UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE BIOLOGÍA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

DOMESTICACIÓN Y PROPAGACIÓN VEGETATIVA EN LABORATORIO DE *Auricularia fuscosuccinea* (Mont.) Henn. DE LA COMUNIDAD PASOHURCO, PROVINCIA DE ORELLANA.

AUTOR:

Christian Desaylli Curipoma Tene

DOCENTE - TUTOR:

M.Sc. Mercedes Asanza

Puyo - Pastaza - Ecuador

2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	El título del documento cumple con lo estipulado conciso, claro e informativo
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	El resumen identifica la investigación es relevante y se añade de una manera clara, hallazgos, conclusiones y objetivos.
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	La introducción describe, informa, vincula dentro de su temática de una manera clara el problema y objetivos.
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	El marco teórico este articulado con los objetivos y sustenta adecuadamente las fuentes.
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Se expone el tipo de investigación y se expone con claridad los procesos.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	Los resultados están organizados desde un problema planteado, objetivos específicos entre otros, los cuadros son claros a la igual manera las figuras.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Las conclusiones son claras objetivas reflexiona sobre los resultados obtenidos.
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	La normativa de las referencias es acorde con la fuente y texto.
VALORACIÓN TOTAL	100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
GINNO ANDRES ALVARADO AVILA

GINNO ANDRES ALVARADO
AVILA

Dado en la ciudad de Puyo, a los …25… días del mes de …FEBRERO…… de 2022.

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	SIN SEÑALAMIENTOS
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	SIN SEÑALAMIENTOS
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	15/20	EL OBJETIVO NO SE CONCRETA: - propagar - establecer método - demostrar la importancia
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	7/15	SE MANTIENE COMO ANEXO UN TRABAJO ÍNTEGRO DE OTRO AUTOR NO CUMPLE ORIENTACIONES DE LA GUIA METODOLÓGICA
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	12/15	SE MANTIENE SIN ORDEN LAS CITAS DE TABLAS Y FIGURAS EN EL TEXTO *Figura 1, c-d, SIN CITAR a ni b*

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	23/25	-sin referencia la figura 3 -tablas y figuras consecutivas
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	8/10	-se mantienen problemas de redacción
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	SIN SEÑALAMIENTOS
VALORACIÓN TOTAL	**80**	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	x
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	80

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
MARIA ADELA VALDES SAENZ

Dra. María Adela Valdés Sáenz

Dado en la ciudad de Puyo, a los 25 días del mes de febrero de 2022

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE BIOLOGÍA

Puyo, 04 de febrero de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: Christian Desaylli Curipoma Tene, con C.I. 220046085-1, con el tema: "Domesticación y propagación vegetativa en laboratorio de Auricularia fuscosuccinea (Mont.) Henn. de la comunidad Pasohurco, provincia de Orellana", de la carrera de Biología. Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, Gricelda Mercedes Asanza Novillo, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 2%, Informe generado con fecha 04 de febrero del 2022 por parte del director conforme archivo adjunto. Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
GRICELDA MERCEDES ASANZA NOVILLO

……..
Mercedes Asanza Novillo
CC 1303291056
Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

Curiginal

Document Information

Analyzed document	Informe final del trabajo de integración curricular Urkund.docx (D127087014)
Submitted	2022-02-04T20:11:00.0000000
Submitted by	
Submitter email	masanza@uea.edu.ec
Similarity	2%
Analysis address	masanza.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	**M3.627_20202_Desarrolla tu proyecto: de la idea a los resultados_15164758.txt** Document M3.627_20202_Desarrolla tu proyecto: de la idea a los resultados_15164758.txt (D107276710)	2
W	URL: https://www.tiger-algebra.com/drill/((2.63r-8.97)/1.25)-((3.80r-1.77)/2.35)=r/ Fetched: 2022-02-04T20:15:08.1930000	1
W	URL: http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7248/1/PG%20527%20TESIS.pdf Fetched: 2022-02-04T20:14:00.0000000	2

Domesticación y propagación vegetativa en laboratorio de *Auricularia fuscosuccinea* (Mont.) Henn. de la comunidad Pasohurco, provincia de Orellana

Christian Curipoma[1]
Blg2017014@uea.edu.ec

Mercedes Asanza[1]
masanza@uea.edu.ec

Javier Vargas[2]
javiervargas79@gmail.com

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la vida, Carrera de Biología (1)
Laboratorio y Centro de Producción de Hongos comestibles APAIKA (2)

Resumen

En los bosques amazónicos la proliferación de hongos comestibles presenta un alto potencial cultivable como el caso de la especie *Auricularia fuscosuccinea* (Mont.) Henn. (Agaricaceae), un hongo cuyo consumo se encuentra limitado a personas nativas de la zona y por temporadas. La presente investigación mediante literatura micológica y ensayos en laboratorio busca domesticar y propagar *Auricularia fuscosuccinea* en un ambiente semi controlado, a la vez permita demostrar la importancia de la producción de *A. fuscosuccinea* para los pueblos amazónicos. El procedimiento se organizó en seis etapas: selección y recolección de setas, propagación en cajas Petri, ampliación de micelio a G1, ampliación de micelio a G2 o semilla, siembra e incubación, fructificación. Tras 120 días de trabajo en laboratorio se determinó que: la propagación vegetativa en un medio de cultivo de PDA (Agar Papa Dextrosa) es la más adecuada para reproducir el hongo, ya que en la ampliación de micelio y obtención de semilla con granos de cebada (GC) se obtuvo un mejor rendimiento. Al sembrar y cultivar *A. fuscosuccinea* en el tratamiento T1; 90% aserrín de Pigüe (*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski, Asteraceae) y 10% cáscara de café (*Coffea arabica* L., Rubiaceae) en conjunto con temperaturas y humedad promedio entre 24°C y 32°C y 65% y 90% se obtienen cuerpos fructíferos más grandes que sus progenitores, con un peso entre 20 y 27 gramos por seta de café oscuro, y tamaño similar a una mano adulta de 3 mm de espesor. La importancia de cultivar hongos comestibles ayuda en gran medida a la conservación del medio ambiente frenando la expansión y explotación de los recursos naturales, a la vez puede incluirse en la dieta alimentaria de los pobladores, y en gran escala puede ser una fuente de ingresos mediante un modelo o proyecto de bioeconomía para los pueblos nativos amazónicos.

Palabras Claves: domesticación, propagación vegetativa, *Auricularia fuscosuccinea*, hongo silvestre, Comunidad Pasohurco, aserrín.

Abstract

In Amazonian forests, the proliferation of edible mushrooms has a high potential for cultivation, as is the case of the species *Auricularia fuscosuccinea* (Mont.) Henn. (Agaricaceae), a mushroom whose consumption is limited to native people of the area and by season. The present investigation through mycological literature and laboratory tests sought to domesticate and propagate *Auricularia fuscosuccinea* in a semi-controlled environment, while allowing to demonstrate the importance of the production of *A. fuscosuccinea* for Amazonian people. The procedure was organized in six stages: selection and collection of mushrooms, propagation in Petri dishes, extension of mycelium to G1, extension of mycelium to G2 or seed, planting and incubation, fruiting. After 120 days of work in the laboratory, it was determined that: vegetative propagation in a PDA culture medium (Potato Dextrose Agar) is the most suitable for reproducing the fungus, since in the expansion of mycelium and obtaining seed with barley grains (GC) a better yield was obtained. When sowing and cultivating *A. fuscosuccinea* in treatment T1; 90% sawdust from Pigüe (*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski, Asteraceae) and 10% coffee husk (*Coffea arabica* L., Rubiaceae) together with average temperatures between 24°C and 32°C and humidity 65% to 90%, fruiting bodies were obtained larger than their parents, weighing between 20 and 27 grams per dark brown mushroom, and similar in size to an adult hand, 3 mm thick. The importance of cultivating edible mushrooms greatly helps to conserve the environment by curbing the expansion and exploitation of natural resources, at the same time it can be included in the diet of the inhabitants, and on a large scale, it can be a source of income through a bioeconomic model or project for native Amazonian people.

Keywords: domestication, vegetative propagation, *Auricularia fuscosuccinea*, wild mushroom, Pasohurco Community, sawdust

1. INTRODUCCIÓN

El Reino Fungi más conocido como hongos, es un grupo biodiverso que presenta características únicas que los sitúan en un taxón diferente a las plantas y animales, y ellos se han adaptado a distintos lugares del planeta pudiéndose encontrar en lugares inhóspitos hasta en los densos bosques tropicales. El estudio científico y el conocimiento cultural-ancestral han contribuido para conocer la importancia y potencial que pueden brindar los hongos, el cultivo y consumo de setas comestibles se remonta al Siglo II en China que posteriormente se extendió a Japón y finalmente terminó globalizándose (Kuhar, Castiglia, y Papinutti, 2013; pg. 15). Se conoce que los pueblos nativos amazónicos han consumido hongos con diferentes fines, sean medicinales, alimenticios, míticos, simbólicos, o bioindicadores (Vinei, 1988). Existe una gran variedad de hongos o setas, cuya presencia se ve afectada por su disponibilidad ocasionada especialmente por factores ambientales; sin embargo, gran parte de la población ven a los hongos llamativos por sus formas, colores y olores, y para otros son peligrosos por tanto, se debe socializar en la zona de influencia la presencia, las características, sus usos y sobre todo cómo cuidarlos y consumirlos en beneficio de la población local y regional amazónica.

