

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO HENRÍQUEZ UREÑA

UNPHU

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela de Farmacia

“Validación de los Componentes del Hongo Comestible *Auricularia polytricha*
como Fuente de Nutrientes y Principios Activos. Aportes Para la Micofagia y
Farmacología Dominicanas”



Trabajo de Grado presentado por:

Aidee Alcántara Delgado

Para la Obtención del Grado de:

Licenciada en Farmacia

Santo Domingo D.N.

2014

DEDICATORIA
Y
AGRADECIMIENTOS

DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

A mi madre por ser la persona que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de vida. Por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional.

A todos aquellos que con cariño y amor hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mi sueño, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se tornaba oscuro.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS por su infinito amor por mí, por esas oraciones contestadas. Por el privilegio de poder culminar esta maravillosa etapa de mi vida en la cual solo Él tuvo el control.

A mi madre, Ana María Delgado por ser mi mayor ejemplo, por su gran apoyo, por estar siempre en los buenos y malos momentos y su gran enseñanza de humildad, profesionalismo y espiritualidad.

A mi padre Jorge H. Velázquez por ser un excelente padre, apoyarme y protegerme siempre.

A mi Esposo Omar Emmanuel Gómez por su inmenso apoyo y paciencia. Por sus desvelos, compañías nocturnas y sus opiniones y ayuda en todo mi trayecto académico.

A la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU) por su arduo trabajo para la sociedad dominicana al ofrecer e impartir educación superior con excelencia.

A los profesores de la universidad por su apoyo y gran empeño para que seamos profesionales de bien, exitosos y capacitados.

A mi asesora Licenciada Carolina Lerebours MSc. que con su inteligencia, experiencia y conocimientos me dio apoyo para la elaboración de ésta investigación y asimismo lograr que la misma sea un verdadero aporte a la sociedad dominicana. Por igual agradezco a mis asesores externos Doctor Omar Perdomo PhD, por su apoyo, aportes y recomendaciones y al Licenciado Ramón Emilio Narpier Lapuente MSc. por sus valiosos consejos tanto en el aspecto científico como redaccional.

A mis compañeros de carrera que a pesar de las dificultades hemos salido adelante y nunca nos hemos dejado vencer, en especial a Iván Mercedes, Cristal Domínguez, Belissa Soriano, Wandex Dessalines, entre otros.

A mis profesores por ser esos padres tutoriales que siempre nos impulsaban a hacer y a dar más de nosotros mismos, en especial a Carolina Lerebours, Rhayza Almánzar de Mena, Edgar Mercado, Ana Heydi Mercedes, Gicela Brea, y con mucho cariño y admiración a la Prof. Margarita Peralta que aún no estando con nosotros nos dejó una valiosa enseñanza.

Resumen

Esta investigación ha tenido como objetivo general validar los componentes del hongo comestible *Auricularia polytricha* como fuente de nutrientes y principios activos de manera que constituya un aporte a la micofagia y farmacología dominicanas.

La metodología de recolección de información se realizó a través de la observación de campo como recurso principal de la observación descriptiva sobre las características ecológicas y físicas del área de estudio que fue La Gran Cañada del Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael María Moscoso donde se observó un bosque húmedo con una flora abundante en parte verde y en buen estado y otra en putrefacción, diversidad de hongos de diferentes géneros favorecidos por la penetración de rayos solares filtrados por las ramas. Fauna variada que abarca aves, caracoles, insectos, entre otros. Con humedad promedio de 83.7 y temperatura entre 25-27 °C. Parte de la muestra colectada debidamente etiquetada se depositó en el Herbario del Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael María Moscoso donde se obtuvo la certificación que confirma el género y la especie de la muestra colectada.

Muestras frescas y secas fueron llevadas al Laboratorio Veterinario Central (LAVECEN) donde se realizaron los análisis físico- químicos correspondientes. Otra parte de la muestra fue llevada al Instituto de Innovación en Biotecnología e Industria (IIBI) para el análisis exclusivo de las posibles vitaminas del complejo B, que pudieran estar presentes en la muestra del hongo en estudio.

Con los resultados obtenidos de los análisis citados se procedió a la revisión bibliográfica de cada componente detallado en los resultados para ser validados con los componentes reportados en la bibliografía revisada. Se utilizaron fuentes primarias tales como libros, revistas, documentos y en fuentes secundarias, sitios web, entre otras.

Los resultados de los análisis físico-químicos efectuados reflejaron para la seta comestible *Auricularia polytricha* componentes como proteínas, fibras, minerales como magnesio y fósforo. Contrario a lo reportado en la bibliografía revisada los resultados obtenidos no reflejaron presencia de vitaminas del complejo B. Los componentes resultantes fueron validados con los componentes reportados en la bibliografía revisada y que permitieron el análisis y la discusión de los resultados para concluir que *A. polytricha* es una seta comestible que debe ser asimilada como parte de la micofagia y farmacología dominicanas por los importantes componentes que influyen en la nutrición como prevención de enfermedades carenciales y principios activos que podrían aislarse de este hongo comestible para convertirse luego en medicamentos para contrarrestar lo que se llaman “dolencias modernas generalizadas”. Con estas conclusiones se recomiendan a diferentes instituciones y academias de educación superior del país importantes medidas que deben ser tomadas para contribuir con la salud del pueblo dominicano.

PALABRAS CLAVE

Validación. *Auricularia polytricha*. Seta. Diversidad biológica. Micofagia. Reino *Fungi*. Gastronomía.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL

Pág.

CAPITULO I – ASPECTOS INICIALES DE LA INVESTIGACIÓN

| | |
|---------------------------------------|-----|
| Introducción..... | II |
| Planteamiento del problema..... | IV |
| Objetivos: General y Específicos..... | VI |
| Justificación..... | VII |
| Hipótesis..... | IX |

CAPITULO II – MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

| | |
|--|----|
| 2.1 Descripción del área de estudio..... | 2 |
| 2.2 Descripción del área de recolección de muestra “La Gran Cañada”.. | 3 |
| 2.3 Generalidades. Origen y características principales de los hongos... | 3 |
| 2.4 Descripción del Género..... | 6 |
| 2.5 <i>Auricularia polytricha</i> | 7 |
| 2.6 Distribución Geográfica..... | 8 |
| 2.7 Taxonomía..... | 9 |
| 2.8 Antecedentes de <i>Auricularia polytricha</i> | 10 |
| 2.9 Hongos Relacionados..... | 10 |
| 2.10 Farmacología..... | 11 |
| 2.11 Valor nutricional de los hongos comestibles..... | 11 |
| 2.12 Las Vitaminas..... | 13 |
| 2.13 Los Minerales..... | 14 |
| 2.14 Recolección de Hongos..... | 15 |
| 2.15 Prácticas adecuadas en la recolección de setas..... | 15 |

| | |
|---|----|
| 2.16 Técnica de recolección de hongos..... | 16 |
| 2.17 Tecnología de cultivo de hongos comestibles..... | 16 |

CAPITULO III – MARCO METODOLÓGICO

| | |
|---|----|
| 3.1 Descripción del área de estudio..... | 19 |
| 3.2 Dimensión de la investigación..... | 19 |
| 3.3 Tipo de estudio..... | 19 |
| 3.4 Universo..... | 20 |
| 3.5 Muestra..... | 20 |
| 3.6 Técnicas de recolección de datos..... | 20 |
| 3.7 Recolección de información..... | 20 |
| 3.8 Observación de campo..... | 20 |
| 3.9 Recolección de muestra de <i>A. polytricha</i> | 21 |
| 3.10 Análisis físico-químicos de <i>A. polytricha</i> | 23 |

CAPITULO IV – ASPECTOS FINALES DE LA INVESTIGACIÓN

| | |
|---|----|
| 4.1 Resultados..... | 27 |
| 4.2 Análisis y discusión de los resultados..... | 30 |
| 4.3 Conclusiones..... | 33 |
| 4.4 Recomendaciones..... | 34 |
| 4.5 Bibliografía..... | 35 |
| 4.6 Anexos..... | 40 |

CAPITULO I
ASPECTOS INICIALES DE LA INVESTIGACIÓN

INTRODUCCIÓN

Los hongos o setas y sus virtudes han sido muy apreciados desde hace siglos tanto en Asia como en los monasterios europeos, utilizados para tratamientos de enfermedades y para prevenirlas. La micoterapia ha sido parte muy importante de la medicina tradicional china, Stamens, 1993.

Los hongos comestibles han sido recolectados y consumidos por el ser humano hace miles de años. Los registros arqueológicos revelan especies comestibles asociadas con las poblaciones chilenas desde hace 13,000 años, pero es en China donde se reporta por primera vez, varios siglos a.C, el consumo de hongos como alimento. China aparece preponderantemente en los registros antiguos y modernos de los hongos comestibles, no solo por sus propiedades nutritivas sino también por sus propiedades curativas.³

Existen múltiples escritos donde se menciona el uso de diferentes especies de hongos como remedios para tratar un sin fin de enfermedades, sobretodo en la cultura oriental³. Los hongos son probióticos, lo que significa que ayudan al organismo a combatir las enfermedades, restaurando el bienestar y el equilibrio natural, haciendo que el sistema inmunológico funcione correctamente para eliminar a los agentes externos que podrían desequilibrar la salud.⁵ Además de ser saludables son deliciosos y muy versátiles para ser utilizados en la culinaria.

Existe una gran población de hongos con grandes beneficios para la salud humana. Uno de ellos es *Penicillium notatum*, el micro-hongo del cual se obtuvo la penicilina. También hay especies que poseen sustancias activas anticancerígenas y antitumorales.

En la actualidad la ciencia tiene grandes expectativas sobre el reino *fungi* por las potencialidades de la composición química que poseen los hongos. Como los esfuerzos que se están realizando para encontrar la cura del Síndrome de Inmune Deficiencia Adquirida (SIDA).⁵

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la naturaleza se encuentra una gran variedad de hongos, los cuales se dividen en especies venenosas y comestibles. Hoy en día, los hongos comestibles son conocidos por su alto valor nutritivo y por poseer propiedades medicinales indiscutibles, que se han estado aplicando a una serie de enfermedades conocidas como “dolencias modernas generalizadas”, como trastornos metabólicos, alergias, hipertensión, enfermedades degenerativas, entre otras. Esto es debido a que fortalecen el sistema inmune frente al proceso de envejecimiento prematuro y ejercen un impacto equilibrado en la psique y sin efectos secundarios, Stamens, 1993.

