

INGRESO GENERADO POR LA RECOLECCIÓN DE RECURSOS FORESTALES EN PICHÁTARO, MICHOACÁN, MÉXICO

INCOME GENERATED BY FOREST RESOURCE HARVESTING IN PICHÁTARO, MICHOACÁN, MÉXICO

Fidel Francisco-Arriaga¹, Hilda R. Guerrero García-Rojas², Antonio Kido-Cruz³, María Teresa Cortés-Zavala⁴

^{1,3}Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (fininee@yahoo.com.mx) (ankido@umich.mx) ²Facultad de Economía. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. (hildaguerrero@fevaq.net) ⁴Instituto de Investigaciones Históricas. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. (mtczavala@gmail.com)

RESUMEN

Los bienes no maderables (BNM) y su aporte al ingreso comunitario han venido captando cada vez más el interés de académicos e investigadores. En este marco se inscribe este estudio en el que se calcula el valor económico y la aportación al ingreso familiar de la recolección de resina de pino, hongos comestibles, plantas medicinales y panales con miel; realizada por los habitantes de la comunidad indígena de Pichátaro, Michoacán, México. El bien no maderable que más aporta al ingreso familiar es la resina de pino, extraída de varias especies. El valor presente neto por hectárea de los cuatro BNM estudiados fue de USD 97.58 ha⁻¹, el ingreso neto anual por recolector varió entre USD 40 y USD 792, significando una contribución al ingreso familiar anual de entre 0.93 y 18.56%. Los resultados de este estudio subrayan que la comercialización de BNM contribuye con un monto reducido al ingreso familiar comunitario, debido a la disminución de la cubierta forestal, su bajo precio de venta y la poca capacidad de negociación de los comuneros recolectores.

Palabras clave: Bienes no maderables, comuneros, ingreso familiar, sustentabilidad forestal, valoración económica.

INTRODUCCIÓN

En la teoría económica los bienes que se aprovechan del bosque se clasifican en maderables (BM) y no maderables (BNM) (Azqueta *et al.*, 2007); ambos pueden ser fuente de ingresos para los comuneros. Son bienes no maderables todo el material biológico, exceptuando la madera que se extrae del bosque y que puede tener algún uso en el hogar, ser comercializado o tener otro uso social, cultural o religioso. Por consiguiente son diversos los usos, como diversas las condiciones geográficas, biológicas, ecológicas, sociales, económicas e históricas en el territorio nacional, estatal, regional y local; por lo mismo las estrategias y medidas políticas para el manejo de los recursos forestales debieran ser diseñadas e implementadas tomando en consideración las especificidades propias del ámbito de interés.

Los BNM representan la gran biodiversidad, misma que se concentra en espacios habitados por comunidades

ABSTRACT

Non-wood products (NWP) and their contribution to a community's income have increasingly captured the interest of scholars and researchers. This study is inscribed within this framework, where the economic value and contribution to family income is calculated, from harvesting pine resin, edible mushrooms, medicinal plants and honeycombs, carried out by inhabitants in the indigenous community of Pichátaro, Michoacán, México. The non-wood product that most contributes to the family income is pine resin, extracted from several species. The net present value per hectare from the four NWP studied was \$97.58 USD ha⁻¹, the net annual income per harvester varied between \$40 and \$792 USD, representing a contribution to the annual family income of between 0.93 and 18.56%. Results from this study underline that NWP marketing contributes a reduced amount to the community family income, due to the decrease in forest cover, their low sale price and the low negotiation ability by harvester community members.

Key words: Non-wood products, community members, family income, forest sustainability, economic assessment.

INTRODUCTION

In economic theory, goods that are used from the forest are classified into wood (WP) and non-wood products (NWP) (Azqueta *et al.*, 2007); they can both be sources of income for community members. All biological materials are non-wood goods, except the wood extracted from the forest and that can have some use in the home, be marketed or have another social, cultural or religious use. Therefore, uses are as diverse as the geographic, biologic, ecologic, social, economic and historical conditions are diverse in the national, state, regional and local territory; this is why the strategies and policy measures undertaken for forest resource management should be designed and implemented taking into consideration the specifics found in the area of interest.

NWP represent the great biodiversity concentrated in spaces inhabited by indigenous communities, both

indígenas, tanto en el ámbito mundial como nacional (Toledo y Barrera, 2008), constituyendo el potencial de desarrollo y punto de partida de iniciativas de mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes, quienes en la actualidad los emplean para extraer materiales para la construcción, generación de ingresos, combustible para hogares, alimentos y medicinas.

México es uno de los países con mayor diversidad biológica, con una gran cantidad de plantas y animales; destacando de manera importante los BNM, donde quedan comprendidas entre 3500 y 4000 especies de plantas medicinales (Boege, 2008), de las que se aprovechan las hojas, tallos, raíces, resinas, que son utilizadas como base para la elaboración de ungüentos, pomadas, aceites, tés, y gotas, entre otros productos elaborados mediante un proceso y tratamiento industrial, que puede traer como consecuencia, por el sobreuso y las prácticas de extracción, ciertos riesgos en el abasto de BNM (Ruiz Pérez y Arnold, 1996), (Belcher *et al.*, 2005).

Muchas personas intervienen en este proceso, que se inicia con la recolección de BNM, labor que generalmente es realizada en comunidades indígenas, de las cuales sobreviven 62 grupos étnicos en México, con más de 12 millones de habitantes. En Michoacán existen cuatro etnias: *mazahua*, *nahua*, *otomí* y *p'urhépecha*. Esta última es la más numerosa con más de 100 mil personas, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2000), que se distribuyen en cuatro subregiones: Lagos, Ciénaga, Cañada y Meseta. En esta última se ubica la comunidad donde se centra la atención del presente estudio.

Las actividades de recolección en las comunidades, para el caso de la resina de pino, es realizada por varones adultos, jóvenes y niños, labor que genera en muchos de los casos la mayor parte del ingreso familiar; mientras que la recolección de otros BNM, es realizada por mujeres y niños y es una actividad complementaria en términos de ingreso para las familias.