En la Amazonía se encuentra el hongo *Auricularia fuscosuccinea* (Mont.) Henn. (Agaricaceaea, Agaricales); una especie que, aunque presenta un alto potencial comestible

gran parte de la población desconoce su utilidad o sus usos. Partiendo de esta problemática se plantea la domesticación del hongo que se puede encontrar de forma silvestre, y para la selección de la mejor seta silvestre se siguieron las reglas para su preservación propuesta por Franco, Gómez, y Halling (2000). Posteriormente se consigue ampliar su micelio en Agar de Papa y Dextrosa para producir el micelio primario de la Generación 1, que en posteriores generaciones se mejoran las condiciones físicas y ambientales, y así iniciar un cultivo con mejores expectativas de producción.

La exposición de conceptos y literatura fundamentada experimental de aportes sobre el manejo de hongos silvestres, y la propagación en laboratorio dan sustento a la presente investigación, es el caso de la publicación "Hongos comestibles perspectiva global de su uso e importancia para la población" (FAO, 2005) donde se proporciona una lista detallada con los hongos comestibles de cada región del mundo; adicional, estudios que preceden a la investigación han contribuido a reconocer la distribución e importancia del género *Auricularia* (Rodríguez**,** 2011), y el interés por conocer el mundo de las setas han hecho que grandes investigadores como Viani (1988) publicara "El gran libro ilustrado de las setas: dónde encontrarlas, cómo distinguir las comestibles, recetario de cocina", ya que durante los últimos años se ha masificado la producción y el consumo de hongos comestibles, tomando los hongos mayor relevancia en los hábitos alimenticios, que ayuda a mejorar considerablemente el balance nutricional. Hasta el siglo pasado, el conocimiento sobre la utilidad de un hongo permaneció ligada a la cultura o a pequeños grupos que realmente conocían el valor que estos pueden ofrecer, y ya en los últimos años una gran parte de la población conoce en mayor medida los beneficios que estos pueden traer.

La importancia de cultivar *Auricularia fuscosuccinea* radica en que la población ve al bosque como una fuente de recursos inagotables, y estos constantemente se están agotando desgastando la flora y fauna amazónica; y por ello al domesticar, cultivar y producir esta especie, se daría un modelo de bioeconomía (Rojas, Cortés, Noguera, Ulian y Díaz, 2020), modificando así el hábito alimenticio y así pueda satisfacer las necesidades de los pobladores y a la vez se contribuya a la conservación de la naturaleza. Otro aspecto por considerar es que, en el mundo la producción y consumo de hongos comestibles se ha popularizado con especies que han tenido una aceptación favorable en especial de empresas, manteniendo al margen especies de hongos comestibles de pueblos nativos. En Ecuador el consumo de hongos es muy bajo debido a que gran parte de la población desconoce el potencial, inclusive se considera a los hongos o setas como un organismos míticos y culturalmente peligrosos (Haro, 2018); y, para la Amazonía los hongos silvestres comestibles como *Auricularia fuscosuccinea* son recolectados por los pueblos nativos, que frente a la escasez de alimentos han reconocido en él el potencial tanto medicinal como alimenticio (Sra. Elvia Puraquilla, sabia mujer de la Comunidad Pasohurco, diciembre 2021).

Por lo expuesto, se ha planteado la pregunta ¿en qué grado la domesticación y propagación de *Auricularia fuscosuccinea* ayudará a los pueblos amazónicos en el futuro? con la intención de relacionar variables ambientales con las de propagación en base al tipo de sustrato, y así poder con pruebas de domesticación y propagación controlada en el laboratorio de emprendimiento familiar "Apaika" en la ciudad de Coca, y potenciar un beneficio que se pueda consumir el hongo no solo cuando se colecte en la naturaleza sino producirlo a disposición de las necesidades familiares de los pobladores de la comunidad Pasohurco y de

los pueblos amazónicos, sea como una variante alimenticia o a su vez como una producción comercial para generar ingresos económicos.

Se sabe que muchos pueblos amazónicos conocen una gran variedad de hongos comestibles pero su consumo se encuentra sujeto a la disponibilidad de la especie en la naturaleza, y partiendo con un ejemplar de la especie *A. fuscosuccinea* domesticado se puede ampliar la investigación a otras especies comestibles pudiéndose extender el catálogo de especies domesticadas, y así con esta investigación contribuir a proyectos o emprendimientos y posible trasferencia de la tecnología a las comunidades amazónicas que buscan llevar a cabo planes de desarrollo sostenible para pueblos amazónicos que enfrentan un déficit económico.

Con este estudio se pretende propagar *Auricularia fuscosuccinea* (Mont.) Henn. que crece de manera silvestre en la comunidad de Pasohurco, mediante ensayos a una propagación vegetativa en laboratorio, y con revisión de literatura micológica se quiere establecer el método apropiado de propagación en laboratorio (Ortiz**,** 2017), y así demostrar la importancia de la producción de *Auricularia fuscosuccinea* (Mont.) Henn. para la comunidad y los pueblos amazónicos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio sobre la "Domesticación y propagación vegetativa en laboratorio de *Auricularia fuscosuccinea* (Mont.) Henn. de la comunidad Pasohurco, provincia de Orellana", se realiza en dos lugares de la Provincia Orellana, el primero para la búsqueda, selección y colecta de los mejores especímenes de hábitat silvestre en el bosque de la Comunidad de Pasohurco del Cantón Loreto siguiendo la guía de campo de Franco et al. (2000), y la segunda se relaciona con la domesticación y propagación vegetativa realizada en el laboratorio "Apaika hongos de la selva" en la ciudad del Coca. Es un trabajo de tipo explicativo con un diseño de investigación experimental que permite identificar y cuantificar las relaciones causas-efectos dentro del experimento, donde se manejan una o más variables, y poder establecer un grado de confianza a la relación de causa-efecto (Vara-Horna, 2012), y es un tema asociado a la identificación y caracterización de especies autóctonas con potencial para la alimentación animal y humana (Universidad Estatal Amazónica, 2017). En su conjunto este trabajo comprende un proceso con una serie de actividades llevadas a cabo en seis etapas con muestras únicas.

Sitio de estudio

Los especímenes de *A. fuscosuccinea* se encuentran en lugares alterados con regeneración natural, así como áreas despejadas con abundante luz, temperatura y ventilación, creciendo en lugares sombríos de campo abierto aprovechando la sombra de los arbustos y árboles o de otras plantas, y fueron seleccionados y colectados en zona urbana en un área descuidada con herbáceas rodeado de árboles frutales con rastrojo, bajo un árbol de *Inga edulis* L. (guaba) en descomposición; a 0°41'9.86"S y 77°18'43.79"O de coordenadas, con una temperatura de 24°C, humedad de 94%, nubosidad de 89% e índice UV de: 1 de 10. (*Figura 1, a*).

Etapas de experimentación

La primera etapa consistió en seleccionar a los ejemplares, y para ello se realizaron

caminatas por el bosque y áreas de interés para escoger y recolectar los hongos de *Auricularia fuscosuccinea* en estado silvestre (*Figura 1, b*). Las colectas para hongos se hicieron como lo indica Franco et al. (2000). Se esperó a que llueva por tres días continuos y con días frescos y poca incidencia de luz solar, para proceder al siguiente día a la colecta durante las primeras horas de la mañana. Se escogieron los mejores ejemplares, y se procedió a esterilizar con alcohol antiséptico el cuchillo para cortar en la base del pie del hongo, evitando maltrato, y luego colocar la seta en una funda plástica hermética por unas tres horas, y se trasladó al laboratorio para refrigerar el hongo o la seta a 4°C, y posteriormente preparar el medio de cultivo.

