informações já disponíveis aos produtores, para que eles possam desenvolver o cultivo e/ou manejo da espécie.

No âmbito da administração pública estadual, deu-se início ao estudo da cadeia produtiva das plantas medicinais (inclusive a espinheira-santa), com o objetivo de obter informações e a participação de todos os segmentos envolvidos para, em conjunto, fazer o diagnóstico e apontar soluções para os problemas detectados, especialmente aquelas que devem ser desenvolvidas pelo poder público.

PROBLEMAS-CHAVE

Tradicionalmente, as folhas da espinheira-santa são coletadas nas florestas, porém, com a redução destas pela expansão dos centros urbanos, agricultura, pecuária e outros fatores antrópicos, o número de árvores vem se reduzindo drasticamente. Isto, associado ao aumento na demanda provocado pela comprovação de suas propriedades terapêuticas, está submetendo a espécie a grave erosão genética. O corte sistemático dos ramos novos reduz a produção de sementes, pois a produção de frutos concentra-se nos ramos do ano anterior. Existe até risco de desaparecimento em determinadas áreas, conforme já foi constatado no Paraná (Paraná, 1995). Universidades e órgãos de pesquisa estão realizando estudos que visam estimular seu cultivo. Porém, estima-se que 95% da espinheira-santa consumida ainda é obtida por extrativismo. Há poucos dados oficiais acerca do extrativismo uma vez que os coletores agem ilegalmente.

Apesar da atenção que a espinheira-santa tem recebido por parte das universidades, órgãos de pesquisa, serviços de extensão e fiscalização, os resultados práticos estão sendo insuficientes para garantir sua preservação. Provavelmente, já ocorreu grave erosão genética no germoplasma dessa espécie, pelo menos na região em estudo, devido à intensidade da exploração. A falta de integração na atuação dos diversos órgãos envolvidos (pesquisa, fiscalização, extensão) e a falta de organização dos produtores contribuem para este quadro.

LIÇÕES RELATIVAS À CONSERVAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO

A descontinuidade das ações e a ausência de integração entre os diversos órgãos responsáveis pela execução das diretrizes políticas para desenvolver, de forma racional, o uso de plantas medicinais para produção de medicamentos tornaram as plantas medicinais um alvo fácil para todo tipo de abusos por parte de empresas oportunistas, nacionais e estrangeiras. A espinheira-santa é um exemplo típico.

A comprovação das propriedades medicinais da espinheira-santa colocou a espécie bem como os problemas relacionados com a exploração de plantas nativas para fins medicinais em evidência. De espécie de uso tradicional pelos indígenas e pela população não-indígena foi objeto de pesquisas realizadas por órgãos governamentais. Os resultados positivos provocaram uma explosão de consumo e despertaram o interesse de empresas nacionais e estrangeiras. Conseqüentemente, diversos pedidos de patente foram concedidos ou estão sendo analisados. Por um lado, isso estimulou as pesquisas necessárias para tornar a exploração sustentável; por outro, estimulou o consumo. Porém, a evolução das pesquisas não ocorre no mesmo ritmo que a do consumo. Sua exploração na forma tradicional de manejo sustentável está comprometida, especialmente próximo aos grandes centros urbanos, como é o caso de Campo Largo.

Nessas condições, para garantir o fornecimento de matéria-prima aos intermediários, às indústrias alimentícias e aos laboratórios de fitoterápicos, tem-se incentivado o cultivo da espécie. Porém, esta atividade está alijando uma parcela dos produtores tradicionais. Embora ambiental e economicamente positivo, o cultivo traz como conseqüência negativa o alijamento dos coletores tradicionais sem terra que têm na coleta de plantas medicinais sua única ou mais importante fonte de renda.

NOTAS

1. Universidade Federal de Paraná, Caixa Postal 5336, CEP 80040-980, Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: mcscheffer@ig.com.br

2. US\$1,00 = R\$1,97 (Valor do dólar em dez. 2000. Fonte: Departamento de Economia Rural, SEAB, Paraná)

REFERÊNCIAS

- Araújo, J.E. da S. e Lucas, V. 1930. Catálogo de extractos fluidos dos Laboratórios Silva Araújo. Silva Araújo & Cia Ltda, Rio de Janeiro. 185p.
- Bernardi, H.H. e Wasicky, M. 1959. Algumas pesquisas sobre a “Espinheira Santa” ou “Cancerosa” *Maytenus ilicifolia*, Martius, usada como remédio popular no Rio Grande do Sul. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Santa Maria. 46 p.
- Biancarelli, A. 2000. Brasil começa a investir em sua ‘horta’. Folha de São Paulo, 29 de abril. p. C 1.
- Brasil. 1985. Portaria Normativa nº 122-P, de 19 de março de 1985. Estabelece normas ao registro de pessoas físicas ou jurídicas que consumam, explorem ou comercializem, matéria-prima florestal. Lex: coletânea de legislação e jurisprudência. São Paulo, v. 49, p. 597-609, jan.-mar., 1985. (Marginália).
- Brasil. 1995. Portaria nº 6 [SNVS], de 31 de janeiro de 1995. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil 133(26): 1523-1524, 6 fev. 1995. Sec. I.
- Brasil. 2000. Resolução-RDC Nº 17 [ANVS], de 24 fev. 2000. Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil 138, 25 fev. 2000. Seção I.
- Carlini, E.A. (coord.). 1988. Estudo da ação antiúlcera gástrica de plantas brasileiras: *Maytenus ilicifolia* (Espinheira-santa) e outras. Central de Medicamentos /CEME/AFIP, Brasília. 87 p.
- Carvalho, P.E.R. 1980. Levantamento florístico da região de Irati-PR. (1ª aproximação) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária / Centro Nacional de Pesquisas Florestais - EMBRAPA/ CNPF, Curitiba. 44 p. (Circular Técnica N° 03).
- Carvalho-Okano, R.M. 1992. Estudos taxonômicos do gênero *Maytenus* Mol emend. Mol. (Celastraceae) do Brasil extra-amazônico. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Brasil. 253p.
- Cervi, A.C., Paciornik, E.F., Vieira, R.F., Marques, L.C. 1989. Espécies vegetais de um remanescente de floresta de araucária (Curitiba, Brasil): Estudo preliminar I. Acta Biológica Paranaense 18(¼): 73-114.
- Correa Júnior, C., Ming, L.C. e Scheffer, M.C. 1991. Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas. Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER-PR), Curitiba. 151 p.
- Cruz, G.L. 1985. Espinheira-santa, 335-336. In: Cruz, G.L. (ed). Dicionário de plantas úteis do Brasil, Civilização Brasileira, Rio de Janeiro. 599p.
- Eira, M.T.S., Dias, T.M. C. e Mello, C.M.C. 1995. Comportamento fisiológico de sementes de espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*) no armazenamento. Horticultura Brasileira 13(1): 32-34.
- Gonzalez, F.G., Portela, T.Y., Stipp, E.J. e Di Stasi, L.C. 2001. Antiulcerogenic and analgesic effects of *Maytenus aquifolium*, *Sorocea bomplandii* and *Zollernia ilicifolia*. Journal of Ethnofarmacology 77(1): 41- 47.
- Gonzalez Gonzalez, J., Delle Monache, G., Delle Monache, F. e Marini Bettolo, G.B. 1982. Chuchuhuasha: a drug used in folk medicine in the amazon and Andean areas, a chemical study of *Maytenus laevis*. Journal of Ethnopharmacology 5: 73-77.

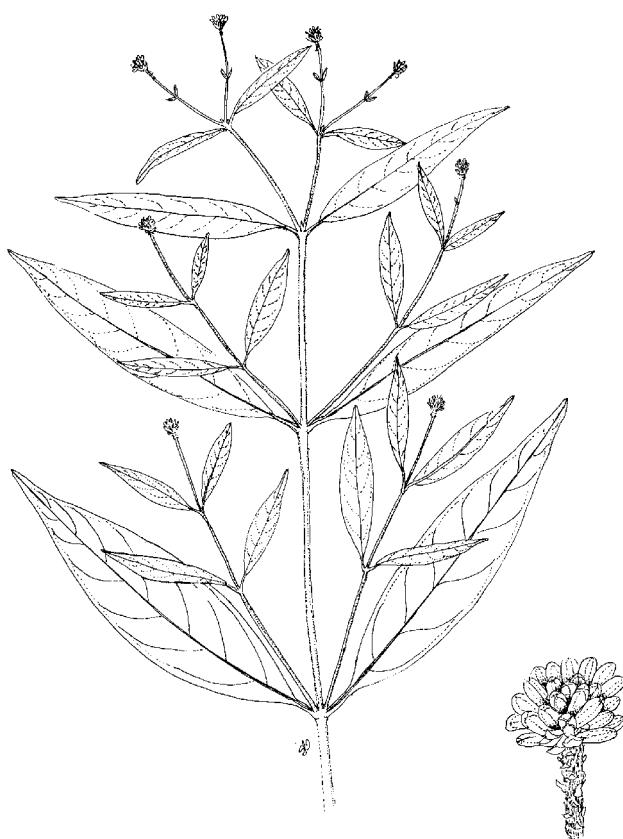
- Grünwald, J. 1997. The market situation and marketing of Herbal Medicinal Products (HMP) in Europe. *In: II World Congress on Medicinal and Aromatic Plants for Human Welfare*, 33. ICMAP/ISHS/SAIPA, Buenos Aires.
- Hoehne, F.C. 1939. Aquifoliáceas e afins, 180-182. *In: Hoehne, F.C. (ed.). Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais*. Graphicars, São Paulo. 355p.
- IPARDES. 2001. Caderno Estatístico do Município de Campo Largo. IPARDES, Curitiba. 29 p.
- Kuniyoshi, Y.S. e Roderjan, C.V. 1989. Levantamento fitossociológico das principais associações arbóreas da Floresta Nacional de Irati, PR. *Floresta* 19(1/2): 30-49.
- Magalhães, P.M., Figueira, G.M., Archangelo Jr., U. e Montanari Jr., I. 1991. Aspectos agrônômicos do cultivo em larga escala de *Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss. (espinheira-santa). *Horticultura Brasileira* 9(1): 44.
- Marquesini, N.R. 1995. Plantas usadas como medicinais, pelos índios do Paraná e Santa Catarina, Sul do Brasil. Guaraní, Kaingáng, Xokleng, Ava-Guaraní, Kraô e Cayuá. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Brasil. 290 p.
- Martinez-Crovetto, R. 1963. Esquema fitogeográfico de la Provincia de Misiones (Republica Argentina). *Bonplandia, Corrientes* 3(1): 171 - 215.
- Moretto, L.D., Zeringota, H.F.C. e Marques, L.C. 1996. Contribuição do subgrupo de fitoterápicos do SINDUSFARM-SP à estruturação da fitoterapia no Brasil. Sindicato da Indústria de Produtos Farmacêuticos no Estado de São Paulo, São Paulo. 8 p.
- Mueller-Dombois, D. e Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology, 118. John Wiley & Sons, New York. 547 p.
- Paraná. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. 1995. Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná. SEMA/GTZ, Curitiba. 139 p.
- Pereira, A.M.S. 1993. Técnicas de micropropagação de *Maytenus aquifolium* Mart. e *Maytenus ilicifolia* Mart. (espinheira-santa). Dissertação de Mestrado, UNESP, Jaboticabal, Brasil. 67 p.
- Priore, H., Carpiuc, L., Alonso, E. e Bassagoda, M.J. 1986. Guia taxonômico de plantas que se comercializam como medicinales en Uruguay: primera contribución. *Acta Farmaceutica Bonaerense* 8(3): 187-198.
- Radomski, M.I. 1998. Caracterização ecológica e fitoquímica de *Maytenus ilicifolia* Mart., em populações nativas, no município da Lapa, Paraná. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Brasil. 98 p.
- Ratera, E.L. e Ratera, M.O. 1980. Plantas de la flora argentina empleadas en medicina popular. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires. 189 p.
- Santos, E.P. dos. 1999. Influência de diferentes substratos e recipientes na produção de mudas de espinheira-santa. (Relatório de atividade do bolsista de iniciação científica - PIBIC/CNPq). UFPR, Curitiba. 23 p.
- Scheffer, M.C., Doni Filho, L. e Koehler, H.S. 1994. Influência do tipo de coleta, das condições e do tempo de armazenagem na viabilidade de sementes de *Maytenus ilicifolia*. *In: 13º Simpósio de Plantas Medicinais Do Brasil*, 196. FINEP/CNPq, Fortaleza, Brasil.
- Scheffer, M.C. e Araujo, J.A. de. 1998. Observações sobre a frutificação de espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*) na região sul do Brasil. *In: XV Simpósio de plantas medicinais do Brasil*. UNIFESP, São Paulo.

- Scheffer, M.C. 2001. Sistema de cruzamento e variação genética entre populações e progênes de espinheira-santa. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Brasil. 104 p.
- Simões, C.M.O, Mentz, L.A, Irgang, B.E., Stehmann, J.R. 1988. Espinheira-santa, 74-75. *In*: Simões, C.M.O, Mentz, L.A, Irgang, B.E., Stehmann, J.R (eds.). Plantas da medicina popular do Rio Grande do Sul. Ed. da universidade/UFRGS, Porto Alegre. 174p.
- Stellfeld, C. 1934. A espinheira-santa: contribuição ao estudo farmacognóstico. Boletim da Associação Brasileira de Pharmacia 15: 551 - 571.
- Tabarelli, M., Villani, J.P. e Mantovani, W. 1993. Estrutura, composição florística e dinamismo de uma floresta secundária na encosta atlântica - SP. *In*: I Congresso Florestal Panamericano, 340-343. Sociedade Brasileira de Silvicultura/Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, Curitiba, Brasil.
- Toursarkissian, M. 1980. Plantas medicinales de la Argentina. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires. 178 p.
- Vieira, R.F. 1999. Conservation of medicinal and aromatic plants in Brazil. *In*: Janick, J. (ed.) Perspectives on new crops and new uses, 152-159. ASHS Press, Alexandria, VA. (<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1999/v4-152.html>)

Capítulo 18

Fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen]: O ginseng brasileiro

*Cirino Corrêa Júnior*¹ e *Lin Chau Ming*²



(*Pfaffia glomerata*)

Nomes comuns	Parte utilizada do produto	Forma dominante de manejo	Grau de transformação	Escala comercial	Distribuição geográfica
Batata-do-mato, Fáfia, Brazilian ginseng	Raiz	Silvestre	Médio	Internacional	Restrita

RESUMO

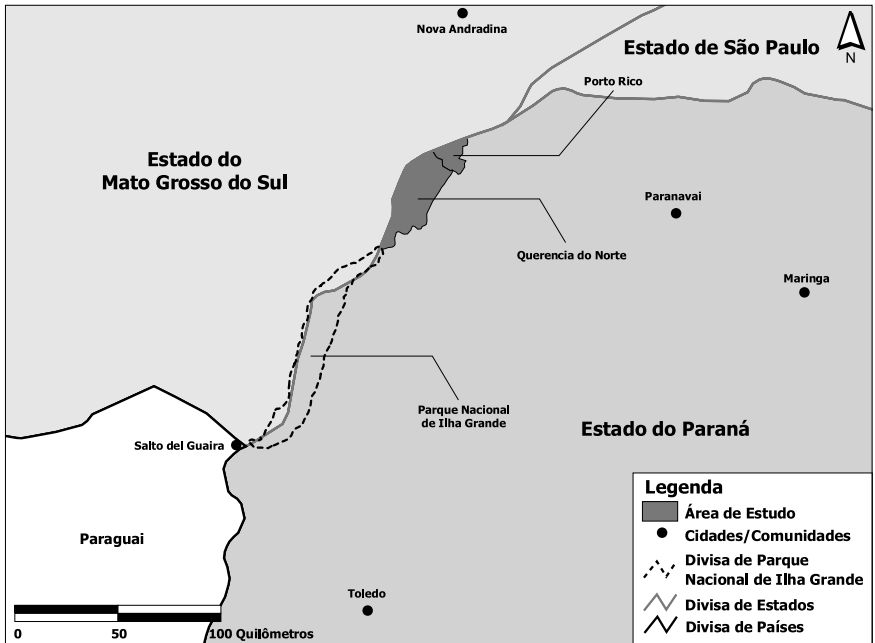
Utilizada há séculos pelos índios brasileiros na cura e prevenção de doenças, a fáfia (*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen - Amaranthaceae) só teve suas propriedades medicinais comprovadas depois de pesquisada no Japão. É conhecida popularmente como “ginseng-brasileiro”, “batata-do-mato”, “corango”, “corrente”, “sempre-viva” e “paratudo”. A *Pfaffia* é um dos inúmeros gêneros que ocorrem espontaneamente na vegetação ripária do alto rio Paraná, região de domínio da Floresta Estacional Semidecidual, que apresenta clima tropical a subtropical, com precipitação pluviométrica entre 1.200 a 1.500 mm anuais. A fáfia contém ecdisteróides, empregados nas formulações cosméticas. A coleta de fáfia é manual e realizada, principalmente, por pequenos produtores; sua comercialização representa 55% da renda anual dessas famílias. Os compradores, quinze na região e três na área de estudo, buscam o produto e realizam as primeiras etapas de processamento: lavar e triturar as raízes até formar uma ‘pasta’. Depois de seco ao sol, o material é moído. O pó é vendido pelos intermediários aos atacadistas e/ou exportadores a US\$5,00 o quilo. Quando exportado, o preço chega a US\$15,00/kg. Cem por cento do produto comercializado na área de estudo é resultante de coleta predatória. O caso da fáfia é um exemplo dos danos que a exploração predatória pode provocar a uma espécie cuja distribuição natural está limitada a um ambiente frágil e já sujeito a outros tipos de pressão antrópica. Estão sendo realizadas pesquisas para incentivar o cultivo e/ou manejo da fáfia. Algumas técnicas agrônômicas já foram determinadas.