Los hongos medicinales silvestres forman parte de la diversidad biológica, ecológica y cultural y han formado parte de una gran tradición que se basa en el uso múltiple de los recursos naturales. Sin embargo, esta tradición y riqueza se está perdiendo por la destrucción de hábitats y por el proceso de transculturación a que se están sometiendo los grupos étnicos.³

En la República Dominicana el Reino *Fungi* aunque está ampliamente representado en su biodiversidad, han sido taxónomos extranjeros los que han identificado y clasificado las poblaciones silvestres de hongos, los cuales no han sido objeto de investigación en el país por la carencia de especialistas dominicanos en esta disciplina científica. En este sentido referente a *A. polytricha*, en el país aún no se han hecho investigaciones sobre sus componentes, tampoco sobre su ecología ni sobre los parámetros físicos y exigencias nutricionales para su desarrollo y mucho menos la implementación de su cultivo.

En la publicación “Guía de Hongos Comestibles de la República Dominicana” de la autoría de Perdomo Sánchez, O. P., 2007, *A. polytricha* se reporta con una amplia distribución en el país.

Por lo que es fundamental la validación de los componentes reportados en la bibliografía revisada para realizar esta investigación y de esta manera aportar sus potencialidades nutricionales, medicinales y gastronómicas en beneficio del pueblo dominicano.

OBJETIVOS

Objetivo general

Validar los componentes del hongo comestible *Auricularia polytricha* como fuente de nutrientes y principios activos de manera que constituya un aporte a la micofagia y farmacología dominicanas.

Objetivos específicos

- ♣ Estudiar los antecedentes sobre investigaciones del hongo *A. polytricha*.
- ♣ Indagar la distribución geográfica del hongo *A. polytricha* en la República Dominicana.
- ♣ Estudiar la ecología, biología y reproducción del hongo *A. polytricha*.
- ♣ Recolectar muestras del hongo *A. polytricha* en la Gran Cañada del Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael María Moscoso, con el fin de ser sometidas a análisis físico-químicos para la obtención de información sobre sus componentes.
- ♣ Analizar la composición química del hongo *Auricularia polytricha* para obtener resultados sobre los principios activos que lo componen.
- ♣ Hacer revisiones bibliográficas basadas en los resultados obtenidos del análisis de la composición química del hongo *A. polytricha* para compararlas con los componentes encontrados en la bibliografía revisada.

JUSTIFICACIÓN

Desde la perspectiva económica, los hongos ofrecen múltiples utilidades como alimento, en la producción de vino y cerveza, la maduración de quesos y en la producción de antibióticos que son de gran importancia para la humanidad. El *Auricularia polytricha* posee propiedades farmacológicas y nutricionales con características organolépticas aprovechables en la gastronomía china, Reyes, T., 2006.

Se ha reportado de *Auricularia polytricha* que su contenido proteico no iguala a la carne, pero alcanza niveles nutricionales que superan a legumbres, y verduras. Así mismo el contenido vitamínico de estos hongos es mayor en comparación con la carne y cualquier vegetal, principalmente en vitamina B1, B2 y D. En lo que respecta al uso de estos hongos en la medicina, se han aislado de algunos de ellos diversos principios activos, tales como: polisacáridos, terpenoides, complejos de péptido-polisacáridos y proteínas, los cuales son utilizados en el tratamiento de diversas enfermedades, Reyes, T., 2006.

Auricularia polytricha es una de las setas comestibles más antiguas. Su sabor absolutamente insípido no es del agrado de todos. Sin embargo, debido a su consistencia, se utiliza para espesar salsas y sopas. Además, el uso del género *Auricularia* para la mejora de la salud humana tiene una tradición centenaria.⁴

Este hongo es conocido en la medicina oriental por sus propiedades curativas, y se recomienda principalmente como antiinflamatorio, antitumoral y regulador de la presión sanguínea.⁴

Es interesante y justificable la validación de los componentes químicos de la seta *A. polytricha* en la República Dominicana ya que a nivel de otras latitudes del mundo se le atribuyen propiedades nutritivas y medicinales, concentrándose su distribución geográfica a zonas tropicales y subtropicales del mundo, Reyes, T., 2006.

Otros estudios han demostrado que el consumo de este hongo en la dieta ayuda a prevenir la hipercolesterolemia, la hiperlipidemia, los desórdenes cardiovasculares y la bronquitis crónica y presenta características antinociceptivas, es decir, que disminuye el dolor crónico.⁴

Asimismo se ha reportado entre otras informaciones que esta seta es conocida como un hongo saprófito, comestible y beneficioso para la nutrición y la salud del ser humano. Sin embargo, hasta ahora, la mayor variedad de especies de hongos comestibles han sido identificadas en China y Sudeste de Asia, Reyes, T., 2006. Por lo que en estos pobladores es que se encuentran los principales consumidores y productores a nivel mundial.

La experiencia internacional en el cultivo de hongos comestibles permite proporcionar a la comunidad esta alternativa alimenticia de producción, teniendo en cuenta que el usar tecnologías de bajo costo, adaptadas al clima, a los recursos agrícolas y a las condiciones económicas fortalecería el potencial de los hongos en el ámbito nacional, López, C., 2007.

HIPÓTESIS

1. .En el hongo *A. polytricha* se encuentran sustancias con efectos nutritivos y vitaminas que contribuyen a contrarrestar enfermedades carenciales.
2. El hongo *A. polytricha* es un recurso genético con potencialidades en beneficio de la salud del pueblo dominicano.
3. El hongo *A. polytricha* puede ser cultivado en granjas de manera masiva para contribuir con el equilibrio dietético de los dominicanos.
4. El hongo *A. polytricha* por sus características microscópicas y macroscópicas puede ser confundido con una seta venenosa.

CAPITULO II
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1 Descripción del área de estudio.

El área de estudio para esta investigación se realizó en el Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso. Así llamado en honor al primer botánico dominicano Dr. Rafael M. Moscoso, escritor del: “Catalogues Florae Domingensis” (1943).

El Jardín Botánico Nacional (JBNSD) ubicado en Altos de Galá, Arroyo Hondo, Santo Domingo, Distrito Nacional. Posee aproximadamente dos millones de metros cuadrados, con una altitud que varía entre 70 a 80 metros sobre el nivel del mar (msnm), con un clima tropical, húmedo y precipitación media anual de 1,366 milímetros (mm).

El suelo es calizo, poco profundo y con escasa fertilidad. Fue fundado con el fin de estudiar, preservar e investigar la variada flora de la República Dominicana y es un paseo casi obligado para quienes visitan la capital dominicana. Con una extraordinaria variedad floral (más de 69 mil especies clasificadas botánicamente) repartidas en diferentes áreas: Pabellón de Plantas Acuáticas, de las Bromelias, de los Helechos, de las Palmas Exóticas y Canastas, el de las Orquídeas; así como, Museo el Herbario, Museo el ecológico, jardines y áreas exteriores: Arboretum, Palmas, Reserva Forestal, La Gran Cañada, el Jardín Japonés, Cactáceas y Suculentas, Herbolario y Plantas Endémicas.¹⁶

2.2 Descripción del área de recolección de muestra “La Gran Cañada”

Es una zona donde fluye una corriente de agua permanente que conforma un ambiente especial dentro del Jardín. Hace un recorrido de 1.6 kilómetros (km) de longitud a todo lo largo de la Reserva Natural y desemboca en el río Isabela, en los alrededores del Parque Zoológico Nacional de Santo Domingo (ZOODOM).

El relieve y microclima de La Gran Cañada permiten el crecimiento y desarrollo de flora, fauna y hongos, características de los bosques húmedos y muy húmedos, similares a las existentes en las riberas de los ríos de la región noroeste de la República Dominicana. En esta zona crecen Ginger, *Costus*, *Heliconia* ó platanito cimarrón, yautias, saúco, guineos, flor de cera, *Elodea* y *Nymphaea*.¹⁶

2.3 Generalidades. Origen y características principales de los hongos.

Los hongos son considerados como componente vital en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, ya que desempeñan diversas funciones de tipo ecológico y fisiológico, no son plantas ni animales y pertenecen al 5to, reino de Whitaker y la ciencia que los estudia se llama Micología (Mykes=hongo y Logos=estudio). Poseen gran capacidad de adaptación y pueden desarrollarse sobre cualquier medio o superficie, tanto en los bosques como en las ciudades. Se reproducen por medio de esporas, las cuales son diseminadas principalmente por el viento y por el agua.⁶

Juegan un papel descomponedor, ya que transforman la materia orgánica en sustancias más simples y asimilables por otros seres vivos. Pero también pueden desarrollarse formando asociaciones de beneficio mutuo con raíces de plantas (micorrizas) y con algas dando origen a los líquenes que son organismos totalmente diferentes a las plantas y a los mismos hongos, mientras que algunos crecen sobre otros seres vivos produciéndoles enfermedad o incluso la muerte.

Los hongos han jugado y juegan un papel muy importante en la medicina, la industria y la alimentación. La era de los antibióticos se inicia con el descubrimiento de la penicilina, obtenida a partir del hongo *Penicillium notatum*; asimismo algunos hongos son importantes en la industria de quesos, cerveza, vinos entre otros.

Además de la excelente fuente de vitaminas, proteínas, fibra y minerales que constituyen los hongos comestibles. Se estima que existe más de un millón de especies de hongos en el planeta, pero tan sólo 70,000 de ellas han sido descritas por los especialistas, lo cual hace evidente la necesidad de contar con más científicos (micólogos o micetólogos) que estudien estos organismos.

Mientras tanto, muchas especies de hongos se han extinguido y otras se encuentran amenazadas en todo el mundo. Esto es particularmente cierto en países tropicales ricos en diversidad biológica, como la República Dominicana.