La segunda etapa consistió en preparar el medio de cultivo PDA (Agar Papa Dextrosa) en una placa de Petri. Luego, el micelio o inóculo primario se extrajo de la seta *A. fuscosuccinea*, cortando el pie de la seta, y el micelio elegido se puso en una placa de Petri llena de Agar para lograr la expansión del micelio a G1 (primera generación) en los sustratos acorde a lo propuesto por Gaitán, Salmones, Pérez, y Mata (2006). El medio de cultivo consistió en 275ml de agua destilada con 11g de PDA para un lote de 16 cajas Petri esterilizadas por 25 min a 15 Psi (Pound-force per Square Inch, 121 °C). Posteriormente se colocaron pedazos de 5x5 mm^2 de material vegetativo de *Auricularia fuscosuccinea* sobre el medio de cultivo, con el apoyo de un autoclave, y colocar el material en una caja de flujo laminar. El micelio seleccionado se procedió a incubar por 13 días hasta la colonización completa de la caja Petri. Una vez colonizadas en su totalidad las cajas Petri se procedió a la expansión del micelio en sustrato, conocido también como Ampliación a G1 (*Figura 1, c-d*).

La tercera etapa o ampliación de micelio a G1, se refiere a los sustratos empleados, y se utilizaron granos de cebada (*Hordeum vulgare*) (GC) y granos de maíz (*Zea mayz everta*) (GM) tipo canguil. Se remojaron los granos por 24 horas, y el maíz se suavizó hirviendo por 20 min. Posteriormente el sustrato (90 a 100 gramos) se colocó en un 75% del área en frascos de vidrio, para esterilizarlos. Una vez esterilizado en la caja de flujo laminar se procede a la colocación del micelio de las cajas Petri, cortando tres pedazos de 0.5x0.5 cm^2 de micelio por frasco sobre el sustrato, para finalmente sellar los frascos con su respectiva tapa perforada y sellada con cinta porosa. En adición se reviste la tapa con plástico de cocina para evitar contaminación, permitiendo que el único lugar de intercambio gaseoso sea por el agujero semipermeable de la tapa. En total se utilizaron 8 frascos, 4 por cada sustrato. Para el sustrato GC se tardó 12 días y para el sustrato GM el proceso de ampliación del micelio se necesitó 14 días (*Figura 1, e-f*).

La cuarta etapa fue asegurar un cultivo exitoso por lo que se amplió el micelio, y se replicó el procedimiento para los sustratos de G1 a G2, ya que en G1 el micelio no es suficiente; y es en la caja de flujo laminar donde se mezcla el nuevo sustrato con lo ya existente en G1, y así homogenizar el crecimiento del micelio (*Figura 1, g*), para dejar incubar u obtener la micelio o semilla hasta que complete la colonización del sustrato en las mismas condiciones ambientales.

La quinta etapa consistió en la siembra e incubación, y para ello se realizó la preparación del sustrato de cultivo, y luego la transferencia del micelio colonizado a las 32 bolsas con los sustratos T1 y T2 y posterior incubación como lo sugiere Gaitán et al. (2006). Aquí, en esta etapa se manejan los siguientes tratamientos: T1= 90% aserrín de Pigue, y 10% cáscara de

café; y T2= 60% aserrín de Pigüe 60%, 20% cáscara de café, y 20% cáscara de arroz (*Oryza sativa*), conocido como sustrato clásico.

Una vez obtenida la semilla o el micelio en G2 se preparan las bolsas (36) para el sustrato y proceder a sembrar *Auricularia fuscosuccinea*. Los ingredientes base para cada bolsa son T1 y T2. En la preparación de las bolsas se siguen los pasos: 1. Pesado el sustrato se calcula el peso de semilla disponible. 2. Se remoja por 24 horas tanto T1 como T2. 3. Se procede a escurrir por 2 horas. 4. Se mezclan bien los componentes del sustrato pata T1 y T2. 5. Se pone con 2 kg de sustrato cada bolsa, y se colocan en el tanque de pasteurización por 8 horas (*Figura 1, h-i*).

Para las 32 bolsas se requieren 64 kg de sustrato remojado, 32 kg tanto para T1 como T2, y en seco representan 22 kg de Pigüe, 4.5 kg de arroz, y 5 kg de café; en la Tabla 1 se menciona los contenidos de cada bolsa.

Tabla 1. Contenido de cada bolsa según el Tratamiento.

Tratamiento	T1	T2
Aserrín de Pigüe	1.8 kg	1.2 kg
Cáscara de café	0.2 kg	0.4 kg
Cáscara de arroz		0.4 kg
Total	2 kg	2 kg
+ Semilla GC Y GM	80 g	80 g

La siembra consiste en trasladar del frasco a un recipiente con ayuda de una espátula para que la semilla o micelio sea uniforme o sin grumos. En cada bolsa se coloca 80g de semilla o micelio y mezclamos para homogenizar el crecimiento (*Figura 1, j*). Se coloca el papel servilleta resistente o de cocina como filtro en la abertura para el intercambio gaseoso. Se etiqueta cada bolsa con: nombre del hongo, fecha de siembra, tipo de tratamiento. Finalmente se colocan las bolsas en el cuarto de incubación (*Figura 1, k*) para que el micelio se desarrolle y colonice la bolsa. Para esta etapa se requiere que las bolsas estén sin incidencia de luz.

La sexta y última etapa se refiere al crecimiento de primordios, fructificación y cosecha el cual inicia al poner las bolsas en el cuarto de fructificación cuya habitación tiene ventilación ambiente, sin incidencia de luz solar directa y una malla de tipo mosquitera que recubre toda el área para evitar el ingreso de organismos que contaminen las bolsas. Tres días después de colocar las bolsas en el cuarto de fructificación comienza la proliferación de primordios y crecimiento de las setas que se cosechan cuando alcancen su madurez que se da antes de que produzcan esporas (*Figura 1, l*).

Para los datos se hizo un análisis descriptivo y comparativo, y estos datos obtenidos fueron tabulados y analizados, y se presentan en tablas y figuras donde se puede observar sumatorias, mínimos, máximos. Adicional los datos fueron comparados con trabajos de otros autores. Los datos de temperatura y humedad se presentan en diagrama de flujo o líneas. En cuanto a los datos de T1 o sustrato de prueba para este estudio fueron comparados con T2 o sustrato clásico. Tanto para T1 como T2 se realizaron lecturas en 8 réplicas (*Figura 1, i*) en condiciones ambientales semi controladas.

Figura 1. Proceso de domesticación y propagación de *Auricularia fuscosuccinea*.



Nota: **a**. Lugar de colecta de las setas. **b**. Colecta de setas. **c**. Preparación del medio de cultivo. **d**. Colonización de micelio en PDA. **e**. Siembra de micelio en granos. **f**. crecimiento de micelio a G1. **g**. Crecimiento de micelio a G2. **h**. Preparación de bolsas. **i**. Pasteurización de bolsas. **j**. Siembra. **k**. Cuarto de incubación. **l**. Fructificación.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Etapa 1.- Los ejemplares para la domesticación y propagación vegetativa seleccionados en la Comunidad de Pasohurco del Cantón Loreto, presentaron en peso promedio 16 gramos, tamaño 16 cm de diámetro, de forma irregular acampanada, grosor de hasta 3 mm, de textura suave similar a una oreja de color café y algunas de color café claro (*Figura 2, a*). En cambio, los ejemplares obtenidos en condiciones semi contraladas en el laboratorio presentaron un

peso 22 gramos, coloración café similar al estado silvestre con diferencia que todas las setas presentan la misma coloración, grosor del carpóforo de hasta 3 mm, su forma es irregular y acampanada (*Figura 2, b-c*).

Figura 2. Resultados finales del cultivo de *Auricularia fuscosuccinea* (Mont.) Henn.



Nota. **a.** Tamaño de la seta silvestre, **b.** Seta cultivada y su medición, **d.** Forma del carpóforo.

Etapa 2.- De las 16 cajas Petri para la colonización, sólo cuatro colonizaron en su totalidad, en un lapso de 13 días de desarrollo de micelio de *Auricularia* (*Tabla 2*), presentó un crecimiento circular uniforme en sus primeros días el crecimiento es lento y posteriormente su velocidad de colonización aumenta conforme las hifas avancen por el medio de cultivo, con un promedio de crecimiento de 6 mm diarios durante los primeros 5 días y aumenta de manera significativa mientras avanza la colonización, se destacan los días 5 y 7 en el cual hay un crecimiento de éxito al 200% con relación a los primeros días.

Estos datos indican similitudes de crecimiento con los presentado por Ortiz, Pineda, Duarte, Soto, Pineda (2018) en cuanto a la velocidad de crecimiento promedio del micelio en el medio de cultivo de las cajas Petri donde obtuvieron un avance de 6.28 mm/d; Los datos obtenidos durante esta etapa de ampliación difieren considerablemente con relación al trabajo de Carreño et al. (2014), de igual manera, durante la incubación la temperatura es de 27,2 °C (*Figura 3*) muy similar al trabajo de Carreño, García, Hernández, Cifuentes y Rosique (2014) en el cual incubaron entre 26 °C y 30 °C, aunque Fitts, Palomino, Flores (2015) mencionan que la temperatura de incubación para *Auricularia* puede estar entre 20-30°C.