INTRODUÇÃO

Utilizada há séculos pelos índios brasileiros na cura e prevenção de doenças, a fáfia (*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen - Amaranthaceae) só teve suas propriedades medicinais comprovadas cientificamente depois de levada ao Japão e submetida à análise pelo laboratório “Rhoto Pharmaceutical Co Ltda.”. Estudos recentes mostraram que os índios não estavam enganados: a raiz da planta tem componentes que atuam na regeneração das células, na purificação do sangue, na inibição do crescimento de células cancerígenas, na regularização das funções hormonais e sexuais, e como bioenergético (Nishimoto *et al.* 1984; Nishimoto *et al.* 1990).

As raízes do gênero fáfia (*Pfaffia spp*) são usadas na medicina popular no Brasil especialmente como tônicas, antidiabéticas, antidiarréicas e antihemorróicas (Mattos 1993) e afrodisíacas. O uso dessas espécies, conhecidas popularmente como ‘ginseng-brasileiro’, tem despertado a atenção do povo japonês, que vem importando quantidades crescentes de raízes, atingindo um montante aproximado de 120 toneladas em 1995. Em somente um mês de 1999 exportaram-se 60 toneladas de raízes. Mais recentemente a União Européia (EU) e os Estados Unidos da América (EUA) demonstraram interesse na sua importação. O crescimento do consumo dessa espécie é estimado em 10% ao ano.

Figura 1. Localização da área de estudo



Fonte: ESRI Data and Maps 2002.

Na área de estudo, situada nos municípios de Querência do Norte e Porto Rico (Figura 1), ao norte do Parque Nacional Ilha Grande, noroeste do estado do Paraná, a coleta de *Pfaffia* é uma das atividades que mais emprega trabalhadores rurais na região. Está localizada na planície de inundação do alto rio Paraná, principal rio da bacia do Prata, que é o décimo maior do mundo em descarga e o quarto em área de drenagem ($5,0 \times 10^8$ m³/ano e $2,8 \times 10^6$ km², respectivamente), drenando todo o centro-sul da América do Sul, desde as encostas dos Andes até a Serra do Mar, nas proximidades da costa atlântica (Agostinho *et al.* 1995).

Da sua nascente, no planalto central, até a foz, no estuário do Prata, percorre 4.695 km, atravessando rochas sedimentares e vulcânicas da bacia sedimentar do Paraná e Chaco, cujas bordas são constituídas pela encosta leste dos Andes e rochas precambrianas do Escudo Brasileiro no Norte e Leste (Agostinho e Zalewski 1996). Os trechos ‘superior’ (rio Paranaíba, com 1.070 km), “alto” (da confluência dos rios Paranaíba e Grande até os antigos Saltos de Sete Quedas, com 619 km) e parte do “médio” (dos antigos Saltos de Sete Quedas até a foz do rio Iguçu, com 190 km) encontram-se em território brasileiro, drenando uma área de 891.000 km², o que corresponde a cerca de 10,5% da área do país (Agostinho e Zalewski 1996). A barreira geográfica que antes delimitava os segmentos “alto” e “médio” do rio Paraná encontra-se atualmente submersa no reservatório de Itaipu.

A denominação “ginseng-brasileiro” abrange, principalmente, as espécies *Pfaffia glomerata* Pedersen, *P. paniculata* Kuritzez, e a *P. iresinoides* (H.B.K.) Sprengel, que possuem maior número de estudos fitoquímicos. Nas margens e ilhas do rio Paraná, entre os estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná, vegeta naturalmente uma das espécies de fáfia, a *P. glomerata*, cujas populações vêm sendo reduzidas drasticamente pela coleta intensiva de suas raízes. Essa ação fez com que vários órgãos, como Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Paraná (EMATER-PR), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), universidades, Instituto Ambiental do Paraná (IAP), produtores rurais, coletores, empresas nacionais e estrangeiras considerassem a domesticação da espécie a melhor estratégia para abastecer o mercado nacional e internacional, desde que observadas as recomendações das boas práticas agrícolas. Este processo deve envolver também estudos fitoquímicos; interação da espécie com o ambiente e estudos visando ao manejo sustentável nas áreas do alto rio Paraná, onde cresce espontaneamente.

O SISTEMA DA PRODUÇÃO AO CONSUMO

Aspectos botânicos

A família Amaranthaceae possui cerca de 60 gêneros e 900 espécies, distribuídos nos trópicos, subtropicais e regiões temperadas das Américas e da África. No Brasil ocorrem 12 gêneros com cerca de 86 espécies (Barroso 1978). Em geral, são espécies herbáceas, subarbustivas ou arbustivas, raramente trepadeiras ou arbóreas. Normalmente apresentam crescimento secundário irregular e formação de círculos concêntricos de feixes vasculares. Frequentemente acumulam oxalatos livres, nitrato de potássio e saponinas (Cronquist 1981).

A fáfia é conhecida pelos nomes populares de “ginseng-brasileiro”, “batata-do-mato”, “corango”, “corrente”, “sempre-viva” e “paratudo”. É um dos inúmeros gêneros que ocorrem espontaneamente na vegetação ripária do alto rio Paraná (Souza *et al.* 1997).

Segundo a descrição botânica feita por Vasconcelos (1986), *Pfaffia glomerata* é uma erva perene, de até 2 m de altura. Possui caule ereto, roliço, estriado, muitas vezes oco na parte superior, com nós engrossados e entrenós com até 23 cm de comprimento; ramificações predominantemente dicotômicas, glabra ou pubescente, principalmente nos ramos jovens e nós. As folhas possuem pecíolos muito curtos com até 2 cm de comprimento; as lâminas têm forma e tamanho variáveis de linear-oblongas até largo-ovaladas, de 1 a 14 cm de comprimento e 0,3 a 4,5 cm de largura, sendo as superiores sempre menores.

As inflorescências são capitulares, paleáceas, branco-amareladas; têm pedúnculos de 3 a 20 cm de comprimento, pubescentes, simples, dicotômicas ou tricotômicas; são cimosas, com capítulos menores que 8 mm de diâmetro; têm capítulos globosos, passando a espiciformes nas flores inferiores; possuem raque lanosa. As flores são todas completas. O fruto é do tipo aquênio; as sementes apresentam formato cordiforme, coloração verde-clara quando imaturas e marrom-acastanhado quando maduras, medindo 1 mm de diâmetro e cerca de 1,5 mm de comprimento; o embrião é envolvido por endosperma farináceo e abundante. Os órgãos subterrâneos são compostos por uma raiz tuberosa que apresenta na parte superior uma parte caulinar de tamanho variável, o colo, no qual ocorrem gemas endógenas e exógenas, utilizadas como material de propagação (Foto 1).

Foto 1. Detalhe do sistema radicular de fáfia (*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen) (Foto: Cirino Corrêa Júnior)



Aspectos ecológicos

De acordo com Maack (1968) a formação florestal da área de estudo é denominada Mata Pluvial Subcaducifólia, enquanto o IBGE (1992) utiliza o termo Floresta Estacional Semidecidual. A região compreende formações herbáceas nativas (várzeas) e artificiais (pastagens), bem como formações arbóreas, com remanescentes florestais em diversos estágios de regeneração. As espécies herbáceas aquáticas cobrem extensões variáveis das lagoas, brejos e canais secundários, destacando-se: *Eichhornia azurea*, *E. crassipes*, *Polygonum acuminatum*, *P. stelligerum*, *Nymphaea* sp, *Sagittaria montevidensis*, *Pontederia cordata*, *Utricularia* sp., *Salvinia* sp e *Pistia stratiotes*. Já, entre as herbáceas de campos naturais, predominam gramíneas (*Panicum prionitis*, *P. mertensii*, *P. maximum*, etc.), ciperáceas (*Cyperus digitatus*, *C. difusus*) e amarantáceas (*Pfaffia glomerata*) (Romagnolo 1994). Entre as formas arbustivas mais comuns estão *Senna pendula*, *Aeschynomene* sp e *Sapium biglandulatum* e, entre as arbóreas isoladas, *Inga uruguensis* e *Croton urucurana*. Na mata ripária, consideravelmente alterada pela ação antrópica e por cheias catastróficas, predominam *Cecropia pachystachya*, *Croton urucurana* e *Lonchocarpus guilliminianus*. (Souza et al. 1997).

Estima-se que 70% das cerca de 7.000 espécies de plantas superiores no estado do Paraná encontrem-se, hoje, em ambientes tão alterados que colocam em risco a flora e a fauna que os compõem (SEMA/PR 1995). Ainda de acordo com a SEMA/PR (1995), existem várias causas para o risco de extinção de plantas da flora brasileira. Entre elas destacam-se: agricultura; pastagens; inundações com barragens; extração de madeira, plantas medicinais, plantas ornamentais e para fins alimentícios; reflorestamentos com espécies exóticas; e expansão urbana.

A região de distribuição da fáfia (*P. glomerata*) apresenta clima tropical a subtropical, com precipitação pluviométrica entre 1.200 a 1.500 mm anuais. Temperaturas muito baixas paralisam seu crescimento. É uma espécie hidrófita (planta que se desenvolve parcial ou completamente sob a água, ou em solos muito úmidos) e heliófita (planta que cresce melhor sob plena luz do sol), ocorrendo principalmente à beira dos rios e nas orlas das matas de galerias onde pode receber bastante luz (Smith; Downs 1972). Desenvolve-se em altitudes de até 1000 m. Ocorre principalmente em solos arenosos e ricos em matéria orgânica, porém desenvolve-se bem em solos argilosos. Neste últimos apresenta maior produção de raízes e também maior dificuldade de colheita.

Aspectos farmacológicos e químicos

A partir da descoberta de um norriterpenóide (ácido páfíico) nas raízes de *Pfaffia paniculata* (Mattos 1993), tem crescido o interesse por espécies de *Pfaffia*, dadas as suas propriedades anti-tumorais (Nishimoto et al. 1984). Nishimoto et al. (1990) relatam a ocorrência de ecdisterona, rubrosterona e oleato de beta-D-glucopiranosil em *Pfaffia glomerata*. Estas e outras espécies de *Pfaffia*, também denominadas “ginseng-brasileiros”, são utilizadas na medicina popular como tônicos, antidiabéticos, antidiarréicos e antihemorróicos (Mattos 1993).

Segundo Meybeck *et al.* (1994), os ecdisteróides são um grupo de 2,3,14-trihidroxi-D-7-6-cetosteróides representados pelos compostos extraídos, entre outros, da *P. glomerata*. A ecdisterona ou b-ecdisona é o esteróide mais importante empregado nas formulações cosméticas, extraído comercialmente de diversas plantas, especialmente da fáfia. Os ecdisteróides apresentam uma função hidratante, impedindo a perda excessiva de água da epiderme. No preparo dos cosméticos podem ser utilizados mistura de ecdisteróides, b-ecdisona, seu derivado acetilado e extratos vegetais de plantas. O derivado acetilado da b-ecdisona, devido a sua lipossolubilidade é largamente empregado em preparações cosméticas na forma de emulsões. Também já há um pedido de patente de analgésicos contendo ecdisona (Takemoto *et al.* 1988). Da *Pfaffia glomerata* também foram isolados o ácido glomérico, ácido pfamérico e rubrosterona (Shiobara *et al.* 1993).

Produção e beneficiamento da fáfia na área de estudo

A coleta de fáfia é feita principalmente por trabalhadores volantes, remanescentes dos agricultores sem-terra que, em 1985, invadiram uma grande fazenda (8096 ha) na região. Em 1988 iniciaram-se as negociações visando regularizar a ocupação da terra, mas somente em 19 de dezembro de 1995 o assentamento foi efetivado, contemplando 336 famílias. O tamanho médio das propriedades é de 24 ha. Porém, o solo da região é pouco fértil e a agricultura não produz o suficiente para a subsistência. Frequentemente os assentados são obrigados a complementar sua renda vendendo sua força de trabalho. A coleta de fáfia é uma delas. Cento e cinquenta coletores atuam na região de estudo. Todos moram na região há mais de 12 anos e atuam, em média, há cinco anos como coletores de fáfia, exclusivamente. As áreas de coleta situam-se a uma distância entre dois a oito quilômetros das residências. A maioria dos coletores transporta a fáfia colhida até sua residência utilizando carroças ou cavalos, embora alguns utilizem bicicleta e barcos; outros fazem o transporte a pé. Cada família tem, em média, cinco pessoas. Destas, três pessoas participam da coleta e, dentre estas, 25% são mulheres. Em média, um homem colhe 84 kg de raízes por dia de trabalho. As famílias colhem, anualmente, 16.440 kg, ao longo de oito meses de trabalho. Com isto, a renda média por família obtida com a coleta da fáfia é de US\$2.220,00 ao ano³.

A coleta das raízes é feita manualmente e concentra-se nos meses de maio a julho. Nesses meses, de outono-inverno, as áreas de coleta não estão inundadas e não há outras atividades agrícolas para ocupação da mão-de-obra. Os coletores consideram, também, que nesta época as raízes estão mais “maduras”. Segundo conceito dos coletores isto significa que a cor da rama e das raízes fica mais amarela e as raízes apresentam maior peso. Com relação à cor das raízes, os coletores identificam três tipos: “amarela”, “branca” e uma “mais escura”.

Um artifício utilizado pelos coletores para facilitar a coleta é a queimada dos campos, pois a fáfia é uma das primeiras plantas a rebrotar, o que facilita sua localização e coleta. A queimada também limpa a área de outras espécies e de animais peçonhentos. Os coletores preferem coletar a fáfia nas ilhas do rio, pois as raízes são de melhor “qualidade” e têm maior peso. Acreditamos

que isto está ligado à umidade do solo e ao teor de matéria orgânica elevados. Nenhum dos coletores utiliza-se da capacidade de enraizamento das estacas de fáfia para repovoar os locais de coleta.

As raízes são desenterradas com auxílio de enxada ou pá e ensacadas em sacos de polietileno trançado, fornecidos pelo comprador. Os compradores, quinze na região e três na área de estudo, buscam o produto nas casas dos coletores ou no local de coleta, com um caminhão. São eles que realizam as primeiras etapas de processamento da fáfia: lavar, picar e triturar as raízes até formar uma “pasta”, que depois é submetida a uma pré-secagem ao sol sobre uma lona plástica (Foto 2). O material seco é moído e levado ao sol para secagem final, até cerca de 10 a 12% de umidade. Depois de seco e moído, o pó é vendido pelos intermediários aos atacadistas e/ou exportadores, principalmente do estado de São Paulo (Ming, Corrêa Júnior 2001).