Los BNM han llamado menos la atención de estudios e investigaciones, en Michoacán y en la región, comparados con los BM, de los cuales se tienen antecedentes en cuanto a extracciones maderables (Guzmán, 1985), leña (Maserá *et al.*, 1997a), actividad artesanal en madera de pino (Maserá *et al.*, 1997b); por lo que la información de que se dispone en cuanto a los BNM es escasa, desconociéndose su valor económico y su aporte realizado como fuente de ingreso familiar en las localidades, y particularmente en la comunidad estudiada.

Siendo poca la información de que se dispone sobre los BNM, no acaparan la atención en el momento en que se diseñan las estrategias de manejo

in the global and national scope (Toledo and Barrera, 2008), which make up the potential for development and a starting point for actions in improving living conditions of inhabitants, who currently use them to extract construction materials, fuel for homes, food and medicine, and for income generation.

Mexico is one of the countries with most biological diversity, with a great number of plants and animals, among which NWP stand out in an important manner; among these, there are between 3500 and 4000 medicinal plant species (Boege, 2008), of which leaves, stems, roots and resins are used as the basis for elaborating ointments, creams, oils, teas and tinctures, among other products made through an industrial process and treatments that can have the consequence, because of over-use and extraction practices, of certain risks in NWP supply (Ruiz Pérez and Arnold, 1996; Belcher *et al.*, 2005).

Many people intervene in this process, which begins with the harvest of NWP, a task that is usually carried out in indigenous communities, of which 62 ethnic groups survive in México, with more than 12 million inhabitants. In Michoacán, there are four ethnic groups: *Mazahua*, *Nahua*, *Otomí* and *P'urhépecha*. The latter is the most numerous, with more than 100 thousand people, according to the Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2000), distributed in four sub-regions: Lagos, Ciénaga, Cañada and Meseta. The community where this study is focused is located in the last region.

Harvesting activities in the communities, for the case of pine resin, is carried out by adult, young and child males, a task that in many cases generates the greatest part of the family income; the harvest of other NWP is carried out by women and children, and is a complementary activity in terms of income for families.

NWP have not been the subject of studies and research, in Michoacán and the region, as much as WP have, for which there are precedents in terms of wood extractions (Guzmán, 1985), firewood (Maserá *et al.*, 1997a), and handicrafts made in pine wood (Maserá *et al.*, 1997b); therefore, information available about NWP is scarce and their economic value and contribution as a source of family income in the localities is unknown, and particularly in the community studied.

Since there is little information available regarding NWP, they do not prevail when forest resources management and conservation strategies are designed. There is slightly more information about resin pine, but with regards to mushrooms, medicinal plants and honey, little attention had been paid in terms of the species produced and the elaboration of productive

y conservación de los recursos forestales. Existe un poco más de información sobre la resina de pino, pero en lo que toca a los hongos, plantas medicinales y miel, se le ha dedicado poca atención en cuanto a las especies que se producen y a la elaboración de proyectos productivos para su mejor aprovechamiento; sea porque el mercado para los mismos presenta gran informalidad o porque su demanda es limitada.

Este estudio proporciona información acerca del aprovechamiento de varias especies de BNM, con la idea de contribuir al diseño e implementación de estrategias para el mejoramiento, cuidado y aprovechamiento sustentable de estos recursos del bosque en la localidad estudiada, tan necesarias en estos años para detener el deterioro de los ecosistemas forestales (Barton y Merino, 2004).

Los objetivos del presente estudio fueron: describir las características socio-económicas y organizativas de los comuneros dedicados a la recolección de los BNM, y hacer una valoración económica, determinando la contribución al ingreso familiar de la recolección de resina de pino, hongos comestibles, plantas medicinales y miel del bosque de la comunidad indígena de Pichátaro, Michoacán.

METODOLOGÍA

El estudio se viene realizando, en la comunidad de Pichátaro, Michoacán, desde 2007, con el propósito de conocer la estructura económica de los recursos forestales y las modalidades de aprovechamiento, y busca aportar información para un uso más adecuado de los recursos del bosque dentro de un marco sustentable, tal como se viene realizando en otras comunidades indígenas de Michoacán, como Nuevo San Juan Parangaricutiro (Velázquez, 2003).

Área de estudio y caracterización de los BNM aprovechados

El presente estudio se realizó en la comunidad indígena de Pichátaro, Mich., la cual pertenece al municipio de Tingambato y a la subregión de la meseta *p'urhépecha*. Forma parte de la Cuenca de Pátzcuaro y se localiza a 19° 34" N y 101° 40" O, a una altitud de 2350 m.

Pichátaro obtuvo la titularidad de bienes comunales por decreto presidencial el 23 de diciembre de 1953, y está conformado por siete barrios: Santo Tomás 1° y 2°, San Bartolo 1° y 2°, San Francisco, Santos Reyes y San Miguel (CREFAL, 2000), y cuyos residentes son dueños de los recursos naturales que han sido objeto de un uso desmedido, haciéndose necesario un uso sustentable del bosque (Barrera, 2008).

projects to improve their exploitation; be it because the market for these is mostly informal or because their demand is limited.

This study provides information about the use of several NWP species, with the idea of contributing to the design and implementation of strategies for improvement, care and sustainable use of these resources in the forest of the town studied, which are so necessary in these years to stop the deterioration of forest ecosystems (Barton and Merino, 2004).

The objectives of this study were: to describe the socio-economic and organizational characteristics of community members devoted to harvesting NWP, and to perform an economic assessment, determined by the contribution to family income from harvesting pine resin, edible mushrooms, medicinal plants and honey in the indigenous community of Pichátaro, Michoacán.

METHODOLOGY

The study has been carried out in the community of Pichátaro, Michoacán, since 2007, with the purpose of understanding the economic structure of forest resources and the modalities of use; it seeks to contribute information for a more adequate use of forest resources within a sustainable framework, as has been done in other indigenous communities in Michoacán, like Nuevo San Juan Parangaricutiro (Velázquez, 2003).

Study area and characterization of NWP used

This study was performed in the indigenous community of Pichátaro, Michoacán, which belongs to the municipality of Tingambato and the sub-region of the *P'urhépecha* plateau. It is part of the Pátzcuaro Basin and is located at 19° 34" N and 101° 40" W, at an altitude of 2350 m.

