

DESHIDRATACIÓN DE HONGOS COMESTIBLES (*SUILLUS LUTEUS*) EN UN SECADOR ARTESANAL

**JUAN ALARCON CAMACHO
CELINDA ALVAREZ ARIAS
SARITA MARUJA MORENO LLACZA
FIDELIA TAPIA TADEO
MERLY ANCCO FUENTES
EPIFANIO ACHAHUE CCASANI
RUTH AIDE GALLEGOS LUNA
ROSA HUARACA APARCO**

DESHIDRATACIÓN DE HONGOS COMESTIBLES (*SUILLUS LUTEUS*) EN UN SECADOR ARTESANAL

**JUAN ALARCON CAMACHO
CELINDA ALVAREZ ARIAS
SARITA MARUJA MORENO LLACZA
FIDELIA TAPIA TADEO
MERLY ANCCO FUENTES
EPIFANIO ACHAHUE CCASANI
RUTH AIDE GALLEGOS LUNA
ROSA HUARACA APARCO**

2025 por Atena Editora

Copyright© 2025 Atena Editora

Copyright del texto © 2025, el autor Copyright
de la edición© 2025, Atena Editora

Los derechos de esta edición han sido cedidos a Atena Editora por el autor.

Publicación de acceso abierto por Atena Editora

Editora jefe

Prof. Dr. Antonella Carvalho de Oliveira

Editora ejecutiva

Natalia Oliveira Scheffer

Imágenes de la portada

iStock

Edición artística

Yago Raphael Massuqueto Rocha



Todo el contenido de este libro está licenciado bajo la licencia
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

El contenido de esta obra, en cuanto a su forma, corrección y fiabilidad, es responsabilidad exclusiva de los autores. Las opiniones e ideas aquí expresadas no reflejan necesariamente la posición de Atena Editora, que actúa únicamente como mediadora en el proceso de publicación. Por lo tanto, la responsabilidad por la información presentada y las interpretaciones derivadas de su lectura recae íntegramente en los autores.

Atena Editora actúa con transparencia, ética y responsabilidad en todas las etapas del proceso editorial. Nuestro objetivo es garantizar la calidad de la producción y el respeto a la autoría, asegurando que cada obra se entregue al público con cuidado y profesionalidad.

Para cumplir con esta función, adoptamos prácticas editoriales que tienen como objetivo garantizar la integridad de las obras, previniendo irregularidades y conduciendo el proceso de manera justa y transparente. Nuestro compromiso va más allá de la publicación, buscamos apoyar la difusión del conocimiento, la literatura y la cultura en sus diversas expresiones, preservando siempre la autonomía intelectual de los autores y promoviendo el acceso a diferentes formas de pensamiento y creación.

Deshidratación de hongos comestibles (*Suillus luteus*) en un secador artesanal

| Autores:

Juan Alarcon Camacho
Sarita Maruja Moreno Llacza
Merly Ancco Fuentes
Ruth Aide Gallegos Luna

Celinda Alvarez Arias
Fidelia Tapia Tadeo
Epifanio Achahue Ccasani

| Revisión:

Los autores

| Diseño:

Nataly Gayde

Datos de catalogación en publicación internacional (CIP)

D456 Deshidratación de hongos comestibles (*Suillus luteus*) en un secador artesanal / Juan Alarcon Camacho, Celinda Alvarez Arias, Sarita Maruja Moreno Llacza, et al. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2025.

Otros autores
Fidelia Tapia Tadeo
Merly Ancco Fuentes
Epifanio Achahue Ccasani
Ruth Aide Gallegos Luna

Formato: PDF
Requisitos del sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acceso: World Wide Web
Incluye bibliografía
ISBN 978-65-258-3878-6
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.786250711>

1. Conservación y procesamiento de alimentos. I. Alarcon Camacho, Juan. II. Alvarez Arias, Celinda. III. Moreno Llacza, Sarita Maruja. IV. Título.

CDD 664.8

Preparado por Bibliotecario Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

+55 (42) 3323-5493

+55 (42) 99955-2866

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

CONSELHO EDITORIAL

CONSELHO EDITORIAL

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Ariadna Faria Vieira – Universidade Estadual do Piauí
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
Prof. Dr. Cláudio José de Souza – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Fabrício Moraes de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Glécilla Colombelli de Souza Nunes – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof. Dr. Joachin de Melo Azevedo Sobrinho Neto – Universidade de Pernambuco
Prof. Dr. João Paulo Roberti Junior – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Juliana Abonizio – Universidade Federal de Mato Grosso
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof. Dr. Sérgio Nunes de Jesus – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

RESUMEN

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue estudiar cómo la deshidratación mediante un secador artesanal influye en las características de los hongos comestibles *Suillus luteus* en la comunidad de Chahuarinay, Distrito Chuquibambilla - Grau - Apurímac, en el año 2021. Se realizó una investigación experimental cuantitativa y cualitativa, con una población de todos los hongos *Suillus luteus* en 90 hectáreas de la comunidad de Chahuarinay. Se tomó una muestra de 18 kg, es decir, 2 kg por cada unidad experimental (9 unidades experimentales). Se llegaron a las siguientes conclusiones: En cuanto al color, se encontró que la mayoría de los hongos tenían un color marrón oscuro, seguido de marrón, y el tratamiento T2 tenía un color más claro que los tratamientos T1 y T3, En términos de volumen de hongo fresco, el tratamiento T1 tuvo el mayor promedio con un 50%, estadísticamente significativo en comparación con los otros tratamientos, En la capacidad de contracción, el tratamiento T1 tuvo el mayor promedio de contracción con un 94.8%, estadísticamente significativo, En el contenido de grasa, el tratamiento T3 tuvo el mayor promedio con un 4.05%, seguido por el tratamiento T1 con un promedio de 3.77%, y luego el tratamiento T2 con un promedio de 3.58%, En el contenido de ceniza, el tratamiento T1 tuvo el mayor promedio con un 7.63%, seguido por el tratamiento T2 con un promedio de 7.09%, y luego el tratamiento T3 con un promedio de 6.01% y En cuanto al contenido de energía total, el tratamiento T2 tuvo el mayor promedio con un 36.5%, seguido por los tratamientos T3 y T1 con un promedio de 35.8% cada uno.

PALABRAS CLAVE: deshidratación, hongos, *Suillus luteus*, secador, artesanal

ABSTRACT

ABSTRACT

The objective of this research was to study how dehydration by means of an artisan dryer influences the characteristics of the edible mushrooms *Suillus luteus* in the community of Chahuarinay, Chuquibambilla - Grau - Apurímac District, in the year 2021. A quantitative and qualitative experimental investigation was carried out, with a population of all *Suillus luteus* fungi in 90 hectares of the community of Chahuarinay. A sample of 18 kg was taken, that is, 2 kg for each experimental unit (9 experimental units). The following conclusions were reached: Regarding the color, it was found that most of the fungi had a dark brown color, followed by brown, and the T2 treatment had a lighter color than the T1 and T3 treatments, In terms of volume of fresh fungus, treatment T1 had the highest average with 50%, statistically significant compared to the other treatments. In the contraction capacity, treatment T1 had the highest average contraction with 94.8%, statistically significant. fat content, treatment T3 had the highest average with 4.05%, followed by treatment T1 with an average of 3.77%, and then treatment T2 with an average of 3.58%. Regarding ash content, treatment T1 had the highest average with 7.63%, followed by the T2 treatment with an average of 7.09%, and then the T3 treatment with an average of 6.01% and Regarding the total energy content, the T2 treatment had the highest average with 36.5 %, followed by treatments T3 and T1 with an average of 35.8% each.

KEYWORDS: dehydration, fungi, *Suillus luteus*, dryer, handmade

SUMÁRIO

SUMÁRIO

INTRODUCCIÓN.....	9
Hongos comestibles.....	9
DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA Y BOTANICA DEL HONGO COMESTIBLE - <i>Suillus luteus</i>	10
Distribución.....	10
Descripción de la especie.....	10
Ecología	11
Uso y propiedades	11
Cosecha de los hongos comestibles (<i>Suillus luteus</i>).....	11
Época de recolección	11
Reproducción de los hongos.....	12
Clasificación de hongos comestibles	12
Tipos de secadores de hongo comestible.....	13
Los secadores solares	13
Secadero artesanal personal	14
Partes del secador artesanal personal.....	14
Métodos de deshidratación de hongos.....	14
Secador o deshidratador solar- artesanal.....	14
Marco conceptual	15
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	17
Hipótesis	17
Hipótesis General	17
Hipótesis específicos.....	17
Método	17
Tipo de investigación	18
Nivel o alcance de investigación	18

TÍTULO

TÍTULO

Diseño de la investigación.....	18
Operacionalización de variables	19
Población, muestra y muestreo	19
Población.....	19
Muestra.....	19
Muestreo	19
Técnicas e instrumentos	20
Técnicas.....	20
Poseso de la cosecha de hongos	20
Consideraciones éticas	21
Procesamiento de estadísticos	22
RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	23
Resultados	23
Características físicas de hongos comestibles (<i>Suillus luteus</i>)	23
a) Color	23
b) Volumen de Hongo fresco	24
c) Volumen de Hongo seco.....	26
Contracción.....	28
e) Evaluación de la Humedad	30
Evaluación del peso.....	32
Características nutricionales de hongos comestibles (<i>Suillus luteus</i>)	33
a) Evaluación de la Grasa (%)	33
b) Evaluación de los carbohidratos.....	35
c) Evaluación de la Proteína (%).....	37
d) Evaluación de la Ceniza (%).....	38
e) Evaluación de la energía total (%).....	40

TÍTULO

TÍTULO

Rentabilidad económica de la deshidratación mediante un secador artesanal de hongos comestibles (<i>Suillus luteus</i>)	42
a) Costos	42
b) Venta	45
c) Punto de equilibrio	45
CONCLUSIONES	46
BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXOS	53



INTRODUCCIÓN

El hongo *Suillus luteus*, crece en bosques de pinos de diferentes partes del país, este hongo fue introducido de manera casual en nuestro país a mediados de los años setenta, ya que vinieron en forma de esporas con los plantones de pino traídos por los programas de reforestación de los andes.

Estos hongos silvestres comestibles, constituyen hoy en día una actividad importante en el desarrollo de áreas rurales forestadas. Estos recursos se encuentran en la provincia de Grau Distrito de Chuquibambilla en la comunidad de Chahuarinay, Departamento de Apurímac. Existen los boques de Pino radiata desconocen las bondades de este producto y la explotación comercial del hongo comestible una alternativa para contribuir la seguridad alimentaria y nutricional en los focos de la pobreza en el distrito de Chuquibambilla, la recolección y el procesamiento de los hongos comestibles y el mercado permite a la generación de nuevos empleos, mayores ingresos económicos y el bienestar social. Así mismo los hongos comestibles deshidratados tienen una demanda creciente en los mercados de china y Japón y en los países europeos, mientras que en el Perú el abito de consumo es aun incipiente, lo mismo sucede en el departamento de Apurímac.

Por otra parte, la importancia de los hongos comestibles recae en sus cualidades culinarias las cuales son aprovechadas en varios países del mundo, estos hongos son comercializados mayormente deshidratados por ser altamente perecibles, se encuentran congelados o en conserva. En el presente trabajo, el proceso productivo del hongo será el deshidratado en secadores artesanales.

Hongos comestibles

ENCARTA, (2008), Los hongos conforman un grupo diverso de organismo unicelulares o pluricelulares que se alimentan mediante la absorción directa de nutrientes, estos nutrientes se disuelven mediante secretas para luego absorberlos a través de la fina pared de la célula y distribuirlos por difusión simple en el protoplasma, junto con las bacterias los hongos son causantes de la putrefacción y descomposición de toda la materia orgánica.

Reino Hongo. LIRA (1989); Los hongos pertenecen a un Reino Fungi. Los hongos figuraban en las antiguas clasificaciones como una división del reino Plantas (*Plantae*). Se pensaba que eran plantas carentes de tallos y de hojas que se transformaban en organismos capaces de absorber sus alimentos; habían perdido la clorofila y con ello su capacidad para realizar la fotosíntesis. Sin embargo, en la actualidad los científicos los consideran como un grupo completamente separado, que evolucionó a partir de flagelados sin pigmentos. Ambos grupos se incluyen dentro del reino Protistas; o se consideran a los hongos como un reino aparte debido a la complejidad de su organización. Hay unas cien mil especies conocidas de hongos. Se cree que los grupos más complejos derivan de los tipos más primitivos, los cuales tienen células flageladas en alguna etapa de su ciclo vital.

DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA Y BOTANICA DEL HONGO COMESTIBLE - *Suillus luteus*

División	:	Mycotica
Sub división	:	Eumicotica
Clase	:	Basidiomycetos
Sub Clase	:	Homobasidiomycetidae
Orden	:	Araciares
Familia	:	Suilloideae
Género	:	Suillus.
Especie	:	luteus.

Distribución

El hongo *Suillus luteus* lo que le caracteriza a la especie es la presencia de un anillo en pie crecen en los suelos de plantaciones de pino, en asociación en las raíces de los árboles de pino. Los países donde hay pino son Canadá, Filipinas, Norte de África Rusia, etc. Tienen un amplio rango altitudinal, desde los 2200 msnm hasta los 3500 msnm según la zona del país.

Descripción de la especie

GARCIA (1999). Son hongos micorríticos en simbiosis con diferentes especies de pino, principalmente en el *Pinus radiata* son miembros de un gran grupo de hongos caracterizados principalmente por la formación de esporas en estructuras altamente especializadas y microscópicas conocidas como basidius

El hongo comestible *Suillus luteus* normalmente mide de 5-12 cm de radio de color amarillo ocráceo o café y la parte inferior color crema, es apto recolectar o cosecha de 4 a 7 días de su aparición.