Foto 2. Raízes lavadas de fáfia (*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen) inteiras e picadas (Foto: Cirino Corrêa Júnior)

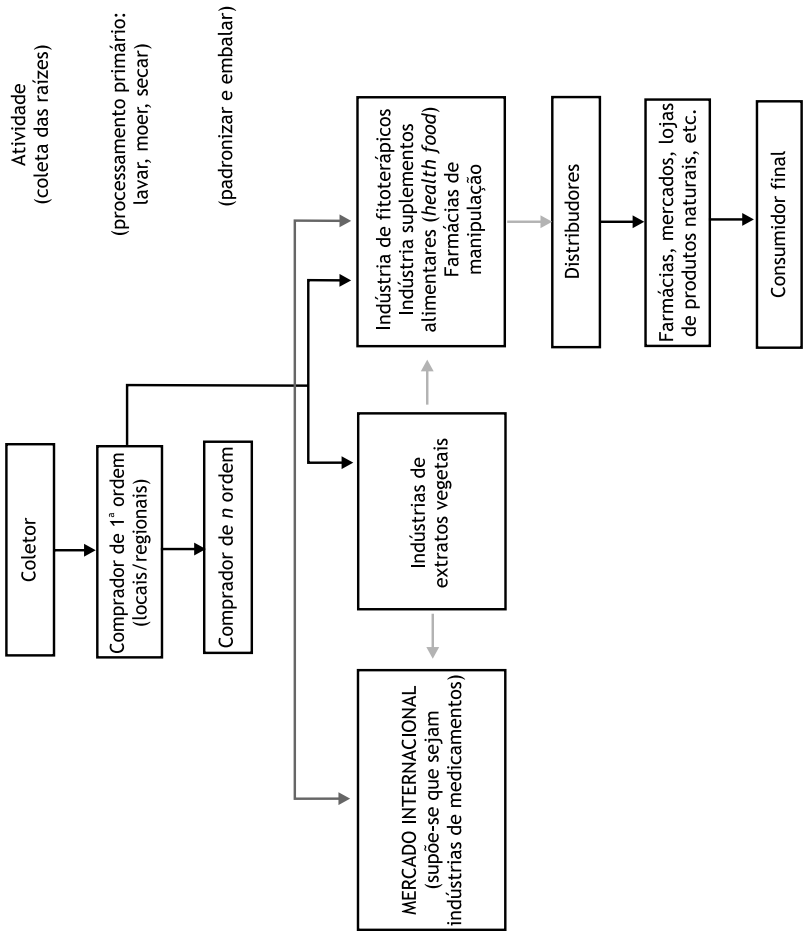


Aspectos socioeconômicos

A Organização Mundial da Saúde estima que 80% das pessoas dos países em desenvolvimento, no mundo, dependem da medicina tradicional para suas necessidades básicas de saúde e que cerca de 85% da medicina tradicional envolve o uso de extratos de plantas. Isso significa que 3,5 a 4 bilhões de pessoas dependem de plantas como fontes de drogas (Farnsworth *et al.* 1985).

No Brasil ocorrem 21 das 33 espécies de *Pfaffia* encontradas nas América Central e do Sul (Mattos 1993). O Brasil é, hoje, o mais importante centro de coleta das espécies desse gênero para fins medicinais e alimentícios.

Figura 2. Fluxograma de produção e comercialização de fáfia (*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen)



De acordo com Rosa (1997), a extração de fáfia é uma das atividades que mais empregam bóia-frias na região de Porto Rico (área de estudo), localizada na planície de inundação do alto rio Paraná. Só da bacia do rio Paraná saem cerca de 60 toneladas mensais da raiz. Segundo a mesma autora, os intermediários contratam trabalhadores volantes (bóia-frias) nos municípios ribeirinhos para a coleta desta espécie.

Os trabalhadores volantes (bóia-frias) recebem US\$0,10 a 0,13 por um quilo de raiz. Depois de beneficiado (picado, seco e moído), o produto é vendido a US\$5,00 o quilo. Quando exportado, o preço chega a US\$15,00/kg (Ming, Corrêa Júnior 2001).

TENDÊNCIAS

Com a criação do Parque Nacional de Ilha Grande, em 1977, extensas áreas de ocorrência natural da fáfia passaram a ser protegidas por lei, privando os coletores de uma parcela de sua renda, pois 100% do produto comercializado na área de estudo é resultante de coleta. Por outro lado, a atividade agrícola e pecuária tem impedido a regeneração natural da espécie que é prejudicada pelo uso intensivo de máquinas agrícolas no preparo do solo e pelo pastejo do gado que tem predileção pela fáfia. O conjunto dessas atividades indica que a fáfia é, antes de tudo, uma fonte de renda, porém não há preocupação atual dos coletores em preservar esse recurso. Entretanto, quando consultados, todos se mostram dispostos a cultivá-la, se tivessem condições técnicas e econômicas, pois acreditam que a atividade seria rentável, daria menos trabalho, e é uma espécie bem adaptada à região e de fácil colheita, permitindo o aproveitamento da mão-de-obra familiar (Ming e Corrêa Júnior 2001).

Por tratar-se de atividade que degrada o ambiente, foram feitas várias tentativas de embargo da coleta de fáfia pelo Ministério Público do Meio Ambiente. Como resultado disso, os intermediários da fáfia se mudaram para outras regiões. Para incentivar o cultivo sistemático da espécie e/ou manejo em áreas de preservação, órgãos de pesquisa, extensão e universidades, em conjunto, estão desenvolvendo técnicas para o cultivo e/ou manejo. Com este instrumento pretendem conscientizar os coletores e orientá-los, sem privá-los de sua fonte de renda. Algumas técnicas básicas para o cultivo já foram determinadas.

Propagação

Dá-se de três formas e sob os seguintes procedimentos:

- a) **por sementes:** A fáfia possui sementes férteis, com poder germinativo entre 50 e 77% (Magalhães, 2000). Semeia-se em sementeiras com uma leve camada de areia, após a germinação (com 3 a 4 cm) transplantam-se as plântulas para sacos plásticos ou tubetes. Quando as mudas atingirem 25 a 30 cm transplantam-se para o local definitivo;
- b) **por estaca de ramos:** Escolhem-se ramos com 2 a 3 nós, enterram-se 2/3 em sacos plásticos ou sementeira; após enraizamento são levados para o local definitivo;
- c) **por estaca de colo:** Selecionam-se as plantas mais vigorosas e produtivas de uma população, divide-se o colo da plantas em partes com 9 a 12 g;

deixa-se enraizar em sacos plásticos ou planta-se diretamente na área de cultivo (Oliveira 1998). Considera-se esta a melhor opção, pela facilidade de preparo das mudas e melhor conformação das raízes.

Preparo do solo, espaçamento e época de plantio

Uma aração e uma gradagem são suficientes em solos arenosos. Em solos argilosos as mudas devem ser transplantadas nas cristas das leiras, visando facilitar a colheita das raízes que, desta forma, ficarão localizadas próximas à superfície do solo (Magalhães 2000). As leiras poderão ser feitas com sulcadores ou com arado.

As melhores produtividades foram obtidas no espaçamento de 1 m entre linhas por 0,5 m entre plantas para solos arenosos ou de baixa fertilidade. Para solos argilosos ou de boa fertilidade recomenda-se 1,5 m entre linhas por 0,5 m entre plantas ou 1 m entre linhas por 1 m entre plantas.

A época de transplante deve ser no final do inverno ou início da primavera para que a colheita seja realizada no final do outono e no inverno. Normalmente, é nesta época que há maior teor de princípios ativos nas raízes das plantas, pois as reservas sintetizadas já foram translocadas para os órgãos de reserva.

Necessidades nutricionais e adubação

Até o momento não foram encontrados estudos sobre as necessidades nutricionais da fáfia e conseqüente recomendações de adubações. Em observações a campo, verificou-se uma boa produtividade em solos ricos em matéria orgânica e de boa fertilidade (ex. latossolo vermelho escuro). Por isso, recomenda-se 50 t/ha de esterco bovino ou 30 t/ha de esterco de aves poedeira, curtidos o adubo deve ser aplicado 40% no momento do plantio, 30% entre novembro/dezembro e os restantes 30% entre janeiro/fevereiro, em cobertura, após as capinas.

Tratos culturais

Apesar da rusticidade da cultura da fáfia, recomenda-se realizar capinas para controle das invasoras e irrigação em períodos muitos secos.

Pragas e doenças

A fáfia é suscetível à ferrugem e à nematóide (*Meloydogine incognita*). No campo, também foram encontradas plantas com “brocas” no caule. Porém, quando cultivadas em seu ambiente natural (solos úmidos) não foram observados problemas com pragas e doenças.

Colheita

As raízes da fáfia podem ser colhidas a partir de um ano, sempre no final de outono e no inverno. A operação é facilitada com o auxílio de um subsolador,

ou de um sulcador, que deverá. Passar na base da leira ou linha de plantio, de forma a arrancar as raízes. Para facilitar esta operação, recomenda-se proceder o corte e remoção da parte aérea (Magalhães, 2000). Pode-se utilizar também um enxadão para a operação de colheita. Nesta oportunidade deve-se fazer a coleta e seleção do material para o futuro plantio por propagação vegetativa.

Após a colheita, as raízes devem ser levadas para a limpeza (lavagem), que pode ser realizada com jatos d'água no produto colocado sobre uma tela de arame, ou manualmente, para pequenas quantidade com escovas de cerdas macias.

Preparo do produto e secagem

Após o escoamento da água, as raízes são levadas a um triturador até o ponto de "pasta"; a seguir, pode-se realizar uma pré-secagem ao sol até as 10:00 e após as 16:00h, levando a seguir ao secador. Outras formas de preparo são cortar as raízes em fatias ou rasurá-las e levá-las ao secador, podendo posteriormente ser moídas até ponto de pó, dependendo das especificações de comprador. Recomenda-se uma temperatura de secagem de 55°C - 60°C.

Rendimento

Em experimentos realizados, tanto na região de ocorrência natural da espécie quanto em órgãos de pesquisas, obteve-se, aos 12 meses de idade, uma produtividade de 1,9 t/há; aos 24 meses, 3,2 t/há; e aos 36 meses, 4,1 t/ha de raiz moída seca. O teor de b-ecdisona não sofreu variações significativas em função das épocas de colheita aos 12 e aos 24 meses, e ficou entre 0,67 a 0,71 % (Magalhães, 2000; Montanari Jr. *et al.* 1997).

LIÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO E O MANEJO

A fáfia ocorre em um ambiente frágil: solos arenosos, de baixa fertilidade, em áreas de preservação às margens de rios, com severas restrições de aptidão agrícola. São poucas as alternativas de renda na região. Para algumas comunidades a coleta da fáfia chega a representar 50 % da renda familiar. A rápida evolução na demanda de fáfia estimulou a coleta desenfreada desta espécie, o que provocou um rápido declínio nas populações naturais. A demanda de fáfia continua crescendo a uma taxa de 10 % ao ano. Considerando que a fáfia é uma espécie de ciclo relativamente curto quando comparada com espécies florestais, propõe-se o cultivo para atender a demanda e verificar se em determinadas situações seu manejo é possível. O caso da fáfia é um exemplo clássico dos danos que a sobre-exploração pode provocar a uma espécie cuja distribuição natural é limitada a um ambiente frágil e já sujeita a outros tipos de pressão antrópica. A ação meramente proibitiva da fiscalização não surtiu efeito, pelo contrário, fez com que a exploração se deslocasse para outras regiões, ampliando a área afetada. As pesquisas ora em andamento, desenvolvidas com participação da comunidade, associadas à sua implementação prática pelos coletores é que permitirão preservar a espécie e a fonte de renda dos membros das comunidades de coletores.

NOTAS

1. Eng. Agr., Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Paraná (EMATER-PR)/UNESP-Botucatu. Rua da Bandeira, 500, CEP 80035-270 - Curitiba - PR - Brasil; plamed@emater.pr.gov.br
2. Eng. Agr., Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Campus Botucatu - Dep. Produção Vegetal, Setor de Horticultura. Caixa Postal 237, CEP 18603-970 - Botucatu - SP - Brasil; linming@fca.unesp.br
3. Câmbio da época: US\$1,00 = R\$1,86.

REFERÊNCIAS

- Agostinho, A.A., Vazzoler, A.E.A.M. e Thomaz, S.M. 1995. The high river Paraná basin: limnological and ichthyological aspects. *In*: Tundisi, J.G., Bicudo, C.E.M., e Matsumura-Tundisi, T. (eds.) *Limnology in Brazil*, 59-103. ABC/SBL, Rio de Janeiro.
- Agostinho, A.A. e Zalewski, M.A. 1996. A Planície alagável do alto rio Paraná: importância e preservação. EDUEM, Maringá - PR. 100 p.
- Barroso, G.M. 1978. Sistemática de angiospermas do Brasil. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. 255p.
- Choi, K.T. 1988. *Panax ginseng* C.A. Meyer: micropropagation and the in vitro production of saponins. *In*: BAJAJ, Y.P.S. *Biotechnology in Agriculture and Forestry*, 485-500. Springer-Verlag, New York.
- Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, New York. USA. 1262p.
- Farnsworth, N.R., Akerele, O., Bingel, A.S., Soejarto, D.D. e Guo, Z. 1985. Medicinal plants in therapy. *Bulletin of the World Health Organization* 63: 965-81.
- IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. IBGE, Rio de Janeiro. 92p. (Série Manuais Técnicos em Geociências, 1).
- Takemoto, T., Nishimoto K., Shiobara Y., Fujino M. e Inoue S. (Japan Bio Kenkyusho K. K.). 1988. Analgesics containing 20-hydroxyecdysone and its extraction. *Int. Cl. A61K31/575//C07J 9/00. Jpn. n. PI 63002928 A. 20. junho 1986, 7 janeiro 1988. Patent Application. Kokai Tokkyo Koho v. 86/142959, 4 p., 07 janeiro 1988.*
- Maack, R. 1968. Geografia física do Estado do Paraná. UFPR/IBPT/Banco de Desenvolvimento do Paraná, Curitiba. 450p.
- Magalhães, P.M. 2000. Agrotecnologia para el cultivo de fáfia o ginseng brasileiro. *In*: Fundamentos de agrotecnología de cultivo de plantas medicinales iberoamericas, 323-32. CYTED, Bogotá.
- Mattos, J.K.A. 1993. Biologia da ferrugem (*Uromyces platensis* SPEG.) da *Pfaffia glomerata*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília-DF, Brasil. 54p.
- Meybeck, A., Bonte, F. e Redziniak, G. (Lvmh Recherche). 1994. Use of an ecdysteroid in a cosmetic or dermatological composition or keratinocyte culture medium. *Int. Cl. A6K7/48 Fr. n. PI 94/04132. 20 agosto 1993, 03 março 1994. Patent Application Paris, v. 92/10267, 28 p., 03 março 1994.*

