

REPRODUCCIÓN DE HONGOS COMESTIBLES SILVESTRES EN LABORATORIO: PARQUE NACIONAL “LAGUNAS DE ZEMPOALA

Clave: CIN2014A10253

Escuela de procedencia: Universidad del Valle de México. Campus, Lomas Verdes

Autores:

1. Castro Gálvez Shadya Mar
2. Espinosa Maciel Alejandra Noemí
3. Galindo Montero Sofía Liliana
4. Galindo Montero Sofía Natalia

Asesor: Juan Antonio Salas Hernández

Área de conocimiento: Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud

Disciplina: Biología

Tipo de investigación: Experimental

RESUMEN

La comunidad indígena Tlahuica, desde tiempos prehispánicos ha incluido en su dieta los hongos comestibles. Éstos son recolectados en época de lluvias siendo restringida su recolección y consumo sólo una vez al año. El presente trabajo probó el aislamiento en el laboratorio de esporas de hongos comestibles recolectados en el Parque Nacional "Lagunas de Zempoala". Para ello, se hizo recolección de hongos en Parque Nacional ya mencionado, se clasificaron científicamente y se hicieron 3 siembras en agar para observar cuales hongos podían fructificar en condiciones de laboratorio. De los 11 géneros de hongos silvestres recolectados, gran parte de las muestras tuvieron que ser desechadas por contaminación, sin embargo el hongo del género *Morchella* se desarrolló perfectamente. Éste género puede ser viable de continuar con los experimentos para poder aislar el micelio y poder reproducirlo en condiciones rústicas en proyecto piloto dentro de la comunidad Tlahuica en la región del Parque Nacional Lagunas de Zempoala. Finalmente, se recomienda que se continúen este tipo de trabajos para poder beneficiar a la comunidad indígena a través del cultivo de hongos comestibles en condiciones rústicas en su comunidad.

Palabras clave:

Parque Nacional, hongos comestibles, comunidad Tlahuica.

ABSTRACT

The Tlahuica indigenous community, from pre-Hispanic times has included in its diet edible fungi. These are collected in the rainy season being limited collection and use only once a year. This study tested the laboratory isolation of spores of edible mushrooms collected in the "Lagunas de Zempoala" National Park. To do this, collecting mushrooms National Park mentioned was made, scientifically classified and 3 plantings were made in agar observe fungi which could bear fruit in laboratory conditions. Of the 11 genera of wild mushrooms collected, most of the samples had to be discarded due to contamination, but the fungus genus *Morchella* went perfectly. This genus may be feasible to continue the experiments to isolate the mycelium and can play it on rustic conditions in pilot project within the community Tlahuica Lagunas de Zempoala, National Park. Finally, it is recommended that this type of work to benefit the indigenous community through the cultivation of edible mushrooms in rustic conditions in your community continue .

Keywords:

National Park , mushrooms , Tlahuica community .

INTRODUCCIÓN

La comunidad indígena Tlahuica de San Juan Atzingo se encuentra enclavada en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala, decretado por el Gral. Lázaro Cárdenas el 30 de septiembre de 1936; entre las cuencas hidrográficas del valle de México, la del Río Balsas y la del Río Lerma.

La región en la que se encuentra la comunidad Tlahuica, se localiza entre los Estados de México y Morelos. La topografía es muy accidentada, bordeada y cruzada por pequeñas serranías de altitud superior a los 3000 msnm donde se forman pequeñas depresiones, encontrándose ahí los Lagos de Zempoala, Compila y Tonatihua. En dirección Norte-Sur a la región, presenta pendientes que van desde laderas hasta los cerros como el Zempoala y el Chalchihuites.

El tipo de suelos dominantes son los andosoles, derivados de material volcánico, tienen una alta capacidad de retener agua y nutrientes. Predomina el clima templado subhúmedo con lluvias en verano.

Se presenta una gran cantidad de flora, dentro de ésta, los hongos son de los organismos mejor representados. Tan solo en el Corredor Biológico Chichinautzin, se reportan aproximadamente 190 especies.

La comunidad cuenta con un sistema de cargos tradicionales y una identidad particular. Su organización está cimentada en el liderazgo de sus autoridades agrarias y municipales, además de ser una de las pocas comunidades que aún conservan la estructura organizativa indígena. Su participación en las labores de conservación y protección al medio ambiente, en el Parque Nacional, van desde reforestación, saneamiento forestal, prevención y el combate a incendios forestales.