Pichátaro obtained the title of communitarian goods by presidential decree in December 23, 1953, and is made up of seven neighborhoods: Santo Tomás 1st and 2nd, San Bartolo 1st and 2nd, San Francisco, Santos Reyes and San Miguel (CREFAL, 2000); residents are owners of the natural resources that have been subject to excessive use, rendering necessary the sustainable use of the forest (Barrera, 2008).

The community under study has a population of 4627 inhabitants, out of which 2176 are men and 2451 are women, according to data from the Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2005b). Based on the pattern of community members, and according to the Secretaría de Reforma Agraria, 727 of them own the natural resources in the community, where forest

La comunidad estudiada tiene una población de 4627 habitantes, de los cuales 2176 son hombres y 2451 mujeres, de acuerdo con los datos del Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2005b). Según el padrón de comuneros, y de acuerdo a la Secretaría de la Reforma Agraria, 727 de ellos son dueños de los recursos naturales que la comunidad posee, donde sobresale marcadamente el bosque, del cual obtienen los habitantes el ingreso que les permite adquirir los medios de subsistencia diaria.

El bosque está conformado por una gran biodiversidad pese a su deterioro por la tala clandestina, incendios y plagas; en él viven una gran variedad de plantas y animales, muchos en condiciones de endemismo y en peligro de extinción, tal como el pájaro carpintero imperial (*Campephilus imperialis*) que mora en los bosques de Pichátaro y en la sierra p'urhépecha (Argueta, 2008).

El bosque está cubierto por varias especies de pino y encino, predominando en el caso de pino las especies cancimbo (*Pinus pseudostrobus*), lacio (*Pinus montezumae*) y pino chino (*Pinus leiophylla*); en los encinos el encino avellano (*Quercus rugosa*) y el encino laurelillo (*Quercus laurina*). También se encuentran otras especies arbóreas, hierbas y arbustos abarcando un área arbolada de 3488 ha y el resto, es decir 6031 ha no está arbolado. Teniendo la comunidad de Pichátaro una superficie total de 9519 ha, los BNM quedan comprendidos en las 3488 ha mencionadas.

Entre esta diversidad de flora se encuentran los BNM, que son aprovechados por los comuneros como fuente generadora de ingresos monetarios que les permite adquirir los bienes y servicios indispensables para vivir cotidianamente. Se destaca la resina de pino, que es recolectada periódicamente y vendida a empresas foráneas.

Otro BNM son los hongos comestibles, que son aprovechados durante la temporada de lluvias, sea para el autoconsumo o bien para ser comercializados en la propia comunidad; en las ciudades cercanas de Uruapan, Paracho, Cherán y Pátzcuaro, Michoacán. El principal lugar de comercialización es Pátzcuaro; donde el viernes de día de plaza son vendidos los hongos amarillos (*Amanita caesaria*), pashacuas (*Lyophyllum decastes*), patas de pájaro (*Ramaria flova*), panterecos (*Boletus edulis*), yarinterecos (*Lentinus lepideus*), orejas de ratón (*Helvella crispa*), trompas de puerco (*Hypomices lactifluorum*), entre los más importantes.

Dentro de las plantas medicinales que se extraen del bosque en la época de lluvias destacan el árnica (*Heterotea inuloides*), anís (*Tagetes filifolia*), toronjil (*Tagetes micrantha*), quiensabe (*Satureja laevigata*), nurite (*Clamintha macrostema*), cenicillo (*Helianthemum*

markedly stands out, from which inhabitants obtain the income that allows them to acquire their daily means of subsistence.

The forest is integrated by great biodiversity in spite of its deterioration because of clandestine felling, fires and plagues; in it, a large variety of plants and animals inhabit, many in conditions of endemism and danger of extinction, such as the imperial woodpecker (*Campephilus imperialis*) that inhabits the forests of Pichátaro in the P'urhépecha mountains (Argueta, 2008).

The forest is covered by several species of pine and oak, with predominance in the case of pines of the following species *cancimbo* (*Pinus pseudostrobus*), *lacio* (*Pinus montezumae*) and Chinese pine (*Pinus leiophylla*); in the case of oaks, *encino avellano* (*Quercus rugosa*) and *encino laurelillo* (*Quercus laurina*). There are also other tree species, shrubs and herbs that cover woodlands of 3488 ha, and the rest, 6031 ha, is not wooded. The community of Pichátaro has a total surface of 9519 ha, and NWP are found in the 3488 ha mentioned.

Among this diversity in flora, there are NWP, used by community members as a source that generates monetary income and that allows them to acquire goods and services essential for daily living. Pine resin stands out, which is periodically harvested and sold to foreign companies.

Another NWP is edible mushrooms, which are used during rainy season, both for self-consumption and to be marketed in the community, and in nearby cities such as Uruapan, Paracho, Cherán and Pátzcuaro, Michoacán. The main place for marketing is Pátzcuaro, where Friday is market day and the following mushrooms are sold, among the most important: yellow mushrooms (*Amanita caesaria*), *pashacuas* (*Lyophyllum decastes*), *patas de pájaro* (*Ramaria flova*), *panterecos* (*Boletus edulis*), *yarinterecos* (*Lentinus lepideus*), *orejas de ratón* (*Helvella crispa*), and *trompas de puerco* (*Hypomices lactifluorum*).

Within medicinal plants that are extracted from the forest in the rainy season, arnica (*Heterotea inuloides*), anise (*Tagetes filifolia*), toronjil (*Tagetes micrantha*), *quiensabe* (*Satureja laevigata*), *nurite* (*Clamintha macrostema*), *cenicillo* (*Helianthemum glomeratum*) and laurel (*Satureja macrostema*) stand out, which are used to alleviate conditions in family members themselves, as well as in special events such as weddings, saints' celebrations, neighborhood and town patron festivities, or else to be sold in nearby cities, particularly in Uruapan and Pátzcuaro.

Another NWP used from the forest is honeycombs; their extraction occurs during the months of May and

glomeratum) y laurel (*Satureja macrostema*), los que son utilizados para aliviar algún padecimiento de los propios miembros de la familia, así como en eventos especiales como bodas, días de santo, fiestas patronales de barrio y del pueblo o para ser comercializados en las ciudades cercanas, sobre todo en Uruapan y Pátzcuaro.