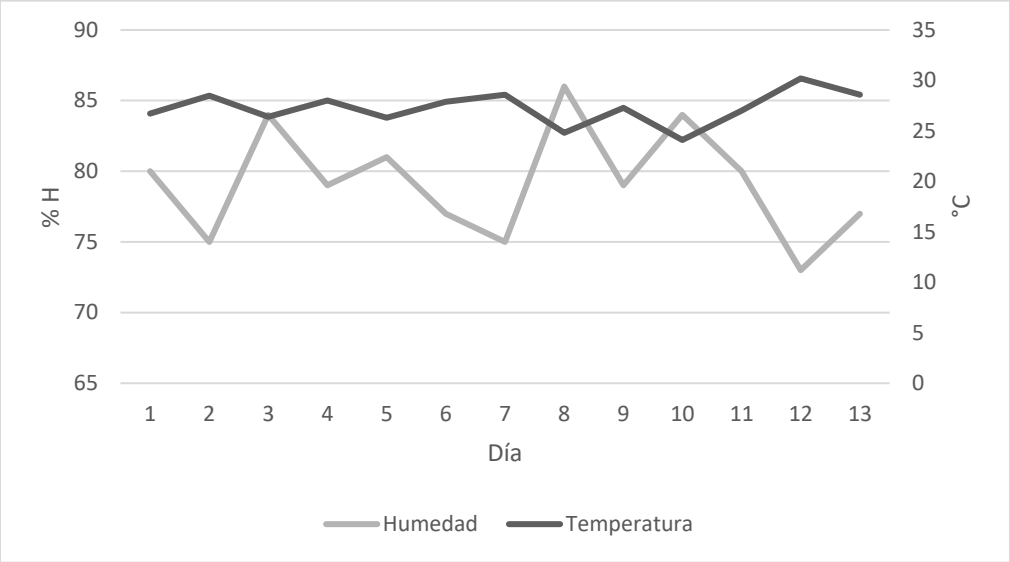
Tabla 2. Colonización de *Auricularia fuscosuccinea* sobre el medio de cultivo PDA.

Caja/ Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2	0	0	0	C	C	0	0	10mm	8mm	C	C	C	C	0	C	C
5	20mm	22mm	C			C	C	15mm	17mm					17mm		
7	40mm	41mm						29mm	40mm					43mm		
9	56mm	57mm						46mm	54mm					50mm		
11	100%	100%						65mm	70mm					62mm		
13								100%	100%					C		

Nota. Esta tabla muestra el diámetro de crecimiento del micelio en cajas Petri (90mm de

diámetro). C=contaminado.

Figura 3. Diagrama de temperatura y humedad del periodo de Incubación en PDA.



Nota. El gráfico muestra la temperatura y humedad promedio diaria dentro del cuarto de incubación.

En cuanto a la coloración del micelio que es blanco-cremoso con textura plumosa y densidad del crecimiento de las hifas del micelio alta, similar a trabajos análogos, presentando una ligera diferencia en el tiempo de incubación entre 11 y 13 días, y 12 días para Carreño et al. (2014) y 15 días para Fitts et al. (2015), cuyas diferencias del tiempo de incubación están sujetas a la humedad del lugar o zona de trabajo.

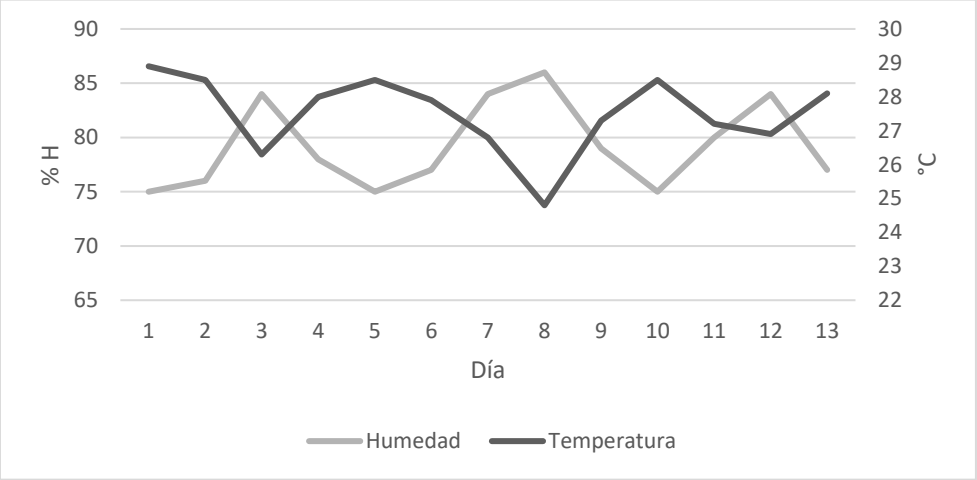
Etapa 3-4.- Los datos obtenidos durante esta etapa de ampliación a G1, difieren considerablemente en relación al trabajo de Carreño et al. (2014), el cual realizó la ampliación de micelio en el sustrato hojas de plátano que presento un crecimiento de 6 mm/diarios mientras que al utilizar semillas de gramíneas como sustrato para la ampliación las hifas colonizan a 9 mm/diarios (*Tabla 3*) obteniendo así resultados en menor tiempo, cabe destacar que la utilización de semillas con relación a otros sustratos tienden a contaminarse menos, este proceso es similar en la ampliación a G2 con la diferencia del tiempo de incubación, debido a que ya tenemos una base de semilla colonizada en granos y no partimos de micelio de una caja Petri (*Tabla 4*). Las condiciones ambientales son similares y esto permitió un ritmo de crecimiento significativo tanto para G1 como para G2 (*Figura 4*).

Tabla 3. Ampliación de micelio a G1 de *Auricularia fuscosuccinea.*

Frasco/ Día	Granos de cebada			Granos de maíz canguil		
	1	2	3	1	2	3
2	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	1%	1%	1%	0%	0%	10%
6	6%	6%	6%	20%	20%	20%
8	20%	20%	25%	30%	30%	30%
10	50%	55%	60%	60%	60%	60%
12	75%	80%	80%	95%	95%	95%
14	95%	95%	95%	100%	100%	100%
16	100%	100%	100%			

Nota. los porcentajes son aproximados y se incubaron los dos tratamientos en el mismo lugar con las mismas condiciones ambientales.

Figura 4. Diagrama de temperatura y humedad del periodo de Ampliación de micelio a G1.



Nota. Las condiciones ambientales de la zona para todo el experimento fueron las mismas para la incubación del micelio a G1.

Tabla 4. Ampliación de micelio a G2 de *Auricularia fuscosuccinea.*

Frasco/ Día	T1: Cebada			T2: Maíz canguil		
	1	2	3	1	2	3
1	10%	10%	10%	20%	20%	20%
2	20%	20%	20%	50%	50%	50%
3	50%	50%	40%	80%	80%	80%
4	90%	90%	80%	100%	100%	100%
5	100%	100%	100%			

Nota. La colonización porcentual del micelio es aproximado, etapa muy corta para la obtención de semilla.

Etapa 5.- La colonización del micelio dentro de las fundas de sustrato es lenta con relación a las etapas anteriores, las fundas con sustrato clásico tienden a contaminarse con gran facilidad e incluso la colonización es más lenta, algunas fundas durante los últimos días de incubación ya presentan pequeños primordios de hasta 2 mm y la presencia del líquido amarillo llamado los metabolitos es la señal de haber terminado el periodo de incubación.