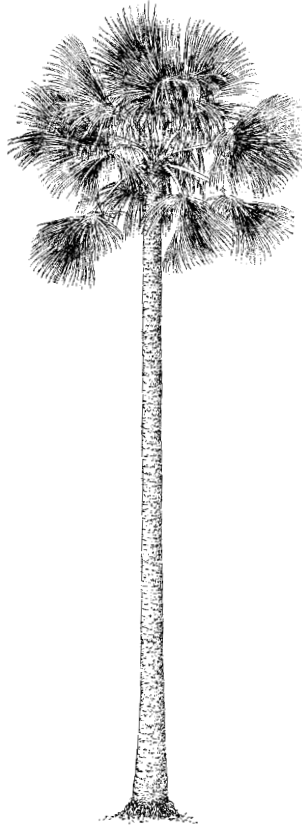
- Ming, L.C. e Corrêa Júnior, C. 2001. Collection of fáfia (*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen) in the northwest region of Paraná State, Brazil. World Conference on Medicinal and Aromatic Plants, 242. Budapest, Hungria.
- Montanari Jr., I., Magalhães, P.M. e Queiroga, C.L. 1997. Influences of plantation density and cultivation cycle in root productivity and tenors of b-ecdysone in *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen. *In: Proceedings of the II World Congress on Medicinal and Aromatic Plants for Human Welfare*, 10-15. Org. ICMAP - ISHS - SAIPA, Mendoza, Argentina.
- Nakai, S., Takagi, N., Miichi, H., Hayashi, S., Nishimoto, N., Takemoto, T. e Kizu, H. 1984. Pfaffosides, nortriterpenoid saponins, from *Pfaffia paniculata*. *Phytochemistry* 23(8): 1703-5.
- Nishimoto, N., Nakai, S., Takagi, N., Hayashi, S., Takemoto, T., Odashima, S., Kizu, H. e Wada, Y. 1984. Pfaffosides and nortriterpenoid saponins from *Pfaffia paniculata*. *Phytochemistry* 23(1): 139-42.
- Nishimoto, N., Shiobara, Y., Fujino, M., Inque, S.S., Takemoto, T., Oliveira, F., Akisue, G., Akisue, M.K., Hashimoto, G., Tanaka, O, Kasai, R. e Matsuura, H. 1987. Ecdsteroids from *Pfaffia* iresinoids and reassignment of some ¹³C NMR chemical shifts. *Phytochemistry* 26(9): 2505-7.
- Nishimoto, N., Shiobara, Y., Inque, S.S., Fujino, M., Takemoto, T., Yeoh, C.L., Oliveira, F., Akisue, G., Akisue, M.K. e Hashimoto, G. 1988. Three ecdysteroid glycosides from *Pfaffia* iresinoids. *Phytochemistry* 27(6): 1665-8.
- Nishimoto, N., Shiobara, Y., Inoue, S., Takemoto, T., Akisue, G., Oliveira, F., Akisue, M.K. e Hashimoto, G. 1990. Ecdisteroides de *Pfaffia glomerata*. *In: XI Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil*. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil.
- Oliveira, C.M.F. de. 1998. Estudo sobre a reprodução da fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen]. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil. 92p.
- Oliveira, F., Akisue, G., Akisue, M.K. 1980. An. Farm. Quim. S. Paulo 20: 261.
- Oliveira, F., Akisue, G., Akisue, M. K. 1980. Contribuição para o estudo farmacognóstico do Ginseng brasileiro, *Pfaffia paniculata* (Martius) Kuntze. An. Farm. Quim. S. Paulo 20: 261-77.
- Romagnolo, M.B., Souza-Stevaux, M.C. e Ferrucci, M.S. 1994. Sapindaceae da planície de inundação do trecho superior do rio Paraná. *Revista Unimar Maringá* 16(supl. 3): 61-81.
- Rosa, M.C. 1997. Processo de ocupação e situação atual. *In: Vazzoler, A.E.A.M., Agostinho, A.A. e Hahn, N.S., (eds.) A Planície de Inundação do Alto do Paraná*, 371-394. EDUEM, Maringá.
- Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Paraná. (SEMA-PR). 1995. Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná. SEMA/GTZ, Curitiba. 139 p.
- Shiobara, Y., Inque, S.S., Nishiguchi, Y., Kato, K., Takemoto, T., Nishimoto, N., Oliveira, F., Akisue, G., Akisue, M. K. e Hashimoto, G. 1992. Iresinoside: a yellow pigment from *Pfaffia iresinoides*. *Phytochemistry* 31(3): 953-6.
- Shiobara, Y., Inque, S.S., Keato, K., Nishiguchi, Y., Oishi, Y., Nishimoto, N., Oliveira, F., Akisue, G., Akisue, M.K. e Hashimoto, G. 1993. A nortriterpenoid, triterpenoids and ecdysteroids from *Pfaffia glomerata*. *Phytochemistry* 32(6): 1527-30.

- Smith, L.B. e Downs, R.J. 1972. Amarantáceas. *In*: Flora Ilustrada Catarinense, 35-50. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, Brasil.
- Souza, M.C., Cislinski, J. e Romagnolo, M.B. 1997. Levantamento florístico. *In*: Vazzoler, A.E.A. de M., Agostinho, A.A. e Hahn, N.S. (eds.) A planície de inundação do Alto rio Paraná : aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos, 343-368. EDUEM, Maringá.
- Taniguchi, S.F., Amado, C.A.B., Sudo, L.S., Assef, S.M.C. e Oga, S. 1997. Effect of *Pfaffia iredesoides* on the experimental inflammatory process in rats. *Phytotherapy Research* 11: 568-71.
- Teran, E. 1990. Plantas de interesse em cosmetologia. *Cosmetics & Toiletries* 2 (5): 18-23.
- Vasconcelos, J.M.de O. 1986. Amaranthaceae do Rio Grande do Sul- Brasil , V: gêneros *Pfaffia* Mart. e *Gomphrena* Mart. *Roesléria* 8 (2): 75-127.
- Vidal, M.R.R. e Vidal, W.N. 1967. Flórula de Viçosa. I: Chenopodiaceae e Amaranthaceae. *Revista Ceres* 14: 46-79.
- Wilson, I.D., Scalia, S. e Morgan, E.D. 1981. Reversed-phase thin-layer chromatography for the separation and analysis of ecdysteroids. *Journal of Chromatography* 212: 211.

Capítulo 19

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

*Javier Caballero*¹, *María Teresa Pulido*²
y *Andrea Martínez-Ballesté*³



(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	pecíolo	antiguo?; declinando
Postes de Construcción	tronco	antiguo?; declinando
Almácigos	tronco	antiguo?; persistente
Combustible	pecíolo	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

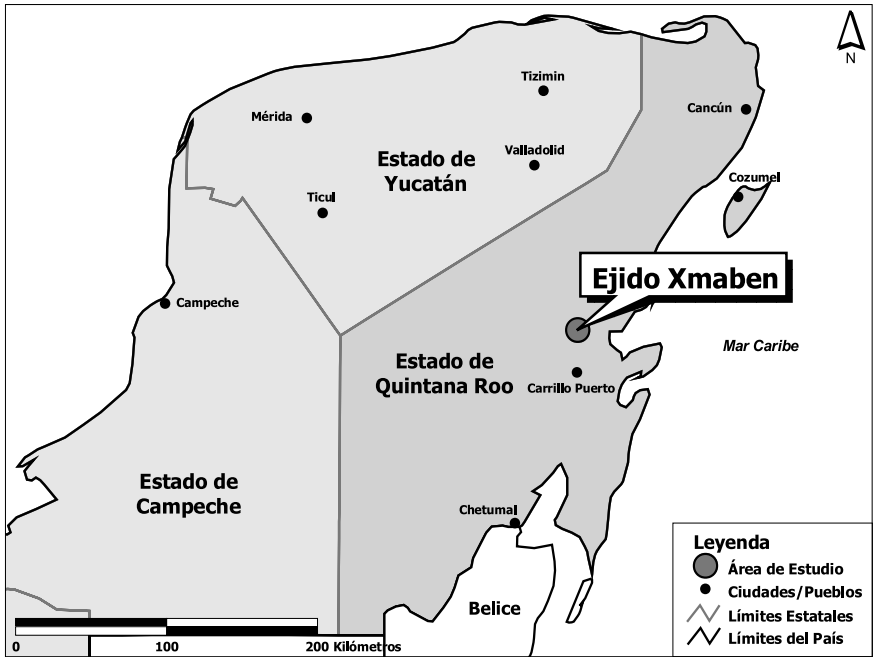
de propiedad comunal, en el que la asamblea ejidal es la máxima autoridad que determina quién y cómo se puede tener acceso a la tierra (Challenger 1998). El ejido de Xmaben se fundó en 1937 y fue formado con población Maya proveniente de otras localidades del Centro de Quintana Roo. Este ejido forma 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 subdecídúo. Por ser parte de la plataforma cársica 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 y 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. mauritiiiformis* 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 subdecídúo 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			
	km ²	%	Individuos Cosechables	Hojas
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 los 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

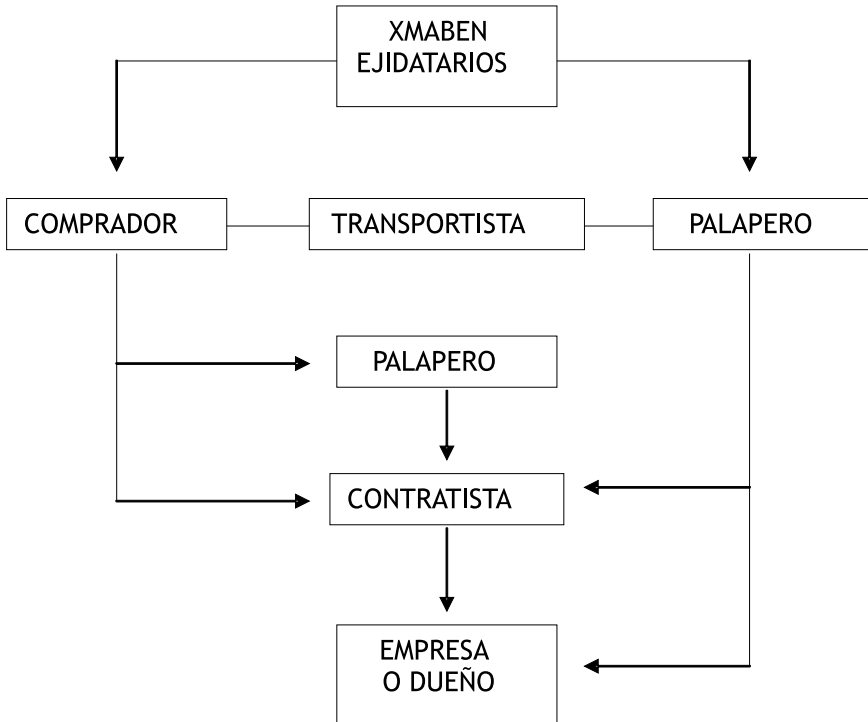
El mercado de la palma de guano está poco estructurado y pueden existir diferentes vías para su comercialización. Existen algunos comerciantes que se dedican a comprar madera y hoja de guano en los ejidos de la región. Uno de estos comerciantes es un ejidatario de Xmaben quien vive en el poblado de Señor. 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. E-mail: 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. E-mail: 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. E-mail: 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*: Hernandez 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 Porrua. 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 Koppen. 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 Península, 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.

Capítulo 20

‘Amate’ papel de corteza Mexicano [*Trema micrantha* (L.) Blume]: Nuevas estrategias de extracción para enfrentar las demandas de mercado

Citlalli López¹



(*Trema micrantha*)

Nombre común	Parte utilizada del producto	Forma dominante de manejo	Grado de transformación	Escala comercial	Distribución geográfica
Jonote	Corteza	Manejada	Medio	Internacional	Amplia

RESUMEN

El *Amate* es un papel de corteza manufacturado en México desde la época prehispánica y producido como artesanía desde finales de los años 60. Los artesanos Otomí, quienes viven en la Sierra Norte de Puebla, lo manufacturan y numerosos comerciantes lo venden a nivel nacional e internacional. Desde el inicio de su comercialización como producto artesanal, el *amate* ha contado con una gran demanda, la cual ha producido varios cambios dentro y fuera de la Sierra Norte de Puebla, tales como la diversificación de productos y canales de comercialización, la formación de nuevos patrones de organización laboral y la participación de un mayor número de actores sociales en la extracción de corteza, la manufactura y comercio de papel.

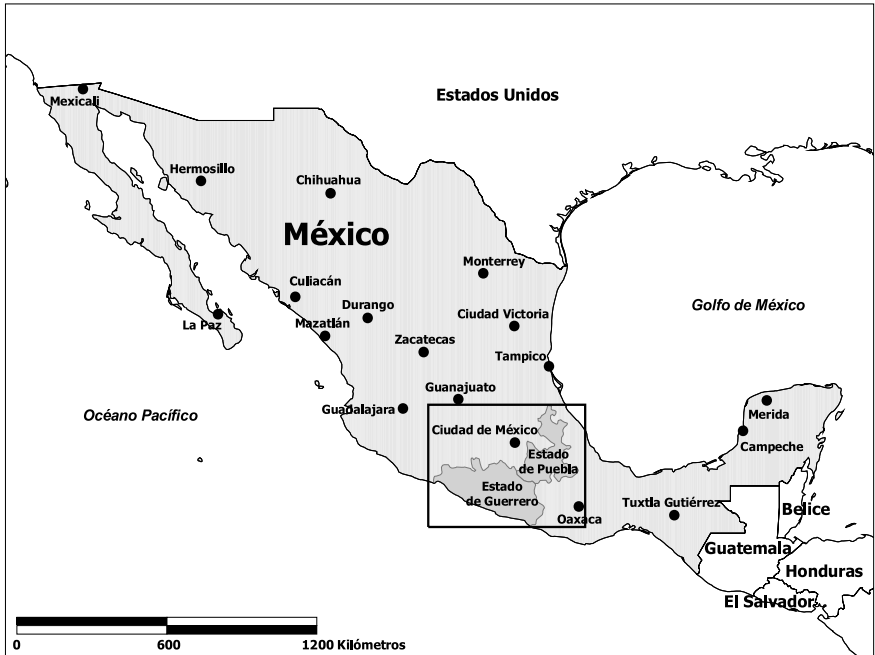
Uno de los aspectos fundamentales de esta producción artesanal es la adquisición de la materia prima. A pesar de que ésta constituye la base de toda la cadena de producción de *amate*, los recursos y las formas de extracción de la corteza han recibido poca atención de parte de los investigadores y programas de desarrollo del gobierno. Con el fin de satisfacer la creciente demanda de corteza, han ocurrido tres procesos principales: a) la incorporación de un creciente número de extractores de corteza, b) la búsqueda constante de nuevas especies de árboles utilizados como fuentes de corteza, y c) la expansión del área de extracción de corteza. La manufactura de este papel artesanal, el cual hace dos décadas estuvo en peligro de desaparecer debido a la escasez de corteza, depende ahora de la extracción de corteza de árboles de *Trema micrantha* los cuales se utilizan como árboles de sombra en plantaciones de café, el tercer más importante uso del suelo en la Sierra Norte de Puebla.

INTRODUCCIÓN

El *amate* como producto artesanal surgió de la fusión de dos tradiciones indígenas: la de los Otomíes productores tradicionales de *amate* y la de los Nahuas, quienes desde los 60 decoran el papel *amate* con pinturas típicas que tradicionalmente pintaban en piezas de cerámica. Desde el inicio de su venta, el *amate* ha sido una de las artesanías de mayor venta en México. En comparación con otras artesanías, tiene varias cualidades atractivas para los compradores nacionales y, especialmente, para los internacionales: las hojas de papel son fáciles de transportar, relativamente económicas, y muy atractivas por la combinación de la textura natural de la corteza y el gran colorido de las pinturas.

Hasta hace unos años, los artesanos Otomí que viven en el pueblo de San Pablito en la Sierra Norte del Estado de Puebla (Figura 1) obtenían la corteza de árboles que crecían dentro de su territorio. Actualmente el abastecimiento de corteza depende de extractores de varios pueblos de la Sierra Norte de Puebla quienes extraen la corteza de un área que abarca aproximadamente 1,500 km². En los primeros años de la comercialización, toda la producción de papel Otomí era vendida a los artesanos Nahuas asentados en el Estado de Guerrero (Figura 1). En años recientes, la producción de papel Otomí se ha diversificado tanto en el tipo de productos como en las oportunidades de mercado. Artesanos Nahuas aún consumen cerca de la mitad del total de *amate* producido por los Otomíes. El resto es vendido por los Otomíes directa o indirectamente, a través de mayoristas e intermediarios locales, regionales, nacionales e internacionales.

Figura 1. Área de extracción de corteza y manufactura de *amate*



Fuente: ESRI Data and Maps 2002.

Desde el inicio de la producción de esta artesanía, los Otomíes de San Pablito han sido los únicos productores de *amate* en México. En el caso de los Nahuas, la actividad de pintar sobre *amate* se ha extendido a ocho de sus pueblos. Algunos factores que probablemente han determinado la concentración de la producción de papel en manos de los Otomíes de San Pablito, son la inversión inicial que requiere la producción de *amate* y la gran competitividad comercial, pero sobre todo la protección de los Otomíes del conocimiento de la manufactura de *amate*, el cual conservan como parte de sus tradiciones culturales.

