



Artículos del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Morelia 2022

Congreso Internacional de Investigación Academia Journals

ISSN

ISSN 1946-5351 online
No. 14, 2022*

*El número 1 fue utilizado en 2009. Cada año siguiente ha recibido el número secuencial.

ISSN asignado a Academia Journals por el U.S. ISSN Center, una rama de la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos. Varios portales independientes proporcionan servicios de verificación de la asignación de un ISSN a una publicación periódica. Entre los más utilizados se encuentran los siguientes: WORLDCAT:
<https://www.worldcat.org/account/?page=searchItems>

Consejo académico

Dr. Rafael Moras (San Antonio, EEUU)
MA Ani Alegre (Austin, EEUU)
Dr. Ángel Esparza (Houston, EEUU)
Lic. David Moras (San Antonio)
MC Constantino Moras Sánchez (Orizaba, México)
Dr. Eloy Mendoza Machain (Morelia, México)
Dr. Pedro López Eiroá (CDMX, México)
Dr. Victor Mendoza (Puebla, México)
Dr. Albino Rodríguez Díaz (Tepic, México)
Vicerrector Dante Agatón (Morelia, México)

Diseño y publicidad

contacto@academiajournals.com

Comentarios y sugerencias

contacto@academiajournals.com
+1 (210) 415-3353
3760 E. Evans
San Antonio TX 78259 USA
www.academiajournals.com

Política de copyright

Con el fin de maximizar el valor para los autores de sus publicaciones en AJ, se observan las políticas de copyright aquí descritas. Academia Journals protegerá los intereses de los autores y de las instituciones donde ellos laboran. Como requisito para publicar en AJ, todos los autores y la institución donde ellos laboran transfieren a AJ cualquier derecho de copyright que tengan en su artículo. El copyright se transmite cuando el artículo es aceptado para su publicación. La asignación de copyright es nula y terminada en caso de que el artículo no sea aceptado para publicación.

Para corresponder a la transferencia de los derechos de autor, AJ cede a los autores y a las instituciones donde ellos laboran el permiso y derecho de hacer copias del artículo publicado y utilizarlo para fines académicos. El autor retiene siempre los derechos de patentes descritas en el artículo.

Después de que el artículo haya sido aceptado para su publicación en AJ, y dado que el copyright ha sido ya transferido, cualquier cambio o revisión al material debe hacerse solamente con la autorización de AJ.

Indexación

Desde 2015, los trabajos presentados en el congreso cuentan con indexación por la compañía EBSCO (EBSCOHOST) de Ipswich, Massachusetts, Estados Unidos. Para la verificación de los títulos indexados por este importante servicio de databases, consultar los enlaces

<https://www.ebscohost.com/academic/fuente-academica-plus>,

<https://www.ebscohost.com/titleLists/fap-subject.htm> o

<https://www.ebscohost.com/titleLists/fap-subject.pdf>

Índice de Tomos

1-168	TOMO 01
169-325	TOMO 02
326-491	TOMO 03
492-668	TOMO 04
669-856	TOMO 05
857-1021	TOMO 06
1022-1205	TOMO 07
1206-1363	TOMO 08
1364-1536	TOMO 09
1537-1714	TOMO 10
1715-1804	TOMO 11

Paper	Título	Autores	Primer Autor	Página
MOR084	Mujeres Privadas de la Libertad: Un Caso de Omisión en México	Gabriela Pérez Nuñez Miguel Alejandro Calderón Trujillo	Pérez Nuñez	1230
MOR331	Recuperación mejorada de crudo pesado aplicando irradiación de microondas	Ing. Juan Antonio Pérez Sánchez Dra. Nohra Violeta Gallardo Rivas Dra. Ariana Margarita Vazquez Almaguer Dr. Josué Francisco Pérez Sánchez Dr. Edgardo Jonathan Suárez Dominguez	Pérez Sánchez	1234
MOR228	Modelo de Marketing Digital Inmobiliario para Colima	Ing. Ana María Pérez Solís Ing. Audel Ortiz Iñiguez MSC. Isabel Guerrero Garcia Miguel Ángel Vejar Cortés Luis Chávez Delgado	Pérez Solís	1240
MOR247	Afectación del Sector Lácteo en Zona Occidente durante la Pandemia	Gloria Cecilia Pinzón Martínez Wolton César Rodríguez González Héctor Antonio González Zárate	Pinzón Martínez	1245
MOR118	Hongos con Uso Potencial Comestible y Medicinal del Estado de Chihuahua	Dra. Miroslava Quiñónez Martínez Dr. David Reyes Ruvalcaba Lic. María Haydee Solano Zavala Biól. Jesús Alejandro Najera Medellín	Quiñónez Martinez	1250
MOR249	La Economía de la Vida: La Bioeconomía Ande Amazónica (Una Reseña)	Dr. Jorge León Quiroga Canaviri MA Marcelo Eduardo Zaiduni Salazar	Quiroga Canaviri	1256