Ecología

Los hongos comestibles es una especie que crece y se desarrolla en los suelos al pie de los árboles de pino, se adapta en todo tipo de suelos, francos y limosos, franco arenoso o pobres, Requiere de buena humedad (riego), para la producción de hongos micorríticos, normalmente se encuentra en áreas forestales de pino.

Uso y propiedades

Los hongos comestibles *Suillus luteus* tiene el valor nutricional muy importante en proteína, grasa y fibra que es muy necesario para la alimentación humana ya que campea la desnutrición crónica.

Tabla 1: Composición nutricional del hongo (*Suillus luteus*)

COMPONENTES	HONGO COMESTIBLE	DEFINICIÓN
Proteína	25.02%	Forman los músculos, uñas, cabellos, piel tendones es parte de los huesos y la sangre
Grasa	7.14%	Protege el cuerpo de enfermedades estimulante del apetito por su sabor y olor.
Fibra	34.31%	Parte no digerible de los alimentos es como esponja que absorbe sustancias dañinas para el organismo

Fuente: GARCIA (1999).

Cosecha de los hongos comestibles (*Suillus luteus*)

- Se cosecha en áreas delimitadas con cerco, barreras naturales alejadas de cultivos agrícolas donde no se aplican productos químicos y lejos de la carretera.
- Lugares libres de pastoreo
- Plantaciones que están acondicionadas mediante la poda y raleo.

Época de recolección

- Está en función a la época de lluvias de noviembre a abril

Reproducción de los hongos

La reproducción de hongos se produce por medio de espora, de las cuales se dispersa en un estado latente, que se interrumpe solo cuando se hallan condiciones favorables para su germinación, cuando esas condiciones se dan, la espora germina, surgiendo de ella una primera hifa, por cuya extensión y ramificación se va constituyendo un micelio. La velocidad de crecimiento de las hifas de un hongo es verdaderamente espectacular. Las esporas de los hongos se producen en esporangios, ya sea asexualmente o como resultado de un proceso de reproducción sexual.

Parrague, (1986). Producción y grado de agregación del hongo *Suillus luteus* en plantación de *Pinus radiata* en la Comuna de Mulchen, VIII tesis escuela de ciencias forestales.

Lira (1989), Para obtener 1 kg de hongos secos (5 - 8 % de humedad) se requieren entre 10 y 20 kg de hongos frescos. La oferta de hongos se puede caracterizar de acuerdo a las siguientes categorías: Hongos Deshidratados, Hongos Salmuerados, Hongos Congelados, Hongos en Conserva y Hongos Frescos o sin procesamiento, siendo los más importantes en términos de volumen, exportado, los hongos deshidratados y los salmuerados. La cantidad de hongos comestibles que crecen en forma natural en bosques de *Pinus radiata*, como el *Suillus luteus* depende principalmente de 3 factores preponderantes como son la densidad del rodal, la edad y la ausencia de desechos forestales. Si estas condiciones se dan, la producción fluctúa entre 300 y 1500 kg, /ha de hongos.

Clasificación de hongos comestibles

Raffino, (2020) realiza la clasificación de los hongos actuales uno de los sistemas actualizados del 2015 de la siguiente manera:

- I **Hongos ornamentales.** Por la belleza que guardan los hongos, muchos aun usado con el fin estético y ornamental, incluyéndolos en ofrendas que, acompañados con flores y ramas, son ofrecidas en diversas ceremonias. En la actualidad es todavía es fácil encontrar estas costumbres en algunos grupos étnicos de México.
- I **Hongos alimenticios.** Quizás el primer empleo directo que se les dio a los hongos es el de alimento, muchos se han discutido sobre el valor nutritivo de ellos, si bien es cierto a la mayoría le puede considerar con elevada calidad porque contiene una buena proporción de proteínas y vitaminas escasa cantidad de carbohidratos y lípidos.

- I **Hongos Entógenos u hongos alucinógenos.** Los hongos entógenos con propiedades psicotrópicas cobran particular importancia en Mesoamérica debido a que se encuentran ampliamente distribuidos al igual que en Mesoamérica, debido a que se encuentra ampliamente distribuidos. al igual que los individuos del género claviceps los hongos alucinógenos también llamados hongos psilocibios.
- I **Hongos medicinales.** Desde el descubrimiento por Fleming de la penicilina como un metabolito del mecanismo antagónico que tiene los hongos contra otros microorganismos, se han desarrollado una gran industria para el descubrimiento, separación y comercialización de nuevos antibióticos. Entre los hongos medicinales más importantes destacan varias especies del género penicillium.
- I **Hongos contaminantes.** Los hongos contaminantes resultan un gran problema para el ser humano; dentro de las zetas cabe mencionar las que parasitan pueden la madera, como coniofara o as común mente denominadas orejas sin embargo, el mayor perjuicio se obtienen de los hongos microscópicos sobresaliendo los mohos que pueden atacar y degradar tanto materiales como alimentos los hongos y mohos que parasitan materiales de construcción y alimentos producen sustancias que en ciertas concentraciones, pueden resultar toxicas para animales y hombres.
- I **Hongos venenosos.** En la naturaleza, solo ciertas variedades del hongo son comestibles el resto son tóxicos por ingestión pudiendo causar severos daños multisistémicos e incluso la muerte. La micología tiene estudios detallados sobre estas variedades de hongos.

Tipos de secadores de hongo comestible

Los secadores solares

Son un dispositivo que remueve la humedad de los alimentos para ayudar a su preservación por periodos prolongados. Un secadero solar utiliza una fuente calor “sol” y un flujo de aire “viento” para reducir el contenido de agua del hongo, al remover el agua se logra evitar la proliferación de bacterias que acaban descomponiéndose los hongos.

- I Tipo túnel:
- I Tipo gabinete:
- I Tipo armario
- I Tipo carpa
- I Tipo invernadero:

Secadero artesanal personal

Es un dispositivo que remueve la humedad del de los alimentos para ayudar a su preservación por periodos prolongados. el secadero solar utiliza una fuente de calor(sol) y un flujo de aire (viento)para reducir el contenido de agua del alimento, al remover el agua se logra evitar la proliferación de bacterias que acaban descomponiendo los alimentos.

Partes del secador artesanal personal

A continuación, se muestran las partes del secador artesanal con sus determinadas características:

Cobertura transparente

El techo está cubierto con un plástico trasparente agro fil que cumple la función de la irradiación solar

Cajón de sacado

Este cajón tiene una capacidad de 26 kilos de hongos frescos es el lugar donde se deshidrata los hongos comestibles.

Apertura de ventilación inferior

Es necesario que el aire que pase por los productos este en constante movimiento y renovación se puede lograr en forma natural que mantiene ventiladores que tiene el secadero.

Métodos de deshidratación de hongos

Secador o deshidratador solar- artesanal

Raffino, (2020), Es un proceso en que los hongos comestibles se Deshidratan, son diversos componentes que se realizan en los secadores solares artesanal personal. Un secadero personal de 3m de largo x 1.2 m de ancho, tiene una capacidad de 26 kilos de hongos frescos. Para el secado de los hongos comestibles se busca un objeto opuesto se consigue con el secado de hongos comestibles Es el secadero más fácil de manejar en el proceso de deshidratación de hongos

Principales factores que intervienen:

- Tiempo de producto mayor contenido de agua, mayor tiempo.
- Tamaño de los trozos del producto más grande mayor tiempo
- Temperatura del aire más elevada menor tiempo
- Humedad relativa del aire más elevada mayor tiempo
- Velocidad del aire más elevada menor tiempo.

Marco conceptual

Según **García (1980)**.

- I **Deshidratación:** Privar a un cuerpo o a un organismo del agua que contiene.
- I **Hongo comestible:** son organismos pluricelulares formados por dos partes: setas y micelios, y se puede identificar por su aroma o los jugos que echa.
- I **Secador artesanal:** es una carpa que está elaborado a través de técnicas tradicionales y manuales, sin que intervenga un proceso industrial (rollizos, agrofil, malla de pescar, clavos).
- I **Comunidad:** Las comunidades campesinas son organizaciones de interés público, con existencia legal y personería jurídica, integradas por familias que habitan y controlan determinados territorios, ligadas por vínculos ancestrales, sociales, económicos y culturales, expresados en la propiedad comunal de la tierra, el trabajo.
- I Según la Organización Mundial de la Salud (1989) la **Irradiación:** Se refiere a la exposición de los alimentos a cantidades de radiación ionizante cuidadosamente medidas
- I **De Michels (2012), la Deshidratación:** Comprende la eliminación de agua mediante el tratamiento del producto por calor artificial y permite la conservación de alimentos. Además, sirve para preparar los alimentos para otros procesos que, a su vez, facilitan la manipulación, el envasado, el transporte y el consumo.
- I **Setas:** Frutos de hongos saprofitos o en raras ocasiones parásito de árboles o arbustos.
- I **Hongos:** Son vegetales heterótrofos que no pueden fabricar sus propias sustancias a partir de sales del suelo, luz solar y gases simples como anhídrido carbónico. Más bien toman la materia orgánica ya fabricada por otros seres vivos para transformarla y digerirla.
- I Según **Arija (2012), la Taxonomía:** Ciencia que se encarga de describir, identificar y clasificar a los organismos en un sistema jerarquizado e inclusivo, con niveles denominados categorías taxonómicas, las cuales se incluyen unas dentro de otras, desde la categoría fundamental (especie) hasta otras de mayor rango como género, familia, orden, clase, phylum (filo o división) y reino.
- I **Lopez, (2019)** menciona que la **Cosecha:** La cosecha es la separación de la planta madre de la porción vegetal, pudiendo ser manual o mecanizada, y constituye el fin de la etapa de cultivo para su posterior acondicionamiento para la etapa comercial.

- I Según **Pastor (1999)**, el **Sustrato**: se refiere a todo material sólido diferente del suelo que puede ser natural o sintético, mineral u orgánico y que colocado en contenedor, de forma pura o mezclado, permite el anclaje de las plantas a través de su sistema radicular; el sustrato puede intervenir o no en el proceso de nutrición de la planta allí ubicada
- I **Levadura**: De acuerdo a **Suárez (2016)**, estas son organismos eucariotas con gran diversidad respecto a su tamaño, forma y color. Son consideradas hongos unicelulares, cuyas formas pueden ser ovaladas, esféricas, cilíndricas o elípticas con un diámetro máximo de entre cuatro y cinco μm , producidas por fisión binaria o gemación, pudiendo ser dimórficas o bifásicas.
- I **Vitaminas**: Las vitaminas, según señalan **Pérez y Ruano (2004)**, son sustancias orgánicas complejas, biológicamente activas y con diversa estructura molecular, necesarias para el hombre en pequeñas cantidades (micronutrientes). La mayoría de estas no son sintetizadas por el organismo, y si lo hacen, las cantidades son insuficientes; por tanto, es necesario su aporte externo.
- I **Alucinógenos**: Los alucinógenos son metabolitos secundarios presentes en las plantas y los hongos, e incluso en algunos animales. Al ingerirse inducen trance y estados alterados de conciencia, distorsión de los sentidos y cambios perceptuales.
- I **Protoplasma**: según **Esquivel (2006)** Constituye la parte viviente de la célula, donde se realizan todas las funciones básicas. Desde el punto de vista químico, está formado por compuestos orgánicos (proteínas, carbohidratos, ácidos grasos), además de agua y sales en su estructura se pueden distinguir dos estructuras el citoplasma y el núcleo.
- I **Proteínas**: Según señala **Gonzales (2007)**, son macromoléculas formadas por una larga cadena lineal de aminoácidos. Éstos se encuentran formados de un grupo amino (NH_2) y un grupo carboxilo (COOH), enlazados al mismo carbono de la molécula. Desempeñan el mayor número de funciones en las células de los seres vivos., tales como estructural, metabólica, reguladoras, etc.



METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Hipótesis

Hipótesis General

La deshidratación mediante el secador artesanal influirá significativamente en las características de hongos comestibles (*Suillus luteus*) en la comunidad de Chahuarinay, Distrito Chuquibambilla - Grau- Apurímac 2021.

Hipótesis específicos

- I La deshidratación mediante el secador artesanal influirá significativamente en las características físicas de hongos comestibles (*Suillus luteus*) en la comunidad de Chahuarinay, Distrito Chuquibambilla - Grau- Apurímac 2021.
- I La deshidratación mediante el secador artesanal influirá significativamente en las características nutricionales de hongos comestibles (*Suillus luteus*) en la comunidad de Chahuarinay, Distrito Chuquibambilla - Grau- Apurímac 2021.
- I La rentabilidad económica de la deshidratación mediante un secador artesanal de hongos comestibles (*Suillus luteus*) en la comunidad de Chahuarinay, Distrito Chuquibambilla - Grau- Apurímac 2021 será mayor al 20%.

Método

El método empleado para la investigación es hipotético-deductivo, ya que, este método parte de una Hipótesis la cual se busca falsear o refutar, permitiendo obtener conclusiones las cuales deben ser confrontadas con los hechos.

Tipo de investigación

La investigación realizada es de tipo experimental con enfoque cuantitativo usa la recolección de datos para probar Hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico en el secado de los hongos comestibles en secador artesanal.

Nivel o alcance de investigación

El Estudio se puede definir como de alcance explicativo, ya que esto permite explicar fenómenos y circunstancias encontrando la causalidad en los eventos, así buscar identificar como influye una variable sobre otra.

