

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE HONGOS SILVESTRES Y CULTIVADOS EN EL DEPARTAMENTO DE LA PAZ

IDENTIFICATION AND CHARACTERIZATION OF WILD AND CULTIVATED MUSHROOMS IN THE DEPARTMENT OF LA PAZ

Guzmán Jorge.1, Ticona Miriam,2, Jallasi Reyna3, Choque, Heydi4

1 Docente de la Materia Diseños Experimentales de la carrera Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto.

2,3,4 Universitarias de la carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto.

Resumen

En el altiplano norte circunlacustre y ceja de montaña (Yungas) del Departamento de La Paz, Bolivia, existen especies de hongos comestibles y medicinales poco conocidos, de alto contenido proteínico. Por tanto, es muy importante realizar la identificación de estos hongos silvestres con el fin de aprovechar sus propiedades en la alimentación y medicinal. Al respecto, existen pocos antecedentes que respalden el trabajo de investigación que se realizó en las provincias Camacho, Nor yungas y Murillo del Departamento de La Paz, específicamente en los Municipios de Puerto Acosta y Escoma, Coroico y la localidad de Chinalaya de la Provincia Murillo, del departamento de La Paz. El propósito fue identificar las zonas potenciales para la producción de hongos comestibles e identificar los hongos silvestres es para dar un mejor aprovechamiento a su uso. Como resultados se tiene que en el altiplano del departamento de La Paz se identificaron tres géneros considerados comestibles. *Agaricus campestris* (kallampas); *Suillus granulatus* (kallampas) y *Lycoperdon* spp. En el ecosistema de ceja de montaña (Yungas) del departamento de La Paz se identificaron géneros tales como: *Auricularia auricula – judae* (oreja de mono, oreja de judas, orejón), *Pleurotus ostreatus*: *Pleurotus djamor* (kulpe); *Trametes versicolor* (k'aka charqui). Entre los hongos cultivados se pudo encontrar *Lentinula edodes* (Shiitake); *Ganoderma lucidum* (Ganoderma, Lingzhi).

Palabras clave Hongos comestibles, Hongos silvestres, Altiplano, Ceja de Montaña.

Abstract

In the northern highlands of around Titicaca Lake and mountain slopes (Yungas) of the Department of La Paz, Bolivia, there are some of the little-known edible and medicinal fungal species, with high protein content. Therefore, it is very important to identify these wild fungi in order to take advantage of their properties in food and medicinal medicine. In this regard, there is little background to support the research work carried out in the Camacho, Nor yungas and Murillo provinces of the Department of La Paz, specifically in the municipalities of Puerto Acosta and Escoma, Coroico and the town of Chinalaya of the Murillo Province, La Paz department. The purpose was to identify potential areas for the production of edible fungi and identify wild fungi to give a better use to them. As a result, have three genera considered edible were identified in the highlands of the department of La Paz. : *Agaricus campestris* (kallampas); *Suillus granulatus* (kallampas) and *Lycoperdon* spp. In the mountain slopes ecosystem (Yungas) of the department of La Paz, genera such as: *Auricularia auricula – judae* (monkey ear, ear of judas, ear), *Pleurotus ostreatus*: *Pleurotus djamor* (kulpe) were identified; *Trametes versicolor* (k'aka charqui). Among the cultivated fungi could be found *Lentinula edodes* (Shiitake); *Ganoderma lucidum* (Ganoderma, Lingzhi) could be found.

Keywords Edible mushrooms, Wild mushrooms, Altiplano, mountain slopes.

1. Introducción

Los hongos son componentes importantes de la vida del suelo, bosques y selvas. Intervienen como agentes que descomponen la materia orgánica y en el reciclaje de los nutrientes que otros organismos requieren para su desarrollo. Uno de los aspectos más relevantes de ciertos hongos es su capacidad para formar micorrizas, las cuales son asociaciones que los hongos forman con las plantas superiores en una relación de simbiosis, de la cual ambas especies obtienen

beneficios mutuos. La vegetación actual del planeta no podría existir sin la acción de hongos simbióticos (Mariaca 2001). Los hongos silvestres son hongos superiores que crecen de manera natural en diferentes ecoregiones y ambientes. Generalmente, su crecimiento no depende de la acción del hombre sobre la naturaleza. Muchos de ellos crecen como consecuencia de relaciones simbióticas con especies de árboles y otras plantas. (Sucasaca, 2009)