Hongos con Uso Potencial Comestible y Medicinal del Estado de Chihuahua

Dra. Miroslava Quiñónez-Martínez¹, Dr. David Reyes Ruvalcaba²,
Lic. María Haydee Solano Zavala³ y Biól. Jesús Alejandro Nájera Medellín⁴

Resumen—Los hongos macromicetos son organismos heterótrofos que producen estructuras sexuales llamadas carpóforos. Su función ecológica comprende: saprobios (consumidores de materia orgánica), micorrícicos (simbiontes con plantas) o patógenos (infectan otros organismos); del mismo modo tienen un fuerte impacto en la composición y estructura de las comunidades vegetales. Los cuerpos fructíferos de los hongos son un recurso forestal no maderable valorado por comunidades locales, ya que pueden ser comestibles, medicinales, alucinógenos e incluso degradadores de desechos agroindustriales. Algunas especies son de alto valor nutricional, a nivel proteína y carbohidratos. Otras son reconocidas por tener propiedades antimicrobianas, sin embargo, en la sierra tarahumara su uso se restringe a pocas especies. El estado de Chihuahua cuenta con diversas comunidades vegetales, principalmente bosques templados que permiten desarrollo de hongos. El objetivo de esta investigación es reportar la diversidad fúngica actual y su uso potencial como alimento.

Palabras clave—hongos comestibles, nutrición, antimicrobiano, sierra Tarahumara.

Introducción

Chihuahua es el estado con mayor extensión territorial de la república mexicana. El 70 % se encuentra cubierto por superficie forestal, considerado por ello uno de los estados madereros más importantes de México (Herrera, 2022). La Sierra tarahumara está ubicada al suroeste del estado de Chihuahua, con un área aproximada de 65 mil km², formado por un sistema montañoso y de barrancas con una altitud y vegetación muy variable dominado en su parte media y alta por bosques de coníferas y encinos (Quiñónez-Martínez *et al.*, 2008). Esta superficie de bosque es portadora de una gran riqueza de recursos forestal maderable y no maderable, entre estos últimos se encuentran los hongos, sin embargo, son reconocibles solo en ciertas épocas del año, principalmente en temporadas de lluvia (Quiñónez-Martínez, 2010).

En los bosques de la sierra Tarahumara existe una diversidad de hongos cuya importancia ecológica es variable. Se encuentran formas saprobias que degradan la materia orgánica, reciclando los nutrientes del suelo del bosque. Las formas parásitas viven infectando árboles vivos de muchos pinos, encinos y otros hongos (Aguirre-Acosta *et al.*, 2014). Por último, los hongos ectomicorrizógenos, destacan por su aportación ecológica a las comunidades vegetales donde se desarrollan, ya que forman una asociación simbiótica con las raíces de la vegetación arbórea y arbustiva del bosque generando beneficios mutuos para ambas especies (p. ej. intercambio de nutrientes, captación de agua, protección frente a parásitos) (Rentería-Chávez *et al.*, 2017).

El consumo de hongos se ha realizado desde la antigüedad debido a su sabor, textura, contenido nutricional, propiedades medicinales y antimicrobianas (Gysling-Caselli *et al.*, 2005). Estudios como los de Martínez-Carrera *et al.* (2012), Naranjo *et al.* (2013) y Gómez-Flores *et al.* (2019) han demostrado que los hongos comestibles son alimentos altamente saludables y pueden contribuir enormemente al suministro de macro y micronutrientes en la dieta. En Chihuahua, aunque existe una gran diversidad de hongos comestibles en las comunidades del bosque, son muy pocas las especies que son aprovechadas por los pobladores. En el 2014, se realizó un estudio etnobiológico sobre el uso y conocimiento de estos hongos que tenían los habitantes de la Sierra Tarahumara de Chihuahua y los resultados mostraron que existen alrededor de 450 especies de hongos macromicetos, de los que 73 son considerados comestibles, pero sólo 16 especies se aprovechan, sobre todo las del género *Agaricus* y *Amanita* (Quiñónez-Martínez *et al.*, 2014). Por ello, el objetivo de este estudio es presentar una relación de especies de hongos considerados comestibles y su función ecológica en las comunidades vegetales muestreadas.

