

Sustratos para el crecimiento vegetativo del hongo *Auricularia delicata* (Fries) henn del valle de la convención-Cusco

Substrates for the vegetative growth of the fungus *Auricularia delicata* (Fries) henn from the convention Valley-Cusco

DOI: 10.53499/sfjeasv2n2-014

Received in: January 3rd, 2022

Accepted in: March 31th, 2022

Martha N. Mostajo-Zavaleta

Doctorado en Biología Ambiental en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa-Perú

Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco-Perú. Av. De la Cultura 733, Cusco-Perú

E-mail: martha.mostajo@unsaac.edu.pe

RESUMEN

Se han aislado cuatro cepas del hongo *Auricularia delicata* del distrito de Maranura, en el Valle de La Convención Cusco, donde se le conoce con el nombre de “linle”, se evaluó el crecimiento micelial de estas cepas en una mezcla de desechos agrícolas: paja de trigo, mazorca de maíz, paja de maíz, aserrín y cascarilla de trigo, se determinó como mejor sustrato la mezcla de paja de maíz más mazorca de maíz, suplementada con 10 % de cascarilla de trigo, alcanzando una tasa de crecimiento de 11,59 mm/día. En relación a la evaluación de cepas se determinó que la cepa ADM-02 presentó la mayor tasa de crecimiento en todos los sustratos evaluados, seguida de las cepas ADM-01 y ADM-03 que también tuvieron un comportamiento regular. En relación a la producción de masa seca, las cuatro cepas estadísticamente tienen el mismo comportamiento con un promedio de 0.34 gramos de peso seco.

Palabras clave: *Auricularia delicata*, sustratos lignocelulolíticos, crecimiento micelial.

ABSTRACT

Four strain of the mushroom *A. delicata* have been isolated from the district of Maranura, in La Convención Valley Cusco, where it is known by the name of “linle. The micelial growing of these strains in a mixture of agricultural wastes was evaluated: wheat straw, corn cobs, corn straw, sawdust and wheat husk, it was determined the best substrate the mixture of corn straw plus corn cobs, supplemented of 10% of wheat husk reaching a growth rate of 11, 59 mm/day. In relation of the evaluation of strains was determined that the strain ADM-02 presented the highest growth rate, followed by strains ADM-01 and ADM-03 that also had a regular performance. In relation to the dry mass production, the four strains statistically the some performance whit an average or 0.34 grams of dry weigh.

Keywords: *Auricularia delicata*, substrate for lignocelulolíticos, mycelial growth.

1 INTRODUCCIÓN

Los Hongos Comestibles llamados comúnmente setas, han sido consumidos y cultivados desde hace 2000 años en China y el Japón (Veeder, 1991). Actualmente existen 200,000 especies de hongos, de los cuales 56 son comestibles y 11 se cultivan a nivel mundial, ocupando el primer lugar *Agaricus* seguido de *Pleurotus*, *Lentinus* y *Auricularia*, este último ocupa el cuarto lugar en producción y se cultiva exclusivamente en el Asia, siendo China el primer país productor con una producción de 465,330 toneladas de *Auricularia* en fresco, que representa el 25% de la producción de hongos comestibles a nivel mundial (Chang & Mils 1993).

El consumo y producción de hongos comestibles en el Perú es limitado, solo se produce y comercializa a escala industrial *Agaricus bisporus* (champiñón). Los hongos comestibles fueron utilizados desde tiempos prehispánicos en la alimentación. Actualmente se colecta, consume y comercializa en forma local *Auricularias* silvestres en la Selva Central (Chanchamayo) y en el Cusco *Pleurocollybia cibaria*, (setas) siendo su consumo limitado a la época de lluvias (Diciembre – Marzo).

El cultivo de *Auricularia delicata* en nuestro país, tiene muchas posibilidades de desarrollo por que se encuentra distribuida en las zonas tropicales y sub tropicales, con disponibilidad de diversos desechos agrícolas como los materiales lignocelulósicos que son abundantes y de bajo costo y pueden ser utilizados como sustrato. En la mayoría de cultivos, cerca de la mitad de biomasa producida en el Perú, esta desaprovechada. Se estima que los cereales producen la misma cantidad de grano y residuo, se deduce que del total de la producción de estos solo se utiliza una cuarta parte (Cajal 1987).