Diseño de la investigación

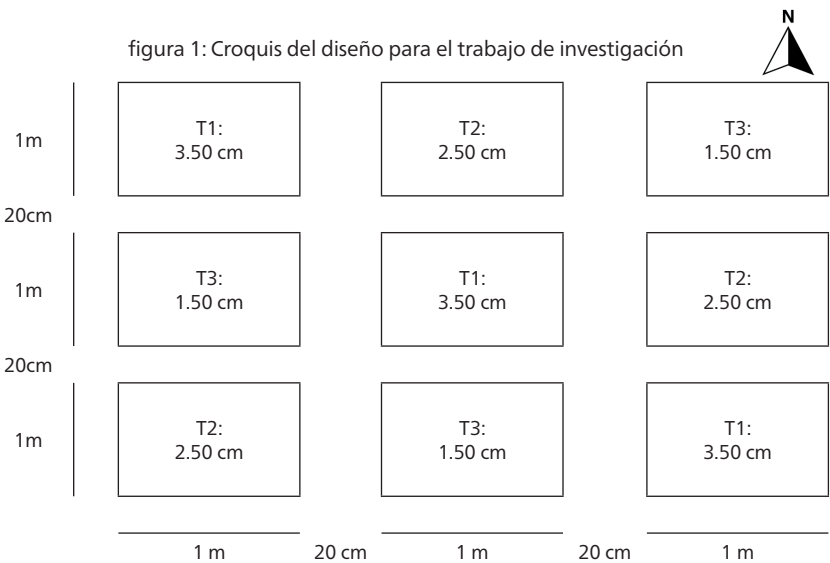
Se ha utilizado el diseño completamente al azar (DCA) para alcanzar los objetivos de estudio, contestar las interrogantes que se ha planteado y analizar la certeza de las Hipótesis, para el cual se ha considerado 3 tratamientos y 3 repeticiones por tratamiento.

Donde:

T1: 3.50 cm de ancho de cada corte del hongo comestible

T2: 2.50 cm de ancho de cada corte del hongo comestible

T3: 1.50 cm de ancho de cada corte del hongo comestible



Operacionalización de variables

Tabla 2: Operacionalización de variables

Variables	Dimensión	Indicadores	Indices
<u>Variable independiente</u> Secador artesanal	Secado de alimentos	3.5 cm 2.5 cm 1.5 cm	cm
<u>Variable dependiente</u> Deshidratación de hongos comestible (<i>Suillus luteus</i>)	Características físicas de hongos comestible	Color	Nominal
		Volumen de Hongo fresco	cm ³
		Volumen de Hongo seco	cm ³
		Contracción	%
		Peso	gr
	Características nutricionales de hongos comestible	Humedad	%
		Grasa	g/100g
		Carbohidratos	g/100g
		Proteína	g/100g
		Ceniza	g/100g
		Energía total	g/100g

Fuente: Elaboración propia

Población, muestra y muestreo

Población

La población del presente estudio ha sido constituida por la totalidad de hongos comestibles de la especie *Suillus luteus* que crecen dentro de las 90 hectáreas de la instalación de Pinus radiata de la comunidad de Chahuarinay es aproximadamente entre 400 a 500 kg/Ha

Muestra

La muestra estuvo constituida por 18 kg de los hongos frescos (*Suillus luteus*), 2 kg por cada unidad experimental distribuida en tres tratamientos cada una un total de 9 unidades experimentales.

Muestreo

El muestreo para esta investigación se ha realizado de manera aleatoria.

Técnicas e instrumentos

Técnicas

Tomando en cuenta el orden en el desarrollo del estudio, las técnicas utilizadas fueron:

Recolección de información. la cual está orientada a sintetizar información relevante referente a indicadores de reconocimiento del hongo, los procesos de deshidratación, bases teóricas que amplíen el entendimiento de la variable dependiente, así como de aspectos técnicos para la correcta implementación del secador artesanal, para esto, los instrumentos que se usaron están constituidos por libros, revistas, informes, tanto impresos como digitales.

Observación directa. Esta técnica permite identificar en base a los datos recabados, las cualidades y características organolépticas de los hongos *Suillus luteus*, objeto de estudio, esta técnica tuvo lugar en los estudios de campo que comprenden los periodos de cosecha y evaluación en los secadores artesanales, en donde se evalúa la temperatura, humedad y espesor del hongo. Para esto, el instrumento utilizado fue la ficha de observación, así como el termómetro y la regla de medición.

Deshidratación del hongo. Se constituye en la parte articular del estudio, etapa en la que la estructura del secador artesanal toma protagonismo, así también se siguen criterios para los procesos de selección, cosecha, y preparación de los hongos para su distribución en las jabas. Para esto, el instrumento está constituido la estructura en la cual se desarrolla el proceso de deshidratación del hongo.

Poseso de la cosecha de hongos

Verificación de los hongos en el área forestal:

1. Los hongos crecen en la época de lluvia debemos esperar entre 4 a 5 días
2. Realizar visita para identificar los hongos que están óptimos para su cosecha
3. Seleccionar los hongos grandes de 8 a 14 cm de diámetro, la parte inferior deberá tener un color amarillo (es un hongo óptimo para la cosecha por el color)

Recolección:

1. Con el cuchillo se realiza cortar por debajo del sombrero dejando el tallo en el campo

2. La manera de colocar el hongo en el balde o jaba de fruta es poner el hongo a la base del balde de cabeza de hongo bajo la segunda hilera con cabeza para arriba sucesivamente intercalado hasta llenar el balde.

Traslado de hongos:

1. Para transportar el hongo debe realizarse en balde o jaba de fruta limpios

Pesado:

1. Se pesa la cantidad de los hongos que se traslado o transporto al secadero

Proceso del pelado del hongo:

1. Con el cuchillo pelar o desprender la cutícula o la piel del hongo quedando el cuerpo amarillo cremoso totalmente limpio.

Cortado del hongo:

1. Una vez realizado el pelado se realiza el corte de 3.50cm, 2.50cm y 1.50cm de acuerdo a la muestra que se realiza.

Secado del hongo:

1. Una vez realizado los cortes respectivos colocarlos en la cama del secadero sobre la malla de pescar.
2. En el secador artesanal el secado del hongo depende del clima el tiempo de deshidratación.
3. En los meses de lluvia, en los días soleados la deshidratación es en 4 días, en los meses de lluvia en los días lluviosos de todo el día la deshidratación en 6 días.

Almacenado del hongo

1. Cuando los hongos está seco guardarlos en sacos limpios o nuevos.
2. Colocar sobre tarimas o soporte de madera en un ambiente limpio y seco

Los hongos deben tener un tamaño de 8 cm hasta 15cm. El hongo debe tener la parte baja del sombrero del hongo tiene que ser amarillo es un hongo óptimo para la cosecha. El hongo con color marrón, aguado por parte baja del sombrero del hongo no está en óptimas condiciones para la cosecha esta en la etapa de descomposición.

Consideraciones éticas

El estudio se realizó siguiendo los principios de la ética profesional, tomando en cuenta las normas y protocolos institucionales de la Universidad Tecnológica de los Andes. Se puso especial énfasis en el respeto al entorno social, poniendo en conocimiento de la población acerca de los objetivos de la investigación, así como de los procedimientos a seguir, los cuales no constituyen una amenaza al normal

desarrollo de las especies dentro de su ecosistema. De igual manera, se siguen los principios de integridad y objetividad principalmente como los más importantes rectores que propician la consecución de objetivos bajo sustentos válidos que doten de confianza a los resultados obtenidos.

Procesamiento de estadísticos

El procedimiento estadístico estuvo constituido por el análisis de varianza ANOVA que permitió establecer la validez de la hipótesis planteada, así como también se realizó la prueba de Tukey en el Software SPSS Statistics versión 23, la cual permite obtener los valores de error estándar, diferencia de medias e intervalos de confianza.

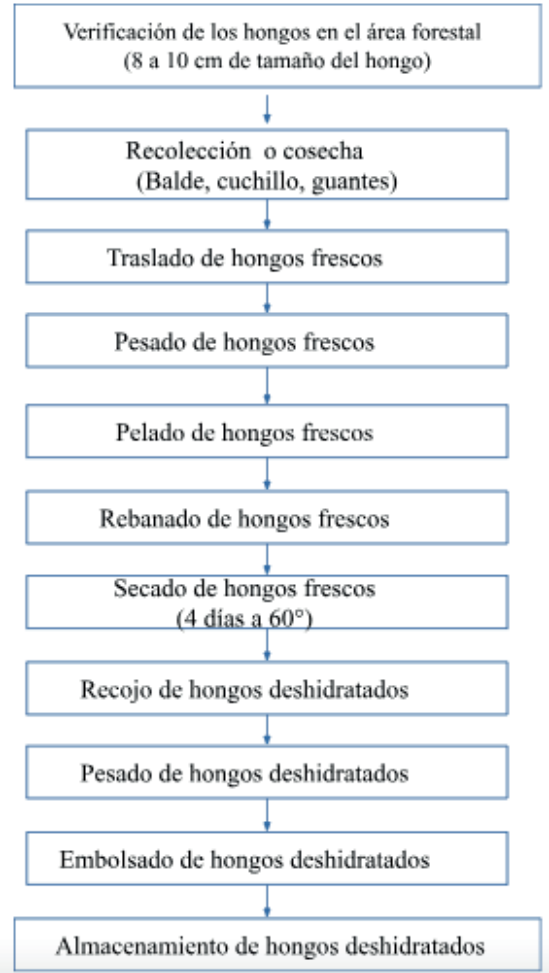


Figura SEQ Figura * ARABIC 2: Diagrama de flujo de proceso de recolección y tratamiento del hongo



RESULTADOS Y DISCUSIONES

Resultados

Características físicas de hongos comestibles (*Suillus luteus*)

a) Color

Tabla 3: Color del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos con tres repeticiones.

Tratamiento	Color		Total Resultado
	Dark brown (marrón)	Very Dark brown (marrón oscuro)	
T1	1	2	3
T2	3	0	3
T3	1	2	3
Total Resultado	5	4	9

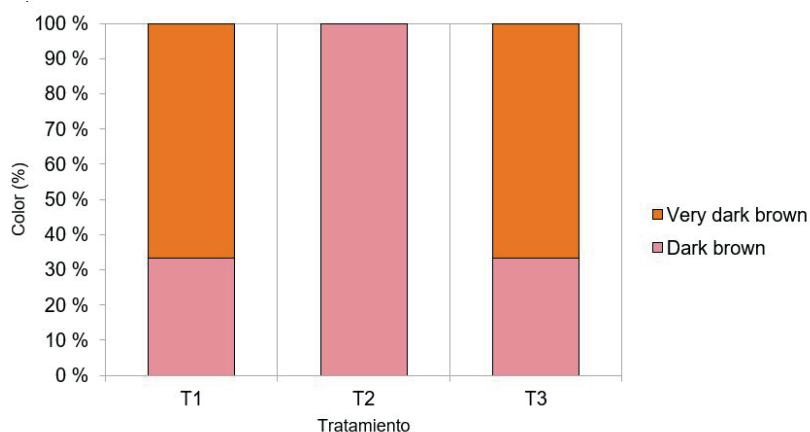
Fuente: Elaboración propia

La tabla (3) muestra la evaluación físico y nutricional respecto al Color de tres tratamientos (T1, T2 y T3) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal realizado en la comunidad de Chahuarinay del distrito de Chuquibambilla – Apurímac del año 2021, en ella se visualiza que el color en su mayoría es Dark brown (marrón), seguido por Very Dark brown (marrón oscuro), por otro lado el tratamiento T2 tiene un color mas claro respecto a los tratamientos T1 y T3.

La figura (3) muestra gráficamente el Color del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos (T1, T2 y T3)



Figura 3: Color del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos (T1, T2 y T3)



Fuente: Elaboración propia

b) Volumen de Hongo fresco

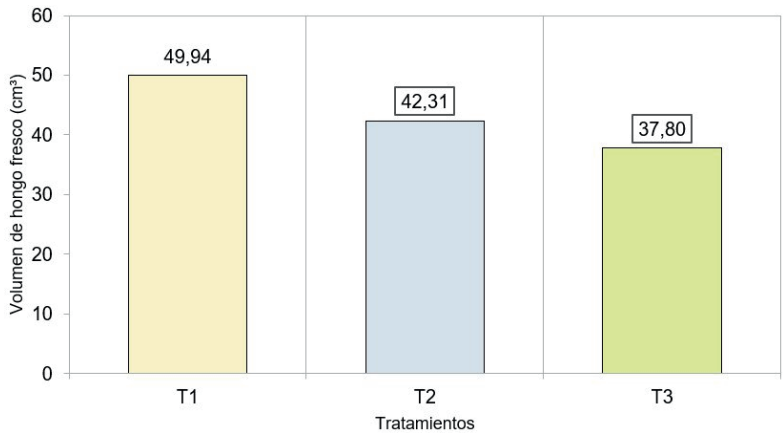
Tabla 4: Volumen de Hongo fresco comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos con tres repeticiones.