¹ La Dra. Miroslava Quiñónez Martínez es docente-investigadora de tiempo completo del Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Cd. Juárez, Chihuahua, México. mquinone@uacj.mx (autor corresponsal)

² El Dr. David Reyes Ruvalcaba es docente-investigador en el Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. dreyes@uacj.mx.

³ La Lic. María Haydee Solano Zavala es estudiante egresada de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. al144071@alumnos.uacj.mx.

⁴ El Biól. Jesús Alejandro Nájera Medellín es estudiante de tiempo completo en la Maestría en Ciencias Químico Biológicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. al198940@alumnos.uacj.mx.

Descripción del Método

Área de estudio

La sierra Tarahumara es una cadena montañosa que forma parte de la Sierra Madre Occidental. Se localiza en Chihuahua, al noroeste de México. Ocupa varios municipios de esta zona del estado, de los cuales para este estudio se obtuvieron registros de Bocoyna, Guachochi, Guerrero, Madera, Ocampo, Santa Barbara, Temosachic y Urique. El rango altitudinal se encontró entre los 1600 a 2400 msnm. La temporada de lluvias ocurre entre junio y octubre. En general, las comunidades vegetales están formadas por bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino-pino y chaparrales. El estrato vegetal superior de estas comunidades está formado principalmente por las especies de pino: *Pinus arizonica*, *P. engelmannii*, *P. durangensis* y *P. leiophylla* asociadas con especies de encino, principalmente *Quercus arizonica*, *Q. chihuahuensis*, *Q. jonesii*, *Q. mcvaughii*, *Q. crassifolia*, *Q. depressipes*, *Q. durifolia* y *Q. hypoleucoides*, *Arctostaphylos pungens* y *Arbutus xalapensis* (Quiñonez-Martínez *et al.*, 2010; Quiñonez-Martínez *et al.*, 2014). Hay áreas con fuertes pendientes con presencia de suelos someros pertenecientes a los grupos de Ferozems y Lithosols, caracterizados por una capa delgada de horizonte con poca materia orgánica (humus) y algunas áreas con suelos profundos utilizados como tierras agrícolas. Otras actividades económicas de la región incluyen la silvicultura, el turismo y el comercio (INEGI, 2013).

Trabajo de campo y gabinete

Se revisaron ejemplares colectados del año 2002 al 2017 en los sitios previamente mencionados. En cada salida de campo se recolectaron a través de muestreo dirigido todos hongos macromicetos posibles, tratando de no repetir especie, y de buscar en todas partes donde se pudieran encontrar, ya sea en troncos o tocones, sobre y debajo de rocas, asociados a musgo o simplemente sobre el suelo. Con la ayuda de un rastrillo y pala de jardinería se recolectaron los hongos que crecieron sobre tierra y excretas, con un cuchillo para los cortícolas, tratando de colectar el cuerpo fructífero completo; posteriormente se tomaba evidencia fotográfica *in situ* de cada uno y eran colocados en una bolsa de papel individualmente, posterior eran colocados en una canasta de mimbre para un mejor manejo y transporte. Todas las colectas fueron llevadas al laboratorio de Biodiversidad ICB-UACJ, donde se obtuvieron sus medidas morfométricas y se caracterizaron sus características morfométricas. El estudio microscópico del material se llevó a cabo siguiendo las técnicas ordinarias en micología, elaborando preparaciones montadas en KOH 5%, solución de Melzer y diversos colorantes. Para la identificación y determinación de especies comestibles se consultaron los trabajos de Arora (1991); Becker (1992); Bessette *et al.* (2000); Guzmán (2008); Pompa-González *et al.* (2011), Quiñonez-Martínez *et al.* (2010) y Quiñonez-Martínez *et al.* (2014).

Análisis de datos

Se presenta un listado con las especies comestibles identificadas en el periodo de colecta. Del mismo modo se realizó una clasificación y conteo para clasificar a las especies comestibles de acuerdo con su función ecológica. Los datos se analizaron en el programa Microsoft Excel 2017.