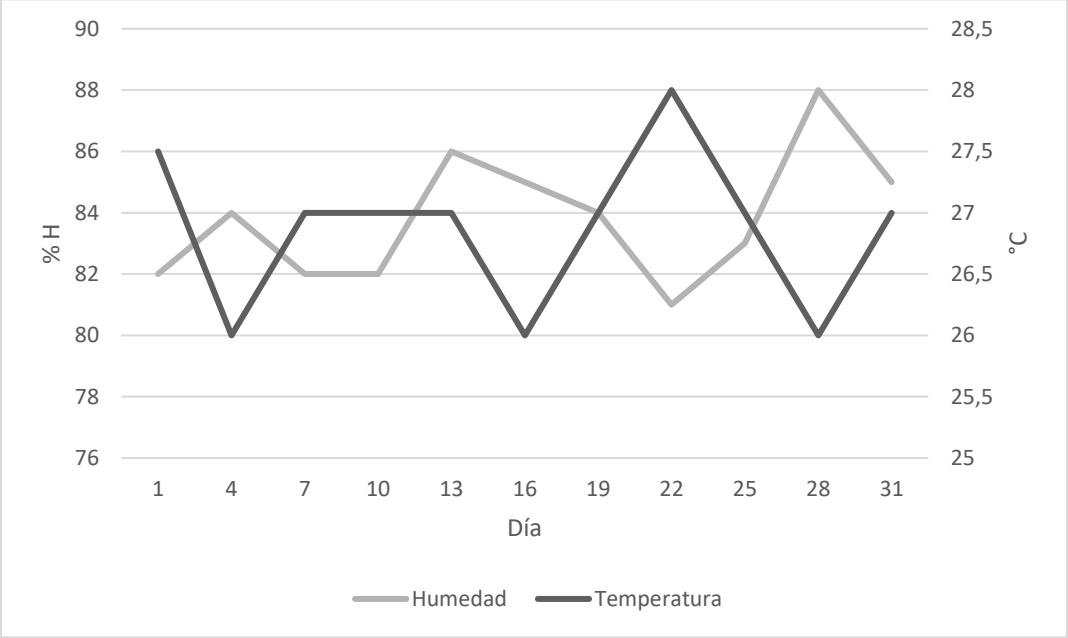
En el cuarto de incubación pasan las bolsas entre 25 y 26 días para que el hongo colonice en su totalidad cada bolsa del T1, mientras que las bolsas del T2 requieren entre 28 y 31 días. Finalizada la fase de incubación en el momento que botaron los metabolitos y comenzaron a aparecer los primeros primordios (*Tabla 5*).

Tabla 5. Resumen del periodo de incubación de las fundas *de Auricularia fuscosuccinea.*

Tratamiento	Semilla	Fundas totales	Fundas sanas	Fundas contaminadas	N° de días de incubación
T.1 al 90%	Cebada	8	7	1	25
T.2 el clásico	Cebada	8	4	4	28
T.1 al 90%	Maíz canguil	8	8	0	26
T.2 el clásico	Maíz canguil	8	3	5	31

Etapa 6.- En la etapa de fructificación, desde que el primordio alcanza el primer centímetro de longitud tarda 6 días hasta su cosecha, el periodo promedio de producción de cada bolsa desde la primera hasta la última cosecha es de 25 días. El riego de agua óptimo es de 3 veces si el día es fresco y si es caluroso se necesitan de 4 riegos. La primera cosecha debe hacerse por el área donde estaba el filtro y gradualmente se hacen cortes en la funda por donde seguirá la fructificación, hasta que el sustrato baje aproximadamente hasta la mitad de su peso.

Figura 5. Diagrama de temperatura y humedad del periodo de Incubación de fundas.



Nota. Los datos son tomados durante el medio día en el cuarto de incubación a ambiente con ausencia total de luz.

La temperatura promedio durante el día varía entre 26°C y 28°C y la humedad promedio esta entre 81% y 88% durante el día, estos datos obtenidos son directamente de las condiciones ambientales (*Figura 5*).

Las setas cosechadas presentan un tamaño más grande que sus ejemplares, el peso para la primera cosecha puede estar entre los 20 gramos hasta los 27 gramos por seta, presentando un diámetro irregular del tamaño de una mano adulta con un espesor de 3 mm de color café oscuro. La primera cosecha marcada produjo 0.660 lb de 4 fundas con el Tratamiento 1 con semilla de cebada.

4. CONCLUSIONES

Tras los ensayos de domesticación y propagación se confirma la dificultad de llevar una especie que crece de manera silvestre a un ambiente controlado, en el cual manejando los factores físicos y ambientales existe la posibilidad de adaptar la especie y obtener cosechas prometedoras con una metodología que puede mejorarse y aplicarse incluso a otras especies

de hongos de la zona.

Tras el análisis de los resultados y la literatura se concluye que el medio de cultivo adecuado para la ampliación de micelio de *Auricularia fuscosuccinea* (Mont.) Henn. es Agar Papa Dextrosa (PDA), encontrándose que los granos de cebada (GC) son una mejor alternativa para la obtención de semilla de G2, en conjunto con el T1 (90% aserrín de Pigüe y 10% cáscara de café) en la obtención de mejores resultados en tiempo y cosecha.

Una vez revisada la literatura se establece el papel fundamental que cumple el hongo *A. fuscosuccinea* (Mont.) Henn.en la naturaleza y también cabe destacar que la presente investigación serviría como un modelo para un proyecto de bioeconomía que tendría como beneficiario a los pueblos amazónicos en el cual pueden tener el cultivo de *A. fuscosuccinea* como fuente alimenticia y una forma de ingresos económicos, que de alguna manera contribuiría a la conservación del medio ambiente frenando o minimizando la destrucción de los bosques.

RECONOCIMIENTOS

Dejo constancia de mi reconocimiento y agradecimiento a mi Tutora, profesora titular de la Universidad Estatal Amazónica, por sus consejos y motivación constante para llevar a cabo este estudio hasta completar el presente trabajo, quien supo guiarme, facilitar la literatura especializada y sobre todo el tiempo y dedicación para incentivar mi interés por los hongos. Al Biólogo J. Vargas quién dio las facilidades y total apoyo en el laboratorio APAIKA en la Ciudad de Coca y muchas experiencias propias para tener un cultivo y propagación de hongos exitoso cuyos resultados van a permitir replicar con los pobladores de la comunidad Pasohurco. De igual manera a las personas de la zona y en especial a la señora Elvia Puraquilla quienes contribuyeron para encontrar el mejor ejemplar silvestre o semilla de la zona. Por último, quiero agradecer a los Revisores Anónimos y a la Universidad Estatal Amazónica que me ha acogido por cinco años hasta obtener mi título de Biólogo, que llevaré en alto y con orgullo su nombre.

REFERENCIAS

Carreño, S., García, S., Hernández, R., Cifuentes J., & Rosique E. (2014). Crecimiento de tres hongos comestibles tropicales en medios de cultivo y residuos agrícolas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5, 1447-1458

FAO**.** (2005). Los hongos silvestres comestibles perspectiva global de su uso e importancia para la población. [online] Roma: FAO, Recuperado de http://www.fao.org/3/y5489s/y5489s.pdf&ved=2ahUKEwjnzIzduavwAhUyhuAKHUL5Bf0QFjAAegQIBBAC&usg=AOvVaw3vPz1oqvqeHCXRkvWBA4yG&cshid=1619974394975. Available at: <http://www.fao.org/3/y5489s/y5489s00.htm#Contents> [Accessed 27 April 2021].

Fitts, L., Palomino, M., Flores, M. (2015). Identificación de las técnicas de propagación y cultivo en residuos agroindustriales de hongos comestibles originarios de San Juan de Cacazú en la Selva central de la Amazonía peruana. *Universidad Católica de El Salvador,* 4, 47-63

Franco, A. E., Gómez, R. A., & Halling, R. E. (2000). *Setas de Colombia (Agaricales, Bolétales y otros hongos): guía de campo.* Antioquia, Colombia: COLCIENCIA.

Gaitán, R., Salmones, D., Pérez, R y Mata, G. (2006). *Manual práctico del cultivo de setas.* Veracruz, México.: Instituto de Ecología A. C.

Haro, M. (2018). *Etnomicología de los wixaritariy mestizos de Villa Guerrero, Jalisco*. [Tesis de Maestría, Universidad de Guadalajara]. Repositorio de la UdeG http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/6044/Haro_Luna_Mara_Ximena.pdf?sequence=1

Kuhar, F., Castiglia, V., & Papinutti, L. (2013). Reino Fungi: morfologías y estructuras de los hongos. *Revista Boletín Biológica*, 28, 13-15.

Ortiz, E., Pineda, J., Duarte, A., Soto, C., & Pineda, C. (2018). *Auricularia fuscosuccinea*: una cepa nativa ecuatoriana para hacer frente a la crisis alimentaria. *Revista Biorrefinería*, 1, 32-39

Rodríguez, I. (2011). *Taxonomía, distribución e importancia del género Auricularia Bull. ex Juss. En México.* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México]. Dirección general de bibliotecas UNAM. https://tesiunam.dgb.unam.mx/F/ILJRLHN552CKQ4CT 24XHU39F5QLUJ951MNA24BFISGUXXITYAQ-44832?func=find-b&local_base=TE S01&request=Auricularia&find_code=WRD&adjacent=N&filter_code_2=WYR&filter_ request_2=&filter_code_3=WYR&filter_request_3=

Rojas, M., Cortés, C., Noguera, M., Ulian T., y Díaz, M. (2020). *Plantas y hongos útiles de Colombia* (Documento de UPFC Technical Series Report Number 4). Royal Botanic Gardens KEW. https://www.kew.org/sites/default/files/2021-05/Status%20of%20Colombian%20market.pdf

Universidad Estatal Amazónica. (2017). Plan Estratégicos de Investigación 2017-2021. https://www.uea.edu.ec/wp-content/uploads/2018/07/plan_investigacion_2017_2021.pdf

Vara-Horna, A. (2012). *Desde La Idea hasta la sustentación: Siete pasos para una tesis exitosa. Un método efectivo para las ciencias empresariales.* Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas y Recursos Humanos. Universidad de San Martín de Porres. Lima. Manual electrónico disponible en http://www.aristidesvara.net

Viani**,** P. L. (1988). *El gran libro ilustrado de las setas: dónde encontrarlas, cómo distinguir las comestibles, recetario de cocina*. Barcelona, España: Editorial de Vecchi.