Los hongos silvestres han sido recolectados por los pobladores de diferentes regiones, durante miles de años. China es el país preponderante en el registro histórico en la recolección y consumo de hongos silvestres. Utilizan muchas especies, no sólo por sus propiedades nutritivas y sabor sino también por sus propiedades medicinales y curativas. Asimismo, fueron recolectados en la antigua Grecia y Roma, siendo más apreciados por las castas de alto rango que por la población en general. La “Amanita de los Césares (Amanita caesarea) es el legado de una antigua tradición que aún existe en Europa y abarca otras especies comestibles como la trufa (Trufa sp. Tuber) y el boleto (Boletus edulis).

Los hongos son componentes importantes de la vida de los bosques, ya que intervienen como agentes que descomponen la materia orgánica.

Por otra parte, muchos de ellos también resultan atractivos por sus propiedades psicoterapéuticas y en la biodegradación de lignocelulosa (degradación de celulosa, acelerando la biodegradación de residuos vegetales), la bioconversión de subproductos agroindustriales (muchos hongos comestibles convierten el subproducto agroindustrial – desechos de pulpa de café, caña, etc. – altamente contaminante en abono orgánico detoxificado con adecuado contenido nitrógeno, fósforo, potasio y pH), la recuperación de suelos (con el empleo de residuos agroindustriales bioconvertidos), la decoloración de efluentes textiles (empleando enzimas de hongos que absorben estos colorantes de manera ecológica), la degradación de colorantes así como para el tratamiento de aguas residuales y la producción de diversos metabolitos, entre otros (Sánchez & Mata, 2012).

En nuestro país, específicamente en el departamento de La Paz, la recolección de hongos comestibles no es una actividad muy difundida, pese a que se cuenta con un gran potencial en la producción de hongos silvestres.

El propósito del presente trabajo de investigación fue de identificar las zonas potenciales del departamento de La Paz, para la producción y recolección de hongos comestibles e identificar los hongos silvestres es para dar un mejor aprovechamiento a su uso.

2. Materiales y métodos

El trabajo de investigación se realizó en la zona circunlacustre del lago Titicaca, Municipio de Puerto Acosta, Primera Sección y el Municipio de Tiahuanaco, Provincia Ingavi, en las comunidades

de K'asa Achuta y Huancollo. En esta zona se recolectaron los hongos comestibles del altiplano. Biogeográficamente, esta zona corresponde al piso denominado puna, encerrada entre grandes cordilleras andina, con planicies serranías y mesetas. Tiene una altura de 3600 msnm. Pertenece a la cuenca endorreica del Lago Titicaca. Tiene alto riesgo climático con 180 días de helada y precipitación promedio anual de 500 mm. (Beck y García, 1991).

La recolección de hongos de ceja de montaña (Yungas) se realizó en la localidad de Ipiro, Municipio de Coroico, Provincia Nor Yungas y en la localidad de Chinalaya Provincia Murillo, Departamento de La Paz. Ubicada a 97 km al noreste de la ciudad de La Paz. Pertenece a la región denominada Yungas, correspondiente a ceja de montaña con alturas entre 1800 a 700 msnm. Su fisiografía es variable y presenta laderas de montaña muy pronunciadas con cuencas muy profundas y montañas circundantes de gran elevación. Corresponde a un Bosque húmedo subtropical y la localidad de Chinalaya corresponde a un Bosque húmedo montano bajo subtropical con vegetación exuberante con una precipitación media anual de 1500 mm y una temperatura media mensual de 22 oC.

3. Resultados y discusión

3.1 Descripción taxonómica de hongos comestibles del altiplano norte.

3.1.1 Agaricus campestris

Nombre común: kallampas

Hábitat y época de aparición: de primavera a otoño en pastizales y bofedales del altiplano y en la zona circunlacustre.

Sombrero: Basidiocarpo, de 6 a 10 cm de diámetro. Hemisférico, convexo y luego aplanado. Cutícula sedosa, fibrilosa de color blanco, fácilmente separable.

Pie: cilíndrico, corto y grueso, algo engrosado en la base. Liso de color blanco, con anillo simple membranoso y blanco.