Volumen de Hongo fresco (cm ³)	T1	T2	T3	Total
R1	48.50	43.20	39.30	131.00
R2	49.62	40.22	35.52	125.36
R3	51.68	43.51	38.59	133.78
Total	149.81	126.93	113.40	390.14
Promedio	49.94	42.31	37.80	43.35
Desv. Est.	1.62	1.82	2.01	5.54
C.V. (%)	3.23	4.29	5.32	12.78

Fuente: Elaboración propia

La tabla (4) muestra la evaluación física respecto al Volumen de Hongo fresco de tres tratamientos (T1: 3.5 cm, T2: 2.5 cm y T3: 1.5 cm) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal realizado en la comunidad de Chahuarinay del distrito de Chuquibambilla – Apurímac del año 2021, en ella se visualiza que el tratamiento T1 tiene el promedio de volumen de Hongo fresco de 49.94±1.62%, luego el tratamiento T2 con promedio 42.31±1.82% y el tratamiento T3 con promedio 37.8±2.01%. También se puede ver que el coeficiente de variabilidad general es 12.78%. La figura (4) muestra gráficamente el Volumen de Hongo fresco del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos (T1,T2 y T3)

Figura 4: Volumen de Hongo fresco comestible (*Suillusluteus*) de los diferentes tratamientos.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Análisis de varianza (ANOVA) del Volumen de Hongo fresco comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos.

Origen de variaciones	SS	df	MS	F	Valor P	F crítico
Entre Tratamientos	225.72	2	112.86	34.04	0.001	5.14
Error	19.89	6	3.32			
Total	245.61	8				

Fuente: Elaboración propia

La tabla (5) muestra en análisis de varianza (ANOVA) al 95% de confiabilidad del Volumen de Hongo fresco de tres tratamientos (T1, T2 y T3) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal, en ella se visualiza que el Valor P es 0.001 menor a 0.05 por lo que podemos afirmar que existe una diferencia Altamente significativa entre los promedios de los tratamientos del Volumen de Hongo fresco, es decir al menos dos tratamientos son estadísticamente diferentes.

Tabla 6: Comparación múltiple de Tukey con 5% de confianza del Promedio del Volumen de Hongo fresco de tres tratamientos (T1, T2 y T3).

Tratamiento	Promedio	Grupo
T1	50	a
T2	42	b
T3	38	b

Fuente: Elaboración propia

La tabla (6) muestra la Comparación múltiple de Tukey con 5% de confianza del Promedio de Contenido de Volumen de Hongo fresco de tres tratamientos (T1, T2 y T3) de hongos comestibles (*Suillus luteus*), en la que se ve que el tratamiento T1 cuyo promedio es 50% tiene estadísticamente el mayor promedio de Volumen de Hongo fresco que los demás tratamientos, seguido por el tratamiento T2 cuyo promedio es 42% y finalmente por el tratamiento T3 cuyo promedio es 38% sin embargo T2 y T3 son estadísticamente iguales.

c) Volumen de Hongo seco

Tabla 7: Volumen de Hongo seco comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos con tres repeticiones.

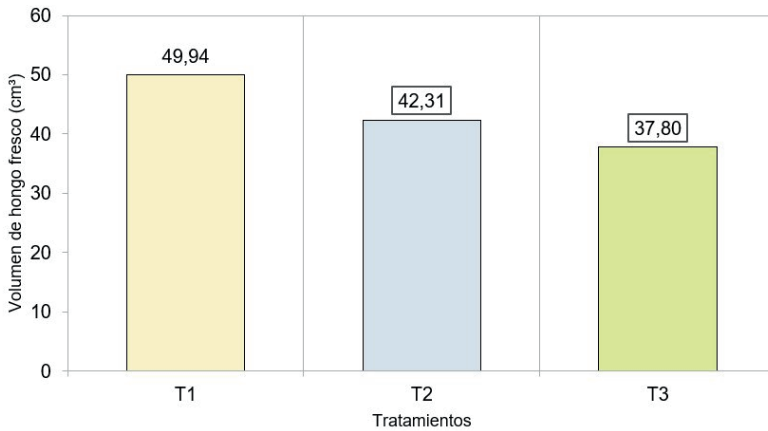
Volumen de Hongo seco (cm ³)	T1	T2	T3	Total
R1	2.50	3.00	2.90	8.40
R2	2.37	3.17	2.60	8.15
R3	2.94	3.49	2.92	9.35
Total	7.81	9.66	8.42	25.90
Promedio	2.60	3.22	2.81	2.88
Desv. Est.	0.30	0.25	0.18	0.35
C.V. (%)	11.41	7.77	6.26	12.02

Fuente: Elaboración propia

La tabla (7) muestra la evaluación física respecto al Volumen de Hongo seco de tres tratamientos (T1, T2 y T3) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal realizado en la comunidad de Chahuarinay del distrito de Chuquibambilla – Apurímac del año 2021, en ella se visualiza que el tratamiento T1 tiene el promedio de volumen de Hongo seco de 2.6+-0.3%, luego el tratamiento T2 con promedio 3.22+-0.25% y el tratamiento T3 con promedio 2.81+-0.18%. El coeficiente de variabilidad general es 12.02%.

La figura (5) muestra gráficamente el Volumen de Hongo seco comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos (T1, T2 y T3)

Figura 5: Volumen de Hongo seco comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos (T1, T2 y T3)



Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Análisis de varianza (ANOVA) del Volumen de Hongo seco comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos.

Origen de variaciones	SS	df	MS	F	Valor P	F crítico
Entre Tratamientos	0.59	2	0.30	4.89	0.055	5.14
Error	0.36	6	0.06			
Total	0.96	8				

Fuente: Elaboración propia

La tabla (8) muestra en análisis de varianza (ANOVA) al 95% de confiabilidad de la Volumen de Hongo seco de tres tratamientos (T1, T2 y T3) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal, en ella se visualiza que el Valor P es 0.55 mayor a 0.05 por lo que podemos afirmar que estadísticamente no existe una diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos de la Volumen de Hongo seco, es decir estadísticamente los tratamientos son iguales.

Contracción

Tabla 9: Capacidad de contracción (%) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos con tres repeticiones.

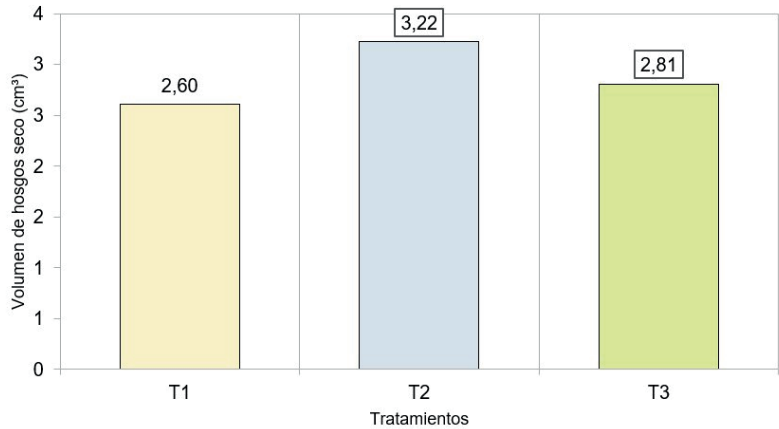
Contracción	T1	T2	T3	Total
R1	94.85	93.06	92.62	280.53
R2	95.22	92.12	92.67	280.01
R3	94.31	91.97	92.44	278.72
Total	284.38	277.15	277.73	839.26
Promedio	94.79	92.38	92.58	93.25
Desv. Est.	0.46	0.59	0.12	1.22
C.V. (%)	0.48	0.64	0.13	1.31

Fuente: Elaboración propia

La tabla (9) muestra la evaluación físico y nutricional respecto a Capacidad de contracción (%) de tres tratamientos (T1: 3.5 cm, T2: 2.5 cm y T3: 1.5 cm) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal realizado en la comunidad de Chahuarinay del distrito de Chuquibambilla – Apurímac del año 2021, en ella se visualiza que el tratamiento T1 tiene el promedio de contenido de la Capacidad de contracción de 94.79+-0.46%, luego el tratamiento T2 con promedio 92.38+-0.59% y el tratamiento T3 con promedio 92.58+-0.12%. También se puede ver que el coeficiente de variabilidad general es 1.31%.

La figura (6) muestra gráficamente la Capacidad de contracción (%) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos (T1, T2 y T3)

Figura 6: Capacidad de contracción (%) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos (T1, T2 y T3)



Fuente: Elaboración propia

Tabla 10: Análisis de varianza (ANOVA) de la Capacidad de contracción (%) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos.

Origen de variaciones	SS	df	MS	F	Valor P	F crítico
Entre Tratamientos	10.76	2	5.38	28.16	0.001	5.14
Error	1.15	6	0.19			
Total	11.91	8				

Fuente: Elaboración propia

La tabla (10) muestra en análisis de varianza (ANOVA) al 95% de confiabilidad de la Capacidad de contracción (%) de tres tratamientos (T1, T2 y T3) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal realizado en la comunidad de Chahuarinay del distrito de Chuquibambilla – Apurímac del año 2021, en ella se visualiza que el Valor P es 0.001 menor a 0.05 por lo que podemos afirmar que existe una diferencia Altamente significativa entre los promedios de los tratamientos de la Capacidad de contracción (%), es decir al menos dos tratamientos son estadísticamente diferentes.

Tabla 11: Comparación múltiple de Tukey con 5% de confianza del Promedio de Contenido de Capacidad de contracción (%) de tres tratamientos (T1, T2 y T3).

Tratamiento	Promedio	Grupo
T1	94.8	a
T3	92.6	b
T2	92.4	b

Fuente: Elaboración propia

La tabla (11) muestra la Comparación múltiple de Tukey con 5% de confianza del Promedio de Contenido de Capacidad de contracción (%) de tres tratamientos (T1, T2 y T3) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal en la que se ve que el tratamiento T1 cuyo promedio es 94.8% tiene mayor promedio de Capacidad de contracción, seguido por el tratamiento T3 cuyo promedio es 92.6% y finalmente por el tratamiento T2 cuyo promedio es 92.4% sin embargo T2 y T3 son estadísticamente iguales.

e) Evaluación de la Humedad

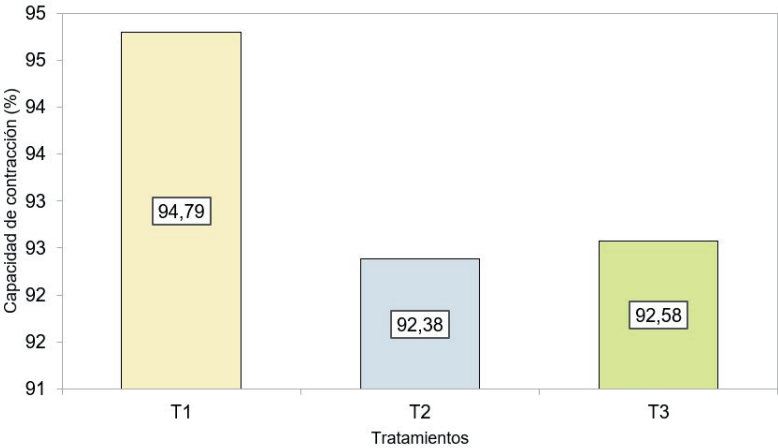
Tabla 12: Promedio de Contenido de Humedad (%) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos con tres repeticiones.

Humedad (g/100g)	T1	T2	T3	Total
R1	7.59	7.05	6.70	21.34
R2	7.65	7.03	6.71	21.39
R3	7.60	7.00	6.84	21.44
Total	22.84	21.08	20.25	64.17
Promedio	7.61	7.03	6.75	7.13
Desv. Est.	0.03	0.03	0.08	0.38
C.V. (%)	0.42	0.36	1.18	5.39

Fuente: (Informe técnico 0148-2022, 0149-2022 y 0150-2022, UNALM)

La tabla (12) muestra la evaluación química respecto al Promedio de Contenido de Humedad (%) de tres tratamientos (T1: 3.5 cm, T2: 2.5 cm y T3: 1.5 cm) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal realizado en la comunidad de Chahuarinay del distrito de Chuquibambilla – Apurímac del año 2021, en ella se visualiza que el tratamiento T1 tiene el promedio de contenido de Humedad de 7.61±0.03%, luego el tratamiento T2 con promedio 7.03±0.03% y el tratamiento T3 con promedio 6.75±0.08%. También se puede ver que el coeficiente de variabilidad general es 5.39%. También se puede ver que el coeficiente de variabilidad general es 8.53%, la misma se visualiza gráficamente en la figura (7).

Figura 7: Promedio de Contenido de Humedad (%) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos (T1, T2 y T3)



Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Análisis de varianza (ANOVA) del Promedio de Contenido de Humedad (%) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos.

Origen de variaciones	SS	df	MS	F	Valor P	F crítico
Entre Tratamientos	1.16	2	0.58	219.28	0.000	5.14
Error	0.02	6	0.00			
Total	1.18	8				

Fuente: Elaboración propia

La tabla (13) muestra en análisis de varianza (ANOVA) al 95% de confiabilidad del Promedio de Contenido de Humedad (%) de tres tratamientos (T1, T2 y T3) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal realizado en la comunidad de Chahuarinay del distrito de Chuquibambilla – Apurímac del año 2021, en ella se visualiza que el Valor P es 0.000 menor a 0.05 por lo que podemos afirmar que existe una diferencia Altamente significativa entre los promedios de los tratamientos del Promedio de Contenido de Humedad (%), es decir al menos dos tratamientos son estadísticamente diferentes.

Tabla 14: Comparación múltiple de Tukey con 5% de confianza del Promedio de Contenido de Humedad de tres tratamientos (T1, T2 y T3)

Tratamiento	Promedio	Grupo
T1	7.61	a
T2	7.03	b
T3	6.75	c

Fuente: Elaboración propia

La tabla (14) muestra la Comparación múltiple de Tukey con 5% de confianza del Promedio de Contenido de Humedad de tres tratamientos (T1, T2 y T3) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal en la que se ve que el tratamiento T1 cuyo promedio es 7.61% estadísticamente tiene mayor promedio de Contenido de Humedad, seguido por el tratamiento T2 cuyo promedio es 7.03% y finalmente el tratamiento T3 cuyo promedio es 6.75%.