Ortiz**,** E. (2017). *Desarrollo de un proceso a escala de laboratorio para la conservación y producción de cepas nativas de hongos (Auricularia* spp.*) a partir de la biodiversidad fúngica ecuatoriana.* [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Norte]. Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte. http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7248/1/PG%20527%20TESIS.pdf

ANEXO

TEMA

DOMESTICACIÓN Y PROPAGACIÓN VEGETATIVA EN LABORATORIO DE *Auricularia fuscosuccinea* (Mont.) Henn. DE LA COMUNIDAD PASOHURCO, PROVINCIA DE ORELLANA.

AUTOR

CHRISTIAN DESAYLLI CURIPOMA TENE

DIRECTOR DEL PROYECTO

DRA. MERCEDES ASANZA

LORETO-ECUADOR

2021

CAPÍTULO I

Para detallar la historia natural y morfología del hongo *Auricularia fuscosuccinea*, se hará una revisión exhaustiva de la literatura del grupo Fungi, relacionada a la Familia Auriculariaceae, del género *Auricularia*, y de la especie en estudio; siguiendo los tópicos del proctólogo que se incluyen en una especie; como, la revisión de todos los trabajos del género *Auricularia*, las características para el género *Auricularia* y colecciones realizadas, descripción de la especie, como la distribución de la especie, descripción del hábito, píleo o sombrero, himenóforo, estípite o pie, anillo, volva, fertilidad, similitud con otras especies, hábitat y etimología (Vinei, 1988); adicionalmente, se incluirá la distribución, ecología, sustrato y conservación de la especie, e información adicional mítica, prejuiciosa o de utilidad El trabajo está realizado en base a las reglas que se siguen para la colecta de una muestra botánica de una especie para su preservación, siguiendo lo propuesto por Franco, *et al*. (2000)..

El análisis de bibliografía sobre *Auricularia fuscosuccinea* (Mont.) Henn., ayuda a la comprensión del funcionamiento del hongo, estudios previos sobre cultivo de cepas (*Auricularia* spp.) como el de Ortiz (2017) y otros estudios sobre la metodología de producción de hongos a escala industrial dan a conocer el método más viable para la producción de un hongo en laboratorio.

El estudio de la importancia de los hongos se puede determinar según la utilidad que el ser humano le da y el rol que cumple en la naturaleza, por lo general un hongo constituye un papel fundamental en un ecosistema, mediante la revisión de literatura en artículos, libros, conferencias, etc., se puede evidenciar que los bosques se destruyen a pasos agigantados y que las alternativas para mitigar los daños deben ser tomadas en cuenta, el cultivar hongos en un lugar determinado ayuda a reducir los impactos que se evalúan a lo largo del desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Generalidades

La ciencia encargada del estudio de este grupo es la Micología, se le acredita al naturalista ingles Miles Joseph Berkeley como el creador en el año 1836. Los hongos son un grupo de organismos biodiversos con más de cien mil especies descritas. El termino Hongo deriva del latín *Fungus* que significa: hongo o seta, se utilizó en 1959 por Robert Whittaker para describir un Reino que agrupa un conglomerado de especies heterótrofas y sésiles muy distintas del Reino Animalia y Plantae (Alexopoulos, Mims, & Blackwell, 2007).

2.1.1 ¿Qué son los hongos?

Para Vinei (1988) los hongos son organismos vegetales carentes de clorofila, la falta de pigmentación característica de las plantas no favorece a que puedan desarrollar la fotosíntesis, son organismos heterótrofos y sésiles, por ende, precisan de un sustrato para su desarrollo, tenemos por tanto tres formas de vida que presentan los hongos: Saprofitismo, simbiosis parasitaria y simbiosis micorrizica.

2.1.2 Hongos comestibles historia

El consumo de hongos se remonta desde el Antiguo Egipto, donde se les atribuyo un sinnúmero de propiedades como: medicinales, culturales, comestibles, etc. Posteriormente llego la Edad media a la vez el consumo y cultivo se esparció al Oriente, ya en nuestra era en el siglo X, China mediante el tratado Wu Sang Kwuang proponía el cultivo de hongos comestibles de una variedad de hongo Shiitake [*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler.] (Drugs. com, s.f), la producción se extendió a Japón y próximamente se globalizó ampliando un catálogo de Hongos Comestibles que se sigue enriqueciendo con la inclusión de nuevos especímenes (ANEIA, 2015).

2.1.3 Valor Nutricional

En promedio los hongos comestibles tienen entre un 20% y 30% de proteínas de alta calidad por que presentan todos los aminoácidos esenciales como: triptófano, lisina, metionina, entre otros, en contraste con la proteína vegetal a menudo carece o tiene poca cantidad de aminoácidos esenciales, de la proteína obtenida de una seta es asimilable hasta un 80%. A su vez los hongos son ricos en carbohidratos, bajo en grasa, cuenta con fuentes de minerales y vitaminas como: riboflavina, tiamina, y niacina. Tras los resultados nutricionales presentados por Cano-Estrada y Romero-Bautista (2016), se puede apreciar que los hongos comestibles presentan una similitud nutricional con las carnes de res, cerdo, entre otra; es por eso por lo que la denominan como “la carne de la selva”.

Tabla 1 Contenido nutricional de un hongo comestible:

Variable:	Indicadores:
Proteína bruta	26 % y 34%
Proteína verdadera	18%
Carbohidratos	48.9%
Grasa	2.2%
Valor energético	350 cal/Kg
Riboflavina	4.7 mg/100g
Niacina	108.7 mg/100g
Tiamina	4.8 mg/100g

Nota. los datos expuestos son un aproximado con relación a los principales hongos producidos; *Agaricus bisporus* (J.E.Lange) Imbach, *Lentinula edodes* (Berk.) Pené, *Pleurotus* spp. y *Volvariela volvácea* (Bulliard ex Fries) Singer., de acuerdo con Cano-Estrada y Romero-Bautista (2016).

2.2 Taxonomía botánica y descriptiva de la especie *Auricularia fuscosuccinea* (Mont.) Henn.

El hongo *Auricularia fuscosuccinea* fue descrita por primera vez en 1842 por Jean Pierre François Camille Montagne un médico militar y botánico francés, que en su descripción lo llamo *Exidia fuscosuccinea* agrupandolo en el género *Exidia*, 51 años más tarde Paul Christoph Hennings cambia su taxonomía al género *Auricularia* (Index Fungorum, s.f). Esta especie es conocida comúnmente en las comunidades como: chicharroncillo, oreja, oreja

chiclosa, oreja de chancho, oreja de chango, oreja de palo, trompa de cochi.

Tabla 2. Clasificación taxonómica del hongo *Auricularia fuscosuccinea.*

Dominio: Eukaryota Reino: Fungi Filo: Basidiomycota Clase: Agaricomycetes Orden: Auriculariales Familia: Auriculariaceae Género: Auricularia Especie: *A. fuscosuccinea* (Mont.) Henn.	

Nota. Foto de la obra de Rodríguez (2011) "Taxonomía, distribución e importancia del género *Auricularia* Bull ex Juss. en México."

2.2.1 Descripción macro-morfológica

Auricularia fuscosuccinea es un hongo que se caracteriza por presentar sus setas en forma de orejas campanadas de allí el nombre del género *Aurícula*, su textura gelatinosa y de color marrón oscuro identifica a esta especie (*Figura 1*). La longitud puede ir desde pocos milímetros a varios centímetros esto depende del lugar en el que el micelio se encuentra adherido, el pigmento del cuerpo fructífero se descolora tornándose de un color café claro mientras llega a su estado de madurez, esto se debe a cantidad de luz que puede percibir con relación al tamaño de la zeta y el déficit de pigmentación en las hifas (Rodríguez, 2011). Su reproducción es por medio de esporas que se encuentran externamente en un tipo de estructuras microscópicas llamados basidios.

Figura 1. Caracteres macroscópicos de *Auricularia fuscosuccinea*:



Nota*:* **a.** *Auricularia fuscosuccinea* forma silvestre. **b:** Forma del carpóforo.

2.2.2 Descripción microscópica

Hifas: dependiendo del sustrato lignícola sus grosores varían desde 1.05 hasta 5.3 µm, la forma de las hifas depende de la zona avistada.

