



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
SÉPTIMO SEMINARIO DE GRADUACIÓN

**“GESTIÓN INTEGRADA DE LA CALIDAD, EL MEDIO
AMBIENTE, AMBITO EMPRESARIAL Y DE PROYECTOS EN
LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS”**

Perfil de proyecto de investigación previo la obtención del Título de Ingeniero en Alimentos

**“LA SUBUTILIZACIÓN DE RESIDUOS
AGRICOLAS Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN
DE HONGO MEDICINAL REISHI (*Ganoderma lucidum*)
EN LA SIERRA ECUATORIANA”**

Por:

ÁLVARO SANTIAGO RIVERA CLAUDIO

Tutor:

ING. M. Sc. MARIO PAREDES

AMBATO - ECUADOR

2007



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS

CERTIFICADO DE RESPALDO

En mi calidad de profesor de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato.

CERTIFICO:

Que he colaborado como Tutor del Perfil de Proyecto de Investigación del tema: “LA SUBUTILIZACIÓN DE RESIDUOS AGRICOLAS Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE HONGO MEDICINAL REISHI (*Ganoderma lucidum*) EN LA SIERRA ECUATORIANA”

Del egresado Señor Álvaro Santiago Rivera Claudio, previo a la obtención del título de ingeniero en Alimentos

Ambato diciembre 10, 2007

Ing. M. Sc. Mario Paredes

PROFESOR - FCIAL

AUTORIA

Los criterios emitidos en el trabajo de investigación “LA SUBUTILIZACIÓN DE RESIDUOS AGRICOLAS Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE HONGO MEDICINAL REISHI (*Ganoderma lucidum*) EN LA SIERRA ECUATORIANA”, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta, es de exclusiva responsabilidad del autor.

Álvaro S. Rivera Claudio

050235064-8

DEDICATORIA

A Dios por llenarme de bendiciones, a mis padres y hermanos, porque sin su apoyo nada de esto habría sido posible.

A todas las personas que de una u otra forma me han apoyado incondicionalmente.

SANTIAGO RIVERA CLAUDIO.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
-------------------	---

CAPITULO I**EL PROBLEMA**

Tema.....	2
Planteamiento del problema.....	2
Contextualización.....	2
Análisis crítico.....	4
Prognosis.....	5
Formulación del problema.....	5
Delimitación del objeto de investigación.....	5
Justificación de la investigación.....	6
Objetivos de la investigación.....	8

CAPITULO II**MARCO TEÓRICO**

Antecedentes de la investigativos.....	9
Fundamentación.....	10

Categorías fundamentales.....	12
Hipótesis.....	18

CAPITULO III

METODOLOGÍA

Enfoque.....	19
Modalidades y tipos de investigación.....	19
Métodos y técnicas de investigación.....	19
Población y muestra.....	20
Operacionalización de la variables.....	21
Recolección de la información.....	23
Procesamiento y análisis de la investigación.....	23

CAPITULO IV

MARCO ADMINISTRATIVO

Cronograma de actividades.....	25
Recursos.....	26

CAPITULO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Análisis de resultados.....	27
Interpretación de datos.....	28
Verificación de las hipótesis.....	30

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.....	32
Recomendaciones.....	33

MATERIALES DE REFERENCIA

Bibliografía.....	35
Anexos.....	36

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo establecer formas de aprovechamiento de residuos agrícolas de la sierra ecuatoriana como sustratos en el cultivo de hongo medicinal Reishi (*Ganoderma lucidum*) para incentivar su producción.

Para comprobar la hipótesis de la investigación se realizaron experimentos utilizando un diseño factorial a * b, dándonos como resultado la aceptación de la hipótesis nula, en donde determinamos que los sustratos agrícolas de la sierra ecuatoriana (paja de cebada, aserrín de eucalipto) son excelentes sustratos para el cultivo de Reishi sin embargo no todos los sustratos tienen la misma eficiencia.

Se determinó que la paja de cebada tiene mayor eficiencia biológica que el aserrín de eucalipto, la eficiencia biológica del sustrato se calculó de la relación entre las áreas del micelio por las áreas de los sustratos, la toma de datos se hizo a las 72, 144 y 216 horas luego de sembrado el inóculo en los bioreactores (fundas plásticas).

Con los resultados obtenidos en la presente investigación podemos decir que sería factible económicamente la producción y comercialización de hongo medicinal Reishi debido al bajo costo de los sustratos para el desarrollo de esta seta.

