



The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

Beyond the commercialization of wild edible mushrooms in the community of San Antonio Acahualco, Mexico

Más allá de la comercialización de hongos comestibles silvestres en la comunidad de San Antonio Acahualco, México

Jasso-Arriaga, Xochitl^{1*}; Martínez-Campos, Ángel R.²; Dorantes-Coronado, Ernesto J.¹

¹Universidad Autónoma del Estado de México. Centro Universitario UAEM Temascaltepec. Temascaltepec de González, Estado de México. ²Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, Campus El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México.

*Autor de correspondencia: xjasso4@yahoo.com.mx

ABSTRACT

Objective: To analyze the ecological-cultural context of wild edible mushrooms in a community in central Mexico.

Design/methodology/approximation: A semi-structured interview was applied to people who possess traditional knowledge regarding wild mushrooms. The cultural importance index, priority conservation index and logistic regression were calculated.

Results: 17 species of wild edible mushrooms are important culturally. 27 mushroom dishes are eaten from June to October. 5 species have an average sale of 50 to 80 kilos per day, 3 of them have a high cultural importance index and priority conservation index. The priority conservation index showed that 7 wild species are under pressure by 12 anthropic activities and with this the reduction of diversity food.

Limitations on study implications: This is a particular case study so that the scope of its results is limited to establish descriptive statements for the study area.

Findings/conclusions: It is concluded that the culture is strongly related to the forest ecosystem and time for the welfare of the human being.

Keywords: Wild edible fungi, cultural importance index (CII), priority conservation index (CPI).

RESUMEN

Objetivo: Analizar el contexto ecológico-cultural de los hongos comestibles silvestres en una comunidad del centro de México.

Diseño/metodología/aproximación: Se aplicó una entrevista semiestructurada a personas que poseen el conocimiento tradicional con respecto a hongos silvestres. Se calcularon el índice de importancia cultural (IIC), índice de conservación prioritaria (ICP) y regresión logística.

Agroproductividad: Vol. 12, Núm. 5, mayo. 2019. pp: 9-16.

Recibido: enero, 2019. **Aceptado:** abril, 2019.

Resultados: Diecisiete especies de hongos comestibles silvestres son importantes a nivel cultural. 27 platillos de hongos se degustan de junio a octubre. Cinco especies tienen un promedio de venta de 50 a 80 kg por día, tres de ellas tienen altos ICP e IIC. El índice de conservación prioritaria evidenció que 7 especies silvestres están bajo presión por 12 actividades antrópicas y con esto la reducción de la diversidad de alimentos.

Limitaciones del estudio/implicaciones: Se trata de un estudio de caso particular por lo que el alcance de sus resultados se limita a establecer afirmaciones descriptivas de la unidad de observación.

Hallazgos/conclusiones: Se concluye que la cultura está fuertemente relacionada con el ecosistema forestal y el tiempo para el bienestar del ser humano.

Palabras clave: Hongos comestibles silvestres, índice de importancia cultural (IIC), índice de conservación prioritaria (ICP).

sino que puede llevar a profundizar la marginación de los países emergentes, los cuales sustentan sus modos de vida en su cultura, recursos naturales y actividades productivas locales sustentables (Altieri, 2002; Escalona, 2009). El consumismo global a base de alimentos transgénicos y con un alto costo ecológico están comprometiendo la salud del ser humano (Hernández, 2014; Ávila *et al.*, 2014). Por milenios los recursos silvestres del bosque han sido indispensables para el sustento de pueblos ancestrales. En México, las familias campesinas de zonas forestales trabajan la milpa, crían ganado y recolectan diversos productos forestales (Gerez y Purata, 2008). Sin embargo, los bosques se están agotando por actividades antrópicas y sin éstos la población empobrece aún más (Kaeslin y Williamson, 2010; Alieu, 2010). Aspecto socio-ecológico que requiere ser estudiado, por lo que se analizó el contexto ecológico-cultural de los hongos comestibles silvestres.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en San Antonio Acahualco, Estado de México, México. El ejido está conformado por 1280 ha de bosque conformado por ocote (*Pinus* sp.), oyamel (*Abies religiosa*), encinos (*Quercus* sp.) y madroño (*Arbutus* sp.) y se encuentra dentro de un Área de Protección de Flora y Fauna (Figura 1).