Basidios: presentan 3 septos transversales con forma lisa y cilíndrica, la esporulación marca el inicio de la maduración del basidio con un alargamiento vacuolar.

Probasidios: presenta la misma forma que un basidio y lo diferencial de una hifa es la gútula muy grande arriba de la fíbula.

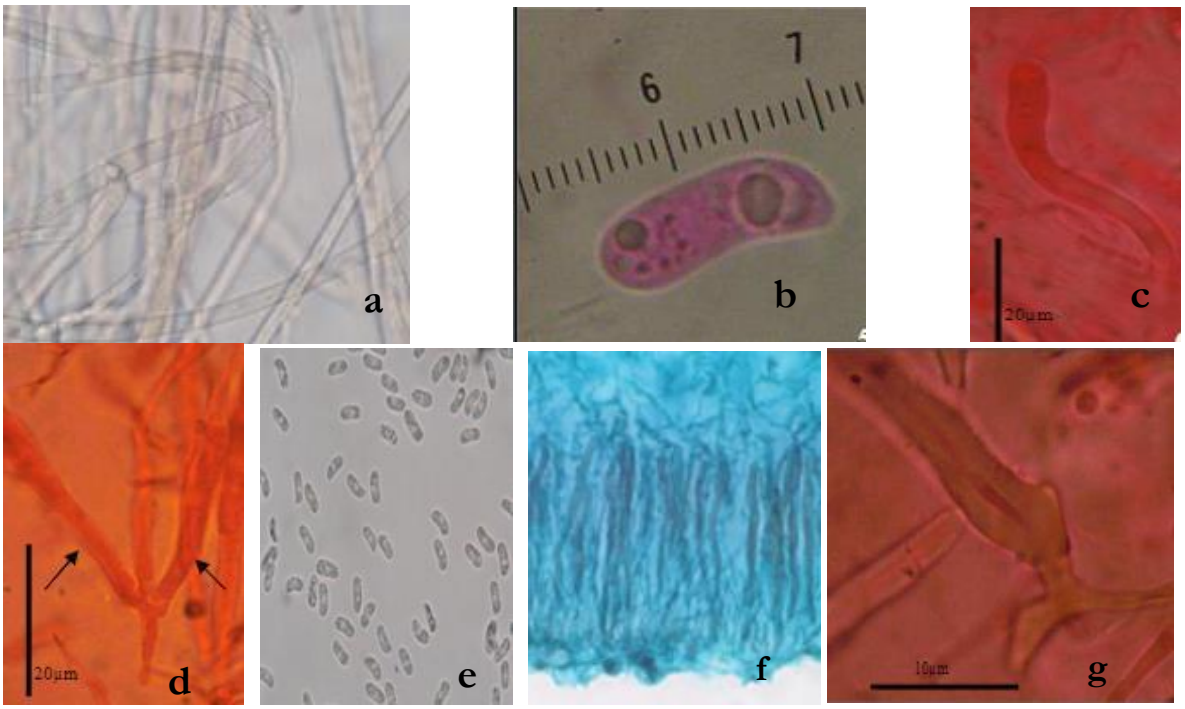
Dicariófisis: su estructura es estéril, gran parentesco con la paráfisis de los Ascomicetos, ubicado en el himenio, los basidios crecen entre las dicariófisis.

Esporas: se encuentran alrededor de la basidioespora una estructura elipsoidal, lisa que germinan por repetición.

Himenio: estructura en forma de canales alargado y liso.

Pelos: Son hialinos, con ápice agudo, en forma recta de coloración marrón (Rodríguez, 2011 y Arteaga, Tafur, Vaca, Pastor, y Flores, 2018).

Figura 2. Morfologia Microscopica de *Auricularia fuscosuccinea.*

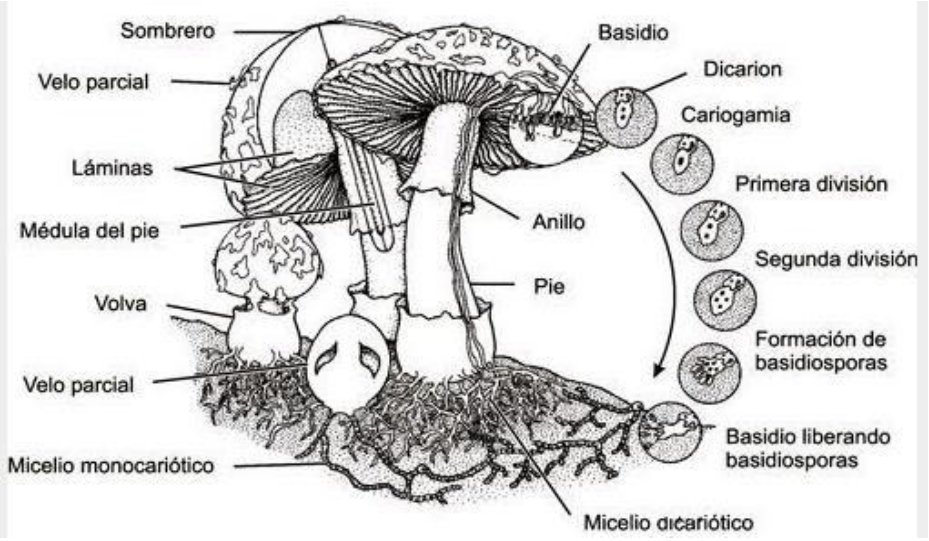


Nota. Caracteres microscópicos de *Auricularia fuscosuccinea*: **a:** Hifa cenocítica **b:** Basidiospora. **c:** Probasidio con gútula grande. **d:** Dicariófisis. **e:** Esporas elípticas. **f:** Estructura del himenio. **g:** Detalle de pelos. (Rodríguez, 2011).

2.2.2 Reproducción

En el ciclo sexual común las basidiósporas germinan generando el micelio haploide uninucleado, también denominado micelio primario que luego produce plasmogamia dando paso al micelio dicariótico o micelio secundario del cual se desarrolla el cuerpo fructífero (Kuhar, Castiglia, y Papinutti, 2013). La reproducción y presencia se da por temporadas durante el año, la primera temporada se presenta de enero a marzo y la segunda temporada de mayo a noviembre, aunque varía un poco según la temporada de lluvia.

Figura 3. Proceso de reproducción de Basidiomicetes (*Auricularia fuscosuccinea*).



Nota. Ilustración de Asturnatura (s.f). sobre *Basidiomycetes. Características generales*. Naturaleza y turismo.

2.2.3 Hábitat y forma de vida

Es una especie lignícola, se desarrolla en troncos y ramas en estado de descomposición; esta es una especie característica con individuos de zonas húmedas y tropicales. Las especies que se encuentran dentro del género *Auricularia* se caracterizan por ser organismos saprófagos de madera muerta y en descomposición, son considerados como comestibles cuando la seta está en estado juvenil, en países asiáticos como China y otros, son apreciados por sus propiedades medicinales (Arteaga, 2018).

2.2.4 Distribución y estado de conservación de Auricularia fuscosuccinea

Se distribuye desde el sur de Estados Unidos hasta Argentina, también se encuentra en África, Asia y Europa, y principalmente distribuida en la Amazonía Sudamericana. En Ecuador se distribuye por todo el país encontrándose en las Regiones naturales de la Costa, Sierra y Amazonía. La ecología de esta especie es que se localiza en el Bosque Montano Occidental, Bosque Piemontano Occidental, Bosque Montano Oriental, Bosque Húmedo tropical Amazónico y Bosque Húmedo Tropical del choco (Ordoñez, 2019). Se encuentra desde los 750 msnm hasta los 2180 msnm (Rodríguez, 2011). Según Ordoñez, (2019) la especie *Auricularia fuscosuccinea* no se encuentra evaluada por la Internacional "Union for the Conservation of Nature" (UICN).

2.2.6 Domesticación, recolección y conservación de la especie

La especie *Auricularia fuscosuccinea* se encuentra en estado natural en los bosques ecuatorianos, y para conseguir consumirla es necesario llevar la especie de forma silvestre a la producción controlada del hongo, y se debe llevar a cabo mediante un proceso minucioso y delicado con el manejo del espécimen colectado vivo. El proceso para llevar un organismo que crece de manera silvestre y que fructifica en solo algunos meses es un proceso experimental de prueba y error, para que este proceso se lleve a cabo se plantea en dos fases:

1. Fase de campo: En esta fase se aplica la investigación de campo basado en la Guía propuesta por Franco, en el cual se visualizan las mejores setas como ejemplares, donde se fotografía y se toman apuntes de temperatura, humedad, sustrato, color, olor, tamaño, forma, coordenadas. Posteriormente se colecta sin dañar ninguna de sus estructuras y evitando la contaminación con otros hongos, una vez colectados las setas deben ser envueltas en papel parafinado para evitar la pérdida de humedad y así no se resequen (Franco *et al*. 2000)
2. Preservación: El objetivo de aislar los especímenes de hongos es para obtener cepas puras que posteriormente se utilizan para cultivar. Luego de realizarse las investigaciones pertinentes al estudio se procede a la preservación de la especie para trabajos posteriores. Este proceso de conservación depende directamente de la especie y del objetivo que se plantee hacer con las muestras. Para almacenarla en un herbario o centro investigativo la muestra debe ir acompañada de una fotografía, descripción macroscópica y su debida etiqueta de referencia.

