



HONGOS SUPERIORES COMO FUENTE DE SALUD

Autor: Rubén Sánchez Castilla; Tutora: Esperanza Torija Isasa
Trabajo Fin de Grado – Curso 2014 – 2015

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Hongo y seta son dos términos que habitualmente se utilizan indistintamente para referirse al mismo compuesto. Los hongos son seres eucariotas pluricelulares compuestos de largos filamentos denominados hifas que forman una masa entrelazada denominada micelio, formando esporas durante la reproducción (ya sea sexual o asexual). Por su parte, las setas son los órganos de reproducción de los hongos.

Las setas comestibles pertenecen, en su mayoría, al filo Basidiomycota. Su ciclo de reproducción se puede ver en la Figura 1.

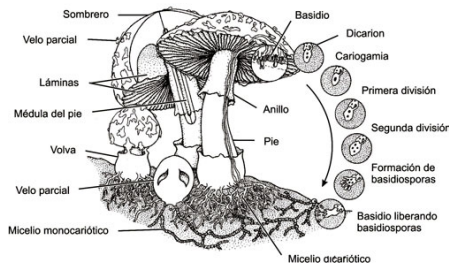


Figura 1. Ciclo de reproducción de los hongos basidiomicetos (Tomada de Kuhar et al., 2013)

Tabla 1. Clasificación taxonómica de hongos (Adaptada de Curtis et al., 2006)

FILO	Estructura	Reproducción	Ejemplos
CHYTRIDIOMYCOTA	Micelio primitivo con hifas no tabicadas	Reproducción asexual	- <i>S. endobioticum</i> (sarna verrugosa en patatas)
ZYGYMYCOTA	Micelio pluricelular con hifas no tabicadas	Reproducción asexual Reproducción sexual	- <i>Rhizopus stolonifer</i> (moho negro del pan)
ASCOMYCOTA	Micelio pluricelular con hifas tabicadas y ramificadas Algunos levuriformes	Reproducción asexual Reproducción sexual	- Estructura micelilar (Tuber, Morchella) - Estructura levuriforme: <i>S.cerevisiae</i>
BASIDIOMYCOTA	Micelio dicariótico con hifas tabicadas Algunos levuriformes	Reproducción asexual Reproducción sexual	Incluye la mayoría de setas comestibles

INTERÉS CIENTÍFICO DE LOS HONGOS SUPERIORES

Las setas comestibles presentan un alto contenido de agua, poca cantidad de grasa y son ricos en hidratos de carbono y sales minerales, por lo que se puede decir que presentan un perfil nutricional particular.

Algunas son consideradas alimentos funcionales debido a la presencia de compuestos bioactivos de carácter antioxidante o útiles en la prevención de enfermedades cardiovasculares, cáncer..., o bien como fuente de compuestos con propiedades medicinales.

OBJETIVOS

- Conocer la composición y el valor nutritivo de algunas setas más consumidas en España.
- Conocer los principales compuestos con posible actividad farmacológica que permita justificar el uso de hongos superiores en relación a las actividades descritas.

METODOLOGÍA

Se ha realizado una revisión bibliográfica de fuentes primarias (artículos de investigación) y de fuentes secundarias.

RESULTADOS

El trabajo consta de dos partes claramente diferenciadas. Se estudian las setas comestibles más habituales en España a través de su contenido de macronutrientes, micronutrientes y energía; haciendo también referencia a algunos de los compuestos que pueden dar a los hongos características funcionales. En segundo lugar, se intenta profundizar en el conocimiento de cuáles son los componentes que permiten considerar las citadas características funcionales de los hongos y que permitan establecer una relación entre los hongos que los contienen y acciones sobre la salud.

Tabla 2. Composición centesimal de setas comestibles (s.s.f.)