Los hongos tienen distintos hábitos de vida. Los hongos saprófitos, es decir descomponedores de materia orgánica y no patógenos, cumplen una función ecológica de gran relevancia, pues garantizan el reciclaje de la materia muerta y, por lo tanto, la recirculación de sustancias nutritivas en los ecosistemas. Los hongos parásitos, que viven sobre o dentro de otros seres vivos, obtienen su alimento de éstos y llegan a producir enfermedad en su hospedero.

Los hongos que se asocian de manera mutualista con otros organismos constituyen alianzas vivas de beneficio mutuo como por ejemplo los líquenes (asociación de hongo y alga) y las micorrizas (asociación de hongo y raíz de una planta), simbiosis estas de gran importancia en la naturaleza en procesos de colonización de hábitats y de circulación de nutrientes.

Desde la perspectiva económica, los hongos ofrecen múltiples servicios, pues se utilizan como alimentos, levaduras de la masa de pan, fermentadores en la producción de vino y cerveza, en la maduración de quesos y en el control biológico de plagas agrícolas. Además, como fuentes de sustancias que por su actividad biológica pueden ser de enorme utilidad en medicina y en la bioindustria (antibióticos) y como agentes para estimular el desarrollo de las plantas (hongos formadores de micorriza). Sin embargo, también son dañinos cuando actúan como parásitos de plantas y animales o cuando estropean estructuras de madera, alimentos almacenados, libros y hasta obras de arte, y tienen principios tóxicos o alucinógenos.¹³

2.4 Descripción del género

Auricularia es un género de hongos basidiomicetos de la familia *Auriculariaceae*, de distribución muy amplia, dentro del cual se han descrito quince especies.

Sus fructificaciones son carpóforos con formas abstractas que recuerdan los pliegues de las orejas humanas, de textura gelatinosa y consistencia correosa. Habitualmente saprófito de la madera, se pueden consumir aceptablemente. En culturas orientales como China, Japón, Corea, se cultivan y se desecan utilizándolos para realizar preparados medicinales. Pero todavía no se ha encontrado documentación fiable para asegurar al 100% sus propiedades beneficiosas para la salud.⁷

Tipos de Especies

Auricularia polytricha

Auricularia americana

Auricularia auricula-judae

Auricularia cornea

Auricularia delicata

Auricularia fuscusuccinea

Auricularia mesenterica

Auricularia peltata

Auricularia sordescen

2.5 Auricularia polytricha

Es una especie que por su morfología es fácil de identificar. Vive como saprófita sobre ramas caídas y puede aparecer formando grupos durante todo el año después de las lluvias. El nombre común de este hongo: “oreja de nube”, se deriva de su peculiar forma. Es común encontrarlo creciendo sobre troncos viejos de saúco (*Sambucus nigra*), árboles de mango (*Mangifera indica*), cacao (*Theobroma cacao*), cafeto (*Coffea arabica*).

A. Polytricha es un hongo cuyo aspecto recuerda al oído humano por su forma y pliegues que en estado de hidratación son cartilagosos con apariencia de concha marina o de oreja. La superficie externa está cubierta por diminutos pelos que le dan aspecto aterciopelado, es de color parduzco con tonalidades rojizas, muestra color negro al envejecer, bastante blando y flexible pero si se deja secar se vuelve duro y quebradizo aunque vuelve a recobrar su aspecto anterior al humedecerlo de nuevo. En China y Japón se cultiva a escala industrial para alimentación y se acostumbra comerlo tanto crudo en ensaladas como cocinado de varias formas. No se recomienda su consumo en el caso de mujeres embarazadas, en estado de lactancia o que planeen quedar embarazadas.

Cardona, 2003 reporta la composición de *A. polytricha* con 8-10% de proteína en base húmeda; 0.8-1.2% de grasa; 84-87% de carbohidratos (base seca); 9-14% de fibra y 4-7% de cenizas. El contenido de humedad de las setas frescas es de aproximadamente 90%, López, C., 2007.

El cuerpo es normalmente de 3 a 8 centímetros de diámetro, pudiendo llegar a medir hasta 12 centímetros. Normalmente está unido al sustrato por la superficie posterior de la copa, aunque también puede haber un vástago rudimentario.

La especie tiene una textura dura, gelatinosa y elástica cuando está fresco, pero se seca duro y quebradizo. A menudo cubierto de diminutos pelos suaves de color gris. Puede ser lisa, como es típico de los especímenes más jóvenes, u ondulado con pliegues y arrugas. El color se oscurece con la edad.

Las esporas son largas y en forma de salchicha, que varían en tamaño de 16 a 18 micrómetros de largo por 6 a 8 m de espesor. Las propias esporas son de color blanco, crema o amarillento.

2.6 Distribución geográfica

Está distribuido en las zonas templadas y subtropicales de todo el mundo, y se puede encontrar en toda Europa, América del Norte, Asia, Australia, América del Sur y África. *Auricularia polytricha* está ampliamente distribuido en bosques húmedos de hoja perenne del Ghats Occidental , Kerala, India . Esta especie se encuentra en racimos en las ramas podridas Ghats Occidental (La India) ramas y troncos en descomposición.⁸

A. Poytricha crece sobre la madera de los árboles de hoja caduca y arbustos, En Australia, se encuentra en los árboles de eucalipto y bosques, en las selvas tropicales, puede crecer en grandes colonias en troncos caídos. Favorece las ramas más viejas, donde se alimenta como un saprófito o un parásito débil, y causa la pudrición blanca.

Otros lugares donde *A. polytricha* se ha considerado comestible y medicinal son Polonia, Mozambique e Indonesia.⁶

2.7 Taxonomía

Clasificación científica

- Reino: *Fungi*
- División: *Basidiomycota*
- Subfilum: *Agaricomycotina*
- Clase: *Agaricomycetes*
- Subclase: *Incertae sedis*
- Orden: *Auriculariales*
- Familia: *Auriculariaceae*
- Género *Auricularia*
- Especie: *A. Politrycha*



Hongo *Auricularia polytricha* en sustrato de saúco (*Sambucus nigra*) Foto Alcántara. A

2.8 Antecedentes de *Auricularia polytricha*

auricularia tiene una tradición centenaria para el uso de la salud humana, hoy en día este hongo que obtuvo su nombre debido a su peculiaridad forma de oreja, se cultiva principalmente en Taiwán. En su etimología es conocido como Nube oído, Es un hongo jalea comestible. Es de color gris-marrón y a menudo utilizado en la cocina asiática.

También es conocido como "oreja peluda de madera" Y en japonés se llama kikurage Arage. También se conoce como hongo negro, hongo negro chino, madera hongo oreja, madera hongo, hongo oreja, o árbol de hongo oreja, una alusión a su crecimiento de goma en forma de oreja. En Europa, se confunde con frecuencia como "oído de judío" y "jelly oído", aunque están muy estrechamente relacionados. En Hawai, se les conoce como pepeiao que significa oreja. En el sudeste de Asia, que se conoce como bok ne en Inglés local y se utiliza en la ensalada kerabu bok nee.¹⁰

2.9 Hongos relacionados

- *Auricularia auricula* (oído del judío) una especie estrechamente relacionada, también se utiliza en la cocina asiática y se ha sugerido como una alternativa culinaria aceptable para la nube hongo oreja.
- *Tremella fuciformis* (nieve hongo) otro hongo comestible que es superficialmente similar en apariencia y tiene usos culinarios y medicinales similares.

2.10 Farmacología

Se ha reportado en la bibliografía mundial que *Auricularia polytricha* tiene posibles aplicaciones medicinales. Los experimentos realizados en la década de 1980 llegaron a la conclusión de que dos glucanos aislados de este hongo mostraron propiedades antitumorales potentes cuando se utilizaron en ratones implantados artificialmente con tumores del sarcoma. Además, la investigación en ratones genéticamente diabéticos mostraron que un polisacárido extraído de *A. polytricha* tuvo un efecto hipoglucémico; ratones alimentados con comida, incluyendo el polisacárido demostraron una reducción de la glucosa en plasma, la insulina, la glucosa urinaria y la ingesta de alimentos.¹²

2.11 Valor nutricional de los hongos comestibles

Las proteínas oscilan entre el 2-4 %, y algunas especies como la trufa pueden llegar al 7 %. No son muy ricas en proteínas, en contradicción con lo que se cree, y su valor biológico es bajo, pues no poseen todos los aminoácidos esenciales que necesitamos aportar a través de la alimentación ya que nuestro organismo no es capaz de sintetizarlos. No obstante, tienen un contenido destacable en los siguientes aminoácidos esenciales (triptófano, treonina, isoleucina, metionina, lisina, fenilalanina y valina).

- El aporte de grasas es casi inapreciable, solamente el 0.3 %.
- Poseen buen aporte de vitamina C, D, provitamina A, niacina, ácido fólico, ácido pantoténico, riboflavina, tiamina, piridoxina, cianocobalamina.

- Contienen ergosterol, una sustancia que se encuentra en los tejidos vegetales y en nuestra piel, que se transforma en vitamina D con acción del sol, favoreciendo así la absorción del calcio y del fósforo, lo que contribuye a la mineralización de huesos y dientes.
- En cuanto a los minerales cabe destacar el aporte de selenio, fósforo, calcio, magnesio, potasio, yodo y cinc.
- El aporte de fibra es destacable, el 1.9 %, sobre todo, en forma de celulosa y quitina, que no se digiere y por eso pueden ser indigestas. La fibra es de gran interés ya que conlleva más tiempo de masticación, mayor poder saciante que otros alimentos pobres en fibra, ayuda a controlar el peso y a prevenir la obesidad. También aporta volumen a las heces y previene el cáncer de colon ya que en el proceso de fermentación de la fibra en el colon se produce butirato, un compuesto que hace que se disminuya la proliferación de células neoplásicas y que se inhiba la formación de compuestos con alto poder carcinogénico (narcoteno y colantreno). Además algunas fibras solubles disminuyen la absorción de azúcares por lo que pueden ser útiles en el tratamiento de la diabetes.¹¹

2.12 Las vitaminas

Son compuestos heterogéneos imprescindibles para la vida, que al ingerirlos de forma equilibrada y en dosis esenciales promueven el correcto funcionamiento fisiológico. Son precursoras de coenzimas, (aunque no son propiamente enzimas) grupos prostéticos de las enzimas. Esto significa, que la molécula de la vitamina, con un pequeño cambio en su estructura, pasa a ser la molécula activa, sea ésta coenzima o no.