Himenóforo: láminas libres, apretadas, de color rosa vivo, luego chocolate y al final negruzcas.

Velos: con anillo

Carne: firme, compacta, gruesa, blanca que se

colorea débilmente al corte. De sabor dulce y olor agradable.

Esporada: marrón oscuro

Hábitat y época de aparición: de primavera a otoño en pastizales, bofedales y al pie de los árboles de kishuaras (*Buddleja coriácea* Rémy)

Toxicidad: comestible

Cuadro 1. Descripción taxonómica de *A. campestris*.

Reino	Fungi
División	<i>Basidiomycota</i>
Subdivisión	<i>Agaricomycotina</i>
Clase	<i>Agaricales</i>
Subclase	<i>Agaricomycetidae</i>
Orden	<i>Agaricales</i>
Familia	<i>Agaricaceae</i>
Género	<i>Agaricus</i>
Especie	<i>A. campestris</i> L.

Fig. 1. *Agaricus campestris* (Sucasaca (2005)

3.1.2 *Suillus granulatus* (Fam. *Boletaceae*)

Nombre común: kallampas

Hábitat y época de aparición: fructifica en verano (diciembre, enero hasta abril). Crece en los bosques de pinos como micorriza, bajo los cuales fructifica de forma abundante

Sombrero: Hemisférico a convexo de 5 a 15 cm de diámetro y luego aplanado. Cutícula viscosa, se separa muy fácilmente de la carne de color café claro a oscuro.

Pie: cilíndrico hasta la base de 4 a 10 cm de alto de 10 a 25 mm de diámetro, de color amarillo pálido, sin anillo con granulaciones marcadas..

Himenóforo: adheridas al pie presentando poros.

Carne: firme, compacta, gruesa, blanca que se colorea débilmente al corte. De sabor dulce y olor agradable.

Esporada: marrón oscuro

Toxicidad: comestible, sabor dulce olor agradable.

Cuadro 2. Descripción taxonómica de *S. Granulatus*.

Reino	Fungi
División	<i>Basidiomycota</i>
Subdivisión	<i>Agaricomycotina</i>
Clase	<i>Ascomycetes</i>
Subclase	<i>Agaricomycetidae</i>
Orden	<i>Agaricales</i>
Familia	<i>Boletaceae</i>
Género	<i>Suillus</i>
Especie	<i>S. granulatus</i> Gray



Fig. 2. *Suillus granulatus* (Mycoweb, 2015)

3.1.3 *Lycoperdon* spp. (Fam. *Lycoperdaceae*)

Hábitat y época de aparición: de primavera a otoño en pastizales y bofedales del altiplano y en la zona circunlacustre.

Gastrocarpo: Pequeño a mediano, su forma es globosa a sub globosas, verrugosas a espinosas y presencia de escamas en algunos casos de 3 – 7 cm con un color castaño claro y con la espora café.

Contexto: Color blanquecino, de olor agradable

Observaciones: Es un hongo comestible, aunque poco apreciado para consumo. Los ejemplares más jóvenes suelen ser de mejor calidad. Cuando están maduros liberan las esporas de color oscuro cuando se aplica presión a las paredes. (Sucasaca, 2009)

Esporada: marrón oscuro



Fig. 3. *Lycoperdon* spp. (Mycoweb, 2015)

Cuadro 3. Descripción taxonómica de *Lycoperdon*.

Reino	Fungi
División	<i>Basidiomycota</i>
Subdivisión	<i>Agaricomycotina</i>
Clase	<i>Agaricomycetes</i>
Subclase	<i>Agaricomycetidae</i>
Orden	<i>Agaricales</i>
Familia	<i>Lycoperdaceae</i>
Género	<i>Lycoperdon</i>
Especie	<i>Lycoperdon</i> spp.

3.2 Descripción taxonómica de hongos comestibles de ceja de montaña (Yungas).

3.2.1 *Auricularia auricula – judae* (Fam. Auriculariaceae)

Nombre común: Oreja de mono, orejón, oreja de judas.

Hábitat y época de aparición: de primavera a verano en troncos y ramas muertas de árboles de hoja plana, en lugares húmedos, después de las lluvias.