Antecedentes históricos del *amate*

La manufactura de *amate* es muy antigua. Se han encontrado evidencias arqueológicas de su elaboración y uso por los Maya del sur de la Península de Yucatán que datan de 300 d.C (Lenz 1973). Entre 1100 y 1300 d.C. los Aztecas usaban una gran cantidad de *amate* de diferentes tamaños y grosores para ofrendas, para la confección de vestidos ceremoniales, y como tributo (Seeman 1990). El *amate* constituía la base de manuscritos pictóricos llamados códices, en los cuales el conocimiento agrícola, médico, la historia y religión eran registrados y descritos. Anualmente, Tenochtitlán, centro de la nación Azteca, recibía alrededor de 48,000 hojas de *amate* producido por 42 pueblos tributarios (Lenz 1973).

Cuando la conquista del territorio mexicano comenzó, los españoles suprimieron los registros históricos y los ritos indígenas, y prohibieron la elaboración y uso de *amate*. La dominación española, sin embargo, no logró la imposición absoluta de sus leyes y religión. Algunos grupos indígenas, como los Otomíes, mostraron gran resistencia ante la dominación española y clandestinamente preservaron sus rituales. Aún antes de la llegada de los españoles los Otomíes eran independientes y fueron uno de los pocos grupos indígenas no dominados por los Aztecas. Aparte de la resistencia Otomí, los grandes obstáculos geográficos de la Sierra Norte de Puebla impidieron la dominación inmediata de los españoles.

La Sierra Norte de Puebla ha sido descrita como una región de refugio (Aguirre Beltrán 1963). Aún antes de la conquista española varios grupos indígenas buscaron refugio en esta región. Los Otomíes se establecieron en la Sierra alrededor del año 1500 cuando los Aztecas comenzaron a dominar el área oriental del actual territorio mexicano. Durante el siglo XV y los primeros años del período colonial español, los movimientos migratorios indígenas hacia la Sierra continuaron. La Sierra se volvió el refugio de varios grupos indígenas que se asentaron en la región, en donde fundaron pueblos independientes y demandaron el derecho sobre sus propias tierras. Transcurrió largo tiempo hasta que los españoles lograron controlar esta región y establecer las primeras iglesias parroquiales.

Se desconoce cómo los Otomíes comenzaron a manufacturar papel de corteza, pero según algunos registros y estudios coloniales los Otomíes usaban el papel de corteza para elaborar objetos rituales (Carrasco Pizana 1979). Otras fuentes indican que su reputación de practicantes de brujería los hizo temidos por sus vecinos antes y después de la conquista española (Galnier 1987). A lo largo de la historia, los Otomíes han usado *amate* para recortar

figuras que representan a sus divinidades y que son usadas en rituales, especialmente en curaciones (Christensen 1963, Sandstrom y Sandstrom 1986).

Actualmente el *amate* tiene dos valores diferentes: un valor de mercado como producto artesanal y un valor sagrado, vinculado a su uso como objeto ritual. Ambos tipos de papel son manufacturados de la misma manera pero en el caso del papel sagrado, los chamanes Otomí recortan las figuras rituales. Los Otomíes explican que las figuras de *amate* adquieren valor sagrado sólo cuando los chamanes les dan fuerza a través de su técnica de corte y de sus palabras (Galiniér 1987). Aún cuando los dos tipos de papel son utilizados de diferente forma y son claramente distinguidos en la vida de los Otomíes, los diseños del papel sagrado han sido reinterpretados con fines comerciales como parte de la búsqueda de productos atractivos para consumidores. De esta manera ahora se producen figuras de *amate* artesanales representando divinidades de espíritus de semillas, como las del tomate, café y árboles de naranja, las cuales a diferencia de las figuras utilizadas para rituales, son cortadas por los artesanos.

Antecedentes del estudio

Este trabajo forma parte de una investigación doctoral sobre las estrategias de extracción de corteza para elaborar *amate*. Los objetivos de esta investigación incluyeron el identificar las especies de árboles utilizadas para la manufactura de *amate*, caracterizar a los extractores y su trabajo, y estimar la demanda de corteza por parte de los artesanos Otomí. Esta información fue obtenida durante un año de trabajo de campo (1999-2000) en San Pablito y en varios lugares de la Sierra Norte de Puebla. Para la recopilación de información se aplicaron varios métodos etnográficos, etnobotánicos y ciertas técnicas de muestreo forestal. Los estimados cuantitativos están basados en observaciones de campo, entrevistas, información en fuentes bibliográficas y la triangulación entre testimonios de diferentes actores sociales.

Para el estudio comparativo de CIFOR se realizaron estimaciones cuantitativas promedio y se consideró el área total de extracción de la materia prima ya que los extractores se desplazan en áreas extensas y la delimitación de una sub-área hubiera restringido la descripción de las varias formas de extracción. Aún así un análisis cuantitativo no puede reflejar la gran diversidad de estrategias de extracción de corteza y de producción de *amate*.

Descripción de la región de estudio

El área de extracción de corteza y San Pablito están localizados en la Sierra Norte de Puebla. Esta región se ubica a lo largo de los declives orientales de la Provincia Sierra Madre Oriental. Fisiográficamente esta provincia está conformada por montañas plegadas, valles intermontañosos y mesetas de origen sedimentario. La Sierra Norte de Puebla es una región transicional entre la meseta central alta de México y las tierras bajas extendidas en dirección a las costas del Golfo de México, presentando gran variación de altura, relieve, temperatura y vegetación. La Sierra Norte está subdividida en tres sub-regiones (Fuentes 1972). El área de extracción se extiende en dos sub-regiones: la

llamada Sierra Norte, conformada por depresiones de valles angostos y profundos y de pendientes escarpadas altamente susceptibles a la erosión, y el Declive del Golfo, conformado por colinas y mesetas de baja altura con inclinación en dirección a las planicies costeras. En la Sierra Norte, sobre los 1,200 msnm, dominan los bosques de pinos. En las zonas más bajas, alrededor de 1,000 msnm, dominan los bosques semi-perennifolios y mesófilos, en estas zonas se da un clima húmedo y subhúmedo, con precipitaciones anuales de 2,000 mm. En el Declive del Golfo, a una altura de 500 a 1,000 msnm, con un clima de cálido subhúmedo a cálido húmedo y precipitación anual de 1,200 mm, los bosques bajos y medios semi-perennifolios son característicos (Fuentes 1972, Rzedowski 1978).

Si bien en términos generales la Sierra Norte de Puebla es rural, las sub-regiones Norte y Declive del Golfo, donde se lleva a cabo la extracción de corteza, presentan condiciones sociales y económicas contrastantes. La sub-región del Declive del Golfo cuenta con tres asentamientos urbanos principales, mientras que en la sub-región Sierra Norte pequeños pueblos habitados por indígenas son comunes. Con respecto a la tenencia de la tierra, más del 90% de la tierra es privada, el resto se define como tierras comunales. La mayoría de los manchones remanentes de bosques maduros están dentro de terrenos comunales. La distribución de tierras es altamente inequitativa: el 86% de la tierra está concentrada en sólo 17% de los propietarios, con posesiones mayores de 5 hectáreas. La gran mayoría, alrededor del 80%, posee propiedades con una extensión promedio de una hectárea, las cuales ocupan sólo un 14% del área total. La mayoría de las grandes propiedades están localizadas en el Declive del Golfo, en donde extensas plantaciones de café y ranchos de ganado son comunes. Las pequeñas propiedades se encuentran principalmente en la sub-región Sierra Norte; éstas pertenecen sobre todo a la población indígena y son usadas para el cultivo de maíz y plantaciones de café bajo sombra (INEGI 1990, INEGI 1994, Masferrer y Báez 1995).

La Sierra Norte de Puebla ha sido una región altamente diversa y contrastante en términos naturales y sociales: los diferentes grupos indígenas han tenido limitado acceso a la tierra, a los recursos y a las oportunidades económicas, mientras que unos pocos pobladores no indígenas han acaparado un mayor poder económico y social y continúan expandiendo sus propiedades e introduciendo sistemas de uso de tierra intensivos. Esta situación ha provocado conflictos sociales y ha forzado a la población más pobre a buscar oportunidades de trabajo temporales o permanentes fuera de la Sierra.

Los extractores de corteza y los artesanos Otomí

Desde el inicio de la producción de *amate* como artesanía, el número de actores sociales que participan en las diferentes fases de esta producción ha aumentado. Esto por un lado responde a la creciente demanda de *amate*, que ha contado con éxito comercial desde el inicio de su comercialización, y por otro lado responde a los cambios sociales y económicos ocurridos a nivel nacional y regional. A nivel nacional el abandono de actividades agrícolas, debido a la cancelación de precios subsidiados en bienes de primera necesidad, está generando la migración masiva (de Janvry y Helfand 1990, IFAD 1993). El

extractivismo y las artesanías están surgiendo como actividades alternas y como parte de la reorganización de las estrategias económicas domésticas (IFAD 1993). A nivel regional, en la Sierra Norte de Puebla, las actividades de extracción de recursos forestales, tales como plantas medicinales, decorativas y comestibles están expandiéndose. Al mismo tiempo, otras actividades económicas tales como el trabajo estacional en actividades agrícolas, el trabajo en construcción, las actividades comerciales y el trabajo temporal en los Estados Unidos, están también adquiriendo mayor importancia (Beaucage 1974, Masferrer y Báez 1995).

Los extractores de corteza son agricultores de diferentes pueblos, indígenas y no indígenas, quienes en años recientes han diversificado sus actividades económicas. Hasta fines de los años 80 el suministro de corteza dependía en su mayoría de cuatro extractores (Urbina 1990). Quince años más tarde, alrededor de 200 extractores participan en esta actividad. Durante el trabajo de campo, se observó que la mayoría de extractores carece de tierras propias para la producción agrícola, o sólo posee pequeños lotes -de aproximadamente una hectárea-, utilizados principalmente para la plantación de café. Ninguno de los extractores depende exclusivamente de esta actividad, sin embargo los que extreráen con mas regularidad manifestaron en las entrevistas, que prefieren esta actividad a otras por las cuales obtienen menores ingresos, aún cuando la extracción de corteza es riesgosa y la ganancia económica incierta.

Los Otomíes, que hasta hace unos años se dedicaban básicamente a la agricultura, también han diversificado sus actividades económicas. En San Pablito, cuya población es de 4,179 habitantes, cerca del 70% de la población económicamente activa está involucrada en el trabajo artesanal, 18% en actividades agrícolas y el otro 12% está vinculado a otras actividades (Censo Programa IMSS 1999). Aunque la información sobre la migración ilegal a los Estados Unidos es imprecisa, se sabe que ésta comenzó aproximadamente hace 20 años y que se incrementa rápidamente. Hoy en día la subsistencia de la mayoría de las unidades domésticas Otomí depende de la producción artesanal y el trabajo migrante. En general, la mayoría de las mujeres Otomí se involucra en la producción artesanal, por la cual obtienen ingresos destinados a gastos diarios, mientras que los hombres mayoritariamente migrantes reciben mayores ingresos, los cuales se invierten en proyectos a más largo plazo y eventualidades familiares, planes o eventos especiales, como son el matrimonio, el tratamiento de enfermedades, la construcción de una casa, o la compra de un auto.

SISTEMA DE PRODUCCIÓN A CONSUMO

Base de recursos

Antes de la conquista española el *amate* era elaborado con la corteza de varias especies de *Ficus* (Urbina 1903, Miranda 1946, Christensen 1963, Lenz 1973). Para identificar las especies utilizadas en la época prehispánica, las características de las fibras de varios manuscritos prehispánicos fueron analizados en laboratorio (Lenz 1973). Estos estudios, así como la etimología de la palabra *amate*, confirmaron que las especies *Ficus* fueron usadas en el

pasado. *Amate* deriva de la palabra azteca 'Amatl' que significa tanto árbol de higuera como papel (Lenz 1973). En la actualidad se utilizan 13 especies para la manufactura de *amate*. Mientras que las especies tradicionales corresponden principalmente al género *Ficus*, muchas otras especies de diferentes familias han sido adoptadas en los últimos 30 años (Tabla 1).

Trema micrantha (L.) Blume ha sido la especie preferida en los últimos 25 años. Aproximadamente 90% de la materia prima utilizada para la producción de *amate* es extraída de esta especie y la mayor cantidad de corteza es extraída de plantaciones de café en donde estos árboles son manejados como parte de la sombra de las plantaciones. De acuerdo a los extractores y artesanos Otomí, *T. micrantha* tiene varias ventajas en comparación con otras especies. Los árboles de *T. micrantha* son los únicos que pueden ser extraídos a lo largo de todo el año, son los más fáciles de descortezar y manejar para la producción de papel y crecen en los sitios de mayor accesibilidad. Otras especies también utilizadas para *amate*, tales como *Brosimum alicastrum* Swartz, *Ulmus mexicana* (Liebm), *Sapium oligoneuron* K. Schum y *Sapium aucuparium* Jacq., ocurren en manchones forestales en cimas de montaña y en barrancos, lo cual dificulta el acceso y la extracción de su corteza. A pesar de que *T. micrantha* es la especie más importante para la producción de *amate*, las otras especies también son importantes, particularmente durante la cosecha de café, período durante el cual no se puede descortezar *T. micrantha* de las plantaciones de café.

Distribución y ecología

Trema micrantha son árboles heliófilos de rápido crecimiento comunes en barbechos, en claros del bosque y en sitios perturbados (Ackerly 1997, Vázquez-Yanes 1998). Estos árboles de vida corta, de tamaño pequeño a medio tienen una amplia distribución, hallándose desde las tierras húmedas tropicales en el sur de la Florida hasta el norte de Argentina. En México ocurren desde las selvas tropicales bajas y medianas perennifolias y subperennifolias hasta los bosques mesófilos de montaña (Vázquez-Yanes 1998). *Trema* es particularmente abundante en planicies costeras surorientales del Golfo de México con una distribución altitudinal desde el nivel del mar hasta los 1,500 msnm (Ackerly 1997).

La ecología y biología reproductiva de *T. micrantha* es típica de especies pioneras. Los árboles son de crecimiento rápido, florecen después de nueve meses y alcanzan el tamaño adulto luego de siete años (Ackerly 1997, Vázquez-Yanes 1998). En bosques secundarios las especies pioneras como *T. micrantha* son reemplazadas por árboles de larga vida después de aproximadamente 30 años (Vázquez-Yanes 1998). Abundantes inflorescencias con pequeñas flores monoicas son producidas una vez al año durante la estación reproductiva, que en el hemisferio norte normalmente inicia en mayo y termina en diciembre (Vilamajó 1985 citado en Vázquez-Yanes 1998). Diferentes especies de pájaros son los agentes dispersores de las semillas. Después de los frutos de *Ficus*, los frutos de *T. micrantha* constituyen la segunda fuente de alimentación más importante de varias especies de pájaros (Ackerly 1997).

Las especies *Trema* han sido recomendadas para el mejoramiento de tierras degradadas, mediante la reforestación de áreas perturbadas (National Academy of Sciences 1980). Estos árboles desarrollan brotes que constantemente forman

Tabla 1. Especies usadas en la producción de *amate*

Especie/Familia	Nombres comunes ¹	Periodo de extracción	Distribución ecológica ²
<i>Ficus pertusa</i> L.f. Moraceae	Xalama limón negro (n) Buo moushi (o) Amate (e)	abril - julio	0 - 1,500 msnm Distribución amplia
<i>Ficus padifolia</i> H.B.K. Moraceae	Xalama limón blanco (n) Tshax moushi (o) Amate (e)	marzo-junio	Selva semi-perennifolia
<i>Ficus cotinifolia</i> H.B.K. Moraceae	Xalama hoja gruesa (n) Buo popotzha (o) Amate (e)	junio-diciembre	Selva perennifolia y semi-perennifolia Distribución natural
<i>Ficus calyculata</i> Miller Moraceae	Xalama hoja redonda (n) Buo popotzha (o) Amate (e)	marzo-junio	Selva semi-perennifolia
<i>Ficus goldmanii</i> Standl. Moraceae	Xalama hoja pahua (n) Popotzha xibahua (o) Amate (e)	julio-agosto	
<i>Morus celtidifolia</i> H.B.K. Moraceae	Tzhazucua (o) Mora (e)	abril-mayo	500 - 900 msnm Bosque mesófilo
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume Ulmaceae	Coni (o)	Todo el año	Bosque secundario
<i>Ulmus mexicana</i> (Liebm) Planch	Jonoté, chaca (e) Sxifi-tzha (o) Tortocal, cueruda (e)	febrero-mayo	Distribución muy amplia 500 - 900 msnm Bosque mesófilo
<i>Brosimum alicastrum</i> Swartz. Moraceae	Uini coni (o) Ojite (e)	agosto-octubre	Bosque perenne y semi-perenne 0 - 600 msnm Amplia distribución Abundante en suelos rocosos y vertientes
<i>Sapium oligoneuron</i> K. Schum Euphorbiaceae	Coni pathi(o) Palo brujo (e)	agosto-octubre	
<i>Sapium aucuparium</i> Jacq. Euphorbiaceae	Coni pathi (o) Palo brujo (e)	agosto-octubre	
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb. Urticaceae	Tzhanna (o) Chichicaxtle (e)	julio-noviembre	Vegetación secundaria Distribución muy amplia
<i>Myriocarpa cordifolia</i> Liebm Urticaceae	Husna (o) Hortiga (e)	abril-mayo	Vegetación secundaria Distribución muy amplia

¹ (n) Nahua, (o) Otomí, (e) Español. ²Fuentes: Rzedowski 1978, Puig 1991, Pennington y Sarukhán, 1998.