Evaluación del peso

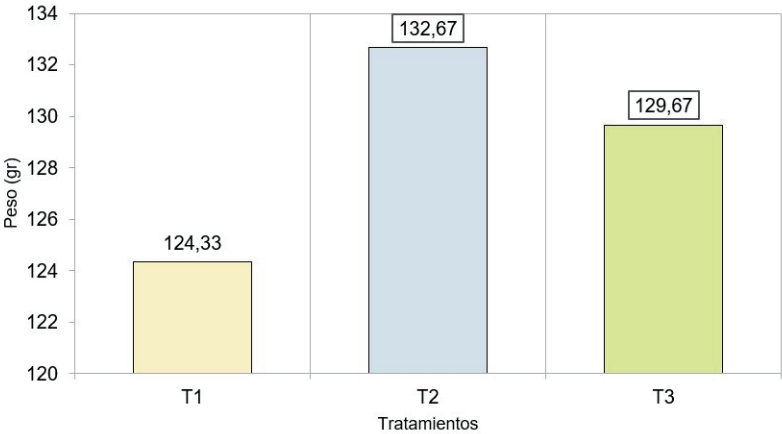
Tabla 15: Promedio de peso (gr) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos con tres repeticiones.

Peso (gr)	T1	T2	T3	Total
R1	130.00	142.00	138.00	410.00
R2	123.00	129.00	127.00	379.00
R3	120.00	127.00	124.00	371.00
Total	373.00	398.00	389.00	1,160.00
Promedio	124.33	132.67	129.67	128.89
Desv. Est.	5.13	8.14	7.37	7.08
C.V. (%)	4.13	6.14	5.68	5.49

Fuente: Elaboración propia

La tabla (15) muestra la evaluación física respecto al Peso (kg) de los tres tratamientos (T1: 3.5 cm, T2: 2.5 cm y T3: 1.5 cm) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal realizado en la comunidad de Chahuarinay del distrito de Chuquibambilla – Apurímac del año 2021, en ella se visualiza que el tratamiento T1 tiene el promedio de Peso seco del hongo al momento del recojo de 124.33+5.13 gr, luego el tratamiento T2 con promedio 132.67+8.14 gr y el tratamiento T3 con promedio 129.67+7.37 gr. la misma se visualiza gráficamente en la figura (8).

Figura 8: Promedio de Peso (gr) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos (T1, T2 y T3)



Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: Análisis de varianza (ANOVA) del Promedio de Contenido de Humedad (%) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos.

Origen de variaciones	SS	df	MS	F	Valor P	F crítico
Entre Tratamientos	106.89	2	53.44	1.09	0.394	5.14
Error	294.00	6	49.00			
Total	400.89	8				

Fuente: Elaboración propia

La tabla (16) muestra en análisis de varianza (ANOVA) al 95% de confiabilidad del Promedio de Contenido de Humedad (%) de tres tratamientos (T1, T2 y T3) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal realizado en la comunidad de Chahuarinay del distrito de Chuquibambilla – Apurímac del año 2021, en ella se visualiza que el Valor P es 0.394 mayor a 0.05 por lo que podemos afirmar que no existe una diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos del peso (gr), es decir son estadísticamente iguales.

Características nutricionales de hongos comestibles (*Suillus luteus*)

a) Evaluación de la Grasa (%)

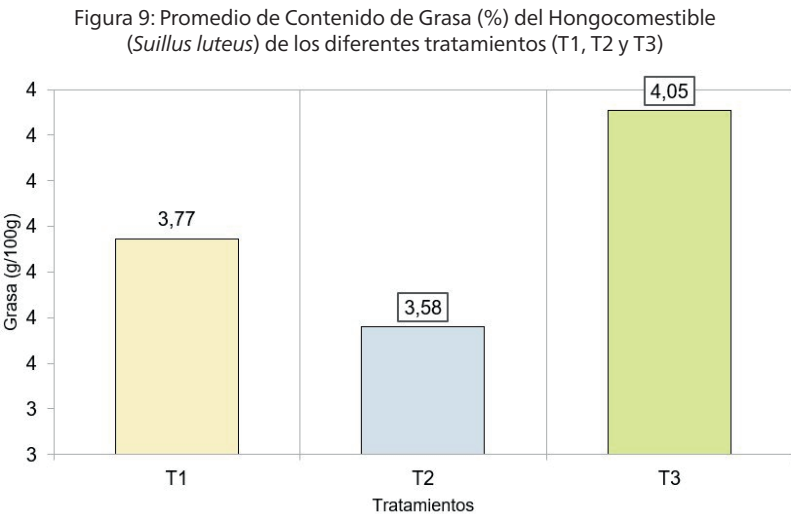
Tabla 17: Contenido de Grasa (%) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos con tres repeticiones.

Grasa (g/100g)	T1	T2	T3	Total
R1	3.76	3.57	3.98	11.31
R2	3.76	3.60	4.03	11.39
R3	3.80	3.57	4.15	11.52
Total	11.32	10.74	12.16	34.22
Promedio	3.77	3.58	4.05	3.80
Desv. Est.	0.02	0.02	0.09	0.21
C.V. (%)	0.61	0.48	2.23	5.57

Fuente: (Informe técnico 0148-2022, 0149-2022 y 0150-2022, UNALM)

La tabla (17) muestra la evaluación química respecto a Contenido de Grasa (%) de tres tratamientos (T1: 3.5 cm, T2: 2.5 cm y T3: 1.5 cm) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal realizado en la comunidad de Chahuarinay del distrito de Chuquibambilla – Apurímac del año 2021, en ella se visualiza que el tratamiento T1 tiene el promedio de contenido de Grasa de 3.77+0.02%, luego el tratamiento T2 con promedio 3.58+0.02% y el tratamiento T3 con promedio 4.05+0.09%. También se puede ver que el coeficiente de variabilidad general es 5.57%.

La figura (9) muestra gráficamente el Contenido de Grasa (%) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos (T1, T2 y T3)



Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Análisis de varianza (ANOVA) del Promedio de Contenido de Grasa (%) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos.

Origen de variaciones	SS	df	MS	F	Valor P	F crítico
Entre Tratamientos	0.34	2	0.17	56.59	0.000	5.14
Error	0.02	6	0.00			
Total	0.36	8				

Fuente: Elaboración propia

La tabla (18) muestra en análisis de varianza (ANOVA) al 95% de confiabilidad del Promedio de Contenido de Grasa (%) de tres tratamientos (T1, T2 y T3) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal realizado en la comunidad de Chahuarinay del distrito de Chuquibambilla – Apurímac del año 2021, en ella se visualiza que el Valor P es 0.000 menor a 0.05 por lo que podemos afirmar que estadísticamente existe una diferencia Altamente significativa entre los promedios de los tratamientos de Contenido de Grasa (%), es decir al menos dos tratamientos son estadísticamente diferentes.

Tabla 19: Comparación múltiple de Tukey con 5% de confianza del Promedio de Contenido de Grasa (%) de tres tratamientos (T1, T2 y T3).

Tratamiento	Promedio	Grupo
T3	4.05	a
T1	3.77	b
T2	3.58	c

Fuente: Elaboración propia

La tabla (19) muestra la Comparación múltiple de Tukey con 5% de confianza del Promedio de Contenido de Grasa (%) de tres tratamientos (T1, T2 y T3) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal en la que se ve que el tratamiento T3 cuyo promedio es 4.05% tiene mayor promedio de Grasa, seguido por el tratamiento T1 cuyo promedio es 3.77%, finalmente seguido por el tratamiento T2 cuyo promedio es 3.58%.

b) Evaluación de los carbohidratos

Tabla 20: Contenido de carbohidratos del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos con tres repeticiones.

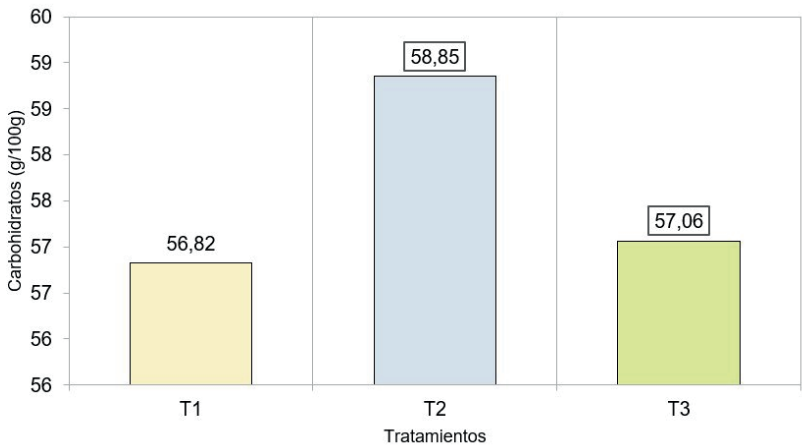
Carbohidratos (g/100g)	T1	T2	T3	Total
R1	57.30	59.10	58.00	174.40
R2	56.81	57.57	56.59	170.97
R3	56.35	59.89	56.60	172.84
Total	170.46	176.56	171.19	518.21
Promedio	56.82	58.85	57.06	57.58
Desv. Est.	0.47	1.18	0.81	1.22
C.V. (%)	0.84	2.00	1.42	2.12

Fuente: (Informe técnico 0148-2022, 0149-2022 y 0150-2022, UNALM)

La tabla (20) muestra la evaluación química respecto al Contenido de carbohidratos de tres tratamientos (T1: 3.5 cm, T2: 2.5 cm y T3: 1.5 cm) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal realizado en la comunidad de Chahuarinay del distrito de Chuquibambilla – Apurímac del año 2021, en ella se visualiza que el tratamiento T1 tiene el promedio de contenido de Carbohidratos de 56.82±0.47%, luego el tratamiento T2 con promedio 58.85±1.18% y el tratamiento T3 con promedio 57.06±0.81% y el coeficiente de variabilidad general es 2.12%.

La figura (10) muestra gráficamente el Contenido de carbohidratos del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos (T1, T2 y T3)

Figura 10: Contenido de carbohidratos del Hongo comestible (*Suillusluteus*) de los diferentes tratamientos (T1, T2 y T3)



Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: *Análisis de varianza (ANOVA) del Contenido de carbohidratos del Hongo comestible (Suillus luteus) de los diferentes tratamientos.*

Origen de variaciones	SS	df	MS	F	Valor P	F crítico
Entre Tratamientos	7.39	2	3.70	4.88	0.055	5.14
Error	4.55	6	0.76			
Total	11.94	8				

Fuente: Elaboración propia

La tabla (21) muestra en análisis de varianza (ANOVA) al 95% de confiabilidad del Contenido de carbohidratos de tres tratamientos (T1, T2 y T3) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal, en ella se visualiza que el Valor P es 0.055 mayor a 0.05 por lo que podemos afirmar que estadísticamente no existe diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos del Contenido de carbohidratos, es decir los tratamientos son estadísticamente iguales.

c) Evaluación de la Proteína (%)

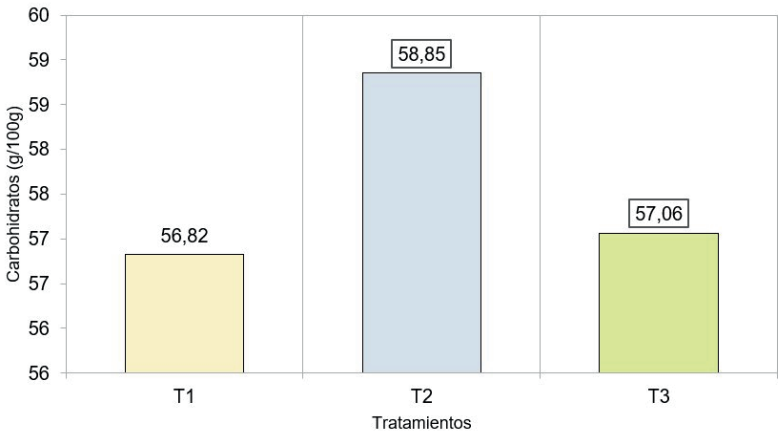
Tabla 22: Contenido de Proteína (%) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos con tres repeticiones.

Proteína (g/100g)	T1	T2	T3	Total
R1	23.65	23.30	23.80	70.75
R2	23.65	23.12	22.15	68.92
R3	23.70	23.20	23.46	70.36
Total	71.00	69.62	69.40	210.02
Promedio	23.67	23.21	23.13	23.34
Desv. Est.	0.03	0.09	0.87	0.51
C.V. (%)	0.12	0.39	3.77	2.17

Fuente: (Informe técnico 0148-2022, 0149-2022 y 0150-2022, UNALM)

La tabla (22) muestra la evaluación química respecto al Contenido de Proteína (%) de tres tratamientos (T1: 3.5 cm, T2: 2.5 cm y T3: 1.5 cm) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal realizado en la comunidad de Chahuarinay del distrito de Chuquibambilla – Apurímac del año 2021, en ella se visualiza que el tratamiento T1 tiene el promedio de contenido de Proteínas de 23.67±0.03%, luego el tratamiento T2 con promedio 23.21±0.09% y el tratamiento T3 con promedio 23.13±0.87%. También se puede ver que el coeficiente de variabilidad general es 2.17%. La figura (11) muestra gráficamente la Contenido de Proteína (%) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos (T1, T2 y T3)

Figura 11: Promedio de Contenido de Proteína(g/100g) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos (T1, T2 y T3)



Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Análisis de varianza (ANOVA) de los Promedios de Contenido de Proteína (%) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos.