Vitamina B1: (tiamina) Se encuentra en muchos alimentos como la levadura, los granos de cereales, los frijoles, las nueces y la carne. Se utiliza a menudo en combinación con otras vitaminas B y se encuentra en muchos productos de vitamina del complejo B. Sin embargo, algunos productos no contienen todos estos ingredientes y algunos pueden incluir otros, como la biotina, el ácido paraaminobenzoico (PABA), el bitartrato de colina y el inositol.

Vitamina B2: (riboflavina) Es una vitamina B. Se puede encontrar en ciertos alimentos como la leche, la carne, los huevos, las nueces, la harina enriquecida y las verduras de color verde.

Vitamina D: Es una vitamina liposoluble. Las vitaminas liposolubles se almacenan en el tejido graso del cuerpo. La vitamina D ayuda al cuerpo a absorber el calcio. El calcio y el fósforo son dos minerales esenciales para la formación normal de los huesos. Durante toda la niñez, el cuerpo utiliza estos minerales para producir huesos.

2.13 Los minerales

Los minerales son elementos químicos simples cuya presencia e intervención es imprescindible para la actividad de las células. Su contribución a la conservación de la salud es esencial. Se conocen más de veinte minerales necesarios para controlar el metabolismo o que conservan las funciones de los diversos tejidos.³⁷

El organismo aprovecha los minerales para muchas funciones distintas, incluyendo la formación de huesos, la producción de hormonas y la regulación de los latidos cardíacos.¹⁸

Existen dos tipos de minerales: macrominerales y oligoelementos. Los macrominerales son minerales que el cuerpo necesita en mayores cantidades. Incluyen calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio, cloro y azufre. El cuerpo necesita solamente pequeñas cantidades de oligoelementos. Los mismos incluyen hierro, manganeso, cobre, yodo, cinc, cobalto, flúor y selenio.¹⁸

2.14 Recolección de hongos

Recolección de hongos, recogida de hongos, búsqueda de hongos y términos similares describen la actividad de recolectar setas en la naturaleza, por lo general para comer. Esto es muy popular en casi toda Europa, incluidos los países nórdicos, bálticos y eslavos y la cuenca del Mediterráneo, así como en Australia, Japón, Corea, Canadá y los Estados Unidos del noroeste, del medio oeste y de los Apalaches.⁹

2.15 Prácticas adecuadas en la recolección de setas

La recolección de setas se deberá efectuar siguiendo los siguientes preceptos:

- Se deben respetar los ejemplares pasados, rotos o alterados, por su valor de expansión de la especie, y aquellos que no sean motivo de recolección salvo para fines científicos o el aprendizaje del principiante.
- Los recipientes elegidos por los recolectores para el traslado y almacenamiento de las setas dentro de los montes de donde procedan, deberán permitir su aireación, y fundamentalmente, la caída al exterior de las esporas. El recipiente más adecuado son las cestas de mimbre o similar
- No se deben recolectar setas por la noche dado que podemos molestar a la fauna silvestre presente en la zona.
- En caso de los hongos hipogeos, el terreno deberá quedar en las condiciones originales, rellenando los agujeros producidos en la extracción con la misma tierra extraída.

En la recolección de setas quedan prohibidas las siguientes prácticas:

- No se debe remover el suelo de forma que se altere o perjudique la capa vegetal superficial, ya sea manualmente o utilizando cualquier tipo de herramienta, excepción hecha en cuanto a los hongos hipogeos (trufas, criadillas de tierra,...), en cuya recolección podrá usarse el machete trufero o asimilado.⁹

2.16 Técnica de recolección de hongos

Al encontrar un hongo lo primero que se debe hacer es escarbar con el cuchillo o navaja de tal manera que se pueda sacar totalmente.

Luego se procede a colocarle en un pedazo de hoja encerada ya previamente cortada o en un trozo de pañuelo para luego ser depositado en una canasta o caja seca, se anota en una hoja la localización (pueblo, nombre del municipio, estado etc.), tipo de vegetación, fecha, hora pero sobre todo debe anotarse las características inmediatas percederas del hongo, Guzmán Gaston, 1990.

2.17 Tecnología de cultivo de hongos comestibles

El cultivo de los hongos comestibles es un sistema de bioconversión ecológica, pues lo que al hombre le es poco útil y que desecha, como las pajas, bagazos, cascarillas y pulpas, los hongos lo transforman en alimento proteínico y en mercancía para venta. Además, una vez que se obtuvo el producto comestible, del sustrato residual se puede obtener abono orgánico mediante procesos de composteo y vermicomposteo para la producción de plantas y hortalizas; dado el efecto directo en la conservación y mejora de la calidad de los suelos.

Esta alternativa de producción ha sido explotada con éxito desde hace mucho tiempo en otros países, principalmente en Asia, donde se ha desarrollado toda una tecnología para la producción y conservación de los hongos comestibles como el champiñón (*Pleurotus ostreatus*) y el Shiitake (*Lentinula edodes*).

En el caso específico de *Auricularia polytricha* este hongo crece sobre subproductos agrícolas y agroindustriales como el bagazo de caña azúcar, olote de maíz, pajas de arroz, fibra de coco, aserrín de madera, lirio acuático, paja de trigo, pulpa de café combinado con aserrín. En muchos de los casos se emplean suplementos tales como el salvado de arroz, salvado de trigo, azúcar, cáscaras de frutas. Con la mezcla la pulpa de café y aserrín composteado, se obtiene una eficiencia biológica del 75%. Con paja de trigo y salvado de trigo al 5%, se logra 101% de eficiencia biológica, Vilela y Silveri, 1989.

Para el caso de la producción de *Auricularia* en medio sintético, Royse (1996) indica que debe prepararse una mezcla con el 78% de aserrín, 20% de salvado, 1% de CaCO₃ y 1% de sucrosa, la cual debe humedecerse y dejar compostear en pila durante 5 días aproximadamente, previo a proceder al llenado de las bolsas y la inoculación del sustrato.

Los factores que se deben controlar durante la incubación son: El rango de temperatura entre 10-36° C con un óptimo de 25° C±2° C, pH del sustrato entre 4.5-7.5 y humedad relativa de 60%. La incubación debe darse en la oscuridad y toma de 28 a 30 días, López, C., 2007.

CAPITULO III
MARCO METODOLÓGICO

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Descripción del área de estudio

El estudio se realizó en el Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso con altitud que varía entre 70 a 80 msnm. Clima tropical, húmedo, con precipitación media anual de 1,366 mm. Con una extraordinaria variedad floral (más de 69 mil especies clasificadas botánicamente) repartidas en diferentes áreas: Pabellón de Plantas Acuáticas, de las Bromelias, de los Helechos, de las Palmas Exóticas y Canastas, el de las Orquídeas; así como, Museo el Herbario, Museo el ecológico, jardines y áreas exteriores: Arboretum, Palmas, Reserva Forestal, La Gran Cañada, el Jardín Japonés, Cactáceas y Suculentas, Herbolario y Plantas Endémicas.¹⁶

La recolección de muestra se realizó de manera puntual en La Gran Cañada del JBNSD donde se observó un pequeño bosque húmedo rodeado de árboles verdes y al mismo tiempo algunos de ellos ya secos y en putrefacción, donde penetran rayos de sol cruzados y su luz filtrante simulando un sarán que conforma las condiciones y parámetros físicos adecuados para el crecimiento y desarrollo de flora, fauna y hongos que así los exigen o requieren.

3.2 Dimensión de la investigación

La investigación tiene una trayectoria limitada solo al objeto de estudio que se circunscribió a la zona de la Gran Cañada del Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael María Moscoso.

3.3 Tipo de estudio.

Este estudio es de carácter no experimental, descriptivo, exploratorio, analítico y bibliográfico, concebido como un diseño mixto.

3.4 Universo

El universo de esta investigación consistió en la población del hongo *Auricularia polytricha* que crece en La Gran Cañada del Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael María Moscoso.

3.5 Muestra.

Fue colectada al azar de manera aleatoria dentro del campo de estudio dentro de la población de hongos *Auricularia polytricha* quedando excluidos los hongos que no eran del género y la especie *Auricularia polytricha*.

3.6 Técnicas de recolección de datos.

En la recolección de datos para la realización de esta investigación se aplicaron las siguientes técnicas:

- **Recolección de información:** se hicieron revisiones bibliográficas en las bibliotecas de diferentes universidades y de instituciones como Gaia Tropical Inc., Herbario del Jardín Botánico Nacional. Se utilizaron fuentes primarias tales como libros, revistas, documentos y en fuentes secundarias, consultas a internet, entre otras.
- **Observación de campo:** recurso principal de la observación descriptiva sobre las características ecológicas y físicas del área de estudio que fue La Gran Cañada del Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael María Moscoso donde se observó un bosque húmedo con una flora abundante en parte verde y en buen estado y otra en putrefacción, población de hongos de diferentes géneros y especies, donde penetran los rayos solares filtrados por las ramas, generando las condiciones ambientales favorables para su crecimiento. Una fauna variada que abarca aves, caracoles, insectos, entre otros. Con una humedad promedio de 83,7 y una temperatura entre 25-27 °C

- **Recolección de muestra**

La recolección de la muestra fue realizada de manera aleatoria en La Gran Cañada, puntualmente en la especie vegetal cuyo nombre científico es *Sambucus nigra* de la familia *caprifoliáceas* y nombre vulgar saúco como sustrato de *A. polytricha* , con una flora asociada de otras especies vegetales como palmas, helechos, brómelas, entre otras especies.



Especie vegetal saúco (*sambucus nigra*)



Toma de muestra de *A. polytricha* Fotos Perdomo O.P.

Parte de la muestra colectada debidamente etiquetada se depositó en el Herbario del Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael María Moscoso donde se obtuvo la certificación que confirma el género y la especie de la muestra colectada.



Muestra de *A. polytricha* entregadas en el JDNSD Foto Alcántara. A.

