

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
Escuela Profesional de Nutrición Humana



Una Institución Adventista

Determinación de la proteína y grasa de tres tipos de hongos comestibles: Champiñón (*Agaricus bisporus*), Pleurotus (*Pleurotus ostreatus*) y Shiitake (*Lentinus edodes*)

Por:

Angi Isabel Aguilar Huillca
Patricia Gissel Bustamante Flores

Asesor:

Lic. Yaquelin Eveling Calizaya Milla

Lima, diciembre del 2019

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

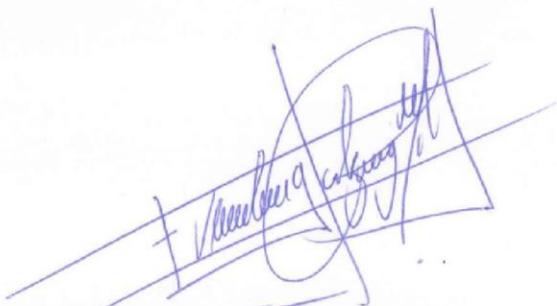
Lic. Yaquelin Eveling Calizaya Milla de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Nutrición Humana, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: "Determinación de proteínas y grasas de tres tipos de hongos comestibles: Champiñón (*Agaricus bisporus*), Pleurotus (*Pleurotus ostreatus*) y Shiitake (*Lentinus edodes*)." constituye la memoria que presenta las estudiantes Angi Isabel Aguilar Huillca y Patricia Gissel Bustamante Flores para aspirar al grado de bachiller en Nutrición Humana, cuyo trabajo de investigación ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Lima, el 03 de diciembre del año 2019.



Lic. Yaquelin Eveling Calizaya Milla

Determinación de proteínas y grasas de tres tipos de hongos
comestibles: Champiñón (*Agaricus bisporus*), Pleurotus (*Pleurotus
ostreatus*) y Shiitake (*Lentinus edodes*)

Trabajo de Investigación

Presentado para optar por el grado de bachiller en Nutrición Humana

JURADO CALIFICADOR


Lic. Jacksaint Saintila
Presidente


Mg. Silvia Moori Apolinario
Vocal


Lic. Romi Pamela Llantoy Calero
Secretaria


Lic. Yaquelin Eveling Calizaya Milla
Asesora

Lima, 03 de diciembre del 2019

RESUMEN

*El objetivo de esta investigación es determinar la composición nutricional de los hongos comestibles: Champiñón (*Agaricus bisporus*), Pleurotus (*Pleurotus ostreatus*) y Shiitake (*Lentinus edodes*). Las muestras fueron sometidas a métodos específicos para calcular la cantidad de proteína (método Kjeldahl), lípidos (método de Soxhlet) y cenizas (calcinación). Para este trabajo se empleó la harina de hongo como muestra para realizar el análisis proximal. De acuerdo a los resultados obtenidos se encontró que el Shiitake y Pleurotus tienen mayor porcentaje de proteínas, 27.26 y 26.67% respectivamente, en comparación a los Champiñones (19.99%). Por otro lado, el contenido de grasas encontrados en los diferentes tipos de hongos fue de 2.73 % en el Pleurotus, 13.58% en el Shiitake y 11.35 % de grasa en el Champiñón. Finalmente, como resultado de la calcinación, se obtuvo que el Champiñón tiene el mayor contenido de cenizas (9.77%), seguido por el Pleurotus (7.51%) y, por último, el Shiitake (6.69%). Los resultados obtenidos, nos llevan a concluir que estos alimentos pertenecientes al reino fungi, tienen un alto contenido de proteína, bajo contenido de grasas y un considerable contenido de cenizas, lo que supone un gran contenido de minerales. Estas características lo convierten en un alimento proteico muy recomendado en una dieta hipograsa.*

Palabras clave: *Champiñón (*Agaricus bisporus*); Pleurotus (*Pleurotus ostreatus*); Shiitake (*Lentinus edodes*).*