Se aplicó una entrevista semi-estructurada a doce personas que poseen el conocimiento tradicional con respecto a hongos. Lo anterior con la intención de evaluar el aspecto cultural y conservación de especies comestibles silvestres, a través de dos índices especiales. El índice de importancia cultural (IIC) fue retomado de Signorini *et al.* (2009):

INTRODUCCIÓN

Los pueblos ancestrales establecieron una relación armónica entre naturaleza y actividades productivas (Leff, 2000; Fuentes y Jiménez, 2012). Una de sus aportaciones para el mundo, fue la domesticación de miles de especies comestibles (Challenger y Caballero, 1998). Sin embargo, tanto el conocimiento tradicional para su cultivo, como la propia diversidad de cultivos está decreciendo, por ejemplo, los cultivos para la alimentación de la población mundial se han reducido en un 75% y en algunas zonas ha disminuido a 12 especies cultivables, en cuanto a los recursos ganaderos, el 35% de los mamíferos y 63% de las aves corren el riesgo de desaparecer como recursos alimenticios (GTZ, 2000). La diversidad de especies comestibles disminuye por varios factores, uno de ellos es la globalización agroalimentaria, lo cual resulta entre otras cosas en una dieta homogénea (Fritscher, 2002). Una dieta homogénea a nivel mundial no sólo tiene implicaciones para la conservación de la biodiversidad,

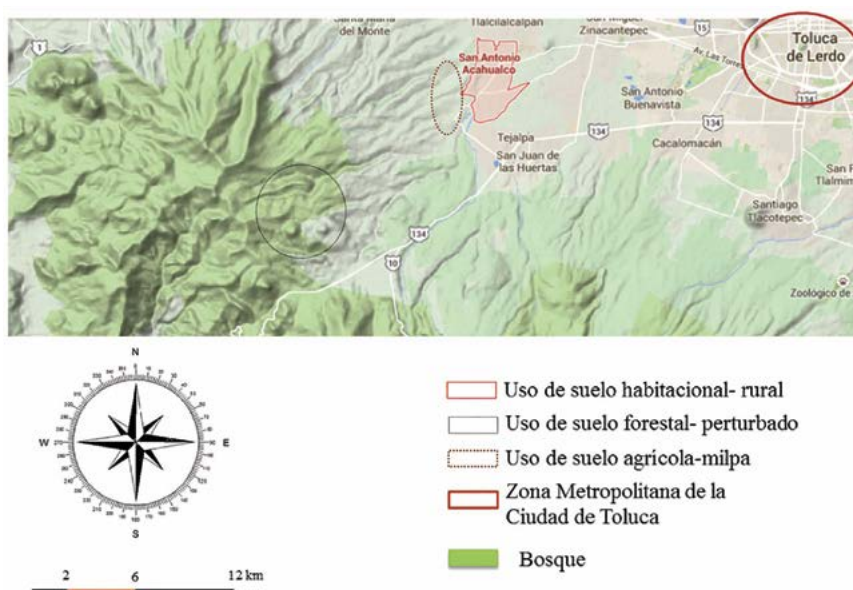


Figura 1. Localización de San Antonio Acahualco, Estado de México, México.

$$IIC = \sum_{u=u_1}^{u_{NC}} - \sum_{i=i_1}^{i_N} UR_{iu} / N \quad [1]$$

Donde: u =es la categoría de uso, NC =es el número total de diferentes categorías de uso (de cada especie " i "), UR =es el número total de usos-reportados para cada especie, N =es el número total de informantes.

El índice de conservación prioritaria (ICP) fue retomada de Martínez et al. (2006):

$$ICP = \frac{(ROA * RCD * RPV) * 100}{\sum (ROA * RCD * RPV)} \quad [2]$$

Donde: ROA =Rango de origen de la especie en el área (estatus biológico de la especie) se recurrió a escalar las respuestas: 4 para las especies no cultivadas y nativas, 3 para las especies cultivadas nativas, 2 para las no cultivadas e introducidas y 1 para las cultivadas introducidas. RCD =Rango de la demanda comercial, se empleó el 4 para la demanda muy alta, 3 para alta, 2 media y 1 baja o no comercial. RPV =Rango de la percepción de vulnerabilidad, >4 para las especies escasas, $\leq 4 > 2$ para las moderadas y < 2 para las abundantes.