Resultados y Discusión

Se registró una riqueza de 28 familias con 39 géneros y 78 especies de hongos considerados comestibles, la información se presenta en el Cuadro 1. Las especies que se presentaron con mayor frecuencia en la mayoría de los sitios son: *Amanita rubescens*, *Lactarius indigo*, *Cantharellus cibarius*, *Higrophorus russula*, *Laccaria laccata*, *Laccaria bicolor*, *Boletus pinophilus*, *Suillus granulatus*, *Helvella crispa*, *Hipomyces lactiflorum* y *Lycoperdum echinatum*. Las familias mejor representadas Boletaceae (n=16), Russulaceae (n=10), Agaricaceae (n=8), Suillaceae (n=6), Amanitaceae (n=5) y Cantharellaceae (n=4).

La mayor diversidad de especies pertenece a hongos considerados ectomicorrizógenos (n= 50); destacando por su riqueza los géneros *Amanita*, *Boletus*, *Cantharellus*, *Laccaria*, *Lactarius*, *Russula* y *Suillus*. Se registraron 23 especies de hongos comestibles considerados saprobios. Algunas de las especies encontradas y de valor comercial son: *Agaricus campestris*, *Helvella crispa* y *Ganoderma applanatum*. Se encontraron cinco especies parásitas, siendo *H. lactiflorum* de las más comunes; *Ustilago maydis* se registró en cultivares de maíz en el municipio de Bocoyna.

Ectomicorizógenos	Saprobios	Parásitos
<i>Amanita rubescens</i>	<i>Agaricus bisporus</i>	<i>Auricularia auricula</i>
<i>Amanita caesarea</i>	<i>Agaricus campestris</i>	<i>Hericiium erinaceus</i>
<i>Amanita calyptroderma</i>	<i>Agaricus sylvicola</i>	<i>Hypomyces lactifluourum</i>
<i>Amanita fulva</i>	<i>Aleuria aurantia</i>	<i>Schizophyllum commune</i>
<i>Amanita vaginata</i>	<i>Armillaria mellea</i>	<i>Ustilago maydis</i>
<i>Astraeus hygrometricus</i>	<i>Armillaria tabescens</i>	
<i>Boletellus russellii</i>	<i>Calvatia cyathiformis</i>	
<i>Boletus appendiculatus</i>	<i>Coprinopsis acuminata</i>	
<i>Boletus bicolor</i>	<i>Dacryopinax spathularia</i>	
<i>Boletus edulis</i>	<i>Ganoderma applanatum</i>	
<i>Boletus luridus</i>	<i>Ganoderma lucidum</i>	
<i>Boletus pallidus</i>	<i>Helvella crispa</i>	
<i>Boletus pinophilus</i>	<i>Helvella elastica</i>	
<i>Boletus subtomentosus</i>	<i>Helvella lacunosa</i>	
<i>Cantharellus cibarius</i>	<i>Lepista sordida</i>	
<i>Cantharellus cinnabarinus</i>	<i>Leucoagaricus nympharum</i>	
<i>Cantharellus tubaeformis</i>	<i>Lycoperdon echinatum</i>	
<i>Chroogomphus vinicolor</i>	<i>Lycoperdon mammiforme</i>	
<i>Cortinarius violaceus</i>	<i>Lycoperdon pyriforme</i>	
<i>Craterellus cornucopioides</i>	<i>Lyophyllum decastes</i>	
<i>Exsudoporus frostii</i>	<i>Marasmius oreades</i>	
<i>Harrya chromapes</i>	<i>Morchella vulgaris</i>	
<i>Hortiboletus rubellus</i>	<i>Pleurotus ostreatus</i>	
<i>Hygrophorus russula</i>		
<i>Laccaria amethystina</i>		
<i>Laccaria bicolor</i>		
<i>Laccaria laccata</i>		
<i>Lactarius deliciosus</i>		
<i>Lactarius indigo</i>		
<i>Lactarius salmonicolor</i>		
<i>Lactarius volemus</i>		
<i>Leccinum manzanitae</i>		
<i>Pisolithys arhizus</i>		
<i>Retiboletus griseus</i>		
<i>Russula brevipes</i>		
<i>Russula cyanoxantha</i>		
<i>Russula decolorans</i>		
<i>Russula delica</i>		
<i>Russula flavida</i>		
<i>Russula olivacea</i>		
<i>Strobilomyces confusus</i>		
<i>Strobilomyces strobilaceus</i>		
<i>Suillus americanus</i>		
<i>Suillus brevipes</i>		
<i>Suillus granulatus</i>		
<i>Suillus pictus</i>		
<i>Suillus pseudobrevipes</i>		
<i>Suillus tomentosus</i>		
<i>Tricholoma magnivelare</i>		
<i>Xerocomellus chrysenteron</i>		
N=50	N=23	N=5

Cuadro 1. Especies comestibles reportadas de acuerdo con su relación ecológica en la Sierra Tarahumara.