Otro BNM que se aprovecha del bosque es la miel de panales, extracción que ocurre durante los meses de mayo y junio; los panales recolectados son consumidos entre los integrantes de la familia o vendidos a personas de la localidad o de comunidades vecinas.

Caracterización de los recolectores de BNM

En el mes de agosto de 2009 se aplicó una encuesta a una muestra de 251 comuneros de un universo de 727. La encuesta consideró variables socio-económicas tales como escolaridad, empleo, ingreso familiar, actividades productivas, uso y extracción de BNM, tiempo y materiales utilizados para la recolección, volúmenes y precios de venta, así como lugares de comercialización. Además de la encuesta se realizaron observaciones directas para identificar las actividades implicadas en el proceso de recolección; así como entrevistas a informantes clave para conocer sus apreciaciones y motivaciones.

Valoración económica

El cálculo del valor económico de los BNM extraídos y considerados en el presente estudio implicó dos estimadores: el ingreso neto anual por comunero (IN_r) y el valor presente neto por hectárea (VPN_{ha}).

El IN_r se calculó considerando los volúmenes vendidos, una vez sustraído 3% de BNM que son consumidos, tal como dijeron los comuneros recolectores; y se tomó como base los precios pagados por los compradores calculando la diferencia entre el ingreso bruto (IB_r) de la venta de bienes y los costos de recolección (C), mediante la expresión $IN_r = IB_r - C$ (Azqueta *et al.*, 2007). Asimismo, IB_r es el producto entre el volumen promedio vendido por cada recolector (por kilogramo, brazada, o unidades $ha^{-1} año^{-1}$) y el precio pagado por el comprador, considerando la disponibilidad de BNM en la comunidad estudiada (Cuadro 1).

El costo de recolección (C) considera el tiempo utilizado por cada recolector en extraer y trasladar el bien desde el bosque hasta donde es recogido por el intermediario. Este tiempo se valoró usando el ingreso diario que el comunero recolector obtendría trabajando en la actividad más común en la localidad que es la carpintería y que equivale a MXN 150 por día, es decir USD 15, siendo el ingreso al que renuncia el

June; combs harvested are consumed by members of the family or sold to people in the town or in neighboring communities.

Characterization of NWP harvesters

During the month of August, 2009, a survey was applied to a sample of 251 community members, out of 727. The survey took into consideration socio-economic variables such as schooling, employment, family income, productive activities, NWP use and harvest, time and materials used for harvesting, volumes and prices for sale, as well as marketing places. In addition to the survey, direct observations were carried out to identify activities involved in the harvesting process, and interviews were held with key informants to understand their appreciations and motivations.

Economic assessment

Calculating the economic value of NWP extracted and considered in this study implied two estimators: net annual income per community member (NI_r) and the net present value per hectare (NPV_{ha}).

The NI_r was estimated by taking into account the volumes sold, after 3% of NWP consumed was subtracted, as was mentioned by community harvesters; and prices paid by buyers were taken as the basis, by calculating the difference between the gross income (GI_r) of the sale of products and the costs of harvesting (C), through the following expression: $NI_r = GI_r - C$ (Azqueta *et al.*, 2007). Likewise, GI_r is the product between the average volume sold per harvester (per kilogram, armful or units $ha^{-1} year^{-1}$) and the price paid by the buyer, considering the availability of NWP in the community studied (Table 1).

The cost of harvesting (C) takes into account the time spent by each harvester in extracting and

Cuadro 1. Disponibilidad de BNM en la comunidad de Pichátaro, Michoacán.

Table 1. Availability of NWP in the community of Pichátaro, Michoacán.

| BNM | Densidad total (kilogramos, brazadas, unidades ha^{-1}) | Densidad comercial (unidades ha^{-1}) | Flujo comercial (unidades ha^{-1}) |
|---------------------|--|--|---------------------------------------|
| Resina de pino | 77 | 58 | 60 |
| Hongos | 50 | 30 | 4 |
| Plantas medicinales | 581 | 436 | 3 |
| Panales con miel | 50 | 35 | 1 |

Fuente: elaboración propia con base en encuesta aplicada y Programa de Manejo Forestal.

recolector o costo de oportunidad (Azqueta, 1994), por dedicar su tiempo a las labores de extracción o recolección, por lo que se considera la forma más apropiada de abordar la valoración del tiempo dedicado a la búsqueda y recolección de BNM.

El valor presente neto por hectárea fue calculado con base en la siguiente expresión $VPN_{ha} = IN_{ha} / [1 - \exp(-ti)]$, donde IN_{ha} es el ingreso neto obtenido de la extracción del flujo máximo de BNM por hectárea, siendo la diferencia entre el ingreso bruto y el costo de extracción por hectárea con los mismos precios y el valor de la mano de obra que en la estimación del ingreso neto por comunero recolector. El parámetro t es el intervalo de tiempo entre cosechas que en este caso es 1 año y el parámetro i es la tasa de interés igual a 5% (Riera, 2005).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización de los comuneros recolectores

De acuerdo con la encuesta realizada, se encontró que los comuneros recolectores han radicado en la localidad más de 20 años en promedio, su escolaridad es de nivel primaria (75%); la edad promedio es de 50 años variando de 20 a 85. La principal actividad económica es la elaboración de muebles de madera (84%), aunque llegan a combinar hasta cinco actividades, siendo las más frecuentes la agricultura de temporal de autoconsumo, la ganadería, albañilería, comercio y como jornaleros. El ingreso promedio anual por hogar en 2009, que se obtiene principalmente de la elaboración de muebles rústicos de madera de pino, fue de MXN 42 624, es decir, USD 4 262.4. El tamaño promedio de los predios arbolados es de 2.4 ha, en un rango 0.5 a 6 ha, con 348 pinos en promedio.

Valoración económica

En la recolección de resina de pino participan 170 comuneros, y el precio pagado por kilogramo es de MXN 7.00. La comercialización se realiza a través de los intermediarios, partiendo de los dos depósitos que existen en la comunidad y que actúan como compradores primarios, quienes posteriormente lo venden a un segundo intermediario de las ciudades de Uruapan y Zacapu, que compiten con empresas resineras de Cherán y Ciudad Hidalgo.