Santo Domingo, D.N.
16 de abril del 2014

A QUIEN PUEDA INTERESAR

Para su conocimiento y fines de lugar, hacemos constar que a la Srta. **Aidee Alcántara Delgado, Mat. 06-0724**, estudiante de la carrera de **Farmacia** de la **Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña**, se le identificaron muestras de la especie *Auricularia politrycha (Mont.) Sacc*, para los fines de tesis de grado "Validación de los Componentes del Hongo Comestible *Auricularia polytricha* como fuente de Nutrientes y Principios Activos. Aportes para la Micofagia y Farmacología Dominicanas".

Las muestras se encuentran depositadas en el Herbario JBSD del Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo "Dr. Rafael Ma. Moscoso", como constancia de su recolecta botánica.

Atentamente,


Lic. Brígido Peguero
Enc. Taxonomía y Exploraciones
Jardín Botánico Nacional



BP/po

- **Análisis físico-químicos:** muestras frescas y secas fueron llevadas al Laboratorio Veterinario Central (LAVECEN) donde se realizaron los análisis físico- químicos. Otra parte de la muestra fue llevada al Instituto de Innovación en Biotecnología e Industria (IIBI) para el análisis exclusivo de las posibles vitaminas del complejo B, que pudieran estar presentes en la muestra del hongo en estudio.



Muestra de *A. polytricha* entregadas en LAVECEN y IIBI Foto Alcántara. A.



Laboratorio Veterinario Central
LAVECEN
División de Control de Calidad y sus Secciones



Av. Monumental # 52, Los Girasoles, Santo Domingo Oeste, República Dominicana • Tel. (809) 372-2045 • Fax (809) 561-1301

Sección de Alimentos y Forrajes
INFORME DE RESULTADOS

Nombre del Producto: Hongo Auricularia Polytricha
Nombre del Propietario: Aidee Delgado
Total de Muestras Análisis: 1
Tipo de Muestra Recibida: Solido

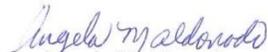
Remitente: Aidee Delgado
Fecha recibo: 13-01-14
Fecha inicio análisis: 14-01-14
Fecha reporte: 31-01-14

| Muestra No. | Identificación de Muestra | % Humedad | % Materia seca | % Proteína | % Fibra cruda | % Grasa Cruda | % Ceniza | % Calcio | % Fosforo |
|-------------|---------------------------|-----------|----------------|------------|---------------|---------------|----------|----------|-----------|
| 0004 | Hongo | 5.37 | 94.63 | 10.84 | 25.21 | 2.76 | 4.96 | 0.70 | 0.18 |

Metodología Utilizada: Método Oficial de Análisis de la AOAC 15th Edition (1990) International.

Observaciones: Ningunas.

Analizado por: Licda. Eladia Tusent


Licda. Angela Maldonado
Encargada Sección de Alimentos y Forrajes


Licda. Ana Payano Hernández
Gerente Control de Calidad



Ing. Vinicio Tejeda Suarez
Gerente División Control de Calidad
Verificación de Registro

Los resultados de este informe solo corresponden a las muestras analizadas, tal cual fueron recibidas. Este informe de resultado no deberá ser reproducido, sin la aprobación escrita de la Dirección.

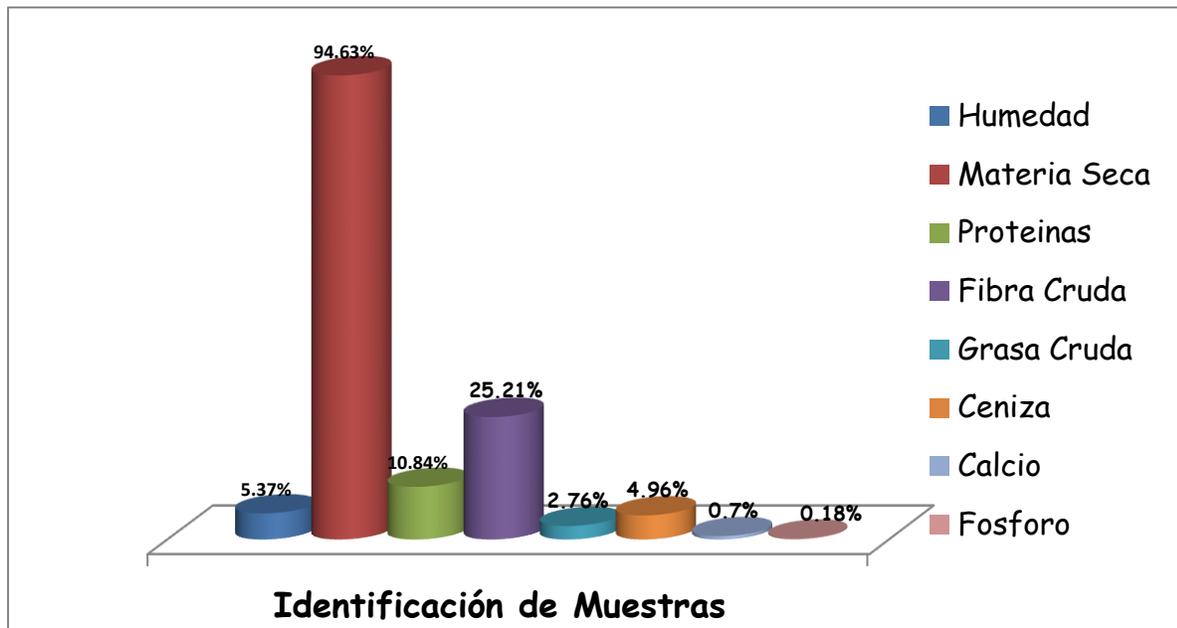
| | | | | |
|---|---|---|--|-----|
| INSTITUTO DE INNOVACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA E INDUSTRIA | | Solicitud No.22956 | | |
| Calle Olof Palme Esq. Núñez de Cáceres, Tels. 809-566-8121/29, Apartado Postal No. 329-2, Santo Domingo, D.N. -RNC:430-00016-7 | | 2014 | 01 | 22 |
| INFORME DE RESULTADOS DEL LABORATORIO DE FARMACIA | | Año | Mes | Día |
| Datos del Solicitante | | | | |
| Nombre: AIDEE ALCANTARA DELGADO | | Tel.: (829) 723-8284 | | |
| Institución: AIDEE ALCANTARA DELGADO | | | | |
| Dirección: LAS COLINAS DE LOS RIOS. | | | | |
| Datos del Servicio | | | | |
| Fecha de recibo:2014-01-14 | Fecha de inicio:2014-01-20 | Fecha de entrega:2014-01-22 | | |
| Tipo de muestra: Hongo. | | Muestra(s) No.: 22956- 1/1 | | |
| Condiciones de la(s) muestra(s): En funda plástica. | | | | |
| Muestra aportada por: El cliente. | | Tipo de muestreo: n/a | | |
| Resultado(s): En la(s) muestra(s) analizada(s) | | | | |
| MUESTRA | Determinación de Vitamina B1 Resultados Expresados en mg/100 g | Determinación de Vitamina B2 Resultados Expresados en mg/100 g | | |
| Hongo Auricularia Polytricha | No Detectado | No Detectado | | |
| "DEBAJO DE ESTA LINEA NO HAY MAS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO" | | | | |
| Los resultados que se indican en este informe se refieren exclusivamente a la muestra analizada y no establece juicio alguno sobre la calidad del lote al que pertenece, ni la producción de la empresa. | | | | |
| Metodología(s) o Referencias: Acquity. | | | | |
| Material(es) de Referencia(s): STD USP Vitamina B1 (Tiamina) y STD USP Vitamina B2 (Riboflavina). | | | | |
| Equipo(s) utilizado(s): UPLC, Ultrasonic, Balanza Analítica. | | | | |
| Firmas: | | | | |
| Realizado por: | Aprobado por: | Verificado por: | | |
|  |  Keylis Lara |  | | |
| Analista | Encargado del Laboratorio | Supervisor Técnico | | |
| NOTA: Este informe no debe ser reproducido, excepto en su totalidad, sin la previa autorización del IIBI. | | | | |
| Original: Cliente | Copia No.1: Servicio al Cliente | Copia No. 2: Supervisor Técnico | Copia No.3: Laboratorio responsable del ensayo | |
| DEBAJO DE ESTA LINEA NO HAY MAS DATOS DE ESTE INFORME | | | | |

A nuestros clientes:
1) Las cifras de mil se separarán con un espacio Ej. 10,000 o 1,428 se expresarán como 10 000 o 1 428 respectivamente.
2) El marcador decimal es sustituido por una coma Ej. 0.25 y 28.30 se expresarán 0,25 y 28,30 respectivamente.
Este cambio es atendiendo a los procedimientos del Ente de Acreditación.