En total, en el país existen más de 350 especies de hongos silvestres comestibles (), de estos el presente estudio reporta el 22% de la riqueza nacional. Del mismo modo, se logró aumentar en 46% el número de hongos comestibles reportados e identificados para el estado de Chihuahua, según datos del estudio realizado por Quiñonez-Martínez *et al.* (2010), donde se mencionaron hasta 50 hongos con potencial alimenticio descubiertos hasta esa fecha. Se ha mencionado con anterioridad que, a pesar de la riqueza de hongos comestibles en el estado, los pobladores locales tienen preferencia únicamente por un grupo pequeño de especies, entre ellas *Amanita rubescens*, *Agaricus campestris*, *Ustilago maydis*, *Hypomyces lactifluorum* y *Amanita caesarea* (Quiñonez-Martínez *et al.*, 2014).

Además del valor alimenticio que tienen, se ha demostrado que algunas de las especies presentes en el Cuadro 1, tienen potencial medicinal y antimicrobiano, entre ellos destacan *Astraeus hygrometricus*, *L. laccata*, *G. lucidum*, *G. aplanatum* y *Lycoperdon* sps (Martínez-Escobedo *et al.*, 2021). Por otra parte, las especies del género *Suillus*, *Boletus*, *Laccaria*, *Lactarius*, *Russula* y *Astraeus* también han sido reconocidos por su alta eficiencia micorrizando plántulas y árboles con interés forestal maderable, impulsando su desarrollo, asentamiento y supervivencia en medios silvestres (Martín-Pinto *et al.*, 2006; Curguz *et al.*, 2010; Kaewgrajang *et al.*, 2013; Wang *et al.*, 2015)

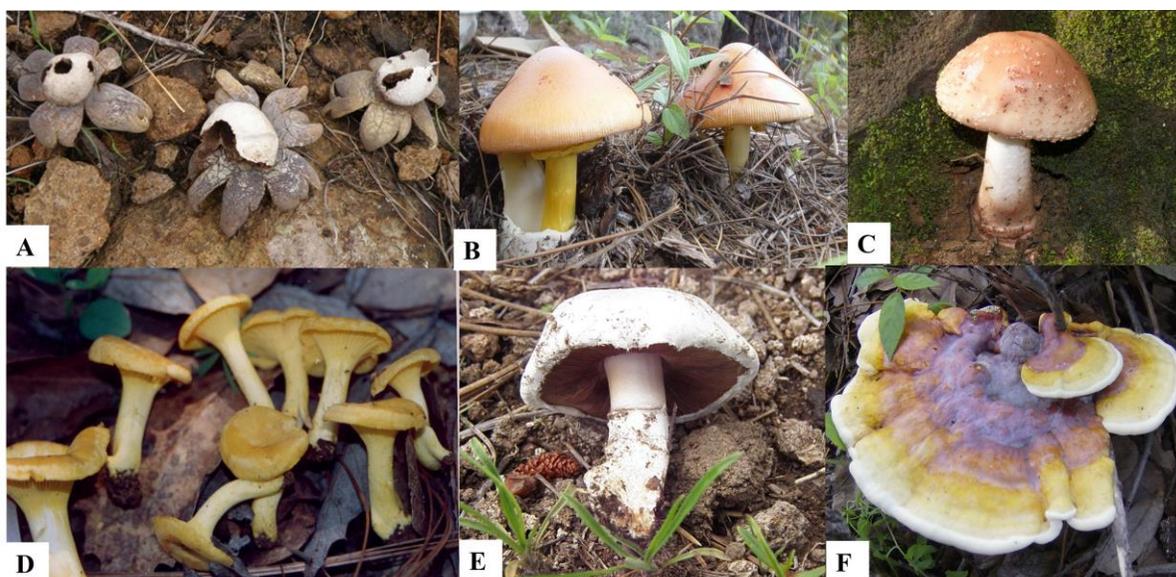


Figura 1. Ejemplos de algunos hongos comestibles encontrados en la sierra Tarahumara. A) *Astraeus hygrometricus*. B) *Amanita caesarea*. C) *Amanita rubescens*. D) *Cantharellus cibarius*. E) *Agaricus campestris*. F) *Ganoderma* sp. Autoría: Miroslava Quiñonez-Martínez.