Cada resinero recolecta de su predio o cuartel aproximadamente 180 kg mes^{-1} o 2160 kg año^{-1} , que vende a MXN 7.00 kg^{-1} , equivalente a USD 0.7, obteniendo un ingreso bruto anual de USD 1512, con un costo de mano de obra de USD 720, quedando un ingreso neto de USD 792, y el costo total de la mano

transporting the product from the forest to where it is picked up by the intermediary. This time was valued by using the daily income that the community member would have obtained by working in the most common activity in the town, carpentry, which is equivalent to \$150 MX per day, that is \$15 USD, since it is the income that the harvester gives up, or the cost of opportunity (Azqueta, 1994), by dedicating his time to the task of extraction or collection; thus, it is considered the most appropriate way to tackle assessing the time devoted to the search and harvest of NWP.

The net present value per hectare was calculated based on the following expression: $NPV_{ha} = NI_{ha} / [1 - \exp(-ti)]$, where NI_{ha} is the net income obtained from the extraction of the maximum flow of NWP per hectare, with the difference being between the gross income and the cost of extraction per hectare with the same price and value for labor that in estimating the net income per harvesting community member. The parameter t is the time interval between harvests, which in this case is 1 year and the parameter i is the interest rate equal to 5% (Riera, 2005).

RESULTS AND DISCUSSION

Characterization of harvester community members

Based on the survey performed, we found that harvester community members have lived in the locality more than 20 years in average, their schooling level is elementary (75%); their average age is 50 years old, varying from 20 to 85. The main economic activity is making wood furniture (84%), although they might combine up to five activities, with the most frequent being seasonal agriculture for self-consumption, livestock production, bricklaying, commerce and day labor. The average annual income per home in 2009, obtained mainly from making rustic furniture in pine wood, was \$42 624 MX, that is, \$4 262.4 USD. The average size of woodland plots is 2.4 ha, in a range of 0.5 to 6 ha, with 348 pines in average.

Economic assessment

In pine resin harvesting, 170 community members participated, and the price paid per kilogram was \$7.00 MX. Marketing is done through intermediaries, starting from the two warehouses found in the community which act as principal buyers, who later sell them to a second intermediary in the cities of Uruapan and Zacapu, which compete with resin companies from Cherán and Ciudad Hidalgo.

Cuadro 2. Beneficios y costos de la recolección de BNM por recolector, por hectárea de bosque y su contribución al ingreso familiar.
Table 2. Benefits and costs of NWP harvesting per harvester, per hectare of forest, and its contribution to the family income.

| BNM | Número de recolectores | Por recolector | | | | | Por hectárea | | |
|---------------------|------------------------|---|---------------------|---------------------------|--------------------|-----------------------------------|---|--------------------|---------------------------|
| | | Unidades vendidas (kg, brazadas, panales) | Ingreso bruto (USD) | Costos mano de obra (USD) | Ingreso neto (USD) | Contribución ingreso familiar (%) | Densidad comercial (rendimiento por ha) | Ingreso neto (USD) | Valor presente neto (USD) |
| Resina de pino | 170 | 2160 | 1512 | 720 | 792 | 18.56 | 60 | 2.25 | 46.13 |
| Hongos | 30 | 240 | 480 | 270 | 210 | 4.92 | 4 | 0.5 | 10.25 |
| Plantas medicinales | 5 | 24 | 1200 | 840 | 360 | 8.43 | 3 | 2.0 | 41.00 |
| Panales con miel | 10 | 10 | 70 | 30 | 40 | 0.93 | 1 | 0.01 | 0.20 |

Fuente: elaboración propia con base en encuesta, considerando un tipo de cambio promedio de 10 pesos de 2009.

de obra representa 47% del ingreso bruto recibido por el resinero. Por los bajos precios y el costo de la mano de obra, el ingreso neto generado por cada resinero es bajo, significando una contribución al ingreso familiar anual de 18.56% (Cuadro 2).

La recolección de hongos constituye otra fuente de ingresos para aproximadamente 30 comuneros y sus familias, recolectando cada comunero 20 kg en promedio al día, que vendidos a 20 pesos por kg; por tanto si realiza la actividad 4 días a la semana durante la temporada de lluvias obtiene un ingreso bruto de USD 480, menos los costos de mano de obra estimados en USD 270, queda un ingreso neto de USD 210, en este caso la mano de obra representa 56% del ingreso bruto recibido por el recolector y además contribuye con 4.9% del ingreso familiar anual.

En la recolección de plantas medicinales participaron cinco recolectores y fueron comercializadas con los hierberos intermediarios, utilizando como unidad de medida la brazada, o sea lo que se puede tomar con ambos brazos y atar con una cuerda; el ingreso obtenido es de USD 1200, con un costo de mano de obra de USD 840, quedando un ingreso neto USD 360; el costo de la mano de obra representa 70% del ingreso bruto recibido y la recolección de estos BNM contribuye con 8.4% del ingreso familiar de quienes se dedican a esta actividad.

La recolección de panales con miel es realizada por 10 recolectores durante los meses de mayo y junio, en un periodo de 20 días, 10 días de búsqueda y 10 días de corte; cada recolector recoge 10 panales en promedio generando ingresos brutos de USD 70, descontando los costos de mano de obra USD 30, queda un ingreso neto de USD 40, la mano de obra representa 43% del ingreso bruto, en tanto que contribuye con 0.9% al ingreso familiar anual promedio. No obstante que el ingreso es bajo, el valor del bosque adquiere

Each resin harvester collects approximately 180 kg month⁻¹ or 2160 kg year⁻¹ from their piece of land or plot, selling at \$7.00 MX kg⁻¹, equivalent to \$0.7 USD, and obtaining an annual gross income of \$1512 USD, with a labor cost of \$720 USD and a net income of \$792 USD; the total cost of labor represents 47% of the gross income received by the resin harvester. Because of the low prices and the cost of labor, the net income generated by each resin harvester is low, representing a contribution to the annual family income of 18.56% (Table 2).