Las especies del género *Auricularia* metabolizan la madera directamente a carbohidratos para sus requerimientos energéticos, desarrollándose también sobre materiales de desecho como, bagazo de caña de azúcar, pulpa de café, olote de maíz, papel periódico (Quimio 1989), siendo su cultivo, una posibilidad para la biotransformación de los residuos lignocelulosicos provenientes de la actividad agrícola y explotación forestal (437,000 toneladas métricas /año y 2,450 m³ de madera,

En el Perú se ha alcanzado la escala industrial para el cultivo de champiñón, habiendo una escasa información sobre el cultivo de otros hongos a pesar de contar con muchas zonas como el Valle de La Convención- Cusco que cuenta con una rica flora micótica, dentro de las cuales hay una gran variedad de hongos comestibles como las especies del género *Auricularia* con las especies *A. fuscusuccinea*, *A. delicata*. de interés comercial. *Auricularia* es uno de los géneros más abundantes que crecen naturalmente

en los cafetales del distrito de Maranura, cuyo consumo se ve limitado solo a los pobladores de la zona y en ciertas épocas del año de Diciembre-Marzo.

En el País no se cultiva ninguna especie de *Auricularia*, cuya producción podría ser una alternativa en la alimentación humana, debido a que el incremento de la población y la inestabilidad económica agudiza el problema de la falta de alimento, que obliga a la búsqueda de nuevas fuentes que permitan diversificar la oferta alimentaría; a la vez que nos permitiría darle un uso adecuado a los residuos lignocelulósicos que se producen en abundancia (437,050 toneladas métricas / año según Ministerio de Agricultura 2002) .

En el Distrito de Maranura, *Auricularia delicata*, crece naturalmente y puede ser aprovechado por la industria comercial de hongos comestibles. Incentivando su cultivo intensivo, basado en cepas de alta calidad productiva, siendo un alimento proteico, de alto poder nutritivo para nuestra población de acuerdo con Chang & Mils (1993).

Al mismo tiempo que se tiene la posibilidad de obtener grandes cosechas en áreas pequeñas, mediante técnicas sencillas a bajo costo y en cortos períodos de tiempo, lo que generaría una actividad productiva para la localidad y la obtención de divisas para el país. Actualmente el mercado de *Auricularia* tiende a extenderse siendo los principales consumidores los países asiáticos (García Rollan, 1991), éste hongo es ampliamente aceptado por su comestibilidad y sin problemas de comercialización, porque se distribuye en forma deshidratada.

El presente trabajo de investigación se tiene como objetivo determinar los sustratos lignocelulolíticos óptimos para el crecimiento micelial del hongo comestible *Auricularia delicata*

2 METODOLOGÍA

El Distrito de Maranura del Valle de la Convención se encuentra en el departamento del Cusco, ubicado en el rango de 1118-1900 ms., clasificado dentro de las formaciones vegetales como Bosque seco sub tropical. La temperatura promedio anual es de 23.89 °C, con una precipitación promedio anual de 1259.6 mm, una humedad relativa registrada de 70.6% incrementándose a 80 – 90 % en época de lluvias.

Se evaluó cuatro cepas nativas de *Auricularia delicata* aisladas del distrito de Maranura codificadas como; ADM-01, ADM-02, ADM-03 y ADM-04,

Para el crecimiento micelial de *A. delicata* se probaron diversos residuos agrícolas, agroindustriales y madereros abundantes en el Departamento del Cusco, como

rastrojo de trigo (TR), rastrojo de cebada (RC), rastrojo de maíz (RM), también se utilizó como sub producto coronta de maíz (CM), aserrín de madera (AM) y como suplemento cascarilla de trigo(CasT). Se realizaron 5 mezclas con los residuos lignocelulosicos agrícolas (Tabla. 1)

Tabla. 1. Mezclas de Residuos Lignocelulolíticos

MEZCLAS	% DE SUSTRATOS
A	60% RT+ 30% CM + 10% Cas. T
B	60% RM + 30% CM + 10%Cas.T
C	90% RT+ 10 % Cas.T
D	90% RM + 10% Cas
E	90% CM + 10% Cas. T
F	90% AM + 10% Cas. T