ABSTRACT

*The objective of this research is to determine the nutritional composition of edible fungi: Mushroom (*Agaricus bisporus*), Pleurotus (*Pleurotus ostreatus*) and Shiitake (*Lentinus edodes*). The samples were subjected to specific methods to calculate the amount of protein (Kjeldahl method), lipids (soxhlet method) and ashes (calcination). For this work, the mushroom flour was used as a sample to perform the proximal analysis. According to the results obtained, Shiitake and Pleurotus were found to have a higher percentage of proteins, 27.26 and 26.67% respectively, compared to Mushrooms (19.99%). On the other hand, the fat content found in the different types of fungi was 2.73% in the Pleurotus, 13.58% in the Shiitake and 11.35% fat in the Mushroom. Finally, as a result of the calcination, it was obtained that the Mushroom has the highest ash content (9.77%), followed by the Pleurotus (7.51%) and, finally, the Shiitake (6.69%). The results obtained lead us to conclude that these foods belonging to the fungi kingdom have a high protein content, low fat content and a considerable ash content, which is a high mineral content. These characteristics make it a highly recommended protein food in a low fat diet.*

Keywords: *Mushroom (*Agaricus bisporus*); Pleurotus (*Pleurotus ostreatus*); Shiitake (*Lentinus edodes*).*

I. Introducción

A nivel mundial la población aumenta rápidamente a pesar de la escasez de tierra, agua y recursos alimentarios (1). El cambio climático está afectando al planeta con mayor frecuencia y fuerza. Por lo tanto, es necesario tomar conciencia, mediante la elección de alimentos para lograr una dieta sostenible que satisfaga las necesidades nutricionales del ser humano, es importante tener la información exacta para evaluar el perfil de un alimento y la capacidad para otorgar una buena nutrición (2) (3)(4).

El consumo de proteínas de los alimentos es fundamental para la nutrición del ser humano. Las proteínas son grandes moléculas de aminoácidos, su función principal no es energética sino estructural, ayuda al desarrollo, formación y renovación de los sistemas y órganos (5). Este macronutriente tiene muchas funciones, constituyen parte de la estructura de los tejidos, también funciones metabólicas (ejercen como enzimas, hormonas, anticuerpos) y reguladoras (digestión de nutrientes, transporte de oxígeno y de grasas en la sangre, regulación de vitaminas liposolubles, minerales y eliminación de sustancias tóxicas (6).

Alimentos de origen vegetal como las legumbres y cereales aportan, también, proteínas consideradas de bajo valor biológico, porque la calidad es menor al comparar con la proteína de origen animal. No obstante, las combinaciones adecuadas de estos alimentos, pueden permitir la obtención de proteína de calidad muy elevada como de la proteína animal (7).

Actualmente se tiene conocimiento de la existencia de una proteína proveniente de un reino diferente a los mencionados anteriormente (reino animal y reino vegetal). Las setas pertenecientes al reino fungi no están consideradas como un vegetal ni como un animal, sin embargo, son más emparentados con el reino animal debido a que los hongos al igual que los animales tienen una nutrición heterótrofa, esto quiere decir que, a diferencia de las plantas, las setas no pueden sintetizar su propio alimento y necesitan de otras materias orgánicas para subsistir (9).

Al igual que todos los organismos que forman parte de nuestro ecosistema, los hongos son de vital importancia, no solo porque ayudan a mantener el equilibrio, sino también por que forman parte activa en la descomposición, transporte de nutrientes e incluso algunos son necesarios para el desarrollo de las funciones de algunas plantas y animales, además, son parte fundamental para el crecimiento del desarrollo sostenible del medio ambiente (10).

El reino fungi es estudiado desde hace 250 años, no obstante, las manifestaciones de estos organismos se conocen hace cientos de años (8). Dentro de este reino se encuentra una variedad extensa de hongos comestibles de los cuales se tiene conocimiento de unos pocos como el muy popular champiñón, y se desconoce la existencia de muchos otros como el *Pleurotus* que, a pesar de encontrarse ampliamente distribuido a nivel mundial, sólo una mínima parte de la población tiene conocimiento sobre la existencia de este (11)(12). Existe una amplia variedad de hongos silvestres comestibles siendo cultivados y comercializado alrededor del mundo (13). Aproximadamente, existen entre 1 500 000 a 2 500 000 especies de hongos (14).

Estos hongos comestibles emergen como una alternativa de alto valor biológico, económico y ecológico, por cuanto se sustenta en el aprovechamiento de los desechos agroindustriales (15). Además, con el paso de los años, el consumo de las setas serían parte de la solución al problema alimentario y a la búsqueda de nuevas fuentes de nutrientes que enfrenten las futuras generaciones frente al crecimiento de la población (10)(16).