Hongos

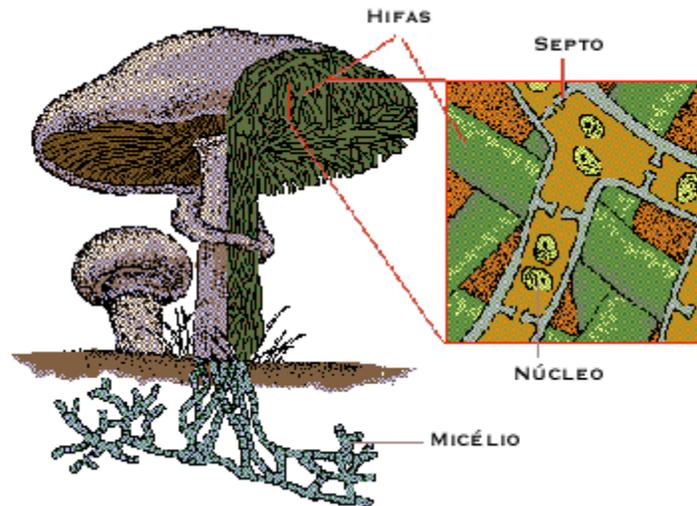
Los hongos son organismos inmóviles, pertenecientes al reino Fungi, que viven en lugares húmedos y se alimentan de restos de otros seres vivos; no poseen clorofila, raíces verdaderas, tallos u hojas y debido a esto no se pueden considerar plantas verdaderas ni tampoco animales. Los más sencillos están formados por un conjunto de largos filamentos que suelen estar enterrados y que se conoce como micelio.

Dentro del reino se incluyen los hongos unicelulares y pluricelulares, así como también los líquenes. Se distinguen cinco grupos: mixomicetos, ficomicetos, ascomicetos y hongos imperfectos (Infiesta, 2002). Existen una gran variedad de hongos en el planeta rebasando la cantidad de 100,000 especies. La micología es el estudio de los hongos y los micólogos son las personas que llevan a cabo estos estudios (Boa, 2005).

Estructura:

Algunos hongos (levaduras), son unicelulares, sin embargo, la mayoría de las especies de éste reino son multicelulares, lo que aumenta su capacidad de absorber nutrientes. Los cuerpos de estos hongos forman una red de filamentos diminutos denominados hifas, éstos son responsables del crecimiento, alimentación y reproducción del hongo. De acuerdo con Biggs (2007), las paredes de las células de los hongos contienen quitina, un polisacárido compuesto de nitrógeno, de estructura y flexible, común en el esqueleto externo de los insectos. Están divididas en células por paredes celulares o tabiques (septos), que tienen poros grandes que permiten que los nutrientes, el citoplasma, los organelos, y en algunos casos, los núcleos, fluyan entre las células. Los hongos que no poseen tabiques se conocen como cenocíticos.

Las hifas forman una masa entrelazada (micelio), su estructura maximiza la relación entre su superficie y su volumen, permitiendo una eficacia en la alimentación; no son móviles y se encuentran en el subsuelo (Campbell, 2007). El cuerpo fructífero (pie o estípite) es una estructura reproductora encargada también de sostener al hongo, es la parte visible junto con el sombrero, este último tiene medidas que varían notablemente, desde tener unos pocos milímetros en algunas especies, pudiendo llegar a los 30 cm, su forma también es muy variada. La piel que cubre el sombrero se llama cutícula y puede presentar diversos aspectos como arrugas, grietas, de aspecto aterciopelado o cubierta por escamas o granulaciones.



Nutrición:

Los hongos al ser heterótrofos, necesitan alimentarse de otros seres vivos por:

- Saprofitismo: Viven de materia orgánica muerta o en descomposición. Contribuyen a la formación del humus al intervenir en la mineralización de los restos vegetales y son fundamentales en la vida del bosque.
- Parasitismo: Obtienen sus alimentos de otros seres vivos provocándoles enfermedades e incluso la muerte. Por el gran número de enzimas, toxinas y antibióticos que producen, son capaces de vencer las defensas de las células de los organismos atacados.
- Simbiosis: Otros hongos se asocian con determinadas plantas o animales para prestarse una ayuda mutua. (Luengo, 2011).