(CM: CORONTA DE MAIZ, RM: RASTROJO DE MAIZ. RT: RASTROJO DE TRIGO Cas.T: CASCARILLA DE TRIGO, AM: ASERRÍN)

Tabla 2. Composición química de los residuos lignocelulósicos

RESIDUOS	CELULOS A %	LIGNINA %	HEMICELULO %	% PROTEINA TOTAL	% PROTEINA VERDADE RA	MATERIA ORGANIC A%	CENIZA%	HUMEDAD %	FUENTE
Coronta de maíz	38,23 43,48	23,53	15,13	2,85	2,09	95,01	4,99	7,31	Quispe, 1995
Rastrojo de trigo	58,23	17,79	25,17	2,12	1,54	97,27	2,73	8,82	Quispe 1995
Aserrín de madera	14,10	30,17 36,02	12, 71	1,16 2.0	1,05	98,48	1,52	8,57	Quispe 1995
Rastrojo de maíz			28, 2						Quispe 1995 Leal larra 1985

Fuente: Según Leal Lara 1985 y Quispe 1995.

Tabla 3. Información nutricional comparativa

Componentes	Harina de maíz	Arroz pilado	Harina de habas	Harina de trigo
Agua	17,2 g	10,3 g	60,6 g	16,9 g
Proteína	8,4 g	14 g	11,3 g	9 g
Carbohidratos	72,1 g	19,4	25,5	74,0 g
Minerales				
Sodio		5 mg		
Potasio		80 mg		4 mg
Calcio	60 mg	3 mg	31 mg	66 mg
Fósforo	267 mg	26 mg	137 mg	0,5 mg
Hierro	47 mg	0,60 mg	2 mg	
Vitaminas				
Tiamina	0,3 mg	0,02 mg	0,30 mg	0,006 mg
Riboflavina	0,6 mg	0,01 mg	0,09 mg	0,02 mg
Niacina	3,3 mg		1,4 mg	0,9 mg
Vit. A	2,0 mg		10 mg	
Vit.C	0,7 mg		28,5 mg	0,7 mg
Cenizas	1,2 g	0,10 g	0,8 g	0,3g
Grasas	1,1 g	0,10 g	1,4 g	0,4 g

Fuente: FAO www.Samconet.com/productos/productos38/descrición38.ht.

Los desechos agroindustriales fueron reducidos de tamaño, empleando partículas de 2-5 mm luego se procedió a su rehidratación obteniendo una humedad de 65 a 70%, de acuerdo a las recomendaciones de Quimio (1989). Para la preparación del medio para el desarrollo micelial, se empleó 7 % de la mezcla de los sustratos + 1.5 % de Agar agar en agua destilada, el mismo que fue autoclavado a 121°C por 15 minutos en autoclave.

Se realizó una primera resiembra de las cepas, para obtener fragmentos de 5 mm de diámetro los que se colocaron en el centro de cada caja petri conteniendo las mezclas de los diferentes sustratos a evaluar, seguidamente se procedió a la incubación en cámara oscura a una temperatura de 25- 27°C por 8 días, todas las pruebas se llevaron a cabo por cuadruplicado. Para la evaluación se procedió a medir el diámetro de la colonia en mm con un vernier, cada 24 horas, obteniendo la velocidad de crecimiento del hongo con relación al tiempo de incubación y el sustrato. Al final de este período se procedió a medir el diámetro final y la producción de biomasa a través del peso seco de la colonia, utilizando la técnica propuesta por Martínez., et al. (1990), donde se eliminó el agar por medio de calentamiento en baño maría lavando la colonia en agua caliente y secando posteriormente a 60°C hasta obtener peso constante.

Se utilizó la siguiente fórmula para obtener la velocidad de crecimiento:

$$VC = \frac{Df - Di}{T}$$

Donde:

VC= velocidad de crecimiento

Df= diámetro final de la colonia

Di= diámetro inicial de la colonia

T= tiempo total de crecimiento micelial

3 RESULTADOS

De acuerdo al análisis de medias (Tabla 4 y Fig. 1) se observa que los sustratos si influyen en la velocidad de crecimiento de las cepas en estudio, obteniendo con el sustrato A la mayor velocidad de crecimiento (11.57 mm /día), ocupando el segundo lugar los sustratos E,F y B, con una velocidad de crecimiento de a 10.66, 10.34, y 10.323 mm/día respectivamente (promedios estadísticamente iguales) y finalmente los valores más bajos de velocidad de crecimiento se obtuvieron con los sustratos C y F con 9.66 y 8.9 mm/día. De acuerdo al análisis de medias, podemos observar que sí hay diferencia entre las cepas. Las cepas ADM-01, ADM-03, ADM-02 tuvieron la mayor velocidad de crecimiento (10,6; 10,4 y 10,2 mm /día respectivamente, promedios estadísticamente iguales). La cepa ADM-04 (9,7 mm / día) tuvo la menor velocidad de crecimiento.