Componente (g/100 g)	Hongo	Souci	Moreiras	USDA	Torija	Lobato	Reis	Valor medio	Rango
Agua	Champiñón	93,0	91,4	92,45	91,8	-	91,27	91,98 ± 0,73	91,27 - 93,0
	Niscalo	89,8	92,97	-	91,81	92,33	-	91,73 ± 1,37	89,8 - 92,97
	Boleto	88,6	-	-	90,2	91,18	-	89,99 ± 1,30	88,6 - 91,18
	Seta ostra	90,1	-	89,18	93,03	-	89,17	90,37 ± 1,83	89,17 - 93,03
	Shiitake	-	-	89,74	-	-	79,78	84,76 ± 7,04	79,78 - 89,74
Hidratos de carbono	Champiñón	0,56	4,0	3,26	4,54	-	6,46	3,76 ± 2,15	0,56 - 6,46
	Niscalo	0,1	0,2	-	4,76	7,22	-	3,07 ± 3,52	0,1 - 7,22
	Boleto	0,53	-	-	5,61	4,33	-	3,49 ± 2,64	0,53 - 5,61
	Seta ostra	-	-	6,09	4,55	-	9,3	6,65 ± 2,42	4,55 - 9,3
	Shiitake	-	-	6,79	-	-	17,62	12,21 ± 7,66	6,79 - 17,62
Fibra	Champiñón	2,03	2,5	1	0,35	-	-	1,47 ± 0,97	0,35 - 2,5
	Niscalo	5,53	4,7	-	0,55	0,71	-	2,87 ± 2,61	0,55 - 5,53
	Boleto	6,02	-	-	0,33	0,70	-	2,35 ± 3,18	0,33 - 6,02
	Seta ostra	5,85	-	2,3	0,21	-	-	2,79 ± 2,85	0,21 - 5,85
	Shiitake	-	-	2,5	-	-	-	2,50 ± 0,00	-
Proteínas	Champiñón	4,11	1,8	3,09	2,29	-	1,23	2,50 ± 1,13	1,23 - 4,11
	Niscalo	2,83	1,6	-	1,98	1,86	-	2,07 ± 0,53	1,6 - 2,83
	Boleto	5,4	-	-	2,72	2,05	-	3,39 ± 1,77	2,05 - 5,4
	Seta ostra	3,46	-	3,31	1,47	-	0,76	2,25 ± 1,34	0,76 - 3,46
	Shiitake	-	-	2,24	-	-	0,89	1,57 ± 0,95	0,89 - 2,24
Lípidos	Champiñón	0,25	0,3	0,34	0,12	-	0,19	0,24 ± 0,09	0,12 - 0,34
	Niscalo	0,67	0,8	-	0,21	0,71	-	0,60 ± 0,26	0,21 - 0,8
	Boleto	0,4	-	-	0,34	0,12	-	0,29 ± 0,15	0,12 - 0,4
	Seta ostra	0,22	-	0,41	0,12	-	0,15	0,23 ± 0,13	0,12 - 0,41
	Shiitake	-	-	0,49	-	-	0,35	0,42 ± 0,10	0,35 - 0,49

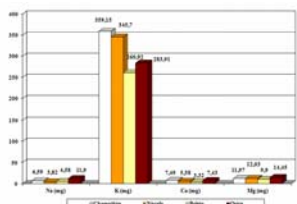


Figura 3. Contenido de elementos minerales en mg/100 g (s.s.f.)

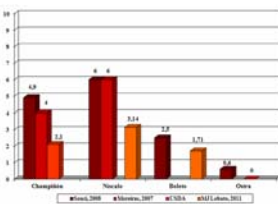


Figura 4. Contenido de vitamina C en mg/100 g (s.s.f.)

Tabla 3. Compuestos químicos de hongos superiores con actividad farmacológica

	COMPUESTO	ACTIVIDAD	FUENTE
<i>Lentinula edodes</i> (hongo shiitake)	Polisacáridos (β -glucanos)	Antitumoral	Suárez (2010); Zhang et al. (2011); Suárez (2012)
	En especial, el lentinano	Antimicrobiana, antiviral y antifúngica	Hearst et al. (2009); Suárez (2010); Pereira et al. (2011); Ringão et al. (2012)
		Inmunomoduladora	Suárez (2010); Suárez (2012); Xu et al. (2012)
	Estatinas	Hipolipidémica	Suárez (2012)
	Eritadina	Hipolipidémica	Enman (2008); Suárez (2010)
<i>Grifola frondosa</i> (hongo maitake)	Polisacáridos (β -glucanos)	Antitumoral	Kodama et al. (2002); Illana-Esteban (2008); Deng et al. (2009); Llauroadó et al. (2012)
		Antioxidante	Lee et al. (2003); Chen et al. (2012)
		Cicatrizante	Lee et al. (2003); Illana-Esteban (2008)
	Glicoproteína extraída	Antihipertensiva e hipolipemiante	Illana-Esteban (2008)
<i>Ganoderma lucidum</i> (hongo reishi)	Polisacáridos	Inmunomoduladora	Shao et al. (2004); Zhu et al. (2007); Bishop et al. (2015)
		Antioxidante	Cao (2002); Xiaoping et al. (2009)
		Antitumoral	Cheng et al. (2010); Bishop et al. (2015)
		Neuroprotector	Bishop et al. (2015)
	Triterpenoides	Anti-HIV	Bishop et al. (2015)
		Antidiabética	Ma et al. (2015)
<i>Cordyceps sinensis</i>	Polisacáridos	Antioxidante	Li et al. (2001); Shashidhar et al. (2013); Yan et al. (2014)
		Inmunomoduladora	Jordan et al. (2008); Shashidhar et al. (2013); Yan et al. (2014)
		Antitumoral	Shashidhar et al. (2013); Yan et al. (2014); Yao et al. (2014)
		Antidiabética	Shashidhar et al. (2013); Yan et al. (2014)
		Antiinflamatoria	Yang et al. (2011); Shashidhar et al. (2013)
	Proteínas	Antimicrobiana	Zheng et al. (2006); Shashidhar et al. (2013)
<i>Poria cocos</i>	Polisacáridos	Antioxidante	Tang et al. (2014); Sun (2014)
		Antitumoral	Huang et al. (2007); Sun (2014)
		Inmunomoduladora	Lu et al. (2010); Jeong et al. (2014)