Los hongos fueron colectados con un informante clave. Se llenó la ficha técnica y se tomaron fotografías. La identificación se desarrolló a partir de características macroscópicas y microscópicas. El estudio microscópico se basó en la observación de preparaciones hechas a partir de cortes de navaja, montados en hidróxido de potasio (KOH) en solución acuosa al 15% (Cifuentes et al., 1986). Se consultaron claves taxonómicas. Posteriormente se deshidrataron y se depositaron en la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Se aplicó un cuestionario estructurado a 65 recolectores de hongos comestibles silvestres. El cuestionario fue diseñado a partir de una entrevista semiestructurada a 12 personas que poseen el conocimiento tradicional. Las preguntas fueron sobre el estado del hábitat de los hongos y aspectos socioeconómicos de los recolectores. Se identificaron 38 variables que están ejerciendo presión al bosque de San Antonio Acahualco. La información se concentró en una base de datos. Posteriormente, se introdujeron grupos de categorías de máximo 16 y mínimo 7 en el programa SPSS versión 17 y se probaron las técnicas de pasos hacia atrás (Backward) y pasos hacia

adelante (Forward) de la regresión logística (Field, 2000), siendo la primera la que permitió definir las variables significativas (con un nivel de confianza de 95%) que están ejerciendo presión al hábitat de los hongos. Se visitó el tianguis de San Antonio Acahualco, donde se registró el número de kilogramos vendidos por especie.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La selección de cada uno de los hongos comestibles silvestres es la expresión etnomicológica de pueblos ancestrales (Toledo, 1990). Con respecto a las personas que poseen conocimiento tradicional, se reafirmó a partir del reconocimiento y apropiación del espacio geográfico, que ellas saben dónde se localizan los hongos dentro del bosque, si en una ladera, cerca de un río o en un llano, además los clasifican como hongos de bosque de oyamel, hongos de ocote y hongos de jara. También, identifican su localización por parajes y son nombrados de acuerdo con características geográficas (depresiones, valles, pie de monte) y ecológicas (tipo de bosque, humedad, materia orgánica, cuerpos de agua); por lo general, no son revelados para preservar su continuidad. En cuanto a la ecología de los hongos, evidenciaron que para que brote el cuerpo fructífero debe estar cerca de un árbol, arbusto y herbácea, además agregaron que debe haber humedad y sombra, porque reafirmaron que son la cobija del hongo. Con respecto a la edafología, poseen el conocimiento de que cada especie de hongo brota de acuerdo con el color de la tierra. Conocen las fechas de fructificación de cada una de las especies (Cuadro 1) y tienen reglas ecológicas para la recolección, evitan no extraer el micelio, ellos lo llaman raíces del hongo y sacuden el hongo para dejar las esporas, ellos las llaman semillas. Aplican conocimientos básicos etnobiológicos, es decir, realizan pruebas degustativas en porciones pequeñas en la punta de la lengua, si el hongo es dulce es considerado como comestible, si es amargo, pica o se duerme la lengua no es comestible. Esta información reafirma los resultados del índice de importancia cultural (Cuadro 1).

El índice de conservación prioritaria (Cuadro 1) evidenció que siete especies (0.010) están bajo presión. Además, son especies que pertenecen a géneros que forman micorrizas o relaciones simbióticas, es decir, el árbol recibe del hongo nutrientes minerales y agua, y el hongo obtiene del árbol hidratos de carbono y vitaminas, que él por sí mismo es incapaz de sintetizar, mientras que el árbol lo puede hacer gracias a la fotosíntesis y otras reacciones internas. Los siguientes géneros han sido deportadas

Cuadro 1. Índice de importancia cultural (IIC) y índice de conservación prioritaria (ICP) para hongos comestibles silvestres.