CAPITULO IV
ASPECTOS FINALES DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Resultados

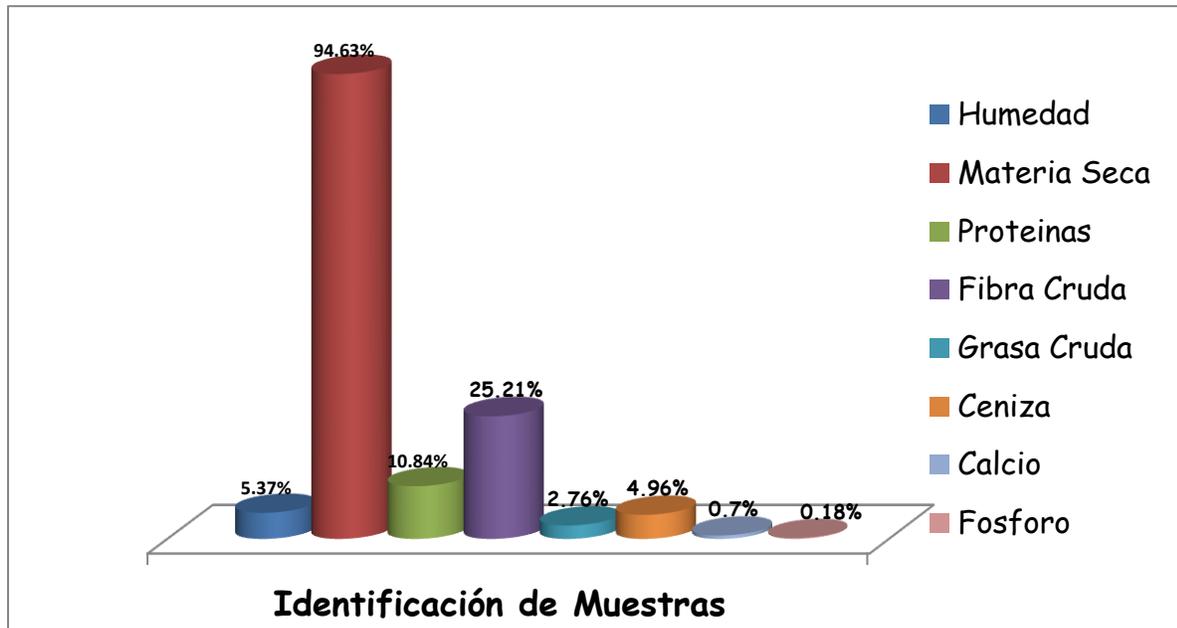
Los análisis físico-químicos de la muestra fresca depositados en LAVECEN reflejaron los siguientes resultados:



Fuente: A. Alcántara, 2014

En esta grafica se observa que el mayor porcentaje corresponde a materia seca con un 94.63 %, seguido por fibra cruda con un 25.21 % y proteínas con un 10.84 %. Los demás componentes oscilan entre 5.37 % para humedad, 4.96 % para cenizas, 2.76 % para grasa cruda y 0.18 % para fosforo así como un 0.7 % para calcio.

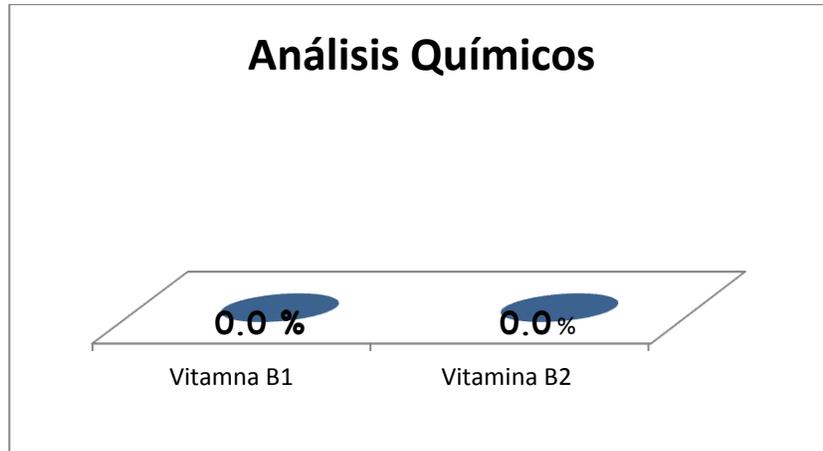
Los análisis físico-químicos de la muestra seca depositados en LAVECEN reflejaron los siguientes resultados:



Fuente: A. Alcántara, 2014

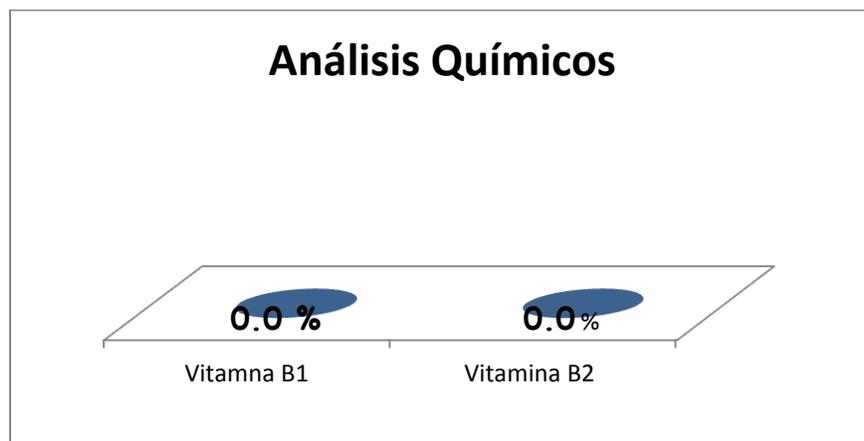
Se observa en esta grafica para muestra seca los mismos resultados que para muestra fresca, el mayor porcentaje corresponde a materia seca con un 94.63 %, seguido por fibra cruda con un 25.21 % y proteínas con un 10.84 %. Los demás componentes oscilan entre 5.37 % para humedad, 4.96 % para cenizas, 2.76 % para grasa cruda y 0.18 % para fosforo así como un 0.7 % para calcio.

Los análisis químicos de la muestra fresca depositados en el IIBI reflejaron los siguientes resultados:



Fuente: A. Alcántara, 2014

Los análisis químicos de la muestra seca depositados en el IIBI reflejaron los siguientes resultados:



Fuente: A. Alcántara, 2014

En los resultados de las gráficas anteriores se puede observar que tanto en muestras fresca como en muestra seca las vitaminas B1 y B2 están ausentes reflejando 0.0 %.

4.2 Análisis y discusión de los resultados

Khan, Liakot A., *et al* reportaron en 2009 que *A. polytricha* contiene 18.3 % de proteínas. Los resultados obtenidos en esta investigación tanto en muestra fresca como en muestra seca arrojaron 10.84 % de proteína lo que valida lo reportado por Khan, Liakot A., *et al* con respecto a esta seta y se infiere que las causas de la diferencia de porcentaje podrían deberse a factores ambientales como la especie vegetal que sirve de sustrato donde la seta actúa transformando sus componentes y a parámetros físicos como temperatura, luz, pH y humedad propias del trópico.

Sheua Fuu.*et al* 2004, reportaron en un artículo de la revista Food Chemistry, una nueva proteína inmunomoduladora que se purificó a partir del cuerpo fructífero de hongo comestible *A. polytricha*. Estos hallazgos sugieren que la proteína inmunomoduladora es un estimulante inmunológico y puede reforzar la respuesta inmune de su huésped.

Reyes, T. 2006, reportó que *A. polytricha* posee un contenido vitamínico mayor en comparación con la carne y cualquier vegetal, principalmente en vitaminas B1, B2 y D, sin embargo en los resultados obtenidos en esta investigación tanto en muestra fresca como en muestra seca el contenido de vitaminas B1 y B2 fue de 0.0% lo cual es radicalmente diferente a lo reportado por Reyes, T. 2006. Posiblemente podría haber influido la condición y preservación de la muestra colectada después de su entrega en el laboratorio o los componentes edafológicos de la zona geográfica donde crece la especie vegetal saúco que sirvió de sustrato, lo que haya influido en la presencia o no de las mencionadas vitaminas.

En cuanto a las fibras Khan, Liakot A., *et al* reportaron en 2009 que *Auricularia polytricha* tiene un 50.0 % de fibra cruda, sin embargo los resultados de esta investigación tanto en muestra seca como en muestra fresca reflejaron que *A. polytricha* tiene un 25.21 % de fibra cruda, lo que valida esa presencia en la seta en estudio aunque se exprese solo el 50% de este componente quizás por las mismas razones más arriba expuestas.

En el renglón correspondiente a los minerales Khan, Liakot A., *et al* reportaron en 2009 que *A. polytricha* contiene un 0.55 % de Calcio, en los resultados de esta investigación tanto en muestra seca como en muestra fresca se reflejó que *A. polytricha* tiene un 0.7 % de calcio validando lo reportado por los científicos y sobrepasando esos valores infiriendo que los suelos podrían influir en estos resultados obtenidos para esta seta en este estudio.

El estudio de los científicos reflejo que un 12.81 % de Fosforo, en los resultados de esta investigación tanto en muestra seca como en muestra fresca se reflejó que *A. polytricha* contiene un 0.18 % de fósforo, muy por debajo de lo reportado por los científicos.

En cuanto a humedad se refiere el mismo estudio sobre *A. polytricha* reportaron que contiene un rango entre 2.7 – 8.5 % de Humedad, en los resultados de esta investigación tanto en muestra seca como en muestra fresca reflejó 5.37 % de humedad, por lo que se observa que el resultado reflejado en dicha investigación está comprendido en esos rangos, dicha humedad puede variar de acuerdo al suelo donde crece la especie vegetal donde se desarrolla el hongo, incluyendo también el tipo de clima.

Con respecto a las Cenizas que no son más que el restante de la incineración de la muestra, los investigadores del estudio citados más arriba reportaron que *A. polytricha* contiene un rango entre 0.7 – 10.8 % de cenizas, en los resultados de esta investigación tanto en muestra seca como en muestra fresca reflejó que *A. polytricha* contiene 4.96 % de Cenizas, la cual puede variar de acuerdo a la cantidad de la muestra.

En lo que respecta al uso de estos hongos en la medicina, Sheua Fuu. *et al*, 2004 reportaron que se han aislado de algunos de ellos diversos principios activos, tales como: polisacáridos, terpenoides, complejos de péptido-polisacáridos y proteínas, los cuales son utilizados en el tratamiento de diversas enfermedades. los resultados de esta investigación muestran 25.21 % de fibra cruda la cual está compuesta por un conjunto de químicos de naturaleza heterogénea (polisacáridos, oligosacáridos, lignina y sustancias análogas) que validan este reporte y que estos científicos atribuyen el uso de esta seta como espesante de sopas por la gran cantidad de fibras que contiene.

4.3 Conclusiones

De acuerdo a los objetivos e hipótesis planteadas y los resultados obtenidos y discutidos se desprenden las siguientes conclusiones:

1- Se valida que en la composición química de *A. polytricha* existen componentes con gran potencial nutritivo gastronómico y medicinal que debe ser aprovechado en la gastronomía dominicana.

2- Se concluye que dentro de los componentes químicos de *A. polytricha* el mayor porcentaje obtenido corresponde a fibra cruda por lo que su uso se certifica como espesante para sopas.

3- *A. polytricha* contiene un porcentaje significativo de proteínas definidas estas como nutrientes de gran importancia en la alimentación que juegan un papel importante en el enriquecimiento de la dieta humana.