Con el fin de promover el consumo de estos alimentos (pertenecientes al reino fungi) como alternativa de fuente proteica, se realizó el siguiente estudio para determinar y evidenciar el contenido de proteínas, grasas y cenizas presentes en tres tipos de hongos comestibles (*Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* y *Lentinus edodes*).

II. Materiales y Métodos

1. Tipo de estudio

El estudio es de diseño descriptivo de enfoque cuantitativo, porque se cuantificaron los resultados obtenidos.

2. Lugar de ejecución del estudio

La preparación de la muestra se realizó en el Centro de Investigación de Tecnología de Alimentos y el análisis proximal en el Laboratorio de Química de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión (UPeU).

3. Metodología

3.1. Preparación de las muestras

Dos de los tres tipos de hongos comestibles (*Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus*) fueron adquiridos frescos en los principales supermercados de la ciudad de Lima y, por otro lado, el último tipo (*Lentinus edodes*) fue adquirido ya deshidratado en tiendas del barrio chino ubicado en la misma ciudad de Lima.

Acto seguido, se procedió al laminado de los hongos frescos para el deshidratado a una temperatura constante de 45° C durante 24 horas en el interior del horno secador de bandejas.

Posteriormente, se procedió a la molienda para la obtención de harina, en el molino tipo Willye que procesó las setas a 1730 RPM. (17)(18)(19).

3.2. Análisis proximal

3.2.1. Determinación de cenizas

Para la determinación de cenizas se utilizó el método de la calcinación, método que permite el cálculo del residuo inorgánico del alimento. El contenido de cenizas se determina por la pérdida de peso de la muestra (20) (21).

Se pesaron, previamente los crisoles y se registro el peso (crisol vacío), luego se agregaron 3 gr de la muestra de harina y finalmente se registró el peso del crisol más la muestra para, luego, llevar a la mufla a una temperatura constante de 27°C durante 2 horas. Después, se retiraron y dejaron enfriar a temperatura ambiente en un desecador. Se procedió a pesar en una balanza biométrica y registrar los pesos, para luego efectuar el cálculo.

Para el cálculo se realizó la siguiente fórmula:

$$\text{Contenido de ceniza \%} = \frac{A - B}{C} \times 100$$

Dónde

A =Peso del crisol con muestra (g)

B = Peso del crisol con ceniza (g)

C = Peso de la muestra (g)

3.2.2. Determinación de grasas

Para la determinación de grasa se empleó el método Soxhlet, método que permite la extracción de la grasa de la muestra con un disolvente orgánico (éter de petróleo) que calienta, volatiliza y condensa sobre la muestra para retirar la grasa. El contenido de grasas se determina por la pérdida de peso de la muestra (20) (21) (22).

Se prepararon cartuchos de papel filtro, se pesaron 3 g de muestra en una balanza biométrica y se registró el peso.

Después, se colocaron los cartuchos rotulados en el equipo de extracción Soxhlet para seguidamente iniciar con el proceso. Una vez completado cuatro ciclos de extracción, se retiraron los cartuchos con cuidado y se pesaron nuevamente. Finalmente se tomaron todos los datos de las muestras para aplicar la fórmula que nos dio como resultado la cantidad de grasa contenida en cada muestra de setas.

Para el cálculo se realizó la siguiente fórmula:

$$G \% = \frac{m_1 - m_2}{M} \times 100$$

Dónde:

a = Peso del papel

m_1 = Papel + muestra

m_2 = Papel + muestra desengrasada

M = Muestra ($m_1 - a$)

3.2.3. Determinación de proteínas:

Para la determinación de proteínas se utilizó el método Kjeldahl, método que se basa en la desintegración de la materia orgánica con ácido sulfúrico en presencia de catalizadores, como resultado de esta reacción se forma sulfato de amonio (digestión) que frente a un exceso de hidróxido de sodio libera amoníaco, que se destila reduciéndolo en ácido bórico formándose borato de amonio (destilación) que es titulado con ácido sulfúrico o clorhídrico (titulación) (20) (21) (23).

Para el presente trabajo, se tomó 3 gr de muestra de los diferentes tipos de hongos y se colocó en tubos de ensayo, previamente rotulados. Se procedió a colocarlos en la hornilla ubicada en la campana de extracción, y luego de agregar el ácido sulfúrico, se dejó por 6 horas aproximadamente para que se finalice la reacción. Luego, y cuando la muestra se enfrió, se continuó con la destilación para luego titular.

El procedimiento se realizó con 3 muestras cada tipo de hongo. Una vez titulado, se procedió a hacer los cálculos.