Reproducción

Muchos hongos pueden reproducirse asexual y sexualmente por medio de:

- Gemación- La célula nueva se desarrolla mientras está conectada a la célula madre. La membrana plasmática se hiende para separar parcialmente el nuevo individuo de la célula madre. Como ejemplo de este tipo de reproducción se encuentran las células de las levaduras unicelulares.
- Fragmentación- Ocurre cuando el micelio de un hongo es roto o fragmentado físicamente. Si los fragmentos de micelio aterrizan en una ubicación nueva con condiciones apropiadas para crecer, las hifas producirán nuevos micelios.
- Producción de esporas- Una espora es una célula reproductora haploide, protegida por una cubierta dura, que se desarrolla en un nuevo organismo, sin que haya fusión de gametos. Estas esporas producen hifas nuevas que posteriormente formarán micelios. Algunas son de paredes delgadas y germinan rápidamente; otras son de paredes gruesas y toman más tiempo. En la reproducción sexual, las estructuras reproductoras diploides de los hongos producen esporas haploides por meiosis. Estas esporas forman la próxima generación, la cual produce nuevos micelios. (Biggs, 2007)

Hongos saprófitos

Los hongos saprófitos colonizan la madera en putrefacción y las sustancias orgánicas presentes en el suelo. Muchas especies no pueden ser vistas a simple vista (micromicetos) pero hay macromicetos

(comestibles) que crecen en troncos caídos y grupos de hongos que crecen en las paredes muertas o que se están muriendo de los árboles que aún no están en pie. Un típico ejemplo de hongo saprofito es el Champiñón de los prados (*Agaricus campestris*)

En su hábitat natural, el volumen y valor de las especies saprófitas usadas como alimento es reducido en comparación con los hongos simbióticos comestibles, aunque se recolecta la mayor parte de las especies saprófitas comestibles (Boa, 2005).

Hongos de bastón o basidiomicetos

Entre los 25,000 miembros del filo Basidiomycota (conocidos también como basidiomicetos), están los champiñones y las setas. Las especies que se encuentran en el filo pueden ser saprofitas, parásitas o mutualistas.

Raramente producen esporas asexuales y pasan la mayor parte de su ciclo de vida como micelios diacarióticos, es decir, cada célula tiene dos núcleos. Este micelio periódicamente se reproducirá sexualmente formando un basidiocarpo, o cuerpo fructífero. Pueden crecer rápidamente por el agrandamiento celular. La parte inferior del sombrerete está compuesto por basidios, hifas en forma de mazo, que producen esporas. Dentro de éstos, los núcleos se fusionan para formar un núcleo diploide, el cual se divide por meiosis en cuatro núcleos haploides que se desarrollarán en basidiosporas; pueden ser dispersadas por viento, agua o animales.

Hongos de saco o ascomicetos

Existen más de 60,000 especies de hongos pertenecientes al filo Acomycota. Se pueden reproducir sexual o asexualmente. La reproducción asexual ocurre cuando se forman esporas (conidios) en las puntas de las hifas (conidióforos) y son dispersadas.

En cuanto a la reproducción sexual, las hifas de tipos opuestos de apareamiento se fusionan y cada núcleo se apareo con un núcleo de tipo opuesto en células separadas. Las hifas que continúan creciendo son septadas las cuales desarrollan una estructura especializada (ascocarpo); dentro de éste último, los núcleos haploides se fusionan para formar un cigoto, éste se divide por meiosis, produciendo cuatro núcleos haploides, luego se dividen por mitosis formando un total de ocho núcleos. Finalmente estos núcleos se convierten en esporas (ascosporas) en el asca. (Biggs, 2007).

Los hongos tienen diversas aplicaciones como son las económicas con las especies comestibles entre los que se encuentran el Xicalli u hongo amarillo, el hongo del pasto e incluso el *Ustilago maydis* "Huitlacoche". Otra aplicación es su uso en los rituales empleando especies psicotrópicas es decir aquellas con propiedades alucinógenas. Los hongos forman parte de la trama del ecosistema en los eslabones que descomponen la materia y la reingresan a los ciclos biológicos como los destructores de la madera (Ocampo, 2007).

En la actualidad la biotecnología se ha convertido en una alternativa para la obtención de alimentos para el consumo humano, por la posibilidad de obtener grandes cantidades en pequeñas áreas mediante técnicas sencillas con un bajo costo, en periodos cortos de tiempo y empleando residuos agroindustriales como substrato para su cultivo.