Fuente: Información de campo. La recolección de especímenes fue llevada a cabo en San Pablito y en diferentes sitios de extracción. Los especímenes fueron identificados en el Herbario del Instituto de Ecología, A.C. en Xalapa, Veracruz donde están depositados los respectivos ejemplares.

nuevo follaje heliófilo y reemplazan las hojas maduras. El desarrollo de este tipo de follaje y la abundante producción de hojarasca mejoran la calidad del suelo, creando condiciones más estables de humedad del suelo, más adecuadas para el crecimiento de plántulas y árboles jóvenes tolerantes a la sombra (Vázquez-Yanes 1998).

Distribución de *Trema micrantha* en el área de extracción

En el área de extracción los árboles de *T. micrantha* son llamados *jonote* y los extractores son conocidos como *jonoteros*. Los árboles de *T. micrantha* ocurren en todos los tipos de vegetación y en terrenos de barbecho, plantaciones de café y huertos familiares (conocidos como *solares* en México). En las plantaciones de café estos árboles son tolerados y manejados en combinación con otras especies de árboles que dan sombra.

En México, se distinguen cinco sistemas principales de producción de café de acuerdo al nivel de manejo y al tipo de complejidad estructural y de vegetación (Moguel y Toledo 1999). De acuerdo a esta clasificación, en la Sierra Norte de Puebla existen dos tipos principales: en la sub-región de la Sierra Norte las plantaciones mixtas (una hectárea promedio) con una alta a moderada densidad de especies de árboles nativos e introducidos son comunes, estas plantaciones requieren de bajos insumos tecnológicos. En la sub-región del Declive del Golfo predominan las plantaciones extensivas con una baja densidad de árboles que sólo corresponden a una o máximo tres diferentes especies, estas plantaciones requieren de altos niveles tecnológicos. El promedio de densidad de *T. micrantha* en cafetales mixtos es de 12.5 árboles maduros por hectárea, mientras que en plantaciones en donde éstos son los únicos árboles que dan sombra, la densidad puede ser de 20 a 30 individuos maduros por hectárea. En lotes de barbecho de aproximadamente cinco años de regeneración pueden ocurrir de 50 a 100 árboles de *T. micrantha* por hectárea.

En el área de extracción de corteza, los árboles de *T. micrantha* son eliminados de las plantaciones de café cuando tienen de cinco a ocho años. Antes de que estos árboles fueran usados como fuente de corteza, éstos eran anillados para evitar que con su caída dañaran las plantas de café. De acuerdo a los propietarios de plantaciones, cuando las plantas de café son pequeñas o en sitios en donde las plantas de café han estado expuestas al sol, la sombra de los árboles de *T. micrantha* es benéfica. A largo plazo sin embargo, las plantas de café que crecen bajo su sombra o cerca de estos árboles muestran una baja productividad. Los efectos alelopáticos de estas especies no han sido estudiados, sin embargo, se ha observado que las especies de *Trema* atraen plagas de insectos que causan defoliación y que pueden extenderse a otras plantas (National Academy of Sciences 1980). En la actualidad la mayoría de estos árboles son enteramente descortezados para la producción de *amate*. Ocasionalmente los troncos rectos son usados como postes para obras de construcción y la madera seca es utilizada como leña, sin embargo en general se dejan en pie hasta su pudrición.

Dado que la eliminación de árboles que dan sombra forma parte de las prácticas de manejo de las plantaciones de café, la corteza obtenida en plantaciones de café carecía de valor económico. Anteriormente los

propietarios de plantaciones de café permitían que los extractores descortezarán los árboles de *T. micrantha* libremente; sólo hace siete años la corteza tiene un valor económico. A lo largo del año el precio de la corteza en plantaciones de café permanece bastante constante. Éste es controlado por los dueños de plantaciones de café y varía dependiendo de la accesibilidad y distancia del sitio de extracción a la carretera o pueblo más cercano y del vínculo personal entre extractores y dueños de plantaciones. El precio es generalmente estimado de acuerdo al tamaño del *tanto* o *tercio*, cargas de corteza con un promedio 25 y 35 kilos respectivamente. Sólo en algunas ocasiones la corteza es pesada en una balanza. El precio también puede ser fijado de acuerdo al número total de árboles descortezados o al tamaño de la plantación. Hace cinco años un kilo de corteza costaba menos de US\$0.01 y en la actualidad cuesta entre US\$0.10 y US\$0.20.

Impacto ecológico de la extracción de corteza

Si bien la evaluación del impacto de la extracción de corteza requiere de estudios sobre la dinámica poblacional de las especies utilizadas, es posible hacer una descripción preliminar con base en las observaciones en campo. En el caso de las especies de árboles de larga vida, especialmente *B. alicastrum*, *U. mexicana*, *S. oligoneuron* y *S. aucuparium*, que al igual que los árboles de *T. micrantha* son enteramente descortezados, la extracción de corteza tiene un impacto negativo directo en las especies. Debido a que su distribución está limitada en pocos manchones dispersos de bosque, la extracción de corteza pone en riesgo su reproducción. En el caso del *Ficus*, que es la especie que tradicionalmente se ha utilizado para la manufactura de *amate*, el agotamiento de estos árboles es visible en áreas cercanas a San Pablito. Únicamente individuos maduros, no cosechables de *Ficus* son comunes en manchones de bosques y en plantaciones mixtas de café bajo sombra.

En el caso de *T. micrantha*, desde los 80 se ha observado que a pesar de su abundante distribución y rápida regeneración, las poblaciones se han reducido en algunos sitios (Torres 1983, Peters *et al.* 1987). Durante el trabajo de campo se observó que el efecto negativo de la extracción disminuye gradualmente conforme a la distancia de San Pablito. Los extractores se quejan de la creciente dificultad para encontrar sitios de extracción y la necesidad de extender su búsqueda a sitios más alejados e inaccesibles. En general se observa que la demanda de corteza es mayor que la capacidad de regeneración de esta especie. Por otro lado, a pesar de que la corteza de *T. micrantha* puede regenerarse ocasionalmente luego del descortezamiento, en sitios húmedos o cuando la extracción se realiza durante los meses lluviosos, los artesanos Otomí opinan que la corteza regenerada es muy dura y por lo tanto no apta para manufacturar *amate*.

Métodos de extracción

La corteza de *Trema micrantha* es extraída de árboles de entre cinco y ocho años que rinden un promedio de cinco kilos de corteza. Individuos en plantaciones de café rinden más corteza, especialmente cuando se aplican

fertilizantes para café. Para descortezar se utiliza un *machete*, con el cual se extraen largas tiras de corteza desde la base del tronco hasta las ramas. En ocasiones algunos árboles, principalmente los más altos, son descortezados empezando por las ramas y tirando hacia la base del tronco, lo cual requiere gran habilidad y experiencia de parte del extractor.

Después que la corteza es recolectada, y aún en el sitio de extracción, la corteza fibrosa interior es separada de la corteza externa. Las tiras de corteza son amarradas en pequeños fardos (5-10 kg) que posteriormente son amarrados en fajos grandes llamados *tercios*, cada uno con un peso de 25 a 35 kilos (Foto 1). Debido a que con el tiempo la corteza pierde peso y es vulnerable a infecciones de hongos, particularmente durante los períodos lluviosos y fríos, los extractores tratan de transportar y vender la corteza a los artesanos Otomí en menos de ocho días después de la extracción. Los artesanos Otomí exigen de los extractores que la corteza esté fresca pues sólo así pueden distinguir su calidad antes de comprarla.

Foto 1. Extractores de corteza, llamados *jonoteros* en un cafetal
(Foto: Citlalli López)



Estrategias de extracción de corteza

A partir de las observaciones del trabajo de campo y entrevistas con extractores se identificaron tres principales estrategias de extracción: permanente, temporal y eventual (Tabla 2). Los extractores que viven en los alrededores de San Pablito, quienes fueron los primeros en involucrarse en esta actividad, realizan la extracción con base casi permanente. Para los extractores que viven en la sub-región del Declive del Golfo, ésta es una actividad temporal

determinada por las prácticas de manejo de las plantaciones de café. Para los extractores que se han integrado en los últimos cinco años y que en su mayoría viven en los lugares más distantes e inaccesibles, el descortezado es una actividad que sólo se lleva a cabo ocasionalmente, especialmente antes de la celebración de Pascua en abril y de Todos los Santos, celebrado en todo México a inicios de noviembre, cuando se requieren de ingresos para comprar varios alimentos y objetos usados en estas celebraciones. En general se observó que la participación de extractores está determinada por la viabilidad de transporte de corteza a San Pablito. El transporte de materia prima del sitio de extracción a la carretera o pueblo más próximo y, eventualmente a San Pablito, puede durar de unas horas hasta dos días para los extractores que viven en los sitios más distantes, lo cual implica una inversión significativa de dinero y tiempo.

Tabla 2. Tipos de extractores - estrategias de extracción de corteza

Extractores	Kilos de corteza	Período principal de extracción	Sitio de extracción	Especies arbóreas
Permanente (trabajo individual)	50 kg min. 150 kg max.	Todo el año pero principalmente diciembre, enero y febrero	Plantaciones de café Tierras de barbecho Bosques secundarios Bosques riparios	<i>Trema micrantha</i> <i>Ficus sp.</i> <i>Ulmus mexicana</i> <i>Sapium oligoneurum</i> <i>Sapium aucuparium</i> <i>Brosimum alicastrum</i>
Temporal (principalmente trabajo en grupo)	500 kg min. 3 tons max.	Sólo durante junio, julio, agosto y septiembre	Plantaciones de café	<i>Trema micrantha</i>
Eventual (trabajo individual)	50 kg min. 200 kg max.	Especialmente antes de festividades religiosas, marzo y octubre	Plantaciones de café Tierras de barbecho	<i>Trema micrantha</i>

Fuente: Información de campo.

La extracción incluye la búsqueda de sitios potenciales de extracción, el descortezado, transporte y venta de la corteza en San Pablito, lo cual se lleva a cabo aproximadamente en una semana. Algunos extractores trabajan de forma individual, otros se organizan en grupos. Los que descortezan de forma más permanente trabajan de forma individual y, dependiendo de la distancia de sus pueblos a San Pablito, transportan la materia prima en burros o carretas, camiones públicos o en autos alquilados. El promedio de corteza extraído por cosechador a la semana es de 50 a 150 kg. Ellos descortezan durante todo el año pero su labor se intensifica entre diciembre y febrero, período durante el cual los otros dos tipos de extractores no descortezan. En el caso de los extractores temporales, asentados en la sub-región del Declive del Golfo, en donde se encuentran extensas plantaciones de café, la extracción se lleva a

cabo colectivamente. La mayoría de los extractores de esta sub-región trabaja temporalmente en grandes plantaciones de café, de frutales y en ranchos de ganado, su participación en la extracción de corteza está determinada por las prácticas de manejo de la plantación de café. De junio a septiembre, cuando se elimina el exceso de árboles de sombra en los cafetales, se organizan grupos de 10 a 20 extractores que permanecen de 8 a 15 días en las plantaciones ocupando las bodegas de granos de café como dormitorios. Semanalmente cada grupo extrae hasta tres toneladas de corteza que a su vez son transportadas a San Pablito en camiones alquilados.

En el campo se observó que el suministro de corteza a San Pablito fluctúa a lo largo de año. De fines de noviembre hasta febrero, la extracción de corteza declina. Durante estos meses no es posible descortezar árboles de *T. micrantha* porque son los meses de cosecha de café y también por las condiciones climáticas, la lluvia y el frío que obstaculizan las tareas de extracción y el acceso a los sitios de extracción. Los extractores permanentes que descortezan durante estos meses explotan árboles de *T. micrantha* en tierras de barbecho y bosques secundarios y árboles de las otras especies - *Ficus* spp, *U. mexicana*, *S. oligoneuron*, *S. aucuparium* y *B. alicastrum* - en varios tipos de bosque. Grandes volúmenes de corteza se suministran de junio a septiembre, cuando se elimina el exceso de sombra en las plantaciones de café. Durante estos meses participan todos los extractores, sin embargo los extractores temporales, quienes descortezan exclusivamente *T. micrantha* de las plantaciones de café, suministran la mayor cantidad de corteza. Los mayores volúmenes de corteza se suministran antes celebración de Pascua en abril y de Todos los Santos en noviembre.

Venta de corteza en San Pablito

Los extractores venden sus cargas de corteza directamente a los artesanos en San Pablito. La venta se realiza principalmente los fines de semana: viernes, sábado y domingo, cuando se organizan los mercados regionales y cuando peones y trabajadores reciben sus salarios. Los extractores llegan a San Pablito muy temprano, a partir de las tres de la mañana, para evitar la inspección de los vigilantes forestales que se ubican en puestos de vigilancia a lo largo de carreteras de la Sierra. Una vez en San Pablito, los extractores intentan vender sus cargas de corteza rápidamente para regresar lo antes posible a sus pueblos.

La corteza es vendida en *tercios* y *tercios dobles*, fajos de 25 a 35 kilos y 55 kilos respectivamente. La compra está básicamente a cargo de las mujeres artesanas Otomí, quienes exigen corteza fresca, sólo así pueden reconocer la calidad de la corteza. Antes de comprar, revisan cuidadosamente la materia prima en términos de color, textura y grosor, acostumbran levantar los paquetes para estimar su peso pero nunca usan balanzas. Los encuentros entre artesanos y extractores son tensos, los precios son algunas veces negociados durante todo el día y los acuerdos son difíciles por el uso de dos lenguajes distintos: otomí y español. La mayoría de las mujeres Otomí de 30 ó más años no asistieron a la escuela y por consiguiente conocen pocas palabras en español. Esto les causa dificultades para la negociación, pero también lo usan como táctica dilatante para presionar a los extractores que tienen poco tiempo y que siempre

intentan retornar a sus pueblos lo más pronto posible. Los extractores con más experiencia prevén esta situación y toman en cuenta que podrían tardar todo el día tratando de vender su carga de corteza y que incluso al final del día la ganancia puede ser marginal.

En contraste con el precio de la corteza en los sitios de extracción en donde éste se mantiene bastante constante a lo largo del año, el precio de la corteza en San Pablito varía a lo largo del año. El precio de la corteza en San Pablito cambia de acuerdo a la fluctuación anual del suministro de materia prima y a los precios de mercado externo de *amate*, determinados básicamente por la temporada turística. En general, los cambios en los precios de la corteza muestran el siguiente patrón: de junio hasta septiembre, cuando se llevan grandes volúmenes de corteza a San Pablito, el precio promedio de un kilo de corteza es US\$0.36. De noviembre hasta febrero, cuando la extracción de corteza declina el precio promedio es US\$0.84 el kilo. Algunas semanas antes de Pascua en abril y Todos los Santos en noviembre, cuando la mayor cantidad de materia prima es suministrada, el precio por kilo de corteza es aproximadamente de US\$0.31. Cuando el suministro de corteza baja, los artesanos Otomí se ubican a lo largo de la carretera que conduce a San Pablito, a unos 20 km del pueblo, para interceptar a los extractores. Lo contrario ocurre durante la temporada de alto suministro, cuando al final del día luego de largas negociaciones con artesanos Otomí, los extractores suelen aceptar menos de la mitad del precio original.