Para el cálculo se realizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ N total} = \frac{V \times N \times 0.014 \times 100}{m}$$

Dónde:

V = volumen de ácido clorhídrico empleado en la titulación, en ml.

N = normalidad de ácido clorhídrico.

m = masa de la muestra en gramos.

0.14 miliequivalentes del nitrógeno.

4. Procesamiento de datos

Los datos obtenidos del análisis se ingresaron a una tabla de Excel, posteriormente se realizó el análisis estadístico con Statistica. Para descartar la hipótesis de que las muestras independientes proceden de la misma población o de poblaciones idénticas con la misma mediana, en cuanto a cenizas y grasas, se utilizó la prueba Kruskal walli (24). Para las proteínas se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) de un factor (25).

III. Resultados y discusión

Resultados

Tabla 1.- Determinación de la composición nutricional del Pleurotus, Champiñón y Shiitake.

Grupo		n	M	DS	Mdn	p
Ceniza	Pleurotus	3	7.51	0.01	7.51	0.03*
	Shiitake	3	6.69	0.03	6.69	
	Champiñón	3	9.77	0.16	9.72	
	n					
Total		9				
Grasa	Pleurotus	3	2.73	1.55	2.8	0.03*
	Shiitake	3	13.58	0.77	13.58	
	Champiñón	3	11.35	1.22	11.35	
	n					
Total		9				
Proteínas	Pleurotus	3	26.67	0.86	26.79	0.01**
	Shiitake	3	27.26	1.58	27.21	
	Champiñón	3	19.99	2.63	20.6	
	n					
Total		9				

*Kruskal Wallis **Anova

En la tabla 1 se analizó la cantidad contenida de cenizas, grasas y proteínas en cada tipo de hongo. Se puede apreciar que el hongo de la variedad Shiitake contiene mayor cantidad de

proteína en comparación a los otros hongos analizados. Sin embargo, este mismo hongo posee la mayor cantidad de grasa, mientras el hongo de la variedad *Pleurotus*, a diferencia de los otros, tiene la menor cantidad de grasa. En cuanto a cenizas, la variedad de hongo Champiñón, posee la mayor cantidad de estas.

Discusión

El resultado obtenido de la determinación de proteína del *Pleurotus ostreatus* fue 26.67%, estos valores son cercanos a los reportados por Salas *et al* (26), quien describe un 24.32%, no obstante, Rivera (33), en su investigación, menciona sólo de 18,4 a 20,4% de proteína seca y Debu *et al* (28) 19.35%; sin embargo, García *et al* (27) menciona que la cantidad de proteína encontrada en el *pleurotus* es de 30.9 a 32.2 % de proteína total.

En cuanto al *Agaricus bisporus* se encontró 19.99% de contenido proteico, valor que coincide con el descrito por Cano *et al* (29) en su artículo, donde afirma que el 19% del total de materia seca es proteína, por lo contrario, Guillamon *et al* (31) afirma que la cantidad de proteína presente en 100 gr materia seca es igual de 3.12 gr lo cual deja ver una diferencia notoria con

los datos obtenidos en este trabajo, sin embargo, Ciappini (30) menciona que el champiñón contiene 28.1% de proteína en su composición.

La cantidad de proteína que se obtuvo para el *Lentinus edodes* fue de 27.26%, dato similar al encontrado por Beltrán y Puerto (32) quienes reportaron un 27.70% de proteínas en la composición del Shiitake, estos valores son mayores en relación a los 13.4% reportados por Ciappini (30), 17.4% obtenidos en el estudio de Balbi *et al* (34) y 18.1% registrados por Rivera (33), sin embargo, Guillamon *et al* (31) refiere que la cantidad de proteína encontrada en 100 gr de muestra puede variar entre 15.2% a 80.93%.

Según Debu *et al* (28) Menciona que los hongos contienen 19-35% de proteína en peso seco comparado con la leche que tiene 25.2%. por otro lado, Rivera *et al* (31) acerca del Shiitake compara con el trigo y carne de pollo con 12% y 19% respectivamente. También menciona Rondanelli *et al* (35) que la carne contiene 26.5% y según las tablas peruanas de composición de alimentos menciona que las lentejas tienen 23 % de proteínas.