Tabla 4. Velocidad de Crecimiento de Cepas Nativas de *Auricularia Delicata* Sustratos Lignocelulosicos.

CEPAS	SUSTRATO						PROMEDIO CEPAS
	A	B	C	D	E	F	
ADM-01	12.4	11.2	9.8	10.4	11.2	8.9	10.7
DESV	0.35	0.2	0.34	0.35	0.34	0.07	A
ORDEN/MERT	a	b	c	c	B	e	
ADM-02	11.7	10.2	9.6	11.0	9.7	9.2	10.2
DESV	0.17	0.07	0.21	0.22	0.07	0.14	A
ORDEN/MERT	a	c	d	b	D	de	
ADM-03	11.9	9.9	9.7	9.8	11.8	9.0	10.4
DESV	0.2	0.18	0.29	0.34	0.41	0.33	A
ORDEN/MERT	a	c	c	c	a	de	
ADM-04	10.1	10.2	9.6	10.1	10	8.5	9.7
DESV	0.15	0.15	0.33	0.32	0.33	0.33	B
ORDEN/MERT	c	d e	d	c	c	e	
PROMEDIO SUSTRATOS	11.6	10.3	9.7	10.3	10.7	8.9	
ORDEN/MERT	a	b	c	b	b	d	

Promedio de 4 repeticiones

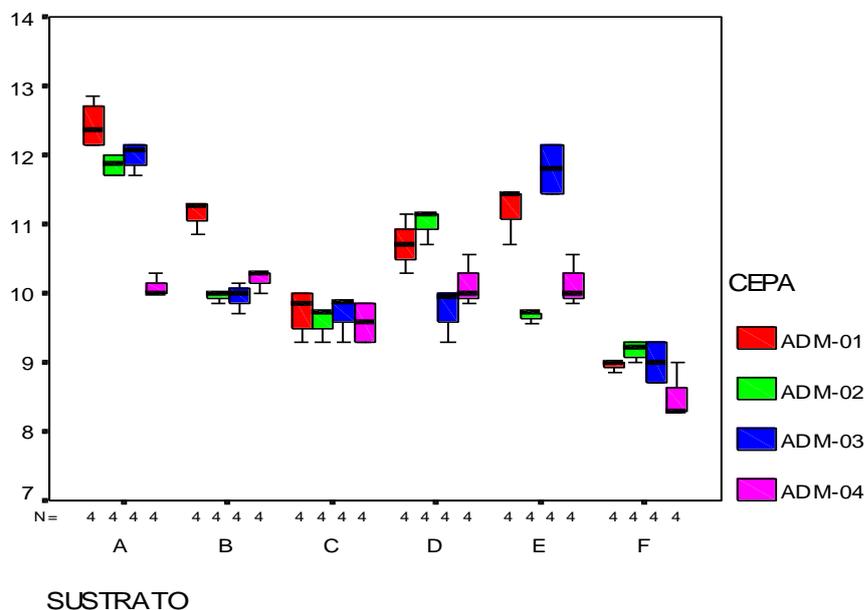
*letras iguales correspondes a promedios estadísticamente iguales (P> 0.01)

De acuerdo al análisis de ANVA bifactorial con un nivel de confianza del 0.01 podemos observar que, si existe diferencia significativa entre las medias de velocidad de crecimiento obtenidas con los sustratos, aceptando la hipótesis alterna de que por lo menos una media es diferente con estos tratamientos.