Manufactura de papel *amate*

Durante la época prehispánica se aplicaban diferentes métodos para manufacturar papel. Hoy en día se mantienen algunos pasos principales de la manufactura prehispánica tales como el uso de piedras volcánicas con superficies acanaladas utilizadas para golpear las tiras de corteza (Christensen 1963, Lenz 1973). Estas piedras constituyen importantes evidencias arqueológicas sobre el pasado del *amate*, confirmando el pasado de la manufactura de papel, y el de pueblos tributarios donde estas piezas han sido encontradas (Lenz 1973). Otras fases de la manufactura han sido modificadas, y los artesanos Otomí continúan buscando formas alternativas para reducir el tiempo y el costo de manufactura.

Hasta mediados de 1990, las fibras de corteza eran hervidas con cenizas y lima para suavizar y separar las microfibras, y para remover el látex. Actualmente los artesanos usan soda cáustica, que acelera el suavizado y la separación de las fibras de corteza, reduciendo así el tiempo de hervido. La corteza es hervida en ollas de varios tamaños, normalmente con capacidad para 60 kilos de corteza. Este proceso puede tomar de tres a cinco horas, consumiendo alrededor de 10 kg de leña. Para producir papel de color con tintes artificiales usados para textiles, la corteza hervida es sumergida en lejía (hipoclorito de sodio). Una vez hervida, la corteza es enjuagada y cuidadosamente separada en finas tiras, las cuales son colocadas en hileras formando una trama cuadrículada sobre un tablero de madera. Las tiras de corteza son firmemente golpeadas usando la piedra volcánica (Foto 2). Los tableros de madera son colocados al sol hasta que las hojas de papel se sequen.

Cuando el papel es vendido en grandes cantidades, las hojas se dejan sin acabado. Si el papel es vendido por pieza o en pequeñas cantidades éstos son cuidadosamente alisados con el uso de una navaja para eliminar fibras residuales. Botellas de vidrio y goma vegetal extraída de raíces de una orquídea (probablemente *Epidendrum pastoris* La Llave & Lex.), son usadas para rellenar pequeños vacíos con pedazos de papel engomados y presionados con la botella. El papel puede ser decorado con hojas y flores secas, que son presionadas cuando las hojas de *amate* aún están húmedas. Otros papeles son decorados con fibras de diferentes colores incrustadas, o pueden ser pintados con colores industriales brillantes usando motivos de la mitología Otomí. Otros tipos de papel son hechos de dos o más tipos de cortezas de diferentes especies arbóreas, ampliando así el contraste de colores y texturas.

La manufactura de papel *amate* depende en gran parte de la adquisición de recursos y materiales originarios de diferentes lugares. La corteza proviene de varios sitios de la Sierra. La leña que se ocupa para hervir la corteza, proviene de los bosques de pino de la zona alta de la Sierra Norte, los agricultores de esta zona la extraen y venden directamente en San Pablito. Los tableros de madera que se utilizan para golpear las fibras de corteza son hechos por carpinteros de pueblos vecinos. Las herramientas y sustancias, como la lejía, tintes, soda cáustica y pinturas industriales, son adquiridas a través de intermediarios locales y externos que llevan los materiales a San Pablito. Pocos artesanos Otomí se desplazan para comprar sus herramientas y sustancias en la Ciudad de México o Puebla.

Foto 2. Artesana Otomí golpeando las fibras de corteza con una piedra volcánica (Foto: Miguel Torres)



Organización para la manufactura de *amate*

La mayor parte del papel se manufactura a nivel de unidades domésticas. La elaboración de papel *amate* se combina con otras actividades domésticas y económicas, tales como la producción y comercio de artesanías y migración temporal. La mayoría del papel es manufacturado por mujeres Otomí con la participación ocasional de niños durante su tiempo libre y en días feriados escolares. Durante ciertos periodos todos los miembros de la unidad doméstica participan en la fabricación de papel mientras que en otros periodos la actividad artesanal se suspende.

Si bien es difícil generalizar las formas de producción de *amate*, se pueden identificar tres tipos principales de unidades de producción: 1) las unidades domésticas sin trabajadores externos 2) unidades domésticas con ayuda de trabajadores temporales y más recientemente, 3) talleres, involucrando mayormente trabajadores asalariados. Entre todos los artesanos, los trabajadores asalariados pertenecen al grupo más marginado, ya que carecen de los medios para invertir en materiales y herramientas requeridas para la manufactura de *amate*.

En general cada unidad de manufactura tiene acceso a diferentes mercados y su producción varía en cuanto a cantidad y tipos de papel. El primer tipo de unidades de manufactura vende papel a compradores locales y regionales. Su producción consiste principalmente en hojas de baja calidad y tamaño estándar (40 cm x 60 cm), manufacturando más de 200 hojas por semana. El segundo tipo de unidad de manufactura mantiene acceso parcial o total a cadenas de mercado fuera de San Pablito. En este caso las hojas de tamaño estándar son manufacturadas, pero también otros tipos de papel que varían en términos de tamaño, acabados, decoración, colores y combinación de texturas; su producción promedio por semana es de 1,000 hojas. En los talleres, la producción es también diversificada, principalmente en términos de tamaños y colores del papel. En este caso, grupos de 10 a 20 trabajadores pueden producir 100 hojas de tamaño estándar por semana. Parte de la producción del taller es vendida a unidades procesadoras semi-industriales que usan el papel para producir pantallas de lámparas, cubiertas para mobiliarios, paredes y esteras para el piso, y libretas con cubiertas y páginas de *amate*.

La cantidad de papel *amate* producido fluctúa a lo largo del año. La producción alcanza su máximo antes de la estación turística más alta, entre mayo y julio, meses más cálidos y soleados y cuando más papel puede ser producido ya que las hojas se secan rápido. La manufactura de papel se reduce de diciembre a febrero cuando la lluvia y frío limitan la producción de papel. La mayor producción corresponde a dos picos definidos por las fiestas de Pascua en abril y Todos los Santos en noviembre, cuando los Otomíes realizan varios gastos y tratan de maximizar sus ingresos por medio de la intensificación de la producción de papel. Aparte de las fluctuaciones anuales, la producción diaria de papel también varía. En gran parte, las fluctuaciones de la producción de *amate* coinciden con los cambios en el suministro de la corteza. La producción diaria de papel también varía, ésta depende de las condiciones climáticas; durante días lluviosos, fríos y nublados la producción disminuye ya que todos los tableros de madera están en uso con hojas esperando para secar, la producción se suspende bajo condiciones extremas de lluvia y frío, cuando el papel puede dañarse con hongos debido al alto nivel de humedad.

La comercialización de *amate*

Una de las características más relevantes de la producción de *amate* es la gran diversificación de canales de mercado. Esta diversificación ha sido básicamente promovida por artesanos Nahua y Otomí, y está basada en su creatividad y continua innovación de diseños, usos, estilos y decoraciones del papel. Durante los primeros años de la comercialización de *amate*, la producción final consistía exclusivamente en papel de corteza pintado en hojas de tamaño estándar (40 cm x 60 cm). El total de la producción de papel Otomí era vendido a pintores Nahua. Desde los años 90, los Otomíes han abierto sus propios canales de mercado y han diversificado su producción, elaborando sobres, separadores de libros, tarjetas de invitación y papeles de diferentes tamaños (1.20 m x 2.40 m, 60 cm x 80 cm y 20 cm x 70 cm) decorados con colores artificiales, flores secas, hojas o combinaciones de diferentes tipos de corteza. Parte de la producción de papel Otomí es usada para la fabricación de otros objetos tales como pantallas de lámparas, folletos, esteras, etc. El *amate* también ha atraído la atención de escultores y pintores nacionales e internacionales, que lo han usado como material base para sus obras de arte. La producción de papel pintado Nahua también se ha diversificado en términos de colores, diseños y estilos. Al principio éstos consistían sólo en pinturas brillantes y coloridas de flores y pájaros. Ahora han creado nuevos motivos, representando creativamente escenas de la vida rural (Amith 1995).

Hoy en día, alrededor del 70% de la producción total Nahua y Otomí es vendida en el mercado nacional, mientras que el 30% restante alcanza el mercado internacional. El papel Otomí y el papel pintado Nahua son vendidos a intermediarios locales y regionales o directamente a consumidores, principalmente turistas, en calles y mercados. También se vende a compañías papeleras, tiendas de artesanía, museos y escuelas de arte. El principal mercado para papel pintado Nahua es el turístico; los artesanos Nahua venden directamente una gran parte de su producción en calles, plazas y mercados abiertos. Los Nahua aparentemente han mantenido una mayor independencia en cuanto a las estrategias de mercado directas (Good 1988, Goloubinoff 1994) que los artesanos Otomí. En San Pablito, el surgimiento de intermediarios locales casi desde el inicio de la comercialización del papel ha determinado las condiciones de un sistema de mercado interno cerrado. Del total de las unidades de producción de papel Otomí descritas en la sección anterior, alrededor del 30% mantiene acceso parcial o completo a las cadenas de mercado fuera de San Pablito, el resto depende de intermediarios. La venta del papel que se manufactura para los artesanos Nahuas y que se vende por mayoreo en miles de hojas de tamaño estándar (40 cm x 60 cm) está controlada por no más de 10 intermediarios locales Otomí (Figura 2).

Los precios del papel de corteza varían considerablemente, tendiendo a aumentar a lo largo de la cadena de producción. El pago a los artesanos asalariados por una hoja de tamaño estándar (40 cm x 60 cm) es de US\$0.21. El precio de compra de esta misma hoja por los intermediarios locales Otomí es de US\$0.40. Los intermediarios locales venden el papel a pintores Nahua en aproximadamente US\$0.57 la hoja. El papel Nahua pintado cuesta alrededor de US\$3.60 cuando es vendido directamente por los artesanos Nahua en calles o mercados y US\$15 en centros turísticos. Un tercer nivel de comerciantes,

tales como museos o tiendas de artesanía lo venden en US\$30. Los precios también cambian durante el año, duplicándose durante las estaciones turísticas altas. Otra situación que ocurre entre los Nahuas (Goloubinoff 1994, Amith 1995) y los Otomíes es el surgimiento de la producción individual de artesanos con reconocimiento nacional e incluso internacional. En este caso, por ejemplo, un papel Otomí decorado por un artesano reconocido mediante la aplicación de figuras mitológicas Otomí cortadas sobre papel colorido contrastante, puede costar alrededor de US\$500.

Aspectos político-institucionales

En México, el Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) establece las normas políticas que regulan la extracción y manejo de recursos forestales no maderables (PFNM). De acuerdo con estas normas, la extracción, transporte y almacenamiento del PFNM requiere de permisos especiales. La norma sobre la extracción de corteza, tronco o plantas enteras (NOM-005RECNAT-1997) establece que los propietarios de los recursos deben de presentar una notificación a las oficinas estatales de la SEMARNAT, la cual otorga la autorización para la extracción, si es que la notificación llena los requisitos establecidos. En el caso de la corteza, las normas indican que cuando la extracción causa la muerte de árboles, debe de formularse un plan de manejo forestal. Las normas también indican que para el transporte de corteza, se requiere de una factura expedida por el propietario del recurso, la cual debe presentar la identificación de la autorización legal.

La extracción de corteza para *amate* se lleva a cabo fuera de la normatividad establecida por SEMARNAT. El uso de una factura comercial implica que se debe solicitar un permiso oficial para la explotación, sin embargo en el caso de la corteza extraída de plantaciones de café bajo sombra, que es la principal fuente de materia prima para la producción de *amate*, la eliminación de árboles *T. micrantha* constituye parte de las prácticas de manejo de este sistema agroforestal. Existe por lo tanto, un vacío entre las normas y la manera en que se extrae la corteza. No hay normas específicas para las especies de árboles usadas en la producción de *amate*, y en general, las normas para recursos forestales no maderables no son claras cuando éstas se obtienen de predios agroforestales tales como cafetales bajo sombra. Por otro lado, los extractores y en general la mayor parte de la población desconoce las normas que rigen la extracción de los recursos forestales no maderables.

El desconocimiento de las normas ha contribuido al surgimiento de conflictos entre diferentes actores sociales. Desde la perspectiva de las autoridades locales y regionales, la extracción de corteza está contribuyendo a la deforestación y como tal es desaprobada. El robo de corteza en las plantaciones de café también está convirtiéndose en una práctica común, lo cual ha generado desconfianza entre dueños de los cafetales. Para los extractores la extracción de corteza es una actividad peligrosa y de alto riesgo. La búsqueda de sitios potenciales de extracción toma tiempo y esfuerzo y en algunos casos se realiza sin éxito, ya que el total de corteza extraída no se puede estimar hasta que los árboles han sido descortezados. El transporte de corteza es una actividad riesgosa: frecuentemente los vigilantes forestales los detienen para confiscar

sus cargas de corteza, multarlos o sobornarlos. Los extractores consideran que esta es una actividad ilegal y que necesitan de permisos especiales para llevar a cabo su trabajo con seguridad.

TENDENCIAS Y DINÁMICAS RECIENTES

Desde los inicios de la comercialización de *amate* la demanda ha estado aumentando. Esto ha provocado cambios en cada eslabón de la cadena de producción. La extracción de materia prima involucra la constante expansión del área de extracción, la participación de un número creciente de extractores y la adopción de nuevas especies arbóreas como fuentes de materia prima. La fase de elaboración de *amate* está caracterizada por el surgimiento de nuevas formas de organización del trabajo artesanal y por la permanente diversificación de productos de papel para satisfacer el gusto de más consumidores. El mercadeo de productos de papel Otomí y Nahua está caracterizado por la constante expansión y diversificación de canales de comercio a nivel nacional e internacional.

La comercialización exitosa del papel ha conducido a una mayor presión sobre las especies de árboles usadas como fuente de corteza. A lo largo de la comercialización de *amate*, se pueden identificar cuatro periodos principales en cuanto a las respuestas locales y regionales para el suministro de corteza (Figura 3). Originalmente, los artesanos Otomí extraían árboles dentro de su propio territorio. En un siguiente período, los Otomíes y algunos extractores regionales suministraban la materia prima. La expansión del área de extracción y la participación de más extractores regionales caracterizan los dos períodos más recientes. En los últimos 30 años se han adoptado nuevas especies de árboles. Más recientemente la adopción de *T. micrantha* ha asegurado la continuidad de la producción de *amate*. Su explotación comenzó a inicios de

Figura 3. Respuesta local y regional para el abastecimiento de corteza

Periodo	Extractores	Área de extracción	Especies
Inicio de comercialización de <i>amate</i> como artesanía fines de los años 60	Artesanos Otomí	Territorio Otomí y alrededores	Especies tradicionales (<i>Ficus</i> sp.)
1970s	Artesanos Otomí Extractores regionales (aprox. 8)	Territorio Otomí y alrededores Sierra Norte (alrededor de 10 km ²)	Adopción de especies secundarias (<i>T. micrantha</i> , <i>U. baccifera</i> , <i>M. cordifolia</i>)
1980s	Extractores regionales (aprox. 100)	Sierra Norte y Declive (alrededor de 250 km ²)	Adopción de especies de larga vida (<i>U. mexicana</i> , <i>B. alicastrum</i> , <i>S. oligoneuron</i> , <i>S. aucuparium</i>)
Mediados de los años 90 hasta el presente	Extractores regionales (aprox. 200)	Sierra Norte y Declive área de extracción amplia (alrededor de 1,500 km ²)	Continúa búsqueda de nuevas especies Prácticas iniciales de manejo intensivo (cultivo de <i>T. micrantha</i>)

los años 70, cuando la escasez de corteza impidió la producción de *amate*, proponiéndose incluso la prohibición de extracción de corteza (Stromberg 1976), ante lo cual los pintores Nahua comenzaron a pintar en cartón (Amith 1995). En los últimos años algunos extractores que poseen plantaciones de café bajo sombra o lotes semi abandonados han empezado a recolectar semillas de *T. micrantha* y a cultivarlas en sus propiedades.