Origen de variaciones	SS	df	MS	F	Valor P	F crítico
Entre Tratamientos	0.50	2	0.25	0.97	0.430	5.14
Error	1.54	6	0.26			
Total	2.04	8				

Fuente: Elaboración propia

La tabla (23) muestra en análisis de varianza (ANOVA) al 95% de confiabilidad de Promedio de Contenido de Proteína (%) de tres tratamientos (T1, T2 y T3) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal realizado en la comunidad de Chahuarinay del distrito de Chuquibambilla – Apurímac del año 2021, en ella se visualiza que el Valor P es 0.43 mayor a 0.05 por lo que podemos afirmar que estadísticamente no existe una diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos de Contenido de Proteína (%), es decir, todos los tratamientos son estadísticamente iguales.

d) Evaluación de la Ceniza (%)

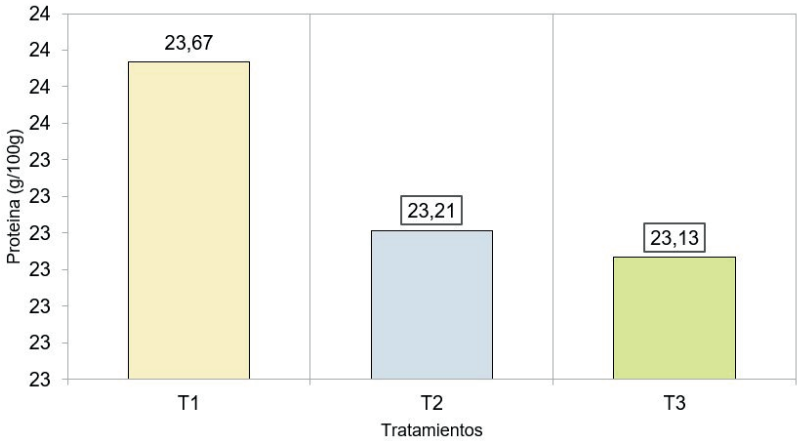
Tabla 24: Contenido de Ceniza (%) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos con tres repeticiones.

Ceniza (g/100g)	T1	T2	T3	Total
R1	7.66	7.08	5.80	20.54
R2	7.64	7.10	6.07	20.81
R3	7.60	7.10	6.15	20.85
Total	22.90	21.28	18.02	62.20
Ceniza (g/100g)	7.63	7.09	6.01	6.91
Desv. Est.	0.03	0.01	0.18	0.72
C.V. (%)	0.40	0.16	3.03	10.48

Fuente: (Informe técnico 0148-2022, 0149-2022 y 0150-2022, UNALM)

La tabla (24) muestra la evaluación química respecto a Contenido de Ceniza (%) de tres tratamientos (T1: 3.5 cm, T2: 2.5 cm y T3: 1.5 cm) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal realizado en la comunidad de Chahuarinay del distrito de Chuquibambilla – Apurímac del año 2021, en ella se visualiza que el tratamiento T1 tiene el promedio de contenido de Ceniza de 7.63±0.03%, luego el tratamiento T2 con promedio 7.09±0.01% y el tratamiento T3 con promedio 6.01±0.18%. También se puede ver que el coeficiente de variabilidad general es 10.48%. La figura (12) muestra gráficamente la Contenido de Ceniza (%) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos (T1, T2 y T3)

Figura 12: Promedio de Contenido de Ceniza (g/100g)del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos(T1, T2 y T3)



Fuente: Elaboración propia

Tabla 25: Análisis de varianza (ANOVA) del Promedio de Contenido de Ceniza (%) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos.

Origen de variaciones	SS	df	MS	F	Valor P	F crítico
Entre Tratamientos	4.12	2	2.06	180.91	0.000	5.14
Error	0.07	6	0.01			
Total	4.19	8				

Fuente: Elaboración propia

La tabla (25) muestra en análisis de varianza (ANOVA) al 95% de confiabilidad del Promedio de Contenido de Ceniza (%) de tres tratamientos (T1, T2 y T3) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal realizado en la comunidad de Chahuarinay del distrito de Chuquibambilla – Apurímac del año 2021, en ella se visualiza que el Valor P es 0.000 menor a 0.05 por lo que podemos afirmar que existe una diferencia altamente significativa entre los promedios de los tratamientos del Contenido de Ceniza (%), es decir al menos dos tratamientos son estadísticamente diferentes.

Tabla 26: Comparación múltiple de Tukey con 5% de confianza del Promedio de Contenido de Ceniza (%) de tres tratamientos (T1, T2 y T3).

Tratamiento	Promedio	Grupo
T1	7.63	a
T2	7.09	b
T3	6.01	c

Fuente: Elaboración propia

La tabla (26) muestra la Comparación múltiple de Tukey con 5% de confianza del Promedio de Contenido de Ceniza (%) de tres tratamientos (T1, T2 y T3) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal en la que se ve que el tratamiento T1 cuyo promedio es 7.63% tiene estadísticamente mayor promedio de Ceniza, seguido por el tratamiento T2 cuyo promedio es 7.09% y finalmente por el tratamiento T3 cuyo promedio es 6.01%.

e) Evaluación de la energía total (%)

Tabla 27: Contenido de Energía total (%) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos con tres repeticiones.

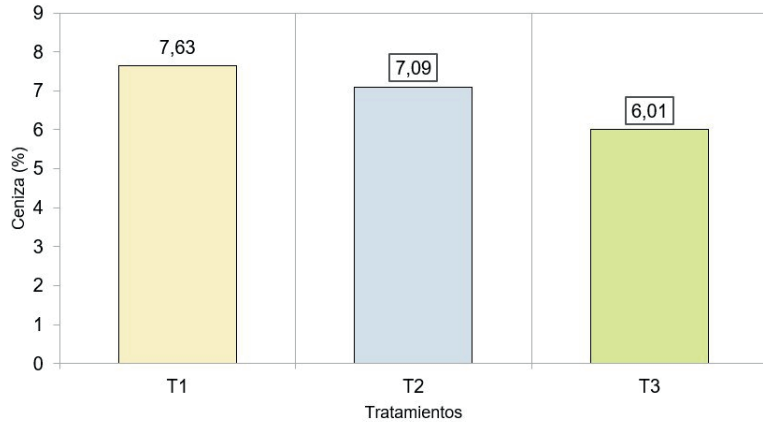
Energía total (Kcal/100g)	T1	T2	T3	Total
R1	358.20	361.60	359.00	1,078.80
R2	356.37	363.80	358.07	1,078.24
R3	359.07	362.94	357.78	1,079.80
Total	1,073.65	1,088.34	1,074.85	3,236.84
Promedio	357.88	362.78	358.28	359.65
Desv. Est.	1.38	1.11	0.64	2.54
C.V. (%)	0.39	0.31	0.18	0.71

Fuente: (Informe técnico 0148-2022, 0149-2022 y 0150-2022, UNALM)

La tabla (27) muestra la evaluación química respecto a Energía total (%) de tres tratamientos (T1: 3.5 cm, T2: 2.5 cm y T3: 1.5 cm) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal realizado en la comunidad de Chahuarinay del distrito de Chuquibambilla – Apurímac del año 2021, en ella se visualiza que el tratamiento T1 tiene el promedio de contenido de Energía total de 357.88+1.38%, luego el tratamiento T2 con promedio 362.78+1.11% y el tratamiento T3 con promedio 358.28+0.64%. El coeficiente de variabilidad general es 0.71%.

La figura (13) muestra gráficamente la Energía total (%) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos (T1, T2 y T3)

Figura 13: Promedio de Energía total (kcal/100g) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos (T1, T2 y T3)



Fuente: Elaboración propia

Tabla 28: Análisis de varianza (ANOVA) del Promedio de Energía total (%) del Hongo comestible (*Suillus luteus*) de los diferentes tratamientos.

Origen de variaciones	SS	df	MS	F	Valor P	F crítico
Entre Tratamientos	44.39	2	22.20	18.84	0.003	5.14
Error	7.07	6	1.18			
Total	51.46	8				

Fuente: Elaboración propia

La tabla (28) muestra en análisis de varianza (ANOVA) al 95% de confiabilidad del Promedio de Energía total (%) de tres tratamientos (T1, T2 y T3) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal realizado en la comunidad de Chahuarinay del distrito de Chuquibambilla – Apurímac del año 2021, en ella se visualiza que el Valor P es 0.003 mayor a 0.05 por lo que podemos afirmar que estadísticamente existe una diferencia altamente significativa entre los promedios de los tratamientos de Energía total, es decir todos al menor dos tratamientos son estadísticamente altamente diferentes.

Tabla 29: Comparación múltiple de Tukey con 5% de confianza del Promedio de Contenido de Energía total de tres tratamientos (T1, T2 y T3).

Tratamiento	Promedio	Grupo
T2	363	a
T3	358	b
T1	358	b

Fuente: Elaboración propia

La tabla (229) muestra la Comparación múltiple de Tukey con 5% de confianza del Promedio de Contenido de Energía total de tres tratamientos (T1, T2 y T3) de hongos comestibles (*Suillus luteus*) deshidratados en secador artesanal en la que se ve que el tratamiento T2 cuyo promedio es 365% tiene estadísticamente mayor promedio de Energía total, seguido por los tratamiento T3 y T1 cuyos promedio son 358% para ambos.

Rentabilidad económica de la deshidratación mediante un secador artesanal de hongos comestibles (*Suillus luteus*).

a) Costos

Tabla 30: Costo de producción de una hectárea de hongos en el primer mes

Elemento del costo	# de Veces Extraídos al Mes	Unidad	Cantidad	Monto o Precio (P.U)	Costo total semanal
1. Materia Prima					
1.1. Material Indirecto para la cosecha de Hongo (<i>Suillus luteus</i>)					
1.1.1. Instalación del Secadero					S/.1,842.00
Larguero de eucalipto de 3 pulgadas de 5 metros	1	UND	25	S/.15.00	S/.375.00
rollizos parantes de 4 pulgadas de 2.20metros	1	UND	6	S/.15.00	S/.90.00
rollizo parante de 4 pulgadas de 1.90 metros	1	UND	6	S/.15.00	S/.90.00
rollizo de 1 pulgada de 1.50 metros (techo)	1	UND	14	S/.8.00	S/.112.00
construcción del secadero	1	Jornal	2	S/.40.00	S/.80.00
rollizo de 1 pulgada de 1 metros (tarimas)	1	UND	14	S/.8.00	S/.112.00
Plastico para el secadero Agrofilm n°08	1	m	11	S/.27.00	S/.297.00
malla de pescar color negro	1	m	11	S/.28.00	S/.308.00
malla rasell (para cubrir el contorno)	1	m	22	S/.10.00	S/.220.00
wincha	1	m	1	S/.50.00	S/.50.00
serrucho curvo	1	m	1	S/.38.00	S/.38.00
pico	1	m	1	S/.28.00	S/.28.00
clavos de 1 pulgada y media 1/2	1	Kg	1	S/.10.00	S/.10.00
clavos de 3 pulgada	1	Kg	1	S/.10.00	S/.10.00
clavos de 2 pulgada y media 1½	1	Kg	1	S/.10.00	S/.10.00
clavos de 4 pulgada	1	Kg	1	S/.12.00	S/.12.00
1.1.2. Materiales para la recolección y secado de Hongos (<i>Suillus luteus</i>)					S/.434.00
Tabla de picar	1	UND	1	S/.18.00	S/.18.00
balanza	1	UND	1	S/.250.00	S/.250.00
regla	1	UND	1	S/.1.00	S/.1.00
mesa	1	UND	1	S/.100.00	S/.100.00

Cuchillo	1	UND	5	S/.5.00	S/.25.00
Balde	1	UND	5	S/.8.00	S/.40.00
2. Mano de Obra Directa					S/.480.00
Peon	4	Jornal	3	S/.40.00	S/.480.00
3. COSTOS FIJOS MENSUALES					S/.0.00
Luz	0	GLOBAL	1	S/.0.00	S/.0.00
Agua	0	GLOBAL	1	S/.0.00	S/.0.00
COSTO TOTAL MENSUAL					S/.2,756.00



b) Venta

Tabla 31: Costo de venta al primer mes

Concepto	Monto
Costos fijos	S/.2,756.00
Costo variable	S/.0.00
Costo variable por unidad	S/.0.00
Precio de venta	S/.30.00
Punto de equilibrio	91.87

c) Punto de equilibrio

Para determinar el punto de equilibrio se ha hecho uso de la siguiente formula:

$$\text{Punto de equilibrio} = (\text{Costo fijo})/(\text{Pvu}-\text{Cvu})$$

Por lo tanto el punto de equilibrio de la comercialización de hongo deshidratado es 91.87kg, es decir la producción se vuelve rentable cuando el volumen de venta supera a 91.87 kg.