Por otro lado, el contenido de grasas encontrados en los diferentes tipos de hongos fue de 2.73 % en el *Pleurotus*, valor que se asemeja a los resultados obtenidos por Salas *et al* (26) con 2.4% , García *et al* (27) con 2.7% y según el estudio de Mbassi (36), el porcentaje de grasa va desde 2.31% hasta 3.09%, resaltando que en este tipo de hongo, el porcentaje también dependerá del tipo de sustrato utilizado.

Esta coincidencia en los resultados obtenidos en el presente trabajo en comparación con los encontrados en las bibliografías revisadas, no se repite para los otros dos tipos de hongos estudiados. Así tenemos, 13.58% de grasa en el Shiitake, valor que se diferencia grandemente con los encontrados por Ciappini *et al* (29) con 4.9%, Rivera (31) con 3.1% y Balbi *et al* con 1.33% (32); además, Nieto *et al* (33) asegura que, en el estípite de esta variedad de hongo, se encuentra el menor porcentaje de grasa (0.2%).

Finalmente, se encontró 11.35 % de grasa en el Champiñón, cifra muy elevada en comparación a la señalada por Ciappini (29) quien describe un contenido total de 3.1 % de grasa en este tipo de hongo; además, de acuerdo con la Tabla de composición de alimentos de Centroamérica (37), en 100 gramos de peso crudo se encuentra 0.34% de grasa. Luego, Salas *et al* explica que los valores pueden variar debido a los diferentes tipos de sustrato con los cuales fueron cultivadas las setas (27).

De acuerdo a las cenizas del *Pleurotus* encontradas en nuestro estudio fueron 7.51%, similar al estudio de Picornell *et al* (38) donde se encontró de 5.80% a 7.50%, pero de acuerdo a Garuba *et al* (39) sus resultados fueron mayores con 7.99% a 11.21%.

La cantidad de cenizas del Champiñón en nuestro estudio fue 9.77% similar a los datos de Cippiani *et al* (30) con 9.4% pero según Cano *Et al* (29) encontró un mayor porcentaje del 12 % cuyo análisis mostro altas cantidades de potasio, fosforo, cobre y hierro.

En el Shiitake se encontró 6.69% de contenido de cenizas, siendo un resultado mayor en relación al encontrado por Cippiani *et al* (30) quien encontró 3.7%, similar al dato de Rivera *et*

al (33) con 4.5%, sin embargo, Beltran et al (32) tuvo un alto porcentaje de 8.05% de contenido total de cenizas.

IV. Conclusiones

Se pudo determinar la cantidad de proteínas, grasas y cenizas contenidas en tres tipos de hongos comestibles: *Lentinus edodes*, *Pleurotus ostreatus* y *Agaricus bisporus*. Los resultados obtenidos, nos llevan a concluir que estos alimentos pertenecientes al reino fungi, tienen una gran cantidad de proteína, siendo el Shiitake (*Lentinus edodes*) la seta con el porcentaje más alto de proteínas en su composición, seguida por el Pleurotus (*Pleurotus ostreatus*) y finalmente, el champiñón (*Agaricus bisporus*). Además, cuentan con un bajo contenido de grasas en su estructura, posicionando, en primer lugar, al Pleurotus con la menor cantidad de grasas, en segundo lugar, el champiñón y, por último, el Shiitake. También, estos hongos poseen un considerable porcentaje de cenizas lo cual supone un alto contenido de minerales. Estas características lo convierten en una alternativa de alimento proteico muy recomendado en una dieta diaria.

V. Recomendaciones

A pesar de sus grandes beneficios, las setas comestibles son poco conocidas entre la población debido a la falta de información y estudio sobre estas; esto provoca que su cultivo sea limitado y el conocimiento sobre la existencia de este producto también. Por ello, se recomienda realizar más estudios sobre este tipo de alimentos y hacer efecto multiplicador de información veraz y adecuada sobre los beneficios que poseen, con la finalidad de promover el consumo de las setas como alternativas proteicas que logren una alimentación sustentable.

Siendo que el contenido proteico de estos alimentos es elevado y similar a las cantidades provenientes de origen animal, se recomienda hacer nuevos estudios para determinar el valor biológico de estos hongos.

VI. Referencias

1. Alimentaci CFAO. Evaluación de la calidad de la proteína de la dieta en nutrición humana. 2017. 1-240 p.
2. Pérez-Cueto FJ. ¿Dieta sostenible y saludable?: Retrospectiva e implicancias para la nutrición pública. Rev Chil Nutr [Internet]. 2015;42(3):301–5. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182015000300012&lng=en&nrm=iso&tlng=en
3. Organizaci L, Unidas N, Indispensable D, Acid A, Corrected D, Acid A, et al. FAO. Agrimundo. 2013;1–2.