4- *A. polytricha* contiene principios activos como polisacáridos, terpenoides, complejos de péptido-polisacáridos y proteínas que podrían utilizarse para contrarrestar enfermedades carenciales.

5- *A. polytricha* contiene minerales como fósforo y calcio muy importantes para el desarrollo de los huesos y el buen funcionamiento cerebral.

6- Se concluye que *A. polytricha* no es una seta venenosa porque está debidamente agrupada en la taxonomía micológica descrita por Alexopoulos. Todas las setas del género *Auricularia* están reportadas en la bibliografía como setas comestibles.

4.4 Recomendaciones

- 1- A las Escuelas de Farmacia de las diferentes universidades del país para que incluyan en las investigaciones de tesis temas relacionados con el Reino *fungi*, el cual no ha sido profundamente estudiado en la República Dominicana.
- 2- A la Industria Farmacéutica Dominicana para la implementación del aislamiento de compuestos reportados por la ciencia por sus usos terapéuticos y nutricionales.
- 3- Al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales para que implemente programas encaminados a la identificación y clasificación de las diferentes especies micológicas que forman parte de la diversidad biológica de la República Dominicana con el propósito de motivar el interés por este Reino de la naturaleza.
- 4- Al Ministerio de Salud Pública para que estimule a la población dominicana al consumo de hongos comestibles como *A. polytricha* como parte de su dieta, por sus beneficios nutricionales y características organolépticas.
- 5- Al Banco Agrícola y a los agroempresarios para que implementen el desarrollo de proyectos dirigidos al fomento de granjas para el cultivo masivo de hongos comestibles como *A. polytricha* para incentivar la micofagia entre los dominicanos.
- 6- Implementar charlas y conferencias educativas relacionadas con el Reino *fungi* incluyendo los beneficios, importancia y ventajas que se podrían obtener del consumo cotidiano de los hongos comestibles como *A. polytricha*.

4.5 Bibliografía

- Alexopoulos, C.J., Mims, C.W., Blackwell, M., 1996, Introducción a la Micología, 4ta Edición, Jhon Wiley y Sons inc. EE.UU. 868 Páginas.
- Bolaños, A., Medina, E. Macro, 2011. Hongos Comestibles Y Medicinales Comunes en la Vegetación De la Universidad Del Valle, Colombia. Revista de Ciencias Universidad del Valle, Colombia Vol.15. 112 Páginas.
- Bonilla Edith, López Flor, 2001. Evaluación de la eficiencia biológica de dos setas del hongo *Pleurotus ostreatus* en residuos postcosecha de caña de azúcar *saccharum officinarum* y *guayaba psidium guajava* en hoja del rio Suarez. Revista, 200 Páginas.
- Brizuela, M., Gracia, L., Pérez, L. & Mansur, M., 1998. Basidiomicetos: Nueva Fuente de Metabolitos Secundarios. Rev. Iberoam. 68 Páginas.
- Chang, S., Miles, P., 2004. Mushrooms, Cultivation, Nutritional Value, Medicinal Effect, and Environmental Impact. 2da Edición. Estados Unidos de América. Editorial CRC Press. 431 Páginas.
- Cheung, P., 2008. Mushrooms as Functional Foods. Editorial Wiley. Estados Unidos de América. 256 Páginas.
- Evans Robert, P., S. 2011. The Book of Fungi: A Life-Size Guide to Six Hundred Species from around the World. Editorial Ivy Press. 656 Páginas.
- France, I., Cañumir, J., Cortéz, M., 2000. Producción de hongos ostras *Pleurotus ostreatus*. Chile. 28 Páginas.
- Fuu Sheua, Po-Jung Chien, Ai-Lin Chien, Yin-Fang Chen, Kah-Lock Chin. 2004. Isolation and characterization of an immunomodulatory protein (APP) from the Jew's Ear mushroom *Auricularia polytricha*. Food Chemistry.

- Guzmán Gastón, 1990. Identificaciones de los hongos, editorial Limusa, S.A., México D.F. 452 Paginas.
- Gesellschaft für Vitalpilzkunde e.V. Haydnstrasse , HONGOS MEDICINALES Virtud natural con tradición, Una breve reseña.
- Jiménez González, Miriam; Romero-Bautista, Leticia; Villavicencio-Nieto, Miguel Ángel; and Pérez-Escandón, Blanca Estela, 2013. "Loshongos comestibles de la región de Molango de Escamilla, Hidalgo, México". Estudios científicos en el estado de Hidalgo y zonas aledañas. 11 Paginas.
- Liogier H. A., 2000, Diccionario botánico de nombres vulgares de La Española. 2da edición. Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso, Santo Domingo, República Dominicana. 598 Paginas.
- López, C., 2007. La producción de los hongos comestibles, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 213 Páginas.
- Md. Asaduzzaman Khan, Liakot A. Khan¹, Md. Shahdat Hossain¹, Mousumi Tania and Md. Nazim Uddin, 2009. Investigation on the Nutritional Composition of Common Edible and Medicinal Mushrooms Cultivated in Bangladesh, India. 8 Paginas.
- Pérez Nina, O., 2011 La Escritura Académica, 1ra Edición, Editorial EDIT.AS. Santo Domingo, República Dominicana. 389 Paginas.
- Perdomo, O.P., 2007.Hongos Comestibles de la República Dominicana, Guía de Campo. Santo Domingo, Rep. Dom.96 Páginas.
- Reyes, T., 2006. Determinación de metabolitos con actividad antimicrobiana desde basidiocarpos de *Auricularia polytricha*. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 53 Páginas.

- Rimoli Martínez, Renato O., 2012. Diccionario de Términos Ambientales. 1ra Edición, instituto de Geografía e Historia (IPGH), Santo Domingo Republica Dominicana. 473 Paginas.
- Silva, R., Fritz, C., Cubillos, J., Díaz, M. (2010).Manual para la Producción de Hongos Comestibles. Santiago, Chile. 38 Páginas.
- Stamens, 1993. Growing gourmet & medicinal mushrooms. Editorial Ten Speed Press. Hong Kong. 544 Páginas.
- P. Du. B. K. Cui and Y. C. Da. 2011. La Diversidad Genética de *Auricularia polytricha* silvestre en La provincia de Yunnan en el Sudoeste de China Revelada por el Análisis de Polimorfismo Amplificado Relacionada con la Secuencia (PARS). Journal of Medicinal Plants Research Vol. 5, 110 Pagina.

Sitios web

1. Descripción general del hongo Auricularia polytricha.
http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_ear_fungus.
2. Los Hongos Medicinales en México.
http://www.tlahui.com/medic/medic24/hongos_irene.htm.
3. Los hongos silvestres comestibles. Perspectiva global de su uso e importancia para la población. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, Roma 2005. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/y5489s/y5489s00.pdf>.
4. Propiedades Curativas de Auricularia polytricha.
<http://www.indigohierbas.es/auricularia-polytric.html>.
5. Propiedades Medicinales de los Hongos.
<http://www.hongomex.redtienda.net/cat.php?id=278177>.
6. www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/horizonte_sanitario/ediciones/2006mayoagosto/5educacion_ambiental.pdf.
7. <http://www.amanitacesarea.com/auricularia.html>)
8. <http://conabio.inaturalist.org/taxa/326015-Auricularia-polytricha>
9. es.wikipedia.org/wiki/Recolección_de_hongos
10. http://centrodeartigos.com/articulos-enciclopedicos/article_95200.html
11. <http://www.asociacionvallisoletanademicologia.com/loshongosenlaalimentacion/0525159bdd13d4e03.html>
12. <http://www.mikoterapia.bg>
13. <http://www.monografias.com/trabajos10/hongo/hongo>

14. [http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/horizonte sanitario/ediciones/2006 mayo agosto/5 educaci3n ambiental.pdf](http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/horizonte_sanitario/ediciones/2006_mayo_agosto/5_educaci3n_ambiental.pdf)
15. <https://www.inbio.ac.cr/papers/hongos/intro.htm>
16. http://www.suncaribbean.net/rd_laCapital_edif_19jardinBot.htm
17. http://es.wikipedia.org/wiki/Jard%C3%ADn_Bot%C3%A1nico_Nacional_de_Santo_Domingo.
18. <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/minerals.html>
19. <http://www.aula21.net/nutricion/minerales.htm>

ANEXOS

4.6 Anexos

Anexo No. I: Glosario

Anexo No. II: Acrónimos

Anexo No. III: Imágenes de la recolección del hongo *Auricularia polytrcha* en La Gran Cañada del Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso.

Glosario de términos

B

Bioconversión: hace referencia al uso de microorganismos o sus enzimas aisladas con el fin de transformar un compuesto químico en un producto relacionado en estructura pero biológicamente activo. Se usan frecuentemente para reacciones químicas costosas o que no pueden llevarse a cabo de manera no biológica.

C

Calcio: Se encuentra en el medio interno de los organismos como ion calcio (Ca^{2+}) o formando parte de otras moléculas; en algunos seres vivos se halla precipitado en forma de esqueleto interno o externo. Los iones de calcio actúan de cofactor en muchas reacciones enzimáticas, intervienen en el metabolismo del glucógeno, y junto al potasio y el sodio regulan la contracción muscular. El porcentaje de calcio en los organismos es variable y depende de las especies, pero por término medio representa el 2,45% en el conjunto de los seres vivos; en los vegetales, sólo representa el 0,007%.

Carpóforo: Prolongación columnar del receptáculo que soporta al gineceo. En los hongos, equivalente al cuerpo fructífero, esporocarpo o seta.

Ceniza: Es el producto de la combustión de algún material, compuesto por sustancias inorgánicas no combustibles, como sales minerales. Parte queda como residuo en forma de polvo depositado en el lugar donde se ha quemado el combustible

Composteo: es el producto que se obtiene de compuestos que forman o formaron parte de seres vivos en un conjunto de productos de origen animal y vegetal; constituye un “grado medio” de descomposición de la materia orgánica que ya es en sí un magnífico abono orgánico para la tierra, logrando reducir enormemente la basura.

Cultivo: Multiplicación de microorganismos en un medio óptimo.

D

Descomponedor: Se aplica al organismo que se alimenta de materia orgánica muerta y la descompone en compuestos minerales.