Adicionalmente, existen métodos de conservación y almacenamiento de cepas fúngicas como: transferencia periódica, liofilización, congelación, inmersión en aceite mineral y la inmersión en agua destilada estéril. (Franco *et al*., 2000, Ortiz *et al*., 2016)

2.2.7 Propagación de la especie

De manera natural casi todos los hongos presentan una reproducción asexuada mediante esporas, la cual consiste en que una espora de un hongo es una célula haploide de una célula progenitora haploide producida por mitosis, estas células no necesitan ser fertilizadas. Las esporas se pueden propagar por el viento, agua u organismos, algunas especies de hongos tienen mecanismos de propagación único como, cañones que disparan lejos del progenitor o como los bejines que al ser tocados se forma una nube de esporas (Kuhar, Castiglia, & Papinutti. 2013).

Mientras que todos los hongos presentan una reproducción sexual que consiste en el encuentro de dos hifas haploides que forman una espora diploide denominada zigospora que es diferente genéticamente a los progenitores, por meiosis puede formar nuevas hifas produciendo un nuevo organismo con diferencia genética de sus progenitores (CK-12 Fundation. s.f). La propagación micelial asexual consiste en clonar un trozo de micelio de una seta seleccionada previamente en la fase de campo. Este proceso se realiza en laboratorio en un medio estéril, y se cultiva en una caja Petri hasta el inicio de la colonización de las hifas en el medio de cultivo como el PDA, que posteriormente pasaran a la etapa de Inoculación (Ortiz, et al. 2016).

3. Impacto de la investigación

Este trabajo presenta un impacto ecológico y ambiental, debido a que actualmente la destrucción de la naturaleza es inminente, el expansionismo antrópico domina todos los ecosistemas llevándolos a la destrucción. El periodista Elcacho (2020) comenta los datos expuestos por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) indicando que “Nuestro planeta ha perdido en las últimas tres décadas -entre 1990 y 2020- un total de 178 millones de hectáreas de bosque”, es alarmante la cantidad de bosques destruidos y el número de ecosistemas afectados.

La propagación de *Auricularia fuscosuccinea* permite o ayuda de alguna manera a mitigar

estos daños irreversibles en los bosques, el cultivo de hongos comestibles impacta de manera positiva, y entre otros, sus beneficios son:

- Una alternativa alimenticia que puede ayudar a disminuir la caza de animales y el uso de suelo.
- Reutilizar restos de madera para realizar el sustrato de cultivo que suelen ser quemados.
- Puede utilizarse como fuente de ingresos para los pueblos amazónicos que por necesidad talan y venden árboles maderables.
- Si se propaga satisfactoriamente con niveles de calidad puede generar empleo.

Adicional, este trabajo también provoca un impacto económico y social, ya que gran parte de la población ve a los hongos como un peligro porque desconocen los beneficios que pueden brindar, la investigación expone conceptos que ayudan al entendimiento del valor que se puede sacar a las especies de hongos comestibles. La bioeconomía es un beneficio que deja esta investigación, actualmente con la crisis económica los pueblos necesitan de modelos o planes que den ingresos económicos para el desarrollo sostenible de las familias amazónicas.

4. Marco legal

Tras obtener resultados positivos en cuanto a la propagación y cultivo de *Auricularia fuscosuccinea*, se debe conocer el marco legal que permite la utilización de especímenes con fines investigativos basado en el Artículo. 64.- Conservación y manejo *ex situ*., del Código Orgánico del Ambiente, el cual permite trabajar con especies *ex situ* y aprovechar de manera sostenible (Ministerio del Ambiente, 2017, p. 28). En adición se debe conocer las Buenas Prácticas Agropecuarias dispuestas en el decreto 1449, artículo 3 inciso 4 en el menciona un conjunto de prácticas y procedimientos que garantizan la calidad del producto y la salud de los trabajadores (Agrocalidad. 2020, p.1).

REFERENCIAS:

Agrocalidad. (2020). *Guía de Buenas Prácticas Agrícolas General*. https://www.agrocalidad.gob.ec/?page_id=41263

ANEIA. (2015). *Una Breve Historia de los Hongos*. ANEIA - Universidad de Los Andes. https://agronegocios.uniandes.edu.co/2014/03/21/una-breve-historia-de-los-hongos/

Alexopoulos, C.J., Mims, C.W., & Blackwell, M. (2007). *Introductory Mycology*, 4th ed., John Wiley & Sons, New York.

Arteaga, M., Tafur, S., Vaca, S., Pastor, S., & Flores, L. (2018). Producción de *Auricularia spp.*, utilizando cuatro sustratos en invernadero-Jean-Cajamarca-2015-2016. *Revistas de la Universidad Nacional de Córdoba*. 16, 99-107

Asturnatura. (s. f.). *Basidiomycetes. Características generales*. Naturaleza y turismo. Recuperado 25 de julio de 2021, de https://www.asturnatura.com/articulos/hongos/basidiomycetes.php

Cano-Estrada, A., & Romero-Bautista, L. (2016). Valor económico, nutricional y medicinal de hongos comestibles silvestres. *Revista chilena de nutrición*, *43*(1), 75–80. https://doi.org/10.4067/s0717-75182016000100011

CK-12 Fundation. (s. f.). *8.11 Reproducción de Hongos*. Recuperado 5 de julio de 2021, de https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptos-biolog%c3%ada/section/8.11/

Drugs.com. (s.f). *Información de Lentinan de Drugs.com*; c2000-2021 [Actualizado: 22 de

junio de 2020, citado: 18 de junio de 2021]. Disponible en: *https://www.drugs.com/npp/lentinan.html*.

Elcacho, J. (2020). ¿Cuántos bosques pierde cada año el planeta Tierra? La Vanguardia. Recuperado el 30 de junio del 2021 de http:// www.lavanguardia.com/natural/20200508/481013181991/cuantos-bosques-pierde-cada-ano-el-planeta-tierra.html

Franco, A. E., Gómez, R. A., & Halling, R. E. (2000). *Setas de Colombia (Agaricales, Bolétales y otros hongos): guía de campo.* Antioquia, Colombia: COLCIENCIA.

Gaitán, R., Salmones, D., Pérez, R y Mata, G. (2006). *Manual práctico del cultivo de setas.* Veracruz, México.: Instituto de Ecología A. C.

Index Fungorum. (s.f). *Species fungarum.* Index Fungorum. http://www.speciesfungorum.org/ GSD/GSDspecies.asp?RecordID=309392

Kuhar, F., Castiglia, V. & Papinutti, L. (2013). Reino Fungi: morfologías y estructuras de los hongos. *Revista Boletín Biológica*, 28, 13-15

Ministerio del Ambiente. (2017). *Código Orgánico del Ambiente*. ambiente.gob.ec. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf

Ordoñez, M. E. (2019). Fungi del Ecuador. Versión 2019.0. Fungario QCAM, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. https://bioweb.bio/fungiweb/FichaEspecie/Auricularia %20fuscosuccinea, acceso Jueves, 10 de Junio de 2021.

Ortiz, E. (2017). *Desarrollo de un proceso a escala de laboratorio para la conservación y producción de cepas nativas de hongos (Auricularia spp.) a partir de la biodiversidad fúngica ecuatoriana.* [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Norte]. Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte. http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7248/1/PG%20527%20TESIS.pdf

Ortiz, E., Soto, C., Saransi, C., Ayala, K., Faz, L., Benavides, N. y otros. (2016). Banco de recursos genéticos de *Auricularia* spp. con fines industriales. *Revista Bionature.* 1(3), 139-145

Rodríguez, I. (2011). *Taxonomía, distribución e importancia del género Auricularia Bull. ex Juss. En México.* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México]. Dirección general de bibliotecas UNAM. https://tesiunam.dgb.unam.mx/F/ILJRLHN552CKQ4CT 24XHU39F5QLUJ951MNA24BFISGUXXITYAQ-44832?func=find-b&local_base=TE S01&request=Auricularia&find_code=WRD&adjacent=N&filter_code_2=WYR&filter_ request_2=&filter_code_3=WYR&filter_request_3=

Viani**,** P. L. (1988). *El gran libro ilustrado de las setas: dónde encontrarlas, cómo distinguir las comestibles, recetario de cocina*. Barcelona, España: Editorial de Vecchi