BIBLIOGRAFÍA

- Nabors MW. Hongos. En: Nabors, MW. Introducción a la Botánica. España: Pearson Educación; 2006. p. 457-480.
- Diego Calonge, F. Setas (hongos). Guía ilustrada. España: Ediciones Mundi-Prensa; 1979.
- Lobato MJ. Setas comestibles de moda: niscalos y boletos. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2011.
- Prádena y Lobón JM. Estudio cromatológico para la caracterización del champiñón (*Agaricus Bisporus* (Lange) Imbach). Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 1996.
- Torija ME. Principios inmediatos y elementos minerales en hongos comestibles. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 1981.
- Souci S, Fachmann W, Kraut H. Food Composition and Nutrition Tables. Alemania: Medpharm. Scientific Publishers. Taylor y Francis, A CRC Press Book; 2008.
- Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de composición de alimentos. 11ª edición. Madrid: Ediciones Pirámide; 2007.
- USDA. United States Department of Agriculture. Internet. Washington: USDA.
- Reis F, Barros L, Martins A, Ferreira I. Chemical composition and nutritional value of the most widely appreciated cultivated mushrooms: an inter-species comparative study. Food Chem Toxicol. 2012; citado 4 May 2015. ; 50: 191-197.
- ACEOSAN. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
- Shashidhar MG, Giridhar P, Udaya K, Manohar B. Bioactive principles from *Cordyceps sinensis*: a potent food supplement-reviews. J Funct Foods. 2013; 4: 1013-1030.
- Bishop KS, Kao CHJ, Xu Y, Glucina MP, Paterson RRM, Ferguson LR. From 2000 years of *Ganoderma lucidum* to recent developments in nutraceuticals. Phytochemistry. 2015; 114: 58-65.
- Illana-Esteban C. El hongo maitake (*Grifola frondosa*) y su potencial terapéutico. Rev Iberoam Microbiol. 2008; 60: 141-144.
- Ma HT, Hsieh JF, Chen ST. Anti-diabetic effects of *Ganoderma lucidum*. Phytochemistry. 2015; 114: 109-113.
- Yan JK, Wang WQ, Wu JW. Recent advances in *Cordyceps sinensis* polysaccharides: mycelia fermentation, isolation, structure and bioactivities: a review. J Funct Foods. 2014; 5: 33-47.
- Sun Y. Biological activities and potential health benefits of polysaccharides from *Poria cocos* and their derivatives. Int J Biol Macromol. 2014; 68: 131-134.
- Salmás G, Ozen F, Ekinli Y, Bird PS, Korachi M. Inhibitory and disruptive effects of shiitake mushroom (*Lentinula edodes*) essential oil extract on oral biofilms. Jundishapur J Microbiol. 2013; 6(9): 958-963.

CONCLUSIONES

- **Macronutrientes:** los hongos contienen mucho agua; la fracción mayoritaria es la hidrocabonada. Contienen poca grasa, inferior en todos los casos al 1% y la proteína es variable según la especie. El valor energético es bajo (26 – 38 kcal/100 g s.s.f.)
- **Micronutrientes:** el elemento mineral más abundante es el K, contienen poco Na y no son fuente de vitamina C.
- Algunos hongos contienen compuestos bioactivos o con posible acción farmacológica. Los más estudiados son los polisacáridos, que pueden tener actividades inmunoestimulantes y anticancerígenas. Destacan los β -glucanos, en especial el lentinano de *Lentinula edodes*. También poseen actividades antioxidantes y antimicrobianas. Otros compuestos pueden ser útiles en la prevención de enfermedades cardiovasculares.
- Existen actualmente compuestos en estudio con actividades antiinflamatorias, antidiabéticas o antivirales frente al virus HIV-1.