Carpóforo: Pequeño a mediano, en forma de copa y forma de oreja cuando está maduro.

Contexto: tiene una consistencia de masa elástica, gelatinosa muy irregular, ondulada y con pliegues, margen curvado ondulado, lobulado en la madurez. Cutícula mate, pubescente con arrugas o pliegues de color pardo rojizo a pardo oliváceo, al final casi negra.

Himenio : o cara interna, cóncava, mate, con leves arrugas más marcadas en ejemplares viejos, del mismo color que la cara externa.

Pie: se fija al sustrato directamente o a través de un pequeño pie. (Sucasaca, 2009)

Observaciones: Es un hongo comestible, muy apreciado para consumo, especialmente en comida oriental. Los ejemplares más jóvenes y de edad media suelen ser de mejor calidad. Se consume fresco o seco. Los que están en estado seco, al hidratarse recuperan su forma y textura. Sabor dulce y olor penetrante.

Esporada: marrón oscuro

Cuadro 4. Descripción taxonómica de *Auricularia auricula - judae*

Reino	Fungi
División	<i>Basidiomycota</i>
Clase	<i>Agaricomycetes</i>
Subclase	<i>Incertae sedis.</i>
Orden	<i>Auriculariales</i>
Familia	<i>Auriculariaceae</i>
Género	<i>Auricularia</i>
Especie	<i>A. Auricula judae</i> (Bull.) Quél.

Fig. 4. *A. auricula – judae*. (Bull.) Quél. (Mycoweb, 2015)

Pleurotus ostreatus:

Pleurotus djamor

Nombre común: kulpe, ostra, concha.

Hábitat y época de aparición: de primavera a verano en troncos y ramas muertas de árboles de hoja plana, en lugares húmedos, después de las lluvias.

Sombrero: Presenta un sombrero de 5 a 20 cm de diámetro, con un pie desplazado hacia un lado (pleurotus) y crece en grupos junto a otros ejemplares superpuestos. Su superficie es lisa y brillante, el silvestre es de color blanco, pero los cultivados pueden ser de color gris o gris oscuro y en ocasiones gris pardo o azulado.

Tiene láminas apretadas, delgadas, decurrentes y de color blanquecino. Su carne es firme y consistente en los ejemplares adultos.

Pie: desplazado respecto al sombrero, grueso y consistente. Liso de color blanco.

Himenóforo: láminas libres, apretadas, de color rosa vivo, luego chocolate y al final negruzcas.

Carne: De sabor dulce y olor agradable.

Esporada: color blanquecino.

Observaciones: Es un hongo altamente comestible, muy apreciado para consumo, especialmente en comida oriental. Los ejemplares de edad media suelen ser de mejor calidad. Se consume fresco o seco. FAO, 2005

Fig. 5. *Pleurotus ostreatus* (Jacq.)P.Kumm. (Mycoweb, 2015)



Nombre común: K'aka charqui, cola de pavo, turkey tail.

Hábitat y época de aparición: de primavera a verano en troncos y ramas muertas de árboles de hoja plana después de los chaqueos, roza y quema y en lugares húmedos, después de las lluvias.

Sombrero: Presenta un sombrero que puede llegar a 8 cm de diámetro con un grosor de unos cuantos milímetros, sésil no estipitado. Tiene forma semicircular o de abanico, se abre a partir del sustrato y salen en grupos numerosos e imbricados. Tiene múltiples colores dispuestos por la superficie de forma concéntrica, desde tonos claros hasta oscuros pasando por grises y marrones. Su superficie es vellosa en los especímenes jóvenes y quedan glabras posteriormente. Su borde es ondulado de manera irregular.

Pie: muy corto y enterrado en el sustrato o inexistente, y se considera a esta especie como sésil.

Himenóforo: formado por poros de pequeño tamaño, hasta cinco por milímetro, generalmente redondeados y poco angulosos.

Carne: De olor agradable.

Esporada: color blanquecino.

Observaciones: Es un hongo comestible, muy apreciado para consumo, especialmente en comida oriental. Los ejemplares de edad joven ser de mejor calidad. Se consume fresco o seco.

Reino	Fungi
División	Basidiomycota
Clase	Homobasidiomycetes
Orden	Poriales
Familia	Coriolaceae
Género	Trametes
Especie	<i>T. versicolor</i> L.