Comentarios Finales

Conclusiones

Se registran 78 especies consideradas comestibles según lo indicado por las fuentes consultadas. La mayor riqueza se presenta especies ectomicorrizógenas, lo cual está dado una rica variedad en vegetación de pino, pino-encino, encino-pino y chaparrales, en los que sus relaciones simbióticas, lo que las convierte en un componente esencial para la estabilidad de los ecosistemas vegetales de la sierra Tarahumara. Así mismo, la literatura en estudios anteriores sigue indicando un bajo consumo en la diversidad de especies comestibles que fructifican en los bosques del área y un alto consumo a poco número de especies, entre las que destacan: *Amanita caesarea*, *Amanita rubescens* e *Hypomyces lactifluorum*, algunas especies como *Astraeus hygrometricus*, *Hericium erinaceus*, *Ganoderma* sps., *Ustilago maydis*, *Laccaria lacata*, *Cantharellus cibarius* y *Boletus edulis* son de alto valor comercial en el sur de México y otros países.

Finalmente, en Chihuahua, el desarrollo comercial y alimenticio de los hongos depende en gran medida de dos factores: 1) Difusión de conocimientos a los pobladores, incluidos mestizos y rarámuris, sobre la diferenciación, el uso adecuado de las especies silvestres comestibles que crecen en los bosques de la Sierra Tarahumara, y 2)

uniéndose a profesionales, autoridades y comunidad en general en la conservación de los recursos forestales y así promover un ambiente más estable para el desarrollo de los hongos silvestres.

Recomendaciones

Es importante realizar estudios de abundancia para establecer el estatus en que se encuentran estas especies que posiblemente son mayormente buscadas en época de lluvia y su sobre colecta puede conducir a una baja fructificación en épocas posteriores. Igualmente, fomentar el conocimiento a los pobladores de la riqueza micológica de uso comestible que pueden aprovechar bajo un programa de sustentabilidad del recurso hongo-bosque.

Asimismo, existen especies que podrían ser utilizadas con fines medicinales, pero no existe un estudio formal sobre las utilizadas por residentes y comunidades indígenas de la sierra Tarahumara; por lo que recomendamos futuros estudios específicos para estos fines.