- A : Rastrojo de maíz+ coronta de maíz+Cascarilla de trigo
- B : Rastrojo de trigo+coronta de maíz+Cascarilla de trigo
- C : Rastrojo de trigo+Cascarilla de trigo
- D : Rastrojo de maíz+Cascarilla de trigo
- E : Coronta de maíz+Cascarilla de trigo
- F : Aserrín de madera águano +Cascarilla de trigo

De acuerdo al análisis de medias, se puede observar, que la interacción de los sustratos con las cepas sí influyen en la velocidad de crecimiento, obteniendo con la cepa ADM-01, ADM-03, ADM-02 en el sustrato A la mayor velocidad de crecimiento de 12,4; 12 y 11,9 mm /día respectivamente, con la cepa ADM-03 en el sustrato E también se observó una mayor velocidad de crecimiento de 11,8 mm/ día (promedios estadísticamente iguales), la cepa ADM-04 alcanzó su mayor velocidad de crecimiento en los sustratos A, B, D, y E (10,1; 10,2; 10,1 y 10 mm/día) (fig. N°11). Los valores más bajos de velocidad de crecimiento para las cepas ADM-02, ADM-03, ADM-01, ADM-04 se obtuvo en el sustrato F con 9,1 ; 9,0 ; 8,9 y 8,4 mm / día respectivamente, siendo promedios estadísticamente iguales (Fig.1).

Fig.1. Efecto de la Interacción Cepas –Sustrato en la Velocidad de Crecimiento.



- A : Rastrojo de maíz+ coronta de maíz+Cascarilla de trigo
- B : Rastrojo de trigo+coronta de maíz+Cascarilla de trigo
- C : Rastrojo de trigo+Cascarilla de trigo
- D : Rastrojo de maíz+Cascarilla de trigo
- E : Coronta de maíz+Cascarilla de trigo
- F : Aserrín de madera águano +Cascarilla de trigo

4 DISCUSIÓN

De acuerdo a los análisis estadísticos se puede observar (Tabla. 4) que la mezcla de Rastrojo de trigo, coronta de maíz suplementado con 10 % de cascarilla de trigo (sustrato A) fue el mejor sustrato para las cepas de *Auricularia delicata*, alcanzando una velocidad de 11.59 mm/día, es de hacer notar que este valor supera al reportado por Calvo-Bado et al. (1995), quienes obtuvieron la velocidad más alta en olote de maíz más leucaena de 9.12 mm/día para *Auricularia fuscossuccinea*. El segundo grupo de mejores sustratos para el crecimiento de *A. delicata* son las mezclas de coronta de maíz + cascarilla de trigo (sustrato E), rastrojo de maíz + cascarilla de trigo (sustrato D) y rastrojo de maíz + coronta de maíz + cascarilla de trigo (sustrato B), obteniendo una velocidad promedio de 10.44 mm/día. La coronta de maíz y el rastrojo de trigo favorecen el crecimiento de *Auricularia delicata*, debido a presentan buenas cantidades de celulosa y hemicelulosa (Tabla.2), las que se encuentran en la pared celular, siendo los polímeros más accesibles. así como la fuente de carbono y energía más importante para los hongos (Deacon, 1990), coincidiendo con Primo y Carrasco (1998) quienes afirman que las pajas, cascarilla de arroz y las corontas de maíz son fuentes importantes de hidratos de carbono. Estos dos residuos además presentan una buena cantidad de proteína (Tabla.3), dando un aporte importante de nitrógeno que disminuye la relación carbono nitrógeno, permitiendo una mejor degradación del sustrato estimulando el crecimiento del hongo (Alexander, 1977; NFTA 1990, citados por Calvo –Bado et al, 1995). La suplementación no es una idea nueva Sharman y Jandaik, 1992, citados por Calvo et 1995, también encontraron una mejor eficiencia biológica en *A. politrichya* al suplementar rastrojo de maíz con 5 % de salvado de trigo.

Coincidiendo con nuestros resultados ya que el suplemento con cascarilla de trigo dio buenos resultados con la mayoría de mezclas, excepto con el rastrojo de trigo y el aserrín donde *A. delicata* tuvo el menor crecimiento (9.28 mm/día), resultado similar la obtenido por Calvo-Bado et al, 1995 (9.12 mm/día) con el mejor sustrato olote de maíz más leucaena para *A. fuscossuccinea*.