El valor nutricional de los hongos comestibles es notable, constituyen una magnífica fuente de proteínas. Además, contienen vitaminas como la B1, B2, B12, C, D, Niacina y Acido Pantoténico así como ácidos grasos insaturados y un bajo contenido calórico.

En nuestro país el cultivo de hongos comestibles se encuentra muy poco desarrollado a pesar de la potencialidad que existe para cultivar hongos que se desarrollan en forma silvestre y de la tradición por su consumo. (Escobedo, 2012)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: ¿Qué beneficio tiene la reproducción de hongos silvestres en el laboratorio?

OBJETIVO GENERAL: Probar experimentalmente el aislamiento de esporas de hongos comestibles silvestres de la región Parque Nacional Lagunas de Zempoala en el laboratorio.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- Obtener una alta producción de hongos de forma económica.
- Mejorar el aprovechamiento del uso de terrenos o espacios sin dañarlos.
- Optimizar la producción de hongos comestibles.

HIPÓTESIS: Si logramos aislar la espora de hongos comestibles silvestres entonces podríamos comenzar su producción en el laboratorio para posteriormente poderlo llevar a la comunidad Tlahuica.

JUSTIFICACIÓN PROYECTO: La comunidad indígena Tlahuica, desde tiempos prehispánicos ha incluido en su dieta los hongos comestibles. Éstos son recolectados en época de lluvias siendo restringida su recolección y consumo sólo una vez al año.

Este proyecto, pretende contribuir probar la reproducción de hongos comestibles silvestres en el laboratorio, en caso de que se lograra el aislamiento, se enseñará a la comunidad indígena su reproducción en condiciones caseras controladas; para que de ésta forma se pudiera tener disponibilidad de éste recurso durante todo el año.

Variables:

- Variable independiente: Medios de cultivo BIMA y BA
- Variable dependiente: Hongos Morilla, Escorpión, Rúsula, Madroño y Lengua de vaca

Materiales, equipo y sustancias:

- Agua destilada
- Dextratos de Malta Agar
- 2 matraces con capacidad de 500 ml con tapa
- Nitrato de sodio
- Tiocinato de amonio
- Fenol
- Benlate
- Cápsula de ampicilina
- Antibiótico
- Frasco de 50 ml de capacidad
- Agitador
- Balanza granataria
- Alcohol etílico al 75%
- Autoclave
- Campana de flujo laminar
- Mechero de Bunsen
- Gazas esterilizadas
- Aguja de disección
- Pinza entomológica
- Plástico auto adherible
- Masking tape
- Rotulador
- Regla de 30 cm
- Cubeta grande
- Cloro
- 5 hojas de papel encerado
- Bolsas de papel
- 60 cajas de petri desechables
- Sacabocados
- Asa bacteriológica
- Caja de plástico
- Microscopio óptico
- Porta objetos y cubreobjetos

- Máquina de esterilización
- 10 hojas de papel periódico
- Trapo
- Incubadora

Procedimiento

Día 1: Viernes 25 de Octubre del 2013

- ✓ Preparación del agar:

Se prepararon dos medios de cultivo:

- BIMA: preparado con antibiótico, Tiocianato de amonio, y Nitrato de sodio. Medio de cultivo para inhibir bacterias.
- BA: preparado con Fenol y Benlate. Medio de cultivo para inhibir hongos.

A ambos cultivos se les agregó $\frac{1}{2}$ litro de agua destilada y dextractos de Malta Agar (agar)

-Preparación del cultivo BIMA:

Se llenó un matraz con 500 ml de agua destilada mientras fueron pesados 16.8 g de Malta Agar, 0.1 g de Nitrato de sodio y 0.05 g de Tiocianato de amonio. Posteriormente se agregaron a otro matraz.

-Preparación del cultivo BA:

Se llenó un matraz con 500 ml de agua destilada y se pesaron 16.8 g de agar de malta, 0.02 g de Fenol y 0.4 g de Benlate.

En un frasco pequeño, se agregó 50% de alcohol con agua destilada estéril, y se añadió el Fenol con el Benlate, mezclando todo muy bien. Se agregó 1.8 ml de la mezcla en una jeringa; el agar de malta se disolvió en otro matraz con agua hasta 500 ml.

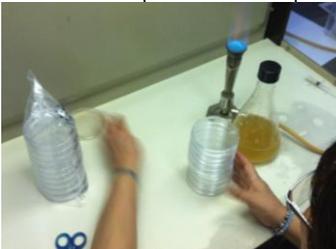
Los matraces se taparon, sin apretar mucho la tapa, para ser esterilizados en una autoclave, la cual se llenó de agua, se encendió y se puso en máximo, colocando en ella los dos matraces sellados (como puede observarse en la fotografía), se cerró esperando 20 min.