Mushroom harvesting constitutes another source of income for approximately 30 community members and their families, with each harvester collecting in average 20 kg daily, which sell at \$20 MX per kg; therefore, if the activity is carried out 4 days a week during the rainy season, a gross income of \$480 USD is obtained, minus the cost of labor estimated at \$270 USD, with the result of a net income of \$210 USD; in this case, labor represents 56% of the gross income received by the harvester and in addition contributes with 4.9% of the annual family income.

Five community members participated in medicinal plant harvesting, and these were marketed with intermediary herbalists, using the armful as a unit of measure, that is, the amount that can be held with both arms and tied with a rope; the income obtained is \$1200 USD, with a labor cost of \$840 USD, leaving a net income of \$360 USD; the cost of labor represents 70% of the gross income received and harvesting of this NWP contributes 8.4% of the family income for those who carry out this activity.

Harvesting honeycombs is carried out by 10 community members during the months of May and June, in a period of 20 days: 10 days for searching and 10 days for harvesting; each harvester collects 10 honeycombs in average, generating a gross income of

una connotación espiritual al proporcionar los elementos para los rituales y adoración del Santo Patrono de los recolectores de panales con miel, por lo que en este caso, más que satisfacer funciones económicas los BNM cumplen funciones espirituales y religiosas.

Existe una disparidad en cuanto a precios de venta y costos, lo que se refleja en los ingresos netos para los comuneros recolectores. Sin embargo es el caso de la resina el más significativo, en términos de su aporte al ingreso familiar y por ser una actividad que se realiza a lo largo de todo el año, así como por su impacto en el uso sustentable del bosque. Son los propios resineros recolectores o cuartereros los más preocupados en que se conserve su predio, por ser su fuente de trabajo y de ingresos monetarios durante todo el año, no así la recolección de hongos, de plantas medicinales y de miel, que ocurren sólo en los meses de la temporada de lluvias, pues los hongos y las plantas medicinales requieren humedad para su reproducción.

El ingreso neto por recolector varía entre USD 40 y USD 792, significando una contribución al ingreso familiar anual entre 0.93% y 18.56%, por lo que para incrementar el ingreso familiar se tiene que diversificar y combinar las actividades productivas. Considerando que el flujo de BNM, y por tanto el ingreso neto por hectárea permanece constante a perpetuidad, el valor presente neto se calculó en USD 97.58 considerando la recolección de los cuatro tipos de BNM, destacando la resina de pino que genera el mayor valor presente neto individual con USD 46.13, debido a la mayor extracción por hectárea respecto a los otros BNM.

Asimismo, en cuanto a los costos de mano de obra, son variados para los BNM analizados, por requerirse de diferente número de horas para la extracción de cada uno de ellos, de casi ocho horas para recolectar resina y de varias horas por la mañana en el caso de los hongos y plantas medicinales, cuando están frescos con el rocío de la mañana, y por la tarde en el caso de los panales que es cuando se facilita su búsqueda, por ser el momento en que son más visibles las abejas que regresan para depositar la miel en los mismos. Los costos totales de mano de obra representan entre 43% y 70% del ingreso bruto recibido por los recolectores.

Todas estas actividades, además de contribuir económicamente al ser fuentes de empleo e ingreso, impactan ambientalmente; pues la extracción de BNM afecta a los ecosistemas forestales. En el caso de la resina, al usarse el método francés de extracción, se considera que se obtendrá resina de los pinos en tanto que viva el pino; por lo que en muchas ocasiones no se respeta la indicación de que se debe cumplir con el requisito de 40 cm de diámetro del árbol en el fuste a la altura del pecho, para iniciar

\$70 USD and subtracting the labor cost of \$30 USD, there is a net income of \$40 USD; labor represents 43% of the gross income, insofar as it contributes with 0.9% to the average annual family income. Although the profit is low, the value of the forest acquires a spiritual connotation by providing the elements for rituals and adoration of the Patron Saint of honeycomb harvesters, which is why, in this case, beyond satisfying economic functions, NWP fulfill spiritual and religious functions.

There is a disparity in terms of sale prices and costs, reflected in the net income for harvester community members. However, the case of resin is the most significant, with regards to its contribution to family income and because it is an activity that is carried out throughout the year, as well as because of its impact in the sustainable use of the forest. It is the resin harvesters themselves who are most concerned in their land plots' conservation, since it is their source of work and monetary income during the whole year, as opposed to the harvest of mushrooms, medicinal plants and honey, which takes place only during the rainy season months, for mushrooms and medicinal plants require humidity for their reproduction.

The net income per harvester varies between \$40 and \$792 USD, entailing a contribution to the annual family income of between 0.93% and 18.56%, which is why in order to increase the family income there is a need to diversify and combine productive activities. Taking into account the fact that the flow of NWP, and therefore of the net income per hectare, remains constant in perpetuity, the net present value was estimated at \$97.58 USD, considering harvesting the four types of NWP, out of which pine resin stands out because it generates the highest individual net present value, at \$46.13 USD, due to the highest extraction per hectare as compared to the other NWP.

Likewise, with regards to labor costs, they are varied for the NWP analyzed, because a different number of hours is required for the extraction of each of them: almost eight hours to harvest resin and several hours during the morning in the case of mushrooms and medicinal plants, when they are fresh with the morning dew, and in the afternoon in the case of honeycombs, which is when their search is easiest because it is the moment when bees are most visible as they return to deposit the honey in them. Total labor costs represent between 43% and 70% of the gross income received by harvesters.

All these activities, in addition to making an economic contribution by being sources of employment and income, have an environmental impact, for the extraction of NWP affects forest ecosystems. In the case of resin, when using the French harvesting

su resinación, disminuyendo el periodo de vida del pino y sus posibilidades de aprovechar sus servicios ambientales (Pagiola *et al.*, 2006). Lo mismo ocurre con la recolección de hongos, cuya productividad ha disminuido debido a una recolección indiscriminada que impide la adecuada regeneración, lo que ha provocado un decremento de su producción; al igual que en la recolección de plantas medicinales, que se ha realizado sin ninguna actividad de reposición, cuidado o mejoramiento, que propicie la regeneración, por lo que su calidad ha disminuido e incluso han desaparecido algunas variedades en predios donde solían ser abundantes, y un factor importante ha sido el impacto negativo de la actividad ganadera, como es el pastoreo de ganado ovino y caprino.