De acuerdo a los análisis estadísticos de las cepas se puede ver que si hay diferencias entre ellas (Fig.1), encontrándose que la cepa que tuvo el mejor rendimiento en cuanto a velocidad de crecimiento fue la ADM-01 con 10.65 mm/día. El segundo grupo que tuvo también una buena velocidad está conformado por ADM-03 y ADM-01 (10.30 mm/día) y finalmente la cepa con la menor velocidad la ADM-04 con 9.74 mm/día, resultado similar a la que obtuvo Calvo- Bado et al. 1995 con una cepa mexicana ECS-

0201 de *A. fuscosuccinea* (9.12 mm/día). Se puede observar que la diferencia existente en cuanto a velocidad de crecimiento entre la cepa ADM-01 que ocupó el primer lugar y las cepas ADM-03 y ADM-02 que presentaron la misma velocidad estadísticamente es pequeña (0.35 mm).

En cuanto al efecto de interacción cepas sustrato, el análisis de varianza bifactorial muestra que si hay diferencias estadísticamente, es decir que las 4 cepas no responden de igual forma en los diferentes sustratos lignocelulolíticos (Fig.1.) La cepa ADM-01 presentó su mejor crecimiento en el sustrato A, con la que se obtuvo la mayor velocidad de crecimiento (12.43 mm/día), formando un segundo grupo con promedios estadísticamente iguales la cepa ADM-03 que tuvo el mismo comportamiento en los sustratos A y E (11.90 mm/día) y la cepa ADM-02 que presentó su mejor crecimiento en el sustrato A (11.86 mm/día.) y finalmente la cepa ADM-04 tuvo un buen crecimiento en el sustrato A (10.07 mm/día). Las cuatro cepas presentaron la velocidad de crecimiento más baja (8.90 mm/día) en el sustrato F., Quimio (1989), ; menciona que otras especies de *Auricularia* presentan un buen crecimiento sobre diferentes tipos de Aserrín, lo que contrasta con los resultados observados en este estudio. Esto puede deberse a que el aserrín empleado para el presente trabajo provenía de un aserradero local en la que no fue posible determinar el tipo de árbol utilizado.

En todos los medios de cultivo se observaron pequeños brotes o manchas después de 3 a 4 semanas de desarrollo, a manera de primordios blanco cremosos en los bordes de las placas petri. Observaciones similares fueron reportadas por Calvo – Bado et al (1995) en *A. fuscosuccinea* y por Quimio (1989) en *A. politricha*, siendo estos brotes entonces una característica propia del género *Auricularia*.

5 CONCLUSIONES

El mejor sustrato para el crecimiento micelial de las cuatro cepas fue la mezcla de Rastrojo de trigo / coronta de maíz, suplementado con 10% de cascarilla de trigo, donde se obtuvo la mayor velocidad de crecimiento (11.59 mm/día). El segundo grupo donde también se obtuvo un buen crecimiento micelial está conformado por la mezcla coronta de maíz/ cascarilla de trigo; Rastrojo de maíz / cascarilla de trigo; rastrojo de maíz / coronta de maíz /cascarilla de trigo, con una una velocidad promedio de 10.44 mm/día para estos 4 sustratos.

De acuerdo al efecto interacción sustratos –cepas, se determinó que la cepa ADM-01, ADM-02 y ADM-04 presenta un buen crecimiento en la mezcla rastrojo de trigo /

coronta de maíz / cascarilla de trigo, con velocidad de crecimiento de 12.43 , 11,86 y 10.07 mm/día respectivamente, la cepa ADM-03 presento también un buen crecimiento en las mezclas de Coronta de maíz/ cascarilla de trigo y rastrojo de trigo, con una velocidad promedio de 11.90 mm/día. Las cuatro cepas presentaron un menor crecimiento en la mezcla Aserrín de madera / cascarilla de trigo con una velocidad promedio de 8.90 mm/día.