INTRODUCCIÓN

Según **Chang S. T. y Miles P. G. (1987: 473-476)**, el consumo de hongos por el hombre tiene gran importancia en las civilizaciones, ya que es uno de los más antiguos alimentos. Su uso a sido reportado en múltiples ocasiones por antiguas civilizaciones de Roma, Grecia, China y Egipto.

Según **Jie L., Kuniyoshi S., et al. (Artículo Técnico 18 April 2007)**, En Japón se ha comprobado que el Reishi es altamente efectivo en el tratamiento de neurosis causada por “estrés ambiental”. Adicionalmente, en un estudio realizado durante ocho meses de la enfermedad de Alzheimer, los pacientes que tomaron Reishi mostrarón una mejora significativa.

France, A. y Cañurmir J. (2004: <http://www.inia.cl>), manifiesta que los hongos se producen sobre materiales naturales procedentes de la agricultura, la explotación forestal, la crianza animal y de las industrias manufactureras. Después de que los hongos se cosechan, quedan millones de toneladas de sustrato “gastado” que puede emplearse para otros fines. Actualmente se están obteniendo muchos beneficios mediante diferentes usos y se están valorando muchas posibilidades más a escala internacional.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1. Tema

LA SUBUTILIZACIÓN DE RESIDUOS AGRICOLAS Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE HONGO MEDICINAL REISHI (*Ganoderma lucidum*) EN LA SIERRA ECUATORIANA

1.2. Planteamiento del problema

Insipiente producción de hongo medicinal Reishi (*Ganoderma lucidum*).

1.3. Contextualización

Macro: A Nivel Mundial

Según **Chang S. T. y Miles P. G. (1987: 473-476)**, la producción mundial de hongos representa en la actualidad cerca de 6.160.800 toneladas métricas por año, con un crecimiento sostenido cercano al 5% anual. El hongo más consumido sigue siendo el champiñón común, pero seguido de cerca por el

Shitake (*Lentinula edodes*) y el hongo Ostra (*Pleurotus spp*) y con una mínima producción de Reishi (*Ganoderma Lucidum*).

Meso: A Nivel de Centro y Sur América

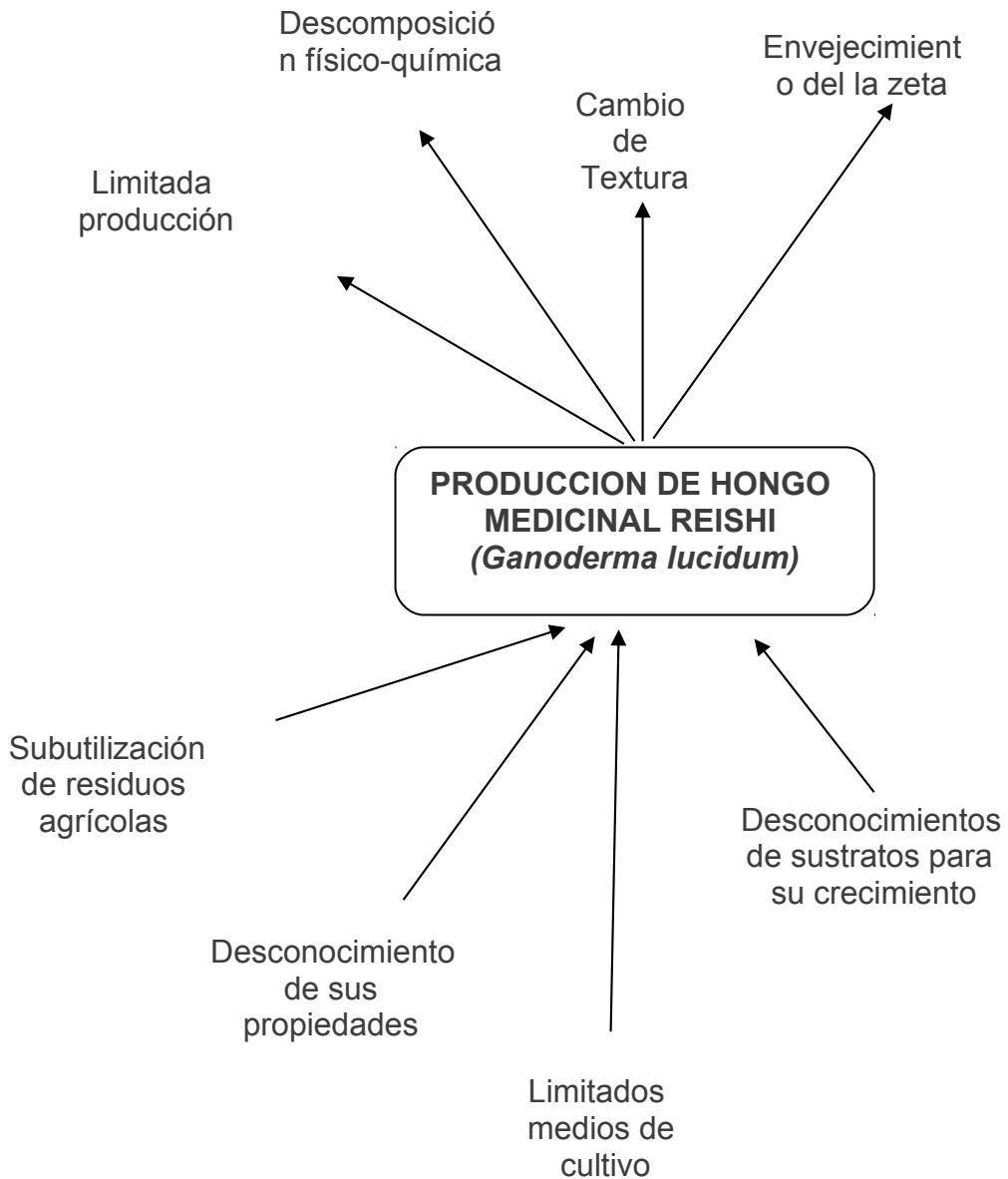
García, N. (2005: Revista, 66-71), manifiesta que el cultivo de hongos en América, inició en México central en 1933, por medio de una tecnología simple, en esta sociedad existe gran interés por los hongo; seguido por Argentina (1941), Colombia (1950), Brasil (1951), Chile (1959), Guatemala (1960), Perú (1960), Ecuador (1967), Venezuela (1968), Costa Rica (1969) y Bolivia (1989).