Por consiguiente, los beneficios obtenidos de la recolección de BNM dependen de las condiciones ecológicas y socio-económicas específicas de cada localidad y de cada barrio dentro de la propia comunidad, pues la distribución de recursos forestales entre los mismos es desigual y cada barrio tiene características geográficas, sociales, económicas, políticas y ambientales propias, pese a pertenecer a una misma comunidad; lo que hace que los recursos que son de su propiedad, sus modalidades de aprovechamiento y sus ingresos sean desiguales. Se observó que en el caso de los recolectores más pobres hay una mayor dependencia de la recolección de los BNM en su ingreso familiar, por representar un mayor porcentaje del mismo, en algunos casos de más de 80% como dijeron los comuneros encuestados.

Los ingresos más altos, y por tanto su capacidad de aportar económicamente o con mano de obra para alguna actividad en beneficio de toda la comunidad está en los barrios que tienen más recursos forestales, incluyendo los BNM. Entonces la influencia de los barrios en la toma de decisiones radica en la cantidad de bosque, y en el número de comuneros por barrio, que son los mismos barrios en los que se concentra la mayor parte del ingreso generado por concepto de la extracción de BM y BNM. Esta desigualdad en cuanto a ingresos y otros aspectos ha ocasionado conflictos al interior de la comunidad.

Por la ausencia de mercados y los bajos precios de estos productos, la extracción de BNM no necesariamente contribuye al alivio de la marginación y pobreza en la comunidad, pues de acuerdo con datos del CONAPO (2005a) la marginación de la comunidad de Pichátaro es de nivel medio, por lo que para que contribuya la extracción de BNM a revertir esta situación, se requiere del diseño y aplicación de estrategias de aprovechamiento sustentables de los recursos del bosque, mediante la participación activa de los comuneros y el apoyo de instituciones y organismos relacionados

method, it is understood that pine resin will be obtained as long as the pine is alive, which is why in many cases harvesters do not respect the indication of complying with the requisite of 40 cm of diameter in the tree trunk at chest height before starting the resin harvest, thus decreasing the pine's life period and the possibility of taking advantage of its environmental services (Pagiola *et al.*, 2006). The same occurs in mushroom harvesting, whose productivity has decreased due to an indiscriminate harvest that impedes an adequate regeneration, causing a decrease in their production; the same occurs in harvesting medicinal plants, which has taken place without any activities of replanting, managing or improving, in order to facilitate regeneration, which is why their quality has decreased and some varieties have even disappeared in plots where they used to be abundant; an important factor has been the negative impact of livestock activities, such as sheep and goat grazing.

Therefore, the benefits obtained by harvesting NWP depend on the specific ecologic and socio-economic conditions for each locality and each neighborhood within the community, for the distribution of forest resources among these is irregular and each neighborhood has geographic, social, economic, political and environmental characteristics of its own, in spite of belonging to the same community; this makes the resources in the property, their utilization modalities and the income, unequal. It was observed that in the case of the poorest harvesters there is a greater dependency on NWP harvesting for their family income, because they represent a greater percentage of it, in some cases more than 80%, according to the community members surveyed.

The highest incomes, and therefore their ability to contribute economically or with labor for activities that benefit the whole community, are found in neighborhoods that have the most forest resources, including NWP. Thus, the influence of neighborhoods in decision-making lies in the amount of forest and in the number of community members per neighborhood, the same neighborhoods where the highest part of the income generated through WP and NWP extraction is concentrated. This disparity in terms of income and other aspects has caused conflicts inside the community.

Because of the absence of markets and the low prices for these products, NWP harvesting does not necessarily contribute to the alleviation of marginalization and poverty in the community, since, according to data by CONAPO (2005a), marginalization in the community of Pichátaro is of medium level; therefore, in order for NWP extraction to contribute to reverse this situation, the design and implementation of sustainable management strategies

con el uso y aprovechamiento de los recursos forestales comunitarios (Angelsen y Wunder, 2003).

Los bajos ingresos recibidos por los recolectores se explican por razones ecológicas, de mercado y sociales. Las de carácter ecológico se relacionan con la disminución del arbolado a raíz de la tala que sufre el bosque, que disminuye la posibilidad de extracción de mayores volúmenes de resina de pino; asimismo, por los incendios y la disminución de las lluvias disminuye la disponibilidad de hongos comestibles. Por otro lado, con la disminución del bosque disminuye la cantidad de panales con miel y las plantas medicinales, imponiendo limitaciones a la extracción de BNM.

Por tanto, la pretensión de incrementar la extracción de estos bienes presenta serios riesgos, pues si la demanda aumenta manteniéndose fija la oferta, traería como consecuencia un aumento de precios y por consiguiente una mayor presión sobre los bosques, acentuando más su degradación y pérdida de la biodiversidad (Riera, 2005).

Las razones de mercado se expresan por la existencia de una oferta y una demanda limitada y estacional para el caso de los hongos, plantas medicinales y panales con miel, no así para la resina de pino cuya demanda oferta y demanda es más estable, además los precios para los BNM considerados son bajos, y no reflejan los costos directos de la extracción, aportando pocos beneficios a los recolectores.

Entre las condiciones sociales, los reducidos beneficios obtenidos por los recolectores de BNM en Pichátaro, Michoacán, México, se explica por la carencia de habilidades comerciales requeridas para colocar la producción en mejores puntos de venta y acceder a nuevos mercados, siendo de gran importancia la asesoría externa para ampliar las capacidades de producción y comercialización de los BNM y el apoyo a los recolectores para que mejoren su capacidad de negociación, en cuanto a precios, mejoramiento de la calidad en los bienes, volúmenes de producción estables y de acuerdo con criterios de sustentabilidad que consideren la conservación, restauración y regeneración del ecosistema forestal.

CONCLUSIONES

La contribución al ingreso familiar generada por las especies analizadas varió entre USD 0.93 y USD 18.56 en 2009. Los BNM que más aportaron son la resina de pino en primer término, seguida de las plantas medicinales, debido en gran parte al mejor precio pagado por estos bienes.