E

Ecosistema: Conjunto de todos los organismos y todos los componentes inertes de un medio, que interactúan entre sí.

Edafología: Es una rama de la ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea. Dentro de la edafología aparecen varias ramas teóricas y aplicadas que se relacionan en especial con la física, la química y la biología

Endémica: Se dice de la planta propia exclusivamente de un país, isla, etc. Planta oriunda del país donde vive.

Especie: Grupo de poblaciones de organismos semejantes, evolutivamente independientes de otras poblaciones, que pueden aparearse y dar descendencia fértil.

Esporas: Una espora es una célula reproductora producida por ciertos hongos, plantas (musgos, helechos) y algunas bacterias. Ciertas bacterias producen esporas como mecanismo de defensa. Las esporas bacterianas tienen paredes gruesas y pueden resistir las altas temperaturas, la humedad y a otras condiciones desfavorables.

F

Fermentación: Es un proceso catabólico de oxidación incompleta, que no requiere oxígeno, y el producto final es un compuesto orgánico.

Fibra: Es la parte de las plantas comestibles que resiste la digestión y absorción en el intestino delgado humano y que experimenta una fermentación parcial o total en el intestino grueso. Esta parte vegetal está formada por un conjunto de compuestos químicos de naturaleza heterogénea (polisacáridos, oligosacáridos, lignina y sustancias análogas).

Fibra bruta: son todas las sustancias orgánicas no nitrogenadas que no se disuelven tras hidrólisis sucesivas, una en medio ácido y otra en medio alcalino, y a cuya cifra final total se le resta el peso de las cenizas, es decir, la fracción de carbohidratos que es insoluble a digestiones sucesivas de ácido-base.

Fósforo: Interviene en la formación y el mantenimiento de los huesos, el desarrollo de los dientes, la secreción normal de la leche materna, la división de las células, la formación de los tejidos musculares y el metabolismo celular, entre otras funciones.

Fructificación: madurez, maduración, producción, rendimiento.

H

Hipogeo: Planta que se desarrolla bajo el suelo; También órgano de una planta que se desarrolla así.

Hospedero: Aquel organismo que alberga a otro en su interior o lo porta sobre sí, ya sea en una simbiosis de parásito, un comensal o un mutualista.

Humedal: Término general que se aplica al hábitat de aguas abiertas y a los terrenos inundados de forma permanente o semipermanente, la demarcación de los límites de los humedales es controvertida a causa de los conflictos con las demandas del uso del terreno.

L

Líquenes: Son organismos que surgen de la simbiosis entre un hongo llamado micobionte y un alga o cianobacteria llamada ficobionte.

M

Materia orgánica: Es materia compuesta de compuestos orgánicos que provienen de los restos de organismos que alguna vez estuvieron vivos, tales como plantas y animales y sus productos de residuo en el ambiente natural.

Materia seca: Es la parte que resta de un material tras extraer toda el agua posible a través de un calentamiento hecho en condiciones de laboratorio.

Micología: Es la ciencia que se dedica al estudio de los hongos.¹ Es una de las áreas de la ciencia más extensas y diversificadas que aporta avances significativos a la investigación científica y al desarrollo tecnológico.

Minerales: Los seres vivos necesitan, para que sus funciones se realicen normalmente, del consumo de sustancias minerales muy diversas, además de los principios nutritivos ya mencionados.

P

Parque Nacional: Es una categoría o área protegida que goza de un determinado estatus legal que permite proteger y conservar la riqueza de su flora y su fauna, se caracteriza por ser representativa de una región fitozoogeográfica y tener interés científico.

Polisacáridos: Son biomoléculas que se encuadran entre los glúcidos y están formadas por la unión de una gran cantidad de monosacáridos y cumplen funciones diversas, sobre todo de reservas energéticas y estructurales. Son cadenas, ramificadas o no, de más de diez monosacáridos. Representan una clase importante de polímeros biológicos. Su función en los organismos vivos está relacionada usualmente con estructura o almacenamiento. El almidón es usado como una forma de almacenar monosacáridos en las plantas, siendo encontrado en la forma de amilosa y la amilopectina (ramificada). En animales, se usa el glucógeno en vez de almidón el cual es estructuralmente similar pero más densamente ramificado. Las propiedades del glucógeno le permiten ser metabolizado más rápidamente, lo cual se ajusta a la vida activa de los animales con locomoción.

Probióticos: Son alimentos con microorganismos vivos adicionados que permanecen activos en el intestino y ejercen importantes efectos fisiológicos. Ingeridos en cantidades suficientes, pueden tener efectos beneficiosos, como contribuir al equilibrio de la microbiota intestinal del huésped y potenciar el sistema inmunitario.

Pueden atravesar el tubo digestivo y recuperarse vivos en las heces, pero también se adhieren a la mucosa intestinal. No son patógenos, excepto en casos en que se suministran a individuos inmunodeficientes.

Prostético: Es el componente no aminoacídico que forma parte de la estructura de las heteroproteínas o proteínas conjugadas, estando unido covalentemente a la apoproteína.

Proteínas: Son esenciales para la vida, cada célula de tu cuerpo contiene algo de proteína. Incluso los fluidos corporales, excepto la orina y la bilis, tienen proteínas. Necesitas comerlas para que tu cuerpo pueda repararse a sí mismo y mantener las células sanas de la piel, los músculos y los órganos. Tanto los hongos (mushrooms) como los productos cárnicos contienen proteínas, aunque las cantidades y estructura son diferentes. Las proteínas constituyen alrededor del 50% del peso seco de los tejidos y no existe proceso biológico alguno que no dependa de la participación de este tipo de sustancias.

S

Saprófitos: Que se alimenta de materias orgánicas en descomposición.

Sauco: (*Sambucus nigra*), el saúco negro o saúco común, o, simplemente, saúco, Es una especie del género *Sambucus*, perteneciente a la familia de las adoxáceas. Es comúnmente conocido como saúco o caúco negro, canillero. Crece en una variedad de condiciones ambientales, tanto en suelo húmedo como en seco, primariamente en localidades soleadas.

Subtropical: Refiérase a un área geográfica (provincia), definida por la biotemperatura compensada, que es una variable basada en la temperatura media mensual con valores mayores a 0 grados centígrados.

Los valores de la biotemperatura compensada para la provincia subtropical oscilan entre los 20 y 24 grados centígrados y se presentan en las tierras pre montañas.

T

Taxonomía: Rama de la biología que se ocupa de la identificación, clasificación y nomenclatura de los seres vivos conforme a sus semejanzas y diferencias.

Trufas: (Tuber) son un género de hongos ascomicetes de la familia Tuberaceae. Presenta una relación simbiótica micorrícica con árboles, como los castaños, nogales y especialmente los del género Quercus como las encinas o los robles.

V

Vermicomposteo: Es una forma noble de convertir los "desechos" de la cocina en abono de alta calidad, sobre todo si el espacio es reducido. Para esta práctica, es necesario un vermicompostador, que puede fabricarse uno mismo de forma artesanal o adquirir en una tienda especializada en compostaje.

ACRÓNIMOS

LAVECEN: Laboratorio Veterinario Nacional

IIBI: Instituto de Innovación en Biotecnología e Industria

JBNSD: Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo

Mm: milímetros

Msnm: metros sobre el nivel del mar.

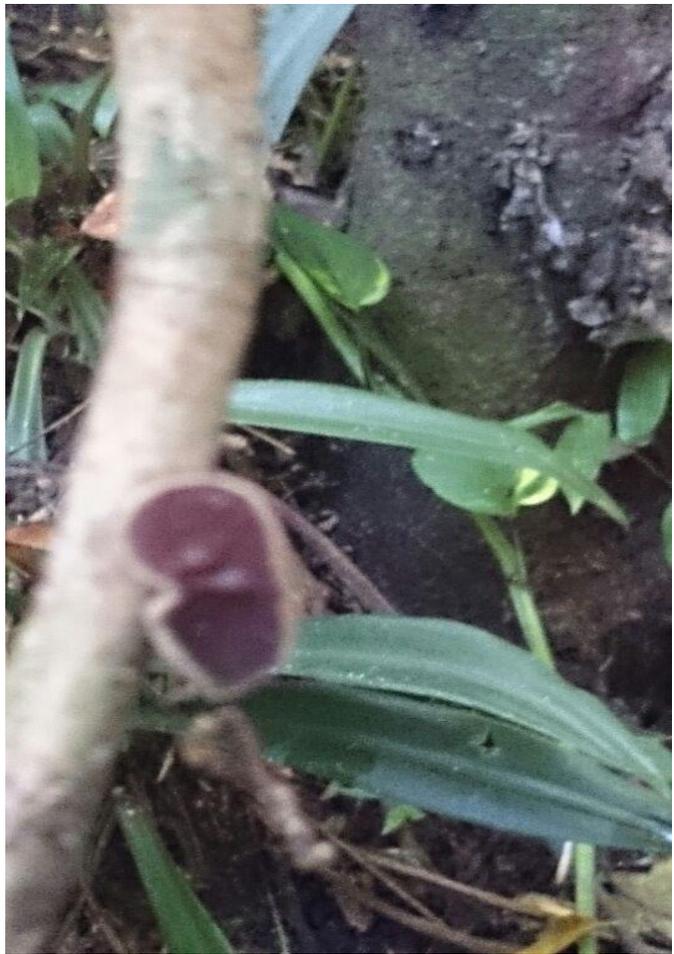
SIDA: Síndrome de Inmune Deficiencia Adquirida

ZOODOM: Parque Zoológico Nacional de la República Dominicana.

Imágenes



Toma de muestra de *A. polytricha* Fotos Perdomo O.P.



Toma de muestra de *A. polytricha* Fotos Gómez O.



Toma de muestra de *A. polytricha* Fotos Gómez O.

HOJA DE EVALUACIÓN

Aidee Alcántara Delgado
Sustentante

Lic. Carolina Lerebours MSc.
Asesora

Jurado

Jurado

Jurado

Lic. Rayza Almánzar de Mena
Directora Escuela de Farmacia

Dr. José Asilis Záiter, M.D.
Decano Facultad Ciencias de la Salud

Calificación: _____

Fecha: _____