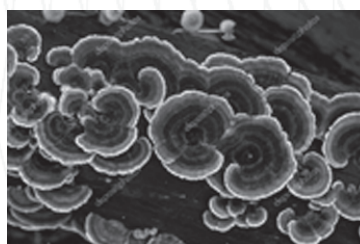


Fig. 6. *Trametes versicolor* L. (Mycoweb, 2015)

3.3 Descripción taxonómica de hongos comestibles cultivados.

3.3.1 Lentinula edodes

Nombre común: Shiitake.

Producción: de primavera a verano en troncos y ramas muertas de árboles de hoja plana, en troncos artificiales o bloques sintéticos.

Sombrero: Presenta un sombrero que puede llegar a 12 cm de diámetro de color marrón, manchado con motas grises, simétrico, de textura gomosa y levemente áspero. FAO, 2005

Pie: de consistencia dura de color marrón más claro, de 10 cm, de forma cilíndrica levemente curvado.

Himenóforo: formado por láminas de pequeño tamaño.

Carne: De olor agradable.

Esporada: color marrón - blanquecino.

Observaciones: Es un hongo comestible, muy apreciado para consumo, especialmente en comida oriental. Los ejemplares de edad joven ser de mejor calidad. Se consume fresco o seco.

Cuadro 7. Descripción taxonómica de *L. edodes*.

Reino	Fungi
División	Basidiomycota
Clase	Agaricomycetes
Orden	Agaricales
Familia	Mariasmaceae
Género	<i>Lentinula</i>
Especie	<i>L. edodes</i> (Be Pené



Fig. 7. *Lentinula edodes* (Berk.) Pené. (Mycoweb, 2015)

3.3.2 *Ganoderma lucidum*; *Ganoderma tsugae*

Nombre común: Hígado de buey, Reishi, Lingzhi, Pipa.

Producción: Saprófito crece en primavera a verano en troncos y ramas muertas de árboles de hoja plana, en troncos artificiales o bloques sintéticos.

Sombrero: Presenta un sombrero arriñonado de color marrón rojizo a marrón guindo, en algunos casos caoba, con aspecto de haber sido recubierto con una capa de laca que puede llegar a 20 cm de diámetro. Cuando está maduro tiene una coloración crema blanquecina en los bordes cuando está maduro

Pie: esbelto, algo tortuoso en posición lateral, raramente sésil, sin embargo existen especies silvestres sésiles, de consistencia dura de color marrón más claro, de 10 cm, de forma cilíndrica levemente curvado.

Himenóforo: formado por tubos de color blanco que se van oscureciendo paulatinamente a tonos canela y poros redondos.

Carne: espesa, dura y fibrosa, carece de olor apreciable.

Esporada: color marrón - blanquecino.

Observaciones: Es un hongo no comestible, medicinal, procesado industrialmente y se usan sus extractos para combatir algunas enfermedades e incrementar las defensas naturales del cuerpo humano. FAO, 2005.

Cuadro 8. Descripción taxonómica de *G. lucidum*.

Reino	Fungi
División	Basidiomycota
Clase	Agaricomycetes
Orden	Poryporales
Familia	Ganodermataceae
Género	<i>Ganoderma</i>
Especie	<i>G. lucidum</i> (Curtis) P. Karst.



Fig. 8. *Ganoderma lucidum* (Curtis) P.Karst. (Mycoweb, 2015)

4. Conclusiones

En base a los resultados obtenidos mediante la investigación realizada se llegaron a las siguientes conclusiones.