El máximo valor presente neto es de USD 97.58 ha⁻¹, si se extraen todos los BNM considerados en el presente estudio y el mínimo de USD 0.20 ha⁻¹ si se

for forest resources is required, through the active participation of community members and the support of institutions and organizations related with the use and management of community forest resources (Angelsen and Wunder, 2003).

The low profits received by harvesters are explained through ecological, market and social reasons. Ecological reasons are related with the decrease in wood cover because of felling in the forest, which diminishes the possibility of extracting greater volumes of pine resin; likewise, because of fires and the decrease in rain, availability of edible mushrooms has decreased. Also, with the reduction of forest cover, the number of honeycombs and medicinal plants decreases, imposing limitations on NWP harvesting.

Therefore, the attempt to increase extraction of these products presents serious risks, because if the demand increases and the offer remains fixed, they would have the consequence of an increase in prices and, therefore, a greater pressure on forests, further accentuating their degradation and the loss of biodiversity (Riera, 2005).

Market reasons are expressed by the existence of a limited and seasonal offer and demand, for the case of mushrooms, medicinal plants and honeycombs; not so for pine resin, whose offer and demand is more stable. Also, prices for the NWP studied are low and do not reflect the direct costs of extraction, thus contributing low benefits to harvesters.

Among the social conditions, the reduced benefits obtained by NWP harvesters in Pichátaro, Michoacán, México, are explained by the lack of commercial abilities required to place production in better sale points and gain access to new markets; this makes external consultancy of great importance, in order to broaden the NWP production and marketing abilities, and the support to harvesters to improve their negotiation capacities, in terms of prices, improving the quality of products, stable volumes of production, and based on criteria of sustainability that take into account conservation, restoration and regeneration of the forest ecosystem.

CONCLUSIONS

Contributions to family income generated by the species analyzed varied between \$0.93 and \$18.56 USD in 2009. The NWP that contributed most is pine resin, first, followed by medicinal plants, due in large part to the better price paid for these goods.

The maximum net present value is \$97.58 USD ha⁻¹, if all the NWP considered in the study are harvested, and the minimum value is \$0.20 USD ha⁻¹ if only honeycombs are extracted, \$41.00 USD ha⁻¹ if

extrae solo los panales con miel, si solo se recolectaran plantas medicinales se tendría USD 41.00 ha⁻¹ y hongos USD 10.25 ha⁻¹.

Con base en los resultados de este estudio se afirma que la recolección de BNM genera ingresos reducidos para los comuneros, por lo que su contribución para disminuir la marginación y pobreza en la localidad es limitada, lo que empuja a los comuneros buscar opciones que generen mayores ingresos en el corto plazo, las cuales ejercen mayor presión a los recursos del ecosistema forestal.

only medicinal plants are extracted, and \$10.25 USD ha⁻¹ if only mushrooms.

Based on the results found in this study, we can state that NWP harvesting generates reduced income for community members, which is why their contribution to decrease marginalization and poverty in the town is limited, driving community members to seek options that generate greater profits in the short term, which exert greater pressure on the forest ecosystem resources.

- End of the English version -

LITERATURA CITADA

- Angelsen, Arild, and Sven Wunder. 2003. Exploring the Forest-Poverty Link. CIFOR, Occasional Paper No. 40. Bogor, Indonesia
- Argueta, A. 2008. Los saberes p'urhépecha. Juan Pablos. México, D.F.
- Azqueta, D. 1994. Valoración de la calidad ambiental. McGraw-Hill. Madrid, España.
- Azqueta, D., Mauricio Alviar, Lilia Dominguez, y Raul O'Ryan. 2007. Introducción a la Economía Ambiental. McGraw-Hill, Madrid, España.
- Barrera Bassols, N. 2008. Symbolism, knowledge and management of soil and land resources in indigenous communities: ethnopedology at local, regional and global scales. ITC Dissertation Series 102, 2 vols. Enschede, The Netherlands.
- Barton, Bray, D., y Leticia Merino. 2004. La experiencia de las comunidades forestales en México. INE-SEMARNAT. México, D.F.
- Belcher, Brian, Manuel Ruiz Pérez, and Ramadhani Achdiawan. 2005. Global Patterns and Trends in the Use And Management of Commercial NTFPs: Implications for Livelihoods and Conservation. *In: World Development*. Vol. 33. N° 9. Elsevier Ltd. Great Britain. pp: 1435-1452.
- Boege, Eckart. 2008. El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. INAH, México, D.F.
- CONAPO (Consejo Nacional de Población). 2005a. Índices de marginación.
- CONAPO (Consejo Nacional de Población). 2005b. II Censo de Población y Vivienda.
- CREFAL. 2000. Monografía de Pichátaro. Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina. Pátzcuaro, Mich. México.
- Guzmán Ávila, J. 1985. Compañías forestales y Bosque en Michoacán. Boletín, No. 8 Ed. UMSNH, Morelia, Michoacán.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 2000. Censo de Población y Vivienda.
- Masera, O., Diego Masera, y Jaime Navia. 1997a. Dinámica y uso de los recursos forestales en la Región P'urhépecha. GIRA, A.C. Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Masera, O., Diego Masera, y Jaime Navia. 1997b. Conservación y Restauración Forestales: Retos y Oportunidades. Memorias de la Reunión de América del Norte sobre la Mariposa Monarca. Comisión de Cooperación Ambiental.
- Pagiola, Stefano, Joshua Bishop, y Natasha Landell-Mills. 2006. La venta de servicios ambientales forestales. INE-SEMARNAT. México, D.F.
- Riera, Pere. 2005. Manual de Economía ambiental y de los recursos Naturales. Ed. Thomson. Madrid, España.
- Ruiz Pérez, M., and J. E. M. Arnold. (eds). 1996. Current Issues in Non-Timber Forest Products Research. Center for International Forestry Research. Bogor, Indonesia.
- Toledo, Víctor Manuel, y Barrera-Bassols, Narciso. 2008. La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Icaria, Barcelona España.
- Velázquez Montes, Alejandro. 2003. Las enseñanzas de San Juan. Investigación participativa para el manejo integral de recursos naturales. INE, México, D.F.