REFERENCIAS

- ALEXOPOULUS J. Constantine 1991. Introducción a la Micología. Ediciones Omega, S.A Barcelona. Pp. 35-40.
- CALVO, Bado; SÁNCHEZ Y HURTADO, R, 1995. Biotecnología en la producción de Hongos Comestibles. Micología Neotropical. Revista Vol.8, Escuela de Post graduados Puebla. Pp 27-37.
- CASTILLEJOS, PUON et.al, 1996. Evaluación de cepas del hongo comestible *Auricularia fuscusuccinea*, nativas del Soconusco, Chiapas, México. Revista Mexicana de Micología. Vol. N° 12. Pp. 12-23.
- CORTES, Hernan, 1981. Diseños experimentales. Segunda edición UNSAAC- Cusco-Perú. Pp 21-25.
- CHANG S.T. Y MILS P.G, 1991. Edible Mushrooms and their cultivation. C.R.C.3 Boca Raton. Pp. 65-111.
- DEACON, 1990. Introducción a la Micología moderna. Segunda edición. Editorial Limusa, México. Pp 33-57.
- GARCIA ROLLAN, Mariano, 1991. Cultivo de setas y trufas. Segunda Edición. Editori Mundi Prensa, Madrid. Pp. 65-109.
- HERRERA, Teófilo y ULLOA, Miguel, 1990. El Reino de los Hongos. Micología básica y aplicada. Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo de cultura, Economía S.A. México. Pp 51-61.
- LEAL, Hermilio 1985. Utilización microbiológica de desperdicios en perspectiva de la Biotecnología en México. Fund. Javier Barrios Sierra, A.C. CONACYT. Pp 235-256.
- QUIMIO; MARTINEZ, 1989. Biotecnología en producción de hongos comestibles Micología Neotropical. Revista Vol. 2, Escuela de Post graduados, Puebla. Pp 23.
- QUISPE M. Gustavo, 1995. Bioconversión de residuos lignocelulósicos con *Pleurotus ostreatus* para alimentación animal. Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. Pp 35-38.
- QUISPE M. Gustavo, 2003. Aislamiento y cultivo de cepas del hongo comestible *Pleurotus djamor* de Maranura Valle de la Convención. Escuela de Post grado Victor Alzamora Castro UPCH. Perú. Pp. 46-55.
- MARTINEZ CARRERA Y LARQUE SAAVEDRA, 1990. Biotecnología en la producción de hongos comestibles. Micología Neotropical. Revista Vol V, Escuela de Post-graduados, Puebla. Pp 54-64.
- MOORE-LANDECKER, 1990. Fundamentals of fungi. Paramount communications Company Englewood, Cliffs New Jersey. Pp 170-177; 185-314.
- PAVLICH, Magdalena, 1976. Ascomicetos y Basidiomicetos del Perú. Vol I. Memorias del Museo de Historia Natural "Javier Prado" N° 1 Universidad Nacional mayor de San Marcos. Lima-Perú. Pp 23.

PAVLICH, Magdalena , 2001. Hongos Comestibles del Perú. Revista de Ciencias Biológicas BIOTA. Vol. XVIII N° 100. Pp 9-10.

PAVLICH, MOSTAJO, QUISPE et. al, 2001. Cultivo de hongos comestibles nativos de Perú en residuos lignocelulósicos. Revista de Ciencias Biológicas BIOTA. Vol. XVIII N° 100. Pp 21-31.

SANTIAGO, MARTINEZ et. al, 1995. Efecto de tres medios de cultivo sobre el crecimiento de tres cepas de *Pisolithus tinctorius*. Revista Mexicana de Micología. Vol. N° 11. Pp. 57-68.

SOMASUNDARAM, RAJARATHNAM Y ZAKIA BANO, 1990. Biopotentialities of Basidiomacromycetes Central Food Technological Research Institute, Mysore India. Pp 242-250.

STAMETS, paul, 1993. Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms. Published and distributed by Ten Speed Press, Hong- kong. Pp 100-135; 240-247.

STERRY Paul, 1991. Fungi. Firt Edition. Produced by Reed Consumer Book limite . Hong-Kong. Pp. 82-85.

VEEDER P. , JC, 1991. Cultivo Moderno del Campiñon. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. Pp 20-52.

WEBSTER JOHN, 1991. Introduction to Fungi. Second edition. Published by the Press Syndicate of the University of Cambridge. Pp. 395-427.

WAYNE DANIEL, 2002. Bioestadística. Editorial LIMUSA. Mexico, D.F. Pp. 296- 351 ; 406

ZADRAZIL, F, 1978. Cultivation of *Pleurotus*. In Eur. J. Appl. Microbiol 10: Pp. 273-280.

FAO www.Samconet.com/productos/productos38/descrición38.ht.