Ya esterilizados los matraces se tomó aquel que contenía el cultivo BIMA y por medio de una jeringa se le agregó una pastilla de ampicilina previamente molida y disuelta en alcohol evitando que quedara algún grumo.

Después se tomó el matraz BA y se le agregó la mezcla de la jeringa que contenía el antibiótico.

Se limpió y esterilizó la campana de flujo laminar en la que se trabajaría; colocando un mechero de Bunsen; se procedió a pasar los cultivos a 40 cajas de petri.



A 20 cajas de petri se les vertió hasta la mitad, el cultivo de agar BIMA, se marcaron con el nombre del cultivo y se sellaron con plástico autoadherible. Se repitió el procedimiento con el cultivo BA en otras 20 cajas de petri, las cuales fueron marcadas y selladas.



Una vez que el agar se enfrió, se esterilizó una caja amplia en la cual se introdujeron las 40 cajas de petri y se dejaron reposar por tres días para después observar si alguna no fue contaminada por esporas en el ambiente o por algún integrante del equipo.



Día 2: Domingo 27 de Octubre del 2013

- ✓ Recolección de hongos en Zempolá

Se visitó la región de San Juan Atzingo, y guiados por varias personas pertenecientes a la comunidad, se buscaron los hongos comestibles de la zona boscosa.

Una vez encontrado algún espécimen, se cortó y se midió utilizando una regla, como se observa a continuación.



Se procedió a colocar el hongo en una hoja de papel encerado y se envolvió para luego colocarlos dentro de una cubeta para su transporte.



Día 3: Lunes 28 de Octubre del 2013

✓ Cultivo de hongos

Primero se verificó que los hongos recolectados estuvieran en buen estado, posteriormente se desinfectó la campana con agua y cloro y con un trapo húmedo se limpió para retirar algún excedente; una vez limpio, se desinfectó junto con el mechero con alcohol.

Se revisó que las cajas de petri que fueron preparadas estuvieran en excelente estado; de las 40 cajas sólo 3 se contaminaron.

Para empezar con el cultivo, se encendió el mechero de bunsen y en un vaso de precipitados se colocó alcohol el cual se dejó a la mano para la esterilización de las pinzas entomológicas.

Fueron utilizadas 22 cajas de petri (11 de cultivo BIMA y 11 de cultivo BA), es decir, se utilizó una de cada cultivo para cada especie de hongo.

Se colocaron las puntas de la pinza entomológica directamente en la flama del mechero para esterilizarla hasta que estuviera al rojo vivo, después se introdujo en el vaso de precipitados con alcohol para enfriarla y se pasó por el mechero rápidamente.

Para realizar el cultivo todos los integrantes del equipo se desinfectaron bien las manos con alcohol.

El procedimiento para los hongos 1 a 5 fue el siguiente:

Se partió el hongo a la mitad y se tomó el cuerpo fructífero para ser colocado en los cultivos de las cajas de petri (BIMA y BA). Se rotuló la caja con el nombre del hongo, la fecha y se sellaron con plástico.



A partir del hongo #6 en adelante el procedimiento varió un poco al ser hongos huecos.

Se partió el hongo a la mitad, se tomó la muestra en la parte interna del estípite y fue colocado en los cultivos de las cajas de petri (BIMA y BA). Se rotuló la caja con el nombre del hongo, la fecha y se sellaron con plástico.



Todas las muestras se colocaron a una distancia considerable y en frascos de petri, es decir se colocaron en cada caja 3 muestras.

Se probó el sabor de los hongos tomando una pequeña muestra del cuerpo fructífero que no fue utilizado en la siembra, finalmente se colocaron en bolsas de papel, las cuales fueron rotuladas con el número y nombre del hongo. Las bolsas se introdujeron en una incubadora para secarlos.

Día 4: Miércoles 6 de Noviembre de 2013

✓ Observación y primera re-siembra:

Se revisó que los cultivos tuvieran un crecimiento normal, es decir que no presentaran hongos microscópicos ajenos al experimento o bacterias, como se muestra a continuación:



Si el cultivo presentaba alguna anomalía se observó bajo el microscopio para saber si se trataba de un hongo parásito y sus características.