Nombre Común	Nombre científico	Familia	IIC	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic	Enero	ICP
Clavos	<i>Lyophyllum</i> spp.	Tricholomataceae	0.92	X	X								0.010
Gachupines	<i>Helvella</i> spp.	Helvellaceae	1.25					X	X	X			0.010
Panzas/semitas	<i>Boletus</i> spp.	Boletaceae	0.92			X	X						0.010
Oreja blanca	<i>Russula brevipes</i> (Peck)	Russulaceae	0.67			X	X	X	X				0.008
Tejamalinos	<i>Clitocybe gibba</i> (Pers.) P. Kumm	Tricholomataceae	0.83					X	X	X			0.010
Amarillo/duraznillo	<i>Cantharellus cibarius</i> (Fr.)	Cantharellaceae	0.58				X	X	X				0.008
Mazorcas	<i>Morchella</i> spp.	Morchellaceae	0.75						X	X	X	X	0.010
Tecomates	<i>Amanita</i> sp.	Amanitaceae	0.50			X							0.008
Patita de pájaro	<i>Ramaria</i> spp.	Ramariaceae	0.50				X	X					0.010
Jalambos de panza verde	<i>Boletus aff luridiformis</i> (Rostk)	Boletaceae	0.42			X	X						0.010
Enchilados	<i>Lactarius deliciosus</i> (L. Fr.) SF Gray	Russulaceae	0.42			X	X	X					0.008
Viejitas	<i>Suillus pungens</i> (Thiers & A. H. Sm.)	Boletaceae	0.50			X							0.005
Pipilas	<i>Agaricus</i> spp.	Agaricaceae	0.17			X	X	X					0.004
Mantecadas	<i>Amanita</i> spp.	Amanitaceae	0.25			X	X	X	X				0.004
Terneritas	<i>Bovista</i> spp. y <i>Lycoperdon</i> spp.	Lycoperdaceae	0.17			X	X	X	X				0.004
Cornetas	<i>Gomphus floccosus</i> (Schw.)	Gomphaceae	0.83		X	X							0.004
Escobeta	<i>Tremellodendropsis</i> sp.	Tremelladendropsidaceae	0.08					X	X				0.008

ICC=Índice de importancia cultural; ICP=Índice de conservación prioritaria.

como simbióticas: *Boletus*, *Clitocybe*, *Ramaria*, *Helvella* (Pera et al., 1998; Mendoza, 2004; Villarruel et al., 2007; Cifuentes et al., 1986; Medel et al., 2012; Sánchez y Mata, 2012), y *Morcella* (Aguilar, 2012); son

géneros micorrícicos que se localizan en el ecosistema forestal de San Antonio Acahualco, en específico son cinco especies que pertenecen a dichos géneros y tienen un ICP más alto con respecto al resto,

esto indica que el ecosistema forestal está bajo riesgo por variables socioeconómicas identificadas y evaluadas por la regresión logística (Cuadro 2). En específico, el hábitat de los hongos está amenazando

Cuadro 2. Variables socioeconómicas que presionan el hábitat de los hongos.

Categoría	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Falta de estudios (recolectores)	1.227	0.563	4.744	1	0.029	3.411
Dieta	-1.038	0.458	5.133	1	0.023	0.354
Falta de fuentes de empleo	0.624	0.296	4.437	1	0.035	1.866
Años vendiendo hongos	0.039	0.020	3.804	1	0.049	1.040
Kilogramos cosechados a la semana	0.027	0.016	2.757	1	0.049	1.028
Basura	0.741	0.588	1.591	1	0.050	2.098
Incremento de habitantes	-1.154	0.567	4.141	1	0.042	0.315
Cambio de bosque a uso agrícola	-1.735	0.663	6.841	1	0.009	0.176
Cambio de bosque a uso rural	1.457	0.617	5.585	1	0.018	4.294
Brechas	0.934	0.412	5.129	1	0.024	2.544
Carreteras	1.069	0.508	4.429	1	0.035	2.912
Días de campo	1.504	0.644	5.454	1	0.020	4.502
Constante	-5.637	2.849	3.915	1	0.048	0.004

B=parámetro estimado. ET=error estándar. Wald=valor estadístico para evaluar la hipótesis nula. gl=grados de libertad. Sig=significancia. Exp=Estimación de la OR (rango de valores).

por la tala, pastoreo intensivo, cambio de uso de suelo de forestal a uso agrícola y habitacional, actividades recreativas como los días de campo, campismo, turismo deportivo y comercialización intensiva.

La población económicamente activa de San Antonio Acahualco recolecta especies silvestres como son los hongos para consumo familiar y venta. Desafortunadamente las personas jóvenes, ya no poseen dicho conocimiento tradicional para la recolección y realizan prácticas de extracción poco amigables con el ambiente.

En la actualidad la recolección de hongos es continua y día a día se incrementa el número de recolectores, por tanto, el bosque se ha transformado, pues se han incrementado brechas, se crean nuevas carreteras de tránsito vehicular, se generan desechos sólidos y a esto se ha sumado los días de campo de las personas que viven en la zona metropolitana de la ciudad de Toluca.