- Se identificaron un total de ocho especies de hongos comestibles distribuidos en dos ecosistemas del departamento de La Paz, altiplano y ceja de montaña (Yungas).
- En el altiplano del departamento de La Paz se identificaron tres géneros considerados comestibles. *Agaricus campestris* (kallampas); *Suillus granulatus* (kallampas) y *Lycoperdon* spp.
- En el ecosistema de ceja de montaña (Yungas) del departamento de La Paz se identificaron géneros tales como: *Auricularia auricula* – judae (oreja de mono, oreja de judas, orejón), *Pleurotus ostreatus*: *Pleurotus djamor* (kulpe); *Trametes versicolor* (k'aka charqui).
- Entre los hongos cultivados se pudo encontrar *Lentinula edodes* (Shiitake); *Ganoderma lucidum* (*Ganoderma*, Lingzhi).
- Entre las especies que se comercializan en la ciudad de La Paz, se encuentran *Agaricus campestris* (kallampas, champiñón) y *Suillus granulatus* (kallampas) que tienen origen en el Perú.
- El género *Lycoperdon* spp que es comestible, es más utilizado como medicina natural para curar la conjuntivitis en animales ovinos y vacunos, debido a que en su estado de madurez expulsa sus esporas al ser presionado. Estas esporas se aplican directamente a los ojos de los animales.
- Los géneros *Auricularia auricula* – judae (oreja de mono, oreja de judas, orejón), *Pleurotus ostreatus*: *Pleurotus djamor* (kulpe); *Trametes versicolor* (k'aka charqui), son muy poco conocidos y consumidos a nivel local en los Yungas de La Paz.
- Se pudo verificar que el género *Pleurotus ostreatus* (Hongo ostra), está siendo cultivado por pequeñas empresas tanto en La Paz como Cochabamba y se encuentran en algunos mercados locales.

- Existen muchos productos medicinales, para controlar lípidos y azúcar en la sangre y en base a hongos cultivados como el *Lentinula edodes* (Shiitake); *Ganoderma lucidum* (*Ganoderma*, *Lingzhi*).

5. Agradecimientos

A las autoridades y comunarios de Ipiro y Chinalaya de la provincia Nor Yungas del Departamento de La Paz, que colaboraron en la selección y recolección del material genético presentado en el presente trabajo de investigación.

El Dr. Gabriel Carranza Polo que colaboró con sus amplios conocimientos de hongos comestibles, tanto en la recolección como en la identificación de los hongos comestibles.

A los Universitarios Heydi Choque, Reyna Dania Jallasi Huasco y Miriam Rossel Ticona Condori, por su cooperación en la presentación del presente trabajo de investigación y su interés en continuar con la investigación mediante biotecnología.

A los estudiantes de la asignatura de Diseños Experimentales de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Pública de El Alto por su apoyo incondicional.

6. Referencias bibliográficas

Acebey, S; Alanota, L; Copeticóna, R; García, K; Báñez, D; Meneses, R; Quiroga, C; Valdivia S; Villca, R; Zenteno, R. 2004. Flora y Vegetación, Cuerpos de Agua, Peces y Aves Usos y Percepción de Plantas y Animales por los Pobladores, La Paz, Bolivia. pp 8-14.

Beck, G. y García, E.1991. Flora y Vegetación en los Diferentes pisos Altitudinales. Historia Natural de un Valle en los Andes: La Paz. Instituto de Ecología-UMSA Edición Forno y M. Baudoin. La Paz Bolivia. pp. 65-108.

Cappello, 2001, Cuaderno Didáctico de Morfología, Técnicas de Colecta, Preservación e Identificación de los Hongos Tropicales, Tabasco México, pp. 6.

Calonge, D. 1990, Setas (Hongos) Guía Ilustrada, Ediciones Multi-Prensa, Madrid España, pp 23,85

FAO, 2005. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Hongos silvestres comestibles, perspectiva global de su uso e importancia para la población. pp 16-17.

Guzmán, G. 1990. Identificación de los Hongos Editorial Limusa, S. A. Mexico D. F. pp. 18,19.

INE, 2008. Instituto Nacional de Estadística. Datos Estadísticos Socio-Económico.

Kimball, J. 1989. Biología, Departamento de Biología Instituto Tecnológico y de estudios superiores, Cuarta Edición, Monterrey México p 672-675.

León, C. y Quiroz, R. 1994. Análisis de Sistemas Agropecuarios, CIRMA Puno, Perú. 236 p.

Mata, M; Halling, R; Mueller, G. 2003. Macro Hongos de Costa Rica, Editorial in Bio, Costa Rica, pp. 15, 17, 19,21.

Mycoweb, 2015. Disponible en <http://www.mycoweb.com/articles/>.

Sucasaca J. 2009. Identificación y caracterización morfológica de especies nativas de hongos comestibles en humedades y bosques de la provincia Camacho, Departamento de La Paz. Tesis de Grado. UMSA: pp.97.