Una vez observado el cultivo contaminado tuvo que ser desechado y se procedió a tomar nuevamente muestras de los hongos.

Se esterilizó el espacio de trabajo y el material. Se tomaron los medios de cultivo BA o BIMA que iban a re-sembrarse. Se recogió superficialmente con un asa bacteriológica, y siempre cerca del mechero, una pequeña porción del micelio del hongo que crecía en el agar; para reconocerlo, se tomó en cuenta que presentaba un color blanco y era algodónoso. Al igual que en la siembra, se colocaron 3 muestras en el medio de cultivo BIMA o BA dependiendo del caso. Las cajas fueron nuevamente rotuladas y selladas.

Con ayuda de un sacabocados previamente esterilizado, se realizaron orificios en el agar del medio que presentaba un crecimiento mayor del hongo; se utilizaron las partes sobrantes, las cuales tenían una forma cilíndrica, éstas se tomaron una aguja de disección esterilizada y se colocaron en el medio BIMA de manera horizontal, es decir, que aquella superficie, en la que se encontraba el hongo, estuviera lo más cerca posible del agar. Los medios fueron igualmente sellados y rotulados con el nombre del hongo, la fecha y el tipo de medio como se observa en las siguientes fotografías. Se re-sembraron los hongos #2, 3, 9 y 10 de ambos medios de cultivo.



Día 5: Miércoles 13 de Noviembre de 2013

- ✓ Segunda re-siembrar

Se repitieron los pasos de la primera re-siembrar con las características siguientes:

Se va a tomarse el micelio del hongo Morilla #11 BIMA pasándolo a un nuevo medio de cultivo semejante; sucedió lo mismo con el hongo #1, sólo que en esta ocasión se utilizó el sacabocados para obtener el micelio con el agar.



El hongo #6 BA fue re-sembrado en un nuevo medio BA, y el mismo hongo pero del medio BIMA se pasó a uno de BA. Igualmente los hongos #7 y 8 de medio BIMA y de los cuales se tomaron 3 y 2 muestras del micelio respectivamente, fueron re-sembrados a medios BA.



Día 6: Viernes 22 de Noviembre de 2013

- ✓ Preparación del segundo lote de agar

Se repitieron los pasos realizados para la preparación del primer lote de agar, pero en ésta ocasión todas las medidas se redujeron a la mitad para preparar la cantidad necesaria para 10 medios BIMA y 10 BA.

Día 7: Martes 26 de Noviembre de 2013

- ✓ Desechado y limpieza de los medios de cultivo contaminados.



Se retiró el sello de plástico de las cajas de petri, cuyos medios fueron contaminados y por lo tanto descartados. Se envolvieron en hojas de periódico e introducidas en un recipiente para posteriormente colocarlas dentro de una máquina de esterilización durante un tiempo de aproximadamente treinta minutos.

Una vez transcurrido el tiempo, las cajas de petri, se sacaron de la máquina y se desecharon. Finalmente, las cajas ya limpias fueron secadas y desechadas.

Día 8: Jueves 28 de Noviembre de 2013

- ✓ Tercera re-siembra

Se realizó el mismo procedimiento de las re-siembras anteriores.

Día 9, 10, 11 y 12: Jueves 05 y 13 de Diciembre de 2013, Jueves 02 y Martes 07 de Enero de 2014

- ✓ Observación

RESULTADOS

Después de una continua investigación y observación cuya duración fue de aproximadamente tres meses se obtuvieron los siguientes resultados:

Se trabajó con 11 hongos, los cuales se clasificaron de la siguiente manera:

- ✓ Hongo #1
 - Género: *Tricholoma*
 - Especie: *Tricholoma sejunctum*
 - Nombre común: Escorpión

Esta seta tenía un tamaño considerable (aproximadamente 10 centímetros); presentaba tonalidades que se acercaban al amarillo verdoso. El pie tenía partes blancas y su sombrero era liso, redondo con tonalidad olivácea

- ✓ Hongo #2
 - Nombre vulgar: Madroño

Su cuerpo fructífero era blanco, midiendo cerca de 4cm; el sombrero era café con algunos pliegues. En cuanto al sabor, era semejante al del cacahuete.