La importancia cultural de los hongos está asociada a la importancia nutricional, porque las personas que poseen el conocimiento etnomicológico mencionaron que los hongos es carne natural y evidenciaron que algunos hongos su sabor es parecido a la carne de pollo, otros tienen el sabor a charal o rana. A partir de esta premisa se revisó su aporte nutricional. Sobresale su alto contenido en hierro, vitamina D, fibra, yodo, potasio, agua, vitamina B3 y vitamina B2; su consumo favorece la piel, cabello, uñas, huesos, dientes, vista y sistema nervioso, además contribuye a una buena digestión (Cano-Estrada y Romero-Bautista, 2016). Tienen propiedades medicinales, como se muestra en el Cuadro 3, para nuestro caso de estudio se consumen la mayoría de los géneros y en específico la especie *Lactarius deliciosus*.

El saber culinario ancestral es multifacético porque cataloga el sabor y la nutrición que aportan los hongos, además evidencia la diversidad de actividades productivas, éstas determinan la conservación de la biodiversidad. En San Antonio Acahualco se obtienen 17 especies de hongos comestibles y que son de IIC (Cuadro 1).

La transmisión del conocimiento culinario ancestral se otorga en el momento de la comercialización y por mujeres mayores de edad. Se registró 27 formas de preparar hongos comestibles silvestres y se clasificaron en nueve grupos.

El primer grupo de platillos está conformado por caldos a partir de especies de consistencia leñosa como *Lyophyllum* spp., *Helvella* spp. y *Clitocybe gibba* (Pers.) P. Kumm). El segundo grupo considerado como el plato fuerte en combinación con carne son: *Lyophyllum* spp., *Sarcosphaera crassa* (Santi) Pouzar, *Cantharellus cibarius* (Fr.), *Russula brevipes* (Peck) y *Lactarius deliciosus* (L. Fr.) SF Gray. El tercer grupo está conformado por quesadillas

Cuadro 3. Efecto medicinal y compuestos bioactivos de hongos silvestres.

Especie de hongo	Nombre popular	Efecto medicinal	Compuestos bioactivos	Referencia
<i>Agaricus bisporus</i>	Champiñón	Antioxidante	Compuestos fenólicos Flavonoides β -Carotenos	Robaszkiewicz et al. (2010)
<i>Boletus edulis</i>	Panadero, Cemita, Pancita.	Antioxidante	Compuestos fenólicos Flavonoides β -Carotenos	Robaszkiewicz et al. (2010)
<i>Pleurotus</i> spp.	Seta	Antiviral Antibiotica	----- Polisacáridos	Cohen et al. (2002) Cohen et al. (2002)
<i>Pleurotus ostreatus</i>	Hongo ostra, oreja blanca.	Antioxidante Antibiótico Antibacterial Antitumoral	Compuestos fenólicos Flavonoides β -Carotenos Polisacáridos β -D-Glucano Glicopeptidos	Robaszkiewicz et al. (2010) Cohen et al. (2002) Cohen et al. (2002) Cohen et al. (2002)
<i>Lactarius deliciosus</i>	Enchilado	Antibacterial	Sequiterpenos	Hernández-Ayala (2009)
<i>Lactarius indigo</i>	Enchilados azules, Azulejos, Orejas azules.	Antitumoral Antiinflamatorios	Extractos orgánicos: Terpenoides Polifenoles Extractos orgánicos: Terpenoides Polifenoles	Hernández-Ayala (2009) Hernández-Ayala (2009)
<i>Ramaria Botrytis</i>	Hongo coral Escobitas.	Antioxidante	Compuestos fenólicos Tecoferol Carotenoides Ácido ascórbico	Barros (2008)

Fuente: Cano y Romero (2016).

de hongos de *Suillus pungens* (Thiers & A. H. Sm.), *Amanita* spp. y *Agaricus* spp.. El cuarto grupo representado por salsas de hongos, por ejemplo las terneras (*Bovista* spp. y *Lycoperdon* spp.). El quinto grupo constituido por las tortitas de hongos capeados. Los hongos que son utilizados son patita de pájaro (*Ramaria* spp.) y escobetas (*Ramaria* spp.). El grupo seis está conformado por ensaladas, los hongos que son utilizados son viejitas (*Suillus pungens* (Thiers & A. H. Sm.), tecomates (*Amanita* sp.), mantecadas (*Amanita* sp.), pipilas (*Agaricus* spp.). El grupo siete está conformado por hongos fritos. Las especies utilizadas son: pancitas (*Boletus* spp.), jalambos (*Boletus aff luridiformis* (Rostk)), orejas (*Russula brevipes* (Peck)), enchilados (*Lactarius deliciosus* (L. Fr.) SF Gray) y ternera (*Bovista* spp. y *Lycoperdon* spp.). El grupo octavo está representado por la entolada. El secreto son habas (*Vicia* sp.) deshidratadas, se quita su cubierta (episperma) y son hervidas, ya que han adquirido su disolución se agrega los hongos ya sean frescos o deshidratados. Las especies que son utilizadas son gachupines (*Helvella* spp.) y tejamanileros (*Clitocybe gibba* (Pers.) P. Kumm). El último grupo contempla los hongos que son rellenos con carne de puerco o queso y capeados con chile