Referencias

- Aguirre-Acosta, E., Ulloa, M., Aguilar, S., Cifuentes, J. y R. Valenzuela. "Biodiversidad de hongos en México". *Revista mexicana de biodiversidad*, Vol. 85, p.p. 76-81, 2014.
- Arora, D. "All That the Rain Promises and More". California, Ten Speed Press: California, USA. 259 p. 1991.
- Becker, G. "Setas". Susaeta Ediciones: Madrid. 223 p. 1992.
- Bessette, A.E., Roody, W.C. y A.R. Bessette. "North American Boletes". University Press: Syracuse. 396 p. 2000.
- Curguz, V.G., Raicevic, V., Tosic, M.T., Veselinovic, M. y L.J. Jovanovic. "Same physiological characteristics of the three ectomycorrhizal fungi from *Suillus* genus". *Minerva Biotecnologica*, Vol. 22, 2010.
- Gómez-Flores, L.D.J., Martínez-Ruiz, N.D.R., Enríquez-Anchondo, I.D., Garza-Ocañas, F., Nájera-Medellín, J.A., y M. Quiñónez-Martínez. "Análisis proximal y de composición mineral de cuatro especies de hongos ectomicorrízicos silvestres de la Sierra Tarahumara de Chihuahua". *TIP. Revista especializada en ciencias químico-biológicas*, Vol. 22, 2019.
- Guzmán, G. "Análisis de los estudios sobre los Macromycetes de México". *Revista Mexicana de Micología*. Vol 28, p.p. 17-24, 2008.
- Gysling-Caselli, J., Aguirre-Alvarado, J.J., Casanova del Río, K. y P.- Chung-Guin-po. "Estudio de mercado: Hongos silvestres comestibles". Concepción, Chile: Instituto Forestal, 2005.
- Herrera, A.E. "Situación actual de los bosques de Chihuahua". *Madera y bosques*, Vol. 8, No. 1, pp. 3-18, 2022.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (*En línea*). 2013. Dirección de internet: <http://www.inegi.org.mx>,
- Martínez-Carrera, D., Morales, P., Sobal, M., Bonilla, M., Martínez, W. y Y. Mayett. "Los hongos comestibles, funcionales y medicinales: su contribución al desarrollo de las cadenas agroalimentarias y la seguridad alimentaria en México". En A. Menchaca-Rocha (Presidencia). Memorias Reunión General de la Academia Mexicana de Ciencias: Ciencia y Humanismo (Agrociencias). Academia Mexicana de Ciencias, México, D.F., 2012.
- Martínez-Escobedo, N.A., Vázquez-González, F.J., Valero-Galván, J., Álvarez-Parrilla, E., Garza-Ocañas, F., Najera-Medellin, J.A. y M. Quiñónez-Martínez. "Antimicrobial activity, phenolic compounds content, and antioxidant capacity of four edible macromycete fungi from Chihuahua, Mexico". *TIP. Revista especializada en ciencias químico-biológicas*, Vol. 24, 2021.
- Martín-Pinto, P., Pajares, J. y J. Díez. (2006). "In vitro effects of four ectomycorrhizal fungi, *Boletus edulis*, *Rhizopogon roseolus*, *Laccaria laccata* and *Lactarius deliciosus* on *Fusarium damping* off in *Pinus nigra* seedlings". *New Forests*, Vol 32, No. 3, p.p. 323-334, 2006.
- Naranjo, N., Andrade, S., Herrera, J., Ávila, J., Almaraz, N. y N. Gurrola. "Análisis Proximal de seis especies de hongos silvestres comestibles en la región de El Salto, Pueblo Nuevo, Durango". (*En línea*). 2013. Dirección de internet: https://smbb.mx/congresos%20smbb/veracruz01/TRABAJOS/AREA_XIII/CXIII-60.pdf. Fecha de acceso: 26/04/2022.
- Pompa-González, A., Aguirre-Acosta, E., Encalada-Olivas, A. V., De Anda-Jauregui, A., Cifuentes-Blanco, J., y R. Valenzuela-Garza. "Los macromicetos del jardín botánico de ECOSUR "Dr. Alfredo Barrera Marin" Puerto Morelos, Quintana Roo. *CONABIO*, No. 6, 2011.
- Quiñónez-Martínez, M., Lebgue Keleng, T., Covarrubias, A. y M. Sosa Cerecedo. "Diversidad de la vegetación en cuatro comunidades forestales con grado de disturbio en el municipio de Bocoyna, Chihuahua". *Ciencia en la frontera*, Vol. 141, 2008.
- Quiñónez-Martínez, M., Garza-Ocañas, F., Anguiano-Filio, S., Chacón-Ramós, V. y Bernal-Carrillo, S. "Diversidad de hongos comestibles en los bosques de Bocoyna y Urique del estado de Chihuahua". *Ciencia en la frontera: revista de ciencia y tecnología de la UACJ*. Vol. VII, p.p. 29-34, 2010.
- Quiñónez-Martínez, M., Ruan-Soto, F., Aguilar-Moreno, I. E., Garza-Ocañas, F., Lebgue-Keleng, T., Lavín-Murcio, P. A. y I.D. Enríquez-Anchondo. "Knowledge and use of edible mushrooms in two municipalities of the Sierra Tarahumara, Chihuahua, Mexico". *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, Vol 10, No. 1, p.p. 1-13, 2014.

Rentería-Chávez, M.C., Pérez-Moreno, J., Cetina-Alcalá, V. M., Ferrera-Cerrato, R. y B. Xoconostle-Cázares. “Transferencia de nutrientes y crecimiento de *Pinus greggii* Engelm. inoculado con hongos comestibles ectomicorrícicos en dos sustratos”. *Revista argentina de microbiología*, Vol. 49, No. 1, p.p. 93-104, 2017.

Wang, P., Zhang, Y., Mi, F., Tang, X., He, X., Cao, Y. y J. Xu. “Recent advances in population genetics of ectomycorrhizal mushrooms *Russula* spp”. *Mycology*, Vol. 6, No. 2, p.p. 110-120, 2015.