- ✓ Hongo #3 y 4
 - Género: *Russula*
 - Especie: *Russula emetica*
 - Nombre vulgar: Rúsula

Ambos hongos tenían un sombrero liso y redondo de un color rojo, el pie era delgado y blanco. Presentaban un sabor amargo con un picor leve al final, parecido al rábano. El hongo #3 medía cerca de 10 centímetros, mientras que el #4 apenas alcanzaba los 5 centímetros.

✓ Hongo #5

- Género: *Hydnum*
- Especie: *Hydnum repandum*
- Nombre vulgar: Lengua de vaca

Presentaba el sombrero de color blanquecino grisáceo y compacto, el cuerpo fructífero era de color blanco.

✓ Hongos #6, 7, 8, 9, 10 y 11

- Género: *Morchella*
- Especie: *Morchella esculenta*
- Nombre vulgar: Colmenilla, Cagarria, Morilla

Eran de color dorado-marrón con sombrero alargado, en forma de cono, parecido a un panal de abejas, con consistencia esponjosa. Su estructura era hueca. Al probarse presentaron aroma y sabor a cacahuate con una suave textura.

Los primeros tres medían, de la base del estípite a la punta del sombrero, aproximadamente 7cm, mientras que los restantes apenas alcanzaban los 4cm.

Gran parte de las muestras tuvieron que ser desechadas por contaminación, sin embargo el hongo #6 se desarrolló perfectamente.

CONCLUSIÓN

Los hongos viven en lugares húmedos, con abundante materia orgánica en descomposición y ocultos a la luz del sol. También pueden habitar medios acuáticos o vivir en el interior de ciertos seres vivos parasitándolos. En el presente trabajo, se sembraron 11 tipos de hongos comestibles en dos medios de cultivo, de los cuales uno fue el que logró desarrollarse completamente libre de bacterias y sin necesidad de tener un medio 100% natural para su desarrollo y en condiciones poco favorables para el crecimiento (clima), es decir, fue posible reproducir el ambiente en el que habita un hongo en un laboratorio.

La causa por la que los hongos restantes no lograron reproducirse, fue la contaminación del medio de cultivo por el mal manejo que se les pudo haber dado, ya fuera al preparar el agar o durante alguna de las re-siembras.

Finalmente, se puede mencionar que durante la investigación se requirió una considerable inversión tanto de tiempo como de dinero, además de un espacio de trabajo específico (laboratorio) por lo que, tomando en cuenta las condiciones de los pobladores de la comunidad Tlahuica, no se espera que realicen la reproducción de los hongos, a pesar de que podría ser una ventaja para ellos al poder reproducirlos en cualquier temporada del año.

BIBLIOGRAFÍA

- Welch, Claude A. et al (1972), Ciencias biológicas de las moléculas del hombre, ed. C.E.C.S.A, Venezuela, pp. 972
- García R. Mariano (2007), Cultivo de setas y trufas, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, pp. 17-63
- Infiesta, Eva y Tola, José (2002), Gran Enciclopedia Time Life, Ciencias de la naturaleza, Thema Equipo Editorial, España, pp. 121

- Biggs, Alton (2007) Biología, Ed. McGraw-Hill, pp. 501, 576-591
- Campbell, Neil A.(2007), Biología, Ed. Médica Panamericana S.A, 7ª edición, Madrid, España, pp.609
- Audesirk Teresa et al. (2008), Biología. La vida en la Tierra, Ed. Pearson Prentice Hall, 8ª edición, pp. 422-437
- Boa, Eric (2005), Los hongos silvestres comestibles: Perspectiva global de su uso e importancia para la población, Food & Agriculture Org
- Ocampo (2007), Ecoturismo Comunitario Tlahuica. Consultado el 26 de Octubre de 2012 y disponible en: <http://www.ecoturismotlahuica.com/index.htm>
- Escobedo, Roberto (2012) Producción de hongo seta. Consultado el 26 de Octubre de 2012, disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Producci%C3%B3n%20de%20Hongo%20Seta.pdf>
- Lara G. Martha Alicia et al. (2011). Hongos: Manjar de los Dioses. Consultado el 10 de Diciembre de 2012 y disponible en: <http://www.cucba.udg.mx/anterior/sitiosinteres/hongos/hongoscomestibles.html>
- Luengo, Lourdes (2011), Las plantas y los hongos. Consultado el 02 de Noviembre de 2012, disponible en: http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena12/index_1quincena12.htm
- Adesper (2007). Biodiversidad Fúngica. Consultado el 12 de Diciembre de 2012 y disponible en: <http://www.adesper.com/biodiversidadfungica/index.php>