guajillo. Las especies que son utilizadas son mazorcas (*Morchella* spp.) y huesitos (*Sarcosphaera crassa*).

El conocimiento tradicional aporta la forma de cocinar los hongos a partir de sus características biológicas, así como su programación de consumo de acuerdo con las fechas de fructificación del micelio. Se evidenció que los hongos son clasificados de acuerdo con las variables ecológicas y su cocción es de una forma especial. Además, sólo los podemos encontrar en el tianguis de Acahualco de julio a octubre. Su venta la realizan las mujeres, mientras que los hombres los recolectan (Figura 2).

La Figura 2 evidencia que *R. brevipes* es la especie más vendida con un promedio de 60-80 kilogramos en los días de tianguis (miércoles y domingo) de julio a octubre, el kilogramo de ésta tiene un valor comercial de \$30.00 pesos. Es la cuarta especie de IIC, pero su ICP es medio alto (Cuadro 1). Estos índices permiten deducir que la especie abunda en el bosque de Acahualco y que es extraída en su totalidad sin un plan de manejo sustentable. En segundo lugar, hay dos especies más vendidas con un promedio de 50 kilogramos. La primera es *Boletus* spp. y es la tercera especie de IIC y tiene un alto ICP. Su precio comercial es de \$70.00 a \$80.00 pesos de julio-agosto. Esto indica que la especie es recolectada con mayor presión por su demanda, las personas que poseen el conocimiento tradicional mencionaron que ha disminuido su población, porque es comercializada, ya que anteriormente los hongos no eran vendidos. Después le precede *C. gibba* y la podemos encontrar en el mercado de septiembre a noviembre con un precio promedio de \$60.00 pesos, además es una especie para la que debe establecerse una regla de protección porque tiene un alto ICP. Estos datos indican que hay una extracción inmoderada de todos los hongos comestibles silvestres y sin reglas de manejo sustentable.

La Figura 2 evidencia mayor venta de *Ramaria* spp. de agosto-septiembre en un promedio de 75 kilogramos por día, su precio comercial es de \$60.00 a \$70.00 pesos y su ICP es alto. *Tremellodendropsis* sp. es otra especie más vendida entre septiembre-octubre con 60 kilogramos promedio por día, su valor comercial es de