4. Brignardello G J, Heredia P L, Paz Ocharán S M, Durán A S. Conocimientos alimentarios de vegetarianos y veganos chilenos. *Rev Chil Nutr* [Internet]. 2013;40(2):129–34. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182013000200006&lng=en&nrm=iso&tlng=en
5. Sano V. Las proteínas. 2010;
6. González-torres L, Téllez-valencia A, Sampedro JG. LAS PROTEÍNAS EN LA NUTRICIÓN. 2007;(2).
7. Pinto Kramer Agustina, Brito Graciela, Beccio Bettina, Longo Paula LL. Puntaje de aminoácidos corregido por digestibilidad en la complementación proteica. 2010
8. Alexopolus CJ, Mims CW and Blackwell M. *Introductory Micology*. John Wiley and Sons Inc.USA. 1996.
9. Forestales P, Madereros NO. Los hongos silvestres comestibles. FAO. 2005
10. Silva R, Fritz C, cubillos J, Díaz M. Utilización de desechos de podas del arbolado urbano como sustrato para la producción de hongos comestibles (Shiitake) en la comuna de la Pintana. 2010. Disponible en: <http://www.biomicel.com/Interes/Tecnologia/46.pdf>
11. Kísic Franco. Proyecto setas y hongos del valle sagrado. K'allampas S.A.C. disponible en: <https://vdocuments.site/proyecto-setas-y-hongos-del-valle-sagrado.html>
12. Chil R, Vol N. Valor económico, nutricional y medicinal de hongos comestibles silvestres *Economic, nutritional and medicinal value of edible wild mushrooms*. 2016;43.
13. La, Bazán G D, Cornejo S O, Osorio A A, Bravo M, Lengua C R, et al. Estudio del valor nutricional y propiedades fisicoquímicas y bioquímicas de *Pleurotus Ostreatus*. *Rev Per Quím Ing Quím*. 2004;7(2):40–4.
14. Hawksworth DL. The fungal dimension of the biodiversity, significance and conservation. *Micol Res*. 1991; 95:641-55
15. Varnero MT, Quiroz MS. Utilización de Residuos Forestales Lignocelulósicos para Producción del Hongo Ostra (*Pleurotus ostreatus*) *Use of Lignocellulosic Forest Residues for Oyster Mushroom Production (Pleurotus ostreatus)*. 2010;13–20.
16. ÁM, Un recurso alimentario de los grupos originarios y mestizos de México: los hongos silvestres. *an antropol* [Internet]. 2013;48(1):241–72. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0185-1225\(14\)70496-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0185-1225(14)70496-5).
17. Molino tipo willye para análisis foliar. Disponible en: <http://www.kasalab.com/producto/molino-tipo-willye-para-analisis-foliar/>
18. Horno deshidratador. Disponible en: <http://www.albion.com.ar/es/equipos/hornos/secado-bandejas.html>
19. Preparación de la muestra para análisis. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/field/003/AB489S/AB489S02.htm>