CONCLUSIONES

En cuanto a la interrogante de qué manera el secador artesanal influye en las características físicas de hongos comestibles (*Suillus luteus*) en la comunidad de Chahuarinay, Distrito Chuquibambilla - Grau- Apurímac 2021, se ha encontrado que: En el color se ha encontrado que en su mayoría es Dark brown (marrón), seguido por Very Dark brown (marrón oscuro), por otro lado el tratamiento T2 tiene un color mas claro respecto a los tratamientos T1 y T3. Respecto al Volumen de Hongo fresco el tratamiento T1 con promedio de 50% tiene estadísticamente el mayor volumen que los demás tratamientos, seguido por el tratamiento T2 cuyo promedio es 42% y finalmente por el tratamiento T3 cuyo promedio es 38%, los tratamientos T2 y T3 son estadísticamente iguales, por otro lado, respecto al volumen del hongo seco no se ha encontrado diferencia significativa, respecto a la capacidad de contracción el tratamiento T1 con promedio de 94.8% estadísticamente tiene mayor promedio de contracción, seguido por el tratamiento T3 cuyo promedio es 92.6% y finalmente por el tratamiento T2 cuyo promedio es 92.4% sin embargo T2 y T3 son estadísticamente iguales. Respecto al contenido de Humedad el tratamiento T1 con promedio es 7.61% estadísticamente tiene mayor promedio, seguido por el tratamiento T2 cuyo promedio es 7.03% y finalmente el tratamiento T3 cuyo promedio es 6.75%, donde T1: 3.5 cm, T2: 2.5 cm y T3: 1.5 cm.

En cuanto a la interrogante de que manera la deshidratación mediante el secador artesanal influye en las características químicas de hongos comestibles (*Suillus luteus*) en la comunidad de Chahuarinay, Distrito Chuquibambilla - Grau- Apurímac 2021, se ha encontrado respecto al contenido de grasa el tratamiento T3 con promedio de 4.05% estadísticamente tiene mayor promedio de Grasa, seguido por el tratamiento T1 cuyo promedio es 3.77% y finalmente seguido por el tratamiento T2 cuyo promedio es 3.58%, en cuanto a los hidrocarburos no se ha encontrado diferencia significativa siendo en promedio de 57.06%, análogamente en cuanto al contenido de proteínas no se ha encontrado diferencia significativa siendo el promedio de 23.21%, por otro lado en cuanto al contenido de Ceniza el tratamiento T1 con promedio de 7.63% tiene estadísticamente mayor promedio de Ceniza, seguido por el tratamiento T2 cuyo promedio es 7.09% luego el tratamiento T3 cuyo promedio es 6.01% y finalmente respecto al contenido de energía total el

tratamiento T2 con promedio de 36.5% tiene estadísticamente mayor promedio de Energía total, seguido por los tratamiento T3 y T1 cuyos promedio son 35.8% para ambos. En cuanto al peso se ha observado que de 200gr de hongo fresco es se ha reducido a 128.89gr en promedio y entre los tratamientos no hay diferencia significativa.

BIBLIOGRAFÍA

Arias, J., Holgado, J., Tafur, T., & Vasquez, M. (2022). Metodología de la Investigación. Puno: Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C.

Arija, C. M. (2012). Taxonomía, Sistemática y Nomenclatura, herramientas esenciales en Zoología y Veterinaria. Revista electrónica de veterinaria , 13 (7).

Arispe Alburquerque, C., Yangali Vicente, J. S., Guerrero Bejarano, M. A., Lozada de Bonilla, O. R., A., A. G., & C., A. S. (2020). La investigación científica. Una aproximación para los estudios de posgrado. Universidad Central de Ecuador.

Barroetaveña, C., & Pildain, M. B. (2022). Edible fungi for local and sustainable development in the Patagonian Andes forests of Argentina: A review. Forest Systems, 31(3), eR01-eR01.

Becker, F. G., Cleary, M., Team, R. M., Holtermann, H., The, D., Agenda, N., Science, P., Sk, S. K., Hinnebusch, R., Hinnebusch A. R., Rabinovich, I., Olmert, Y., Uld, D. Q. G. L. Q., Ri, W. K. H. U., Lq, V., Frxqwu, W. K. H., Zklfk, E., Edvhg, L. V, Wkh, R. Q., (2015) Técnicas de análisis fisicoquímicos. Syria Studies, 7(1), 37–72.

Benito Jorge, E. E. (2019). Efecto de la temperatura y el espesor en la calidad nutricional del hongo de pino (*Suillus luteus* A.) deshidratado en un secador solar automatizado. Tarma: Universidad Nacional del Centro del Perú.

CAPCHA F. (2003). Análisis inicial de las plantaciones de *Pinus radiata* en la producción de plántones de pino - Argentina. pág. 195.

Castro, J. A. O., Calderón, C. A. C., & Calderón, M. E. (2008). Análisis de la cadena de valor en las estructuras productivas de uchuva y tomate de árbol en la Provincia de Sumapaz y el Distrito Capital. Ingeniería, 13(2), 4–12.

Cih-Dzul, I. R., Jaramillo-Villanueva, J. L., Tornero-Campante, M. A., & Schwentesius-Rindermann, R. (2011). Caracterización de los sistemas de producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en el estado de Jalisco, México. Tropical and Subtropical Agroecosystems, 14(2), 501–512.

Cortéz Salazar, T. M. (2016). Calidad microbiológica, físico-química y organoléptica del hongo comestible (*Pleurotus ostreatus*) fresco y deshidratado, cultivados en tres residuos de cosecha. Quevedo: Universidad Técnico Estatal de Quevedo.

De Michels, A. y. (2012). Deshidratación y desecado de frutas, hortalizas y hongos. Procedimientos hogareños y comerciales de pequeña escala. INTA Ediciones.

De Miguel, M. D., Alcón, F., Fernández-Zamudio, M. A., García-Martínez, M. C., & Caballero, P. (2009). Análisis económico del cultivo de tomate según tipos tecnológicos de invernaderos mediterráneos. *Actas Hort*, 54, 983–987.

Eguren, F. (junio de 2016). Seguridad alimentaria en el Perú. *La Revista agraria*.

Enciclopedia Encarta, (2008). Los hongos figuraban en las antiguas clasificaciones como una división del reino Plantas (Plantae).pág..27

Enciclopedia of Life. (2009). *Suillus luteus* propiedades medicinales de los hongos. Anticancerígenos, antivirales. baja el colesterol, *Suillus luteus* (pinos) “hongo del pino” o muy buen sabor. Perú pág. 12.

Esquivel Lindo, S. (2006). *Biología General*. Managua: Universidad Nacional Agraria.

FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. (2021). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2021. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

García Bona, L. M. (1980). *Navarra setas y hongos*. España: Caja de Ahorros de Navarra.

García, A. R., Nájera, Á. A., Álvarez, C. L., & García, J. M. O. (2006). ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE TOMATE BAJO INVERNADERO EN LA REGIÓN CENTRO-SUR DE CHIHUAHUA. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 10(19), 0.

Gómez López, Alonso; Chung Guin-por, Patricio INFOR, (2005). - Chile. Pág. 9,10

González Torres, L., Téllez Valencia, A., Sampedro, J. G., & Najera, H. (2007). Las proteínas en la nutrición. *RESPYN: Revista Salud pública y nutrición*, 8 (2).

Gordillo, G., & Mendez Jerónimo, O. (2013). Seguridad y soberanía alimentaria. Documento para discusión, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la investigación*. México Distrito Federal: McGraw Hill Education.

HERRERA, H. D. E. J., Hurtado-Salazar, A., & Ceballos-Aguirre, N. (2015). Estudio técnico y económico del tomate tipo cereza élite (*Solanum lycopersicum* L. var. *cerasiforme*) bajo condiciones semicontroladas. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 9(2), 290–300.

Huaman De La Cruz, C. C. (2020). Innovación en el proceso de deshidratación de setas gourmet de exportación en las comunidades del piso ecológico quechua en el norte del Perú. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Irma Gamundí, Egon Horak, (2016). hongos de los bosques andino patagónicos. Argentina. pág. 141

Llaque, Y. M. (23 DE SETIEMBRE DE 2014). Lambayeque: los hongos de Incahuasi ya cuentan con marca colectiva. Plan de márquetin para la comercialización de hongos -Cajamarca. Pag.23

Loayza, A. C. (2017). Hongos de Cattca, el Chapiñon Andino. (S. y. Exportadora, Entrevistador) márquetin chachapoyas- peru. Pag.23.

López Sáez, J. A. (2017). Los Alucinógenos. Madrid, España: CSIC.

Magurgur. Melgarejo, E. (2014). Dos Hongos comestibles de la Localidad de Incachaca, Cochabamba (Yungas de Bolivia). Bolivia.

Melgarejo Estrada, E., Ruan Soto, F., & Ibarra Mérida, M. (2018). Conocimiento popular acerca de la K'allampa de pino (*Suillus luteus* (L.) Roussel) en la localidad de Alalay, Mizque (Cochabamba, Bolivia): Un ejemplo de diálogo de saberes.

Michelis · (2006) mencionado por 2 — cuando se diseñan procesos de deshidratación o secado sólo interesan las curvas de AW para la desorción. Contrariamente, si se requiere la rehidratación. 160 páginas

Moreno Aliaga, A. G. (2020). Influencia del tiempo de cosecha en el secado del hongo *Suillus luteus*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.

Organización Mundial de la Salud. (1989). Irradiación de los alimentos. Una técnica para conservar y preservar la inocuidad de los alimentos. España.

Pastor Sáez, J. N. (1999). Utilización de sustratos en viveros. *Terra Latinoamericana* , 17 (3), 231-235.

Pérez Ríos, M., & Ruano, A. (2004). Vitaminas y salud. *Offarm* , 23 (8), 96-106.

Perilla, A., Rodríguez, L. F., & Bermúdez, L. T. (2011). Estudio técnico-económico del sistema de producción de tomate bajo invernadero en Guateque, Sutatenza y Tenza (Boyacá). *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 5(2), 220–232.

Programa Bosques Andinos de la Agencia Suiza para el Desarrollo y Cooperación. (2018). Programa Bosques Manejados de la Región Apurímac - Sacha Tarpuy. COSUDE.

Ramírez Ortega, J., & Thomé Ortiz, H. (2019). Agregación de valor a los hongos comestibles silvestres a través de procesos de deshidratado. *Agro Productividad*, 31-36.

Sedano Puente, Y. C. (2014). Evaluación de la carga de bandeja y la velocidad del aire sobre el tiempo de deshidratación y aceptabilidad general de hongo comestible (*Suillus luteus* A.). Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica.

Suárez Machín, C., Garrido Carralero, N. A., & Guevara Rodríguez, C. A. (2016). Levadura *Saccharomyces cerevisiae* y la producción de alcohol. Revisión bibliográfica ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar. ICIDCA. Sobre los derivados de la caña de Azúcar, 50 (1), 20-28.

Valdespino S., F. L. (2020). Aprovechamiento sostenible de hongos comestibles; hacia una seguridad alimentaria. *Meio Ambiente (Brasil)*, 2 (5), 45-55.

Vallejo Torres, C. A., Díaz Ocampo, R., Morales Rodríguez, W., Vera Chang, J., & Cortéz Salazar, T. M. (2017). Calidad alimenticia del hongo *Pleurotus ostreatus*, fresco y deshidratado, cultivado en tres residuos agrícolas. *ESPAMCIENCIA*, 75-83.

Vera Alcantara, A. E. (2019). Análisis proximal en *Suillus luteus* (hongo silvestre comestible) deshidratado procedente de Cajamarca. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo.

Wong, R. M., Ríos, A. M., Valdez, F. C., & Molina, M. G. (2005). Análisis económico de la producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en la Comarca Lagunera. *Agrofaz: Publicación Semestral de Investigación Científica*, 5(2), 909–918.

PAGINAS WEB

WWW.MICOTI.COM, conectando con la naturaleza, siempre con responsabilidad social empresa exportadora de especias.

<http://fi.admin.bvsalud.org> por RF Arzú · (2018). — descriptivo que contiene información acerca de la diversidad de hongos micorrícicos recolectados ... y una página web.

<https://bit.ly/hongos-2021> productos de exportación.

www.hongos comestibles -latinoamerica.com.

<https://es.wikipedia.org/wiki/fungi>.

Instituto Peruano de Economía. (26 de mayo de 2022). www.ipe.org.pe. Recuperado el 10 de Mayo de 2022, de <https://www.ipe.org.pe/portal/apurimac-desnutricion-cronica-y-ane-mia/>

López Camelo, A. F. (2003). www.fao.org. Recuperado el 03 de Julio de 2022, de <https://www.fao.org/3/y4893s/y4893s04.htm#TopOfPage>

Microbiología. (2022). Microbiología: Reproducción de Hongos. <http://microbiologia3be-quipo5.blogspot.com/2014/11/reproduccion-de-hongos.html>.

Peña, P. (2006). Glosario de términos agropecuarios, económicos y sociales. Recuperado de web: [https://docplayer.es/21297141-Glosario-de-terminos](https://docplayer.es/21297141-Glosario-de-terminos....)