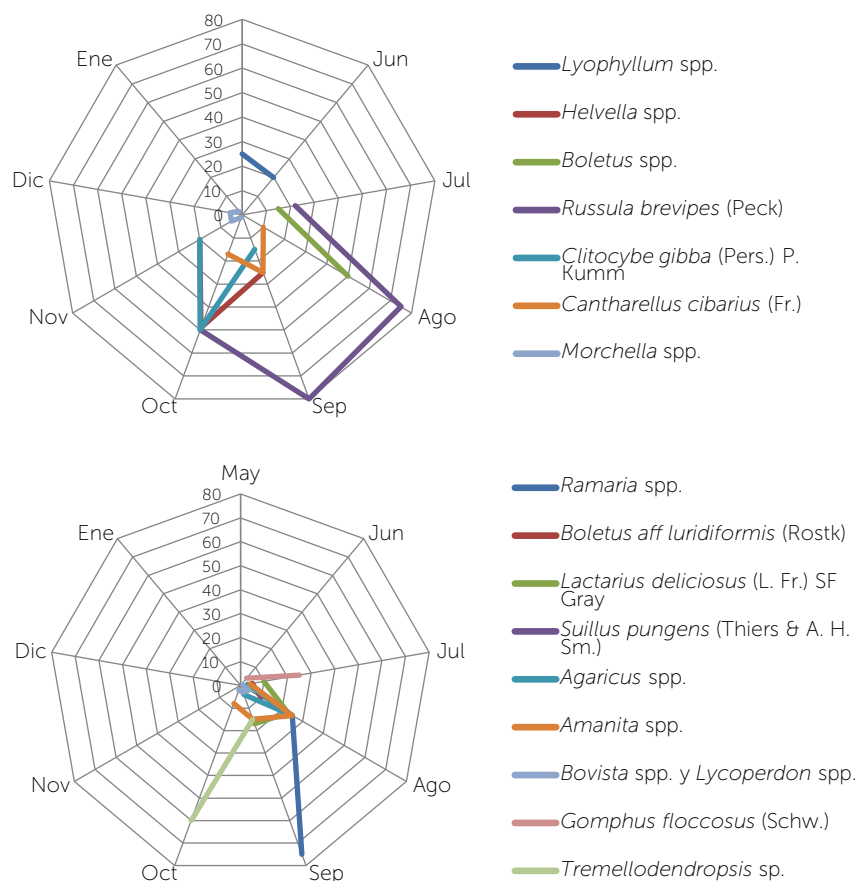


Figura 2. Hongos comestibles silvestres, kilogramos promedio por especie.

\$50.00 a \$60.00 pesos y su IIC y ICP es medio alto (Cuadro 1). Al ser las especies que cierran la temporada de hongos, las vendedoras incrementan su valor comercial. De acuerdo a la ideología mercantil, se impone el lucro ante la conservación y cultura. Se corre el riesgo que en los años futuros ya no encontraremos en el mercado estas 17 especies comerciales y que son de importancia cultural.

CONCLUSIONES

Lyophyllum spp., *Helvella* spp., *Boletus* spp., *Clitocybe gibba*, *Morchella* spp., *Ramaria* spp. y *Boletus aff. luridiformis* obtuvieron los índices más altos de conservación prioritaria y cultural. Las 12 variables socioeconómicas responsables de la modificación del hábitat de los hongos son: falta de estudios, dieta, falta de fuentes de empleo, años vendiendo hongos, kilogramos cosechados a la semana, basura, incremento de habitantes, cambio de bosque a uso agrícola, cambio de bosque a uso rural, brechas, carreteras y días de campo. Es urgente establecer estrategias de conservación del bosque de San Antonio Acahualco a partir de las anteriores variables y retomar la herencia alimentaria de nuestros antepasados, a base de especies locales como son los hongos comestibles silvestres, dado que éstos se pueden degustar en 27 platillos, además son una oportunidad para seguir creando platillos nutritivos e inocuos. 5 especies son las más vendidas, 3 de ellas tienen un alto ICP. Ante la amenaza del agotamiento de los hongos comestibles silvestres, se debe diseñar estrategias de conservación del bosque considerando el conocimiento ecológico tradicional que poseen las personas adultas y complementarlo con modelos científicos de conservación, para asegurar la fuente de la diversidad de alimentos nutritivos, así como revalorizar la gastronomía ancestral y complementarla con nuevas dietas, con el objetivo, de que se proporcione la variedad de opciones saludables en forma estacional y complementaria.