20. Manual de análisis de alimentos. Fundamentos y técnicas. 2009. Disponible en:
<http://www.vet.unicen.edu.ar/ActividadesCurriculares/AlimentosAlimentacion/images/Documentos/2015/Analisis%20de%20Alimentos%20Fundamentos%20y%20Tecnica-s-UNAM.pdf>
21. Análisis proximales. Disponible en:
<http://www.fao.org/docrep/field/003/AB489S/AB489S03.htm>
22. Dra. Verdini R. Análisis de grasas en los alimentos. 2017. Disponible en:
https://www.fbioyf.unr.edu.ar/evirtual/pluginfile.php/145787/mod_resource/content/1/QA-2017-LIPIDOS-METODOS.pdf
23. García E, Fernández I. Determinación de proteínas de un alimento por el método Kjeldahl. Valoración con un ácido fuerte. ETSIAMN. Disponible en:
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16338/Determinaci%C3%B3n%20de%20proteinas.pdf?sequence=1>
24. Anova un factor y Kruskal walli. Plan de formación de bioestadística. Disponible en:
https://previa.uclm.es/profesorado/mdsalvador/58109/teoria/anova_un_factor-lectura.pdf
25. Agudelo C, Cuatindioy H, Pino E. Kruskall walli. Disponible en:
aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/.../Kruskall_wallis_exposicionnoparametrica.pptx
26. Salas N, Bazán D, Cornejo O, Bravo M, Lengua R, Becerra E, Carhuancho H, Aguirre R. Estudio del valor nutricional y propiedades fisicoquímicas y bioquímicas de *Pleurotus ostreatus*. Rev. Per. Quím. Ing. Quím. 2004;7(2). disponible en:
<https://pdfs.semanticscholar.org/40ef/14614db16276805dc4a1aaac630167354c47.pdf>
27. García P, Rodríguez W, Chalarca E, Andrade A. Estudio microbiológico y fisicoquímico de hongos comestibles (*Pleurotus ostreatus* y *Pleurotus pulmonarius*) frescos y deshidratados. Ingenierías y amazonía. 7(1),2014. Disponible en:
http://www.uniamazonia.edu.co/revistas/index.php/ingenierias-y-amazonia/article/view/339/pdf_29
28. Debu B, Ratan P, Nuruddin M, Kamal A. Comparative study on nutritional composition of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus* FR.) cultivated on different sawdust substrates. Bioresearch communications. Julio, 2015;1(2)
29. Cano A, Romero L. Valor económico, nutricional y medicinal de hongos comestibles silvestres. Rev chil nutr. 2016; 43(1). ISSN 0717-7518. Disponible en:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-75182016000100011&script=sci_arttext
30. Ciappini MC, Gatti MB, López Zamora ML. *Pleurotus Ostreatus*, una opción en el menú: estudio sobre las gírgolas en la dieta diaria. Inven Rev Investig académica, ISSN-e 0329-3475, No 12, 2004, págs 127-132. 2004;(12):127-32.

31. Guillamón E. Garcia A. Lozano M. Moro C. Et al. Mushroom proteins potential therapeutic agents. Centro para la Calidad de los Alimentos. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Campus Duques de Soria, c/ José Tudela s/n, Soria, 42004, Spain 2011.
32. Beltran S, Puerto P. Transformación de la seta comestible Shiitake (*Lentinula edodes*) en harina como sustituto para elaborar galleta dulce de regado. Univ. La Salle. Bogotá. 2006. Disponible en:
<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/16055/T43.06%20B419t.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
33. Rivera Morales O. Estudio del efecto de la adición del estípite de shiitake (*Lentinula edodes* Berk. Pegler) y de un extracto rico en sus polisacáridos sobre las cualidades nutricionales del antipasto. Univ Nacional de Colombia. Bogotá. 2010. Disponible en: <http://bdigital.unal.edu.co/2800/1/107401.2010.pdf>
34. Balbi, M. Fabeni, F. Lazinski, L. et al. Análise nutricional e perfil aminoacídico de cogumelos shitake. *Isão. Acadêmica, Curitiba*, v 14, 2013 (4).
35. Rondanelli M, Perna S, Faliva M, Peroni G, Infantino V, Pozzi R. Novel insights on intake of meat and prevention of sarcopenia: all reasons for an adequate consumption. *Nutr. Hosp.* 2015 Nov; 32(5): 2136-2143. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112015001100032&lng=es. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.5.9638>.
36. Mbassi Josiane E. G.1+ Mobou Estelle Y.2 Ngome Francis A.3 Sado Kamdem S. L. EFFECT OF SUBSTRATES ON NUTRITIONAL COMPOSITION AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF *PLEUROTUS OSTREATUS*. 2018 Vol. 5, No. 1, pp. 15-22 ISSN: 2312-6418 ISSN: 2313-3716 DOI: 10.18488/journal.68.2018.51.15.22. Conscientia Beam. All Rights Reserved.
37. Menchú MT. Méndez H. Tabla de composición de alimentos de Centroamérica. INCAP/OPS. Guatemala. 2007.
38. Picornell Buendía M. R. Pardo Giménez A. JuanValero J. A. Qualitative parameters of *pleurotus ostreatus* (jacq.) p. kumm. mushrooms grown on supplemented spent substrate. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 2016, 16 (1), 101-117.
39. Garuba T. Abdulkareem K. Ibrahim I. gar Oyebamiji O. et al. Influence of substrates on the nutritional quality of *Pleurotus pulmonarius* and *Pleurotus ostreatus*. *Ceylon Journal of Science* 46(1) 2017: 67-74 DOI: <http://doi.org/10.4038/cjs.v46i1.7419>.