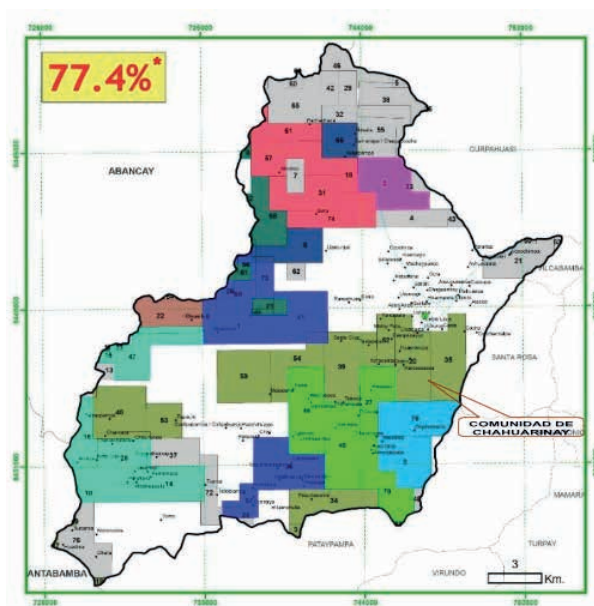
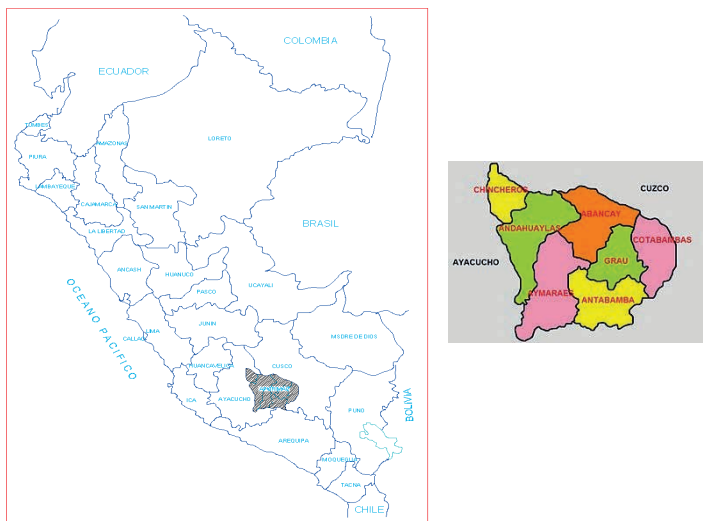
Raffino, M. E. (2020). Reino Fungi. Biología, 1. <http://cienciasvitalsexto.blogspot.com/2018/09/reino-fungi.html>.

World Food Program. (2019). docs.wfp.org. Recuperado el 10 de Julio de 2022, de https://docs.wfp.org/api/documents/WFP-0000108378/download/?_ga=2.82815446.1128773842.1590608158-458900839.1588971097.

ANEXOS

A) Ubicación del experimento

Figura 14: Mapa político de la comunidad de Chahuarinay



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_Apur%C3%ADmac

B) Base de datos

Tabla 34: Base de datos

Tratamiento	Repetición	Grasa (g/100g)	Carbohidratos (g/100g)	Proteína (g/100g)	Humedad (g/100g)	Ceniza (g/100g)	Energía total (Kcal/100g)	Color	Volumen de Hongo fresco (cm ³)	Volumen de Hongo seco (cm ³)	Contracción (%)
T1	R1	3.76	57.30	23.65	7.59	7.66	358.20	Very Dark brown (marrón oscuro)	48.50	2.50	94.85
T1	R2	3.76	56.81	23.65	7.65	7.64	356.37	Dark brown (marrón)	49.62	2.37	95.22
T1	R3	3.80	56.35	23.70	7.60	7.60	359.07	Very Dark brown (marrón oscuro)	51.68	2.94	94.31
T2	R1	3.57	59.10	23.30	7.05	7.08	361.60	Dark brown (marrón)	43.20	3.00	93.06
T2	R2	3.60	57.57	23.12	7.03	7.10	363.80	Dark brown (marrón)	40.22	3.17	92.12
T2	R3	3.57	59.89	23.20	7.00	7.10	362.94	Dark brown (marrón)	43.51	3.49	91.97
T3	R1	3.98	58.00	23.80	6.70	5.80	359.00	Very Dark brown (marrón oscuro)	39.30	2.90	92.62
T3	R2	4.03	56.59	22.15	6.71	6.07	358.07	Dark brown (marrón)	35.52	2.60	92.67
T3	R3	4.15	56.60	23.46	6.84	6.15	357.78	Very Dark brown (marrón oscuro)	38.59	2.92	92.44



C) Evidencia fotográfica



Figura 15: producción de hongos en el área forestal de pino



Figura 16: cosecha de los hongos comestible de pino



Figura 17: El hongo comestible de pino ya cortado y cosechado



Figura 18: Forma de colocar de los hongos comestibles en el balde después de la cosecha o corte del hongo.



Figura 19: Hongos cosechados en baldes a lado del secadero solar artesanal



Figura 20: Pelado de los hongos comestibles de pino



Figura 21: Forma del colocado del hongo Comestibles de pino en el secadero artesanal en el diseño completamente aleatorizado o DCA



Figura 22: Medición de colores con colorímetro



Figura 23: Evaluación de la muestra T2 con el colorímetro

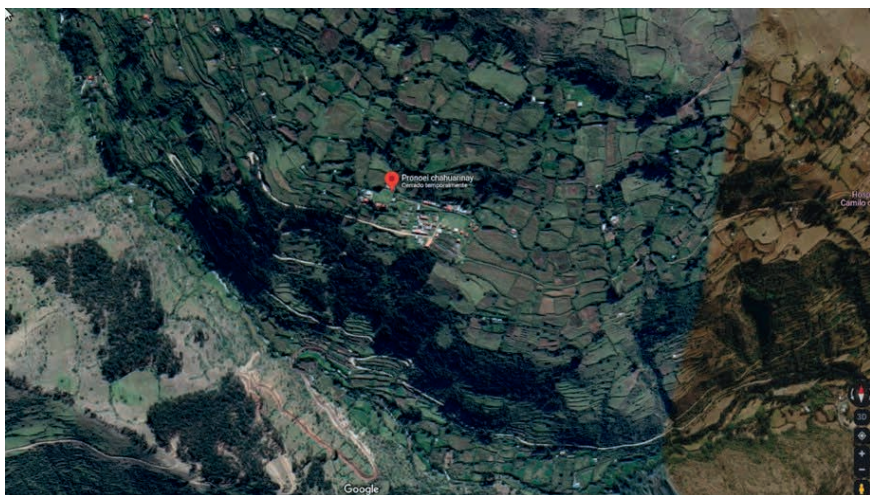


Figura 24 : Vista satelital de Pachachaca

Fuente: (Google Map, 2022)

Análisis de laboratorio



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

INFORME TÉCNICO N° 0148-2022 INFORME TÉCNICO NUTRICIONAL

- I. DATOS DEL SOLICITANTE**
- Nombre : GALLEGOS LUNA RUTH AIDE
Dirección : Av. Renzo Michelli S/N - Chuquibambilla -
Provincia de Grau - Departamento de Apurímac
- II. DATOS DEL SERVICIO**
- N° solicitud de servicios : SN-0290-2022
Fecha de solicitud de servicios : 2022/11/16
Servicio solicitado : Informe Técnico Nutricional
Análisis solicitado : Físico Químico
- III. NOMBRE DEL PRODUCTO**
- HONGO DESHIDRATADO (CORTE DEL HONGO LATERAL, DIMENSIONES: 3.50 CM, TRATAMIENTO 1, T° 29.8° C A 33.6° C, H° DE 27 % A 32 %)
- IV. DATOS DE LA MUESTRA**
- Tamaño de muestra : 01 muestra de 500 g aprox.
Fecha de ingreso a LMCTL-UNALM : 17/11/2022
Forma de presentación : La muestra ingresa en una bolsa sellada.
Otras características de la muestra : La muestra corresponde a la Tesis: "Deshidratación de hongos comestibles (Suillus Luteus) en secador artesanal, distrito de Chuquibambilla - Grau - Apurímac".
- V. LABORATORIO UTILIZADO**
- La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM
- VI. RESULTADOS**
- De acuerdo al Informe de Ensayos LMCTL-UNALM N° 006072-2022, que obra en los archivos los resultados son:

ENSAYOS	RESULTADOS		
	RESULTADO 1	RESULTADO 2	PROMEDIO
1.- Grasa (g /100 g de muestra original)	3,76	3,76	3,8
2.- Carbohidratos (g /100 g de muestra original)	---	---	57,3
3.- Proteína (g /100 g de muestra original) (Factor: 6,25)	23,65	23,65	23,7
4.- Humedad (g /100 g de muestra original)	7,59	7,65	7,6
5.- Cenizas (g /100 g de muestra original)	7,66	7,64	7,6
6.- Energía total (Kcal /100 g de muestra original)	---	---	358,2
7.- % Kcal. proveniente de Grasa	---	---	9,5
8.- % Kcal. proveniente de Carbohidratos	---	---	64,0
9.- % Kcal. proveniente de Proteínas	---	---	26,5

Informe Técnico N° 0148-2022 (Pág. 1 de 3)



Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794
E-mail: mktg@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal - la.molina.calidad.total



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

INFORME TÉCNICO
N° 0149-2022
INFORME TÉCNICO NUTRICIONAL

- I. DATOS DEL SOLICITANTE** :
- Nombre : **GALLEGOS LUNA RUTH AIDE**
Dirección : **Av. Renzo Michelli S/N - Chuquibambilla -
Provincia de Grau - Departamento de Apurímac**
- II. DATOS DEL SERVICIO** :
- N° solicitud de servicios : **SN-0291-2022**
Fecha de solicitud de servicios : **2022/11/16**
Servicio solicitado : **Informe Técnico Nutricional**
Análisis solicitado : **Físico Químico**
- III. NOMBRE DEL PRODUCTO** :
- HONGO DESHIDRATADO (CORTE DEL HONGO LATERAL, DIMENSIONES: 2.50 CM, TRATAMIENTO 2, T° 29.8° C A 33.6° C, H° DE 27 % A 32 %)**
- IV. DATOS DE LA MUESTRA** :
- Tamaño de muestra : **01 muestra de 500 g aprox.**
Fecha de ingreso a LMCTL-UNALM : **17/11/2022**
Forma de presentación : **La muestra ingresa en una bolsa sellada.**
Otras características de la muestra : **La muestra corresponde a la Tesis:
"Deshidratación de hongos comestibles (Suillus Luteus) en secador artesanal, distrito de Chuquibambilla - Grau - Apurímac".**
- V. LABORATORIO UTILIZADO** :
- La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM**
- VI. RESULTADOS** :
- De acuerdo al Informe de Ensayos LMCTL-UNALM N° 006073-2022, que obra en los archivos los resultados son:

ENSAYOS	RESULTADOS		
	RESULTADO 1	RESULTADO 2	PROMEDIO
1.- Grasa (g /100 g de muestra original)	3,57	3,57	3,6
2.- Carbohidratos (g /100 g de muestra original)	---	---	59,1
3.- Proteína (g /100 g de muestra original) (Factor: 6,25)	23,30	23,12	23,2
4.- Humedad (g /100 g de muestra original)	7,05	7,03	7,0
5.- Cenizas (g /100 g de muestra original)	7,08	7,10	7,1
6.- Energía total (Kcal /100 g de muestra original)	---	---	361,6
7.- % Kcal. proveniente de Grasa	---	---	9,0
8.- % Kcal. proveniente de Carbohidratos	---	---	65,4
9.- % Kcal. proveniente de Proteínas	---	---	25,6

Informe Técnico N° 0149-2022 (Pág. 1 de 3)



Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Telf.: (511) 3485640 - 3482507 Fax: (511) 3495794
E-mail: mktg@lamolina.edu.pe · Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal - la molina calidad total



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

INFORME TÉCNICO

N° 0150-2022

INFORME TÉCNICO NUTRICIONAL

- I. DATOS DEL SOLICITANTE** :
- Nombre : **GALLEGOS LUNA RUTH AIDE**
Dirección : **Av. Renzo Michelli S/N - Chuquibambilla -
Provincia de Grau - Departamento de Apurímac**
- II. DATOS DEL SERVICIO** :
- N° solicitud de servicios : **SN-0292-2022**
Fecha de solicitud de servicios : **2022/11/16**
Servicio solicitado : **Informe Técnico Nutricional**
Análisis solicitado : **Físico Químico**
- III. NOMBRE DEL PRODUCTO** :
- HONGO DESHIDRATADO (CORTE DEL HONGO LATERAL, DIMENSIONES: 1.50 CM, TRATAMIENTO 3, T° 29.8° C A 33.6° C, H° DE 27 % A 32 %)**
- IV. DATOS DE LA MUESTRA** :
- Tamaño de muestra : **01 muestra de 500 g aprox.**
Fecha de ingreso a LMCTL-UNALM : **17/11/2022**
Forma de presentación : **La muestra ingresa en una bolsa sellada.**
Otras características de la muestra : **La muestra corresponde a la Tesis: "Deshidratación de hongos comestibles (Suillus Luteus) en secador artesanal, distrito de Chuqibambilla - Grau - Apurímac".**
- V. LABORATORIO UTILIZADO** :
- La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM**
- VI. RESULTADOS** :
- De acuerdo al Informe de Ensayos LMCTL-UNALM N° 006074-2022, que obra en los archivos los resultados son:

ENSAYOS	RESULTADOS		
	RESULTADO 1	RESULTADO 2	PROMEDIO
1.- Grasa (g /100 g de muestra original)	3,58	3,58	3,6
2.- Carbohidratos (g /100 g de muestra original)	---	---	59,4
3.- Proteína (g /100 g de muestra original) (Factor: 6,25)	23,04	23,04	23,0
4.- Humedad (g /100 g de muestra original)	7,00	7,07	7,0
5.- Cenizas (g /100 g de muestra original)	7,02	7,01	7,0
6.- Energía total (Kcal /100 g de muestra original)	---	---	362,0
7.- % Kcal. proveniente de Grasa	---	---	9,0
8.- % Kcal. proveniente de Carbohidratos	---	---	65,6
9.- % Kcal. proveniente de Proteínas	---	---	25,4

Informe Técnico N° 0150-2022 (Pág. 1 de 3)



Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Tel: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794
E-mail: mktg@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal -  la molina calidad total

anexos

DESHIDRATACIÓN DE HONGOS COMESTIBLES (*SUILLUS LUTEUS*) EN UN SECADOR ARTESANAL



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

DESHIDRATACIÓN DE HONGOS COMESTIBLES (*SUILLUS LUTEUS*) EN UN SECADOR ARTESANAL



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)



www.facebook.com/atenaeditora.com.br