Aunque la predicción sobre los cambios en la extracción de corteza es difícil, al parecer podrían ocurrir dos procesos principales: la expansión del área de extracción y la incorporación de un mayor número de extractores regionales, o la intensificación del manejo de árboles de *T. micrantha*. Esta intensificación podría incluir la recolección sistemática, por parte de los extractores, de semillas de *T. micrantha* y su cultivo, sobre todo en *solares*, zonas deforestadas y áreas de barbecho. A pesar de este potencial, la opción de cultivar árboles para producir corteza no ha sido económicamente atractiva ni para los extractores ni para los dueños de los cafetales.

En cuanto a la fase de manufactura de *amate*, uno de los cambios más relevantes es la especialización de las actividades económicas. Productores de papel Otomí y decoradores de papel Nahua se han convertido en artesanos de tiempo completo, abandonando las actividades agrícolas. En el caso Otomí, el trabajo artesanal se combina cada vez más con el trabajo asalariado en México y los Estados Unidos. Al dedicarse los hombres cada vez más al trabajo temporal, la producción de papel artesanal ha quedado en su mayoría en manos de las mujeres Otomí. A pesar de que la manufactura de *amate* genera ingresos, la mayoría de los artesanos Otomí percibe ganancias bajas, especialmente aquellos que no tienen los medios para elaborar su propio papel, ni acceso directo a los canales de mercado externo. Las condiciones del mercado interno han contribuido a la desigualdad en el nivel económico y de capacidad entre los artesanos, obstaculizando también el desarrollo de nuevos modelos de organización productiva y el establecimiento de acuerdos justos sobre precios y oportunidades de mercado.

A lo largo de la producción de *amate* como artesanía, la manufactura y venta han contado con pocos apoyos por parte del gobierno. Las acciones gubernamentales han sido parciales y sin continuidad a largo plazo. Durante los primeros años, las intervenciones gubernamentales se concentraron en la comercialización de *amate*. La agencia gubernamental mexicana para la promoción de artesanía (FONART) apoyó la distribución y comercialización de papel pintado Nahua. Toda la producción de papel Otomí fue comprada por FONART para asegurar un suministro constante a los pintores Nahua. Los precios del papel fueron establecidos oficialmente y se concedieron créditos a cooperativas locales. Este apoyo duró pocos años, después de lo cual los Nahua y Otomí comenzaron a comercializar su propia artesanía. El siguiente apoyo oficial a los artesanos Otomí fue coordinado por el Instituto Nacional Indigenista (INI) y terminó en diciembre del 2000. Por seis años, el INI apoyó a una cooperativa de casi 100 artesanos Otomíes quienes se beneficiaron de los créditos. Escultores, pintores y grupos independientes interesados en productos hechos a mano han apoyado de diferentes formas la producción de papel Otomí, especialmente a través de la difusión, organizando exposiciones en galerías nacionales e internacionales, así como en museos y universidades.

En los años 80 e inicios de los 90, agencias oficiales, tales como el Instituto Nacional para la Educación de Adultos INEA, y Culturas Populares - Unidad Regional Puebla, apoyaron la implementación de viveros de *T. micrantha* en San Pablito con el objetivo de que, con el tiempo, los artesanos Otomí fueran autosuficientes en el consumo de corteza. Estos proyectos fallaron debido a la insuficiente asesoría técnica y apoyo, la alta incidencia de robos de corteza y la falta de mano de obra. Un aspecto importante que las agencias oficiales no previeron es que muchos hombres Otomí trabajan fuera de San Pablito, y el trabajo artesanal, así como otras actividades domésticas y comunales, están en manos de mujeres quienes tienen dificultades para involucrarse en actividades de cultivo de árboles, además que dentro de las tradiciones Otomí, la participación de las mujeres en actividades agrícolas es limitada.

Desde el comienzo de la comercialización de *amate* no se ha propuesto un plan de producción sostenible, incluyendo el manejo de los recursos naturales, que asegure el futuro suministro de materia prima. Hasta ahora, las agencias oficiales locales y nacionales con responsabilidad sobre la producción de artesanía y la extracción de recursos forestales desconocen cómo se suministra la corteza para papel *amate*. De hecho, las condiciones actuales de extracción de corteza y de producción de papel no han sido evaluadas, y las necesidades de los extractores y productores de papel no han sido atendidas. En las entrevistas durante el trabajo de campo, los extractores expresaron su deseo de participar en el manejo de árboles para el suministro de corteza, y resaltaron la necesidad de obtener apoyo para el transporte de corteza de los sitios de extracción a San Pablito. Ellos expresan que el transporte de corteza y la falta de permisos legales para la extracción son factores limitantes para asegurar un suministro regular y obtener mayores ganancias. En lo que concierne a los artesanos, las irregularidades en el suministro de corteza y la inestabilidad de precios afectan sus ganancias, lo cual cambia no en función del precio de la corteza, sino del mercado externo de papel. Los artesanos expresaron su deseo de utilizar algunas herramientas legales, como son la denominación de origen o la certificación, para proteger sus derechos de propiedad intelectual y aumentar el valor de su producción artesanal.

IMPLICACIONES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL DESARROLLO

En este caso de producción artesanal, las relaciones entre los aspectos ecológicos, sociales y económicos de las plantaciones de café y la producción de *amate* ofrecen un gran campo para la investigación e intervención. Uno de los aspectos más relevantes de la producción de *amate* es la adopción de árboles de *T. micrantha*. Estos árboles tienen dos usos diferentes, como árbol de sombra en plantaciones de café y más recientemente, como fuente de corteza para la producción de *amate*. Estos usos, así como su potencial para el mejoramiento de los suelos en terrenos perturbados y como protección contra la erosión (Vázquez-Yanes 1998), son aspectos claves que deberían de ser considerados en cualquier plan de manejo forestal para el suministro de corteza.

Las plantaciones de café bajo sombra cubren alrededor del 19% del área total de extracción. Estos sistemas agroforestales, especialmente las plantaciones mixtas, son importantes para los pequeños propietarios de la

Sierra Norte de Puebla quienes adicionalmente a los ingresos monetarios obtenidos por la venta de granos de café, también aseguran el acceso a otros recursos, como plantas comestibles, medicinales, materiales de construcción y leña. Aparte de los beneficios económicos de los cafetales bajo sombra, éstos constituyen importantes reservas de diversidad biológica especialmente en áreas deforestadas. Como se menciono anteriormente, en el contexto mexicano la importancia económica y ecológica de las plantaciones de café bajo sombra se encuentra en la variedad y combinación de árboles de especies nativas e introducidas para usos múltiples. (Moguel y Toledo 1999). Es por esto que la introducción de más árboles de *T. micrantha* para asegurar el suministro de corteza sería una opción viable en *solares*, terrenos deforestados y de barbecho pero no en cafetales bajo sombra.

A pesar de las múltiples ventajas de las plantaciones de café bajo sombra, la inestabilidad de los precios y mercados de café está provocando cambios en el uso del suelo de la Sierra Norte de Puebla. En la sub-región del Declive del Golfo, la sustitución de plantaciones de café bajo sombra por plantaciones de café expuestas al sol con manejo más intensificado y que pueden generar más ganancias, ha iniciado por los grandes propietarios. En la sub-región de la Sierra Norte, los pequeños propietarios están abandonando o vendiendo sus propiedades cubiertas con plantaciones de café. Estos cambios pueden tener consecuencias graves para la producción de *amate*, y más aún para el bienestar y sobrevivencia de las poblaciones con menos recursos. En gran medida, el futuro de la producción de café y consecuentemente el de la producción de *amate*, depende de los cambios en las políticas nacionales agrícolas y en los precios de café, fijados a nivel internacional.

En cuanto a la manufactura de *amate*, ésta como otras industrias artesanales, cumplen un papel básico en la subsistencia de muchos pobladores rurales. Estas industrias se adaptan rápidamente de acuerdo a las condiciones locales sociales y económicas, y a las fuerzas del mercado externo. En el caso de *amate* muchos factores a nivel local, nacional e internacional, apuntan hacia la permanencia de esta industria, e incluso su expansión. A nivel internacional, la explosión del turismo a partir de los años 70 y más recientemente la apertura de nuevos nichos para productos hechos a mano, abre nuevos mercados para el *amate*. A nivel nacional, el paulatino abandono de actividades agrícolas debido a la cancelación de subsidios y créditos, entre otras nuevas políticas agrarias, están contribuyendo a la migración masiva y a la intensificación de actividades extractivas y de producción artesanal.

Considerando que la demanda de *amate* tiene grandes probabilidades de aumentar y que esta industria representa la fuente económica más importante para la población involucrada en la recolección de materia prima y trabajo artesanal, se requiere de la pronta formulación de programas de apoyo a largo plazo. Es necesario llevar a cabo estudios ecológicos sobre el crecimiento de los árboles usados como fuente de materia prima, así como sobre su distribución, densidad y la capacidad de extracción en relación a la demanda actual de papel y al estado de las plantaciones de café. La leña es otro recurso usado en grandes cantidades; cualquier plan debe incluir el manejo de árboles para suministro de leña, considerando también otras alternativas, como la introducción de estufas rurales de uso eficiente de leña para hervir corteza.

La situación legal de la extracción de corteza para la elaboración de *amate* debe definirse considerando las diferentes especies utilizadas, los sitios y volumen de extracción. La manufactura de papel *amate* requiere la evaluación y sustitución de algunos de los insumos, especialmente de la soda cáustica empleada en la preparación de las fibras. En gran medida, el futuro de la producción de *amate* depende de la formulación e implementación de programas de apoyo que promuevan la sustentabilidad tanto del manejo del recurso, como de la producción y comercialización de los diferentes productos de *amate*.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece de manera especial al Biol. José Luis Contreras, en el Herbario de la Universidad de Puebla, con quien fueron discutidos los aspectos ecológicos de los árboles usados para papel de corteza, al Dr. Mike McCall por sus valiosos comentarios al texto y a la Mtra. Leticia Escárcega, Directora del Bachillerato de San Pablito, por su ayuda en recolectar parte de la información usada en la matriz de comparación de CIFOR.

Este trabajo se realizó como parte del estudio de doctorado apoyado por la División de Ciencias Sociales del ITC International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation Enschede, Holanda.

NOTA

1. Centro Internacional para la Investigación Forestal, CIFOR. Bogor, Indonesia. E-mail: ci.lopez@cgiar.org

REFERENCIAS

- Ackerly, D. 1997. *Trema micrantha* (capulín). En: González, S.E., Dirzo, R. y Vogt, C.R. (eds.) Historia Natural de Los Tuxtlas, 156-58. CONABIO-UNAM, México.
- Aguirre Beltrán, G. 1963. Regiones de Refugio. Revista Mexicana de Estudios Antropológicos. Sociedad Mexicana de Antropología. Tomo 19, pp. 81-92.
- Amith, J.D. 1995. La creación de imágenes indígenas: de la pesadilla privada a la protesta pública. En: Amith, J.D. (ed.) La Tradición del *Amate*. Innovación y Protesta en el Arte Mexicano, 41-100. Chicago Mexican Fine Arts Museum - La Casa de las Imágenes, México.
- Beaucage, P. 1974. Comunidades indígenas de la Sierra Norte de Puebla. Revista Mexicana de Sociología. Instituto de Investigaciones Sociales UNAM. Vol. XXXVI, Tomo 1, enero-marzo, 111-47.
- Carrasco Pizana, P. 1979 [1950]. Los Otomíes. Cultura e Historia Prehispánica de los Pueblos Mesoamericanos de Habla Otomiana. Biblioteca Enciclopédica del Estado de México. Toluca, México.
- Censo Programa IMSS. 1999. Levantamiento de Universo de Trabajo en la comunidad de San Pablito. IMSS Instituto Mexicano del Seguro Social, México.
- Christensen, B. 1963. Bark paper and witchcraft in Indian Mexico. Economic Botany 17:360-67.

- de Janvry, A. y Helfand, S. 1990. The dynamics of peasant agriculture in Latin America: implications for rural development and agroecology. *En*: Altieri, M.A. y Hecht, S.B. (eds.) *Agroecology and small farm development*, 61-69. CRC Press, Florida, USA.
- Fuentes, A. 1972. *Regiones naturales del Estado de Puebla*. Instituto de Geografía UNAM, México.
- Galinier, J. 1987. *Pueblos de la Sierra Madre. Etnografía de la comunidad Otomí*. Colección Clásicos de Antropología No. 17. Instituto Nacional Indigenista - CEMCA, México.
- Goloubinoff, M. 1994. *Relations Sociales et Commerce chez les Indiens Nahuas du Balsas (Mexico)*. Tesis de Doctorado. Universidad de Paris X, Francia.
- Good, C.E. 1988. *Haciendo la lucha. Arte y comercio Nahuas de Guerrero*. Sección Obras de Antropología. Fondo de Cultura Económica, México.
- IFAD. 1993. *The state of world rural poverty. A profile of Latin America and the Caribbean*. International Fund for Agricultural Development IFAD, Italia.
- INEGI. 1990. *XI Censo General de Población y Vivienda*. Puebla. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática INEGI, México.
- INEGI. 1994. *VII Censo Agrícola - Ganadero. Tomo I. Puebla Resultados Definitivos*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática INEGI, México.
- Lenz, H. 1973. *El papel indígena mexicano*. *Cultura Sep Setentas* No. 65. Secretaría de Educación Pública, México.
- Masferrer, E.K. y Báez L.C. 1995. *Los Nahuas de la Sierra Norte de Puebla*. *En*: *Etnografía contemporánea de los Pueblos Indígenas de México. Región Oriental*, 167-204. Instituto Nacional Indigenista - Secretaría de Desarrollo Social, México.
- Miranda, F. 1946. *Algunos comentarios botánicos acerca de la fabricación del papel por los Aztecas*. *Cuadernos Americanos* 5: 196-204.
- Moguel, P. y Toledo, V. 1999. *Biodiversity Conservation in Traditional Coffee Systems of Mexico*. *Conservation Biology* 13(1): 1-12.
- National Academy of Sciences. 1980. *Trema species*. *En*: *Firewood Crops. Shrub and Tree Species for Energy Production*. Report of an Ad Hoc Panel of the Advisory Committee on Technology Innovation Board of Science and Technology for International Development Commission on International Relations, 68-69.
- Pennington, T.D. y Sarukhán J. 1998. *Árboles Tropicales de México. Manual para la identificación de campo de las principales especies*. Fondo de Cultura Económica - Instituto de Ecología A.C. - UNAM, México.
- Peters, C.M., Rosenthal, J. y Urbina, T. 1987. *Otomí Bark Paper in Mexico: Commercialization of a Pre-Hispanic Technology*. *Economic Botany* 41(3): 424-32.
- Puig, H. 1991. *Vegetación de la Huasteca (México) Estudio fitogeográfico y ecológico*. ORSTOM - CEMCA - Instituto de Ecología A.C., México.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa, México.
- Sandstrom, A.R. y Sandstrom, P.E. 1986. *Traditional papermaking and paper cult figures of Mexico*. University of Oklahoma Press: Norman and London.
- Seeman, E.C. 1990. *Usos del Papel en el Calendario Ritual Mexicano*. Serie Etnohistoria No. 207. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

- Stromberg, G. 1976. The *Amate* Bark-Paper Painting of Xalitla. *En*: Graburn, N. (ed.) *Ethnic and Tourist Arts. Cultural Expressions from the Fourth World*, 149-62. University of California Press, Berkeley.
- Torres, B. 1983. El papel de *amate*: historia y significado. *En*: *El universo del amate*, 12-29. Ediciones del Museo Nacional de Culturas Populares - Cultura SEP, México.
- Urbina, M. 1903. Los *amates* de Hernández o higueras Mexicanas. *Anales del Museo Nacional de México*, Vol. VII, 93-114.
- Urbina, T. 1990. Impacto socioeconómico de la producción de papel *amate* en la comunidad de San Pablito, Pahuatlán. Tesis de Licenciatura. Ingeniería Agrícola. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM, México.
- Vázquez-Yanes, C. 1998. *Trema micrantha* (L.) Blume (Ulmaceae): A promising neotropical tree for site amelioration of deforested land. *Agroforestry Systems* 40: 97-104.
- Vilamajó, D. 1985. Comportamiento fenológico de especies de vegetación secundaria en Sierra del Rosario, Cuba. *Ciencias Biológicas* 13: 51-58.