LITERATURA CITADA

- Aguilar, C. A. Y. (2012). Inoculación de *Morchella esculenta* y *Pisolithus tinctorius* en *Fraxinus uhdei* (Wenzig) Lingelsh (1907). (Tesis de Licenciatura), Universidad Veracruzana, México.
- Alieu, E. K. (2010). Construir sobre cimientos locales: fomentar el apoyo comunitario a la conservación. *Unasylva*, 61(236), 22-27.
- Altieri, M. A. (2002). Agroecología: principios y estrategias para diseñar una agricultura que conserva recursos naturales y asegura la soberanía alimentaria. Recuperado de http://ambiental.uaslp.mx/Agricultura/2002%201-Altieri%20Agroecologia_principios_y_estrategias.pdf
- Ávila, F., Castañeda, Y., Massieu, Y., Noriero, L. & González, A. (2014). Los productores de maíz en Puebla ante la liberación de maíz genéticamente modificado. *Sociológica*, 29 (82), 45-81. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3050/305031707003.pdf>
- Cano, E.A. & Romero B.L. (2016). Valor económico, nutricional y medicinal de hongos comestibles silvestres. *Revista Chilena de Nutrición*, 43(1), 75-80.
- Challenger, A. & Caballero, J. (1998). Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro (1a. Ed.). México: CONABIO, Instituto de Biología UNAM y Sierra Madre.
- Cifuentes, B. J., Villegas, R.M., Pérez, R. L. (1986). Hongos. En A. Lot & F. Chiang (Eds.). Manual de herbario. México. Consejo Nacional de la Flora de México, A. C.
- Escalona, A. M. Á. (2009). Los tianguis y mercados locales de alimentos ecológicos en México: su papel en el consumo, la producción y la conservación de la biodiversidad y cultura. (Tesis doctoral, Universidad de Córdoba Instituto de Sociología y Estudios Campesinos Recuperada de http://base.socioeco.org/docs/_xmlui_bitstream_handle_10396_3516_9788469329979.pdf
- Field, A. (2000). Discovering statistics using SPSS for windows. Advanced Techniques for the Beginner ISM (London, England) ISM (Londres, Angleterre) Introducing statistical methods.
- Fritscher, M. M. (2002). Globalización y alimentos: tendencias y contratendencias. *Política y Cultura*, 18, 62-82. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/267/26701804.pdf>
- Fuentes, D. & Jiménez, Y. (2012). Pueblos indígenas venezolanos y su relación con el ambiente. *CONHISREMI, Revista Universitaria de Investigación y Diálogo Académico*, 8(1), 26-51. Recuperado de <http://conhisremi.iuttol.edu.ve/pdf/ARTI000139.pdf>
- Gerez, P. & Purata, S. E. (2008). Guía Práctica Forestal de Silvicultura Comunitaria. México. SEMARNAT/CONAFOR/CCMSS. Recuperado de http://www.ccmss.org.mx/descargas/Guia_Practica_Forestal_de_Silvicultura_Comunitaria.pdf
- GTZ, (2000). Gestión de agrobiodiversidad en áreas rurales. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH Berlin. Recuperado de http://hubrural.org/IMG/pdf/gtz_brochure_sp.pdf
- Hernández, P. G. (2014). Aplicación de la nutrición en la alimentación sustentable y el papel del nutriólogo en el cuidado del medio ambiente. (Tesis). Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/14444/Tesis.420303.pdf?sequence=2>
- Kaeslin, E. & Williamson, D. (2010). Los bosques, las personas y la vida silvestre: retos para un futuro común. *Unasylva* 61(236), 3-10.
- Leff, E. (2000). Espacio, lugar y tiempo: la reapropiación social de la naturaleza y la construcción local de la racionalidad ambiental. *Desenvolvimento e Meio Ambiente* (1), 57-69.
- Martínez, G.J., Planchuelo, A.M., Fuentes, E. & Ojeda, M. (2006). A numeric index to establish conservation priorities for medicinal plants in the Paravachasca valley, Cordoba, Argentina. *Biodivers Conserv*, 15, 2457-2475.
- Medel, R., Baeza, Y., Mata, G. & Trejo, D. (2012). Ascomicetos ectomicorrízicos del Parque Nacional Cofre de Perote, Veracruz, México. *Revista Mexicana de Micología*, 35, 43-47.
- Mendoza, D. M.M. (2004). Determinación de los hongos asociados con encinos y su importancia ecológica en la porción noroeste de

- la sierra de Pachuca, Hidalgo. (Tesis de Licenciatura) Universidad Autónoma de Chapingo, Guerrero, México.
- Pera, I., Álvarez, F. & Parlade, J. (1998). Eficacia del inoculo micelial de 17 especies de hongos ectomicorrícicos para la micorrización controlada de: *Pinus pinaster*, *Pinus radiata* y *Pseudotsuga menziesii*, en contenedor. Investigación Agraria. Sistemas y Recursos Forestales, 7(1- 2), 140-153.
- Sánchez, V. J. E. & Mata, G. (2012). Hongos comestibles y medicinales en Iberoamérica. Investigación y desarrollo en un entorno multicultural. Recuperado de https://inecol.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1005/176/1/1865_2012-10482.pdf
- Signorini, M.A., Piredda, M. & Bruschi, P. (2009). Plants and traditional knowledge: An ethnobotanical investigation on Monte Ortobene (Nuoro, Sardinia). Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 5,6. doi: 10.1186/1746-4269-5-6
- Toledo, V. M. (1990). La perspectiva etnoecológica. Cinco reflexiones acerca de las "ciencias campesinas" sobre la naturaleza con especial referencia a México. Ciencias, 4, 22-29.
- Villarruel, O.J. L. & Cifuentes, B. J. (2007). Macromicetos de la Cuenca del Río Magdalena y zonas adyacentes, Delegación la Magdalena Contreras, México, D.F. Revista Mexicana de Micología, 25, 59-68.