Micro: A Nivel de Ecuador

En Ecuador no hay producción de hongo Reishi (*Ganoderma lucidum*).

1.4. Análisis crítico del problema

Gráfico 1.- Árbol de problemas



1.5. Prognosis

La producción de Reishi en nuestro país es nula debido al desconocimiento de sus propiedades medicinales y por falta de conocimiento de una tecnología adecuada para facilitar el consumo de este hongo, por otro lado, el hábito de consumo está direccionado hacia el tradicional champiñón.

1.6. Formulación del problema

¿Es la subutilización de residuos agrícolas la causa principal para una limitada producción de hongo medicinal Reishi (*Ganoderma lucidum*) en la sierra ecuatoriana en el periodo Octubre – Noviembre 2007?

Variable dependiente: Insipiente producción de hongo medicinal Reishi (*Ganoderma lucidum*)

Variable independiente: La subutilización de residuos agrícolas

1.7. Delimitación del objeto de investigación

1.7.1. Delimitación temporal

Laboratorios de la Facultad de ciencia e Ingeniería en Alimentos y de la Unidad de Investigaciones en Tecnología de Alimentos perteneciente al Centro de Investigaciones Científicas “CENIC” de la Universidad Técnica de Ambato

1.7.2. Delimitación espacial

Periodo octubre - noviembre 2007

1.8. Justificación de la investigación

Álvarez M. (et. Al, 2003) menciona que en el Ecuador se produce mas de 8 millones de toneladas de desechos provenientes especialmente del cultivo de banano y aproximadamente 240.000 toneladas de fruta, que se originan en las plantas empacadoras y que no se exporta. Todos estos desechos no son manejados adecuadamente y terminan en los bordes de las carreteras y en los lechos de ríos, en los que causan contaminación por la carga orgánica que presentan. En el aire estos desechos provocan una sustancial contaminación por la generación de gas metano.

El interés del estudio surgió en razón a que según **Saludoriental (www.saludoriental.com)**, a fines de la década de los ochenta, la demanda y producción de *Ganoderma lucidum*, se ve acompañada de la publicación de investigaciones realizadas por expertos conocedores de la legendaria seta. Dichos autores insisten en la necesidad de una adecuada producción del Reishi, estos investigadores divulgan las propiedades del Reishi de color marrón rojizo e insisten que además, es imprescindible cuidar otros aspectos como el lugar de cultivo, ambiente, climatología, etc. Numerosas especies son cultivadas de maneras inadecuadas. Este hongo utiliza residuos agroindustriales como medio de sustrato para su crecimiento. No requiere de grandes inversiones y estas se amortizan rápidamente, por lo que es una producción de alimentos altamente factibles para países del tercer mundo y constituye una producción ecológica, ya que genera un residuo al final del cultivo de los hongos que puede ser utilizado como alimento para animales,

como ingrediente para la crianza de lombrices y para enriquecer los suelos como abono.

En la producción de hongos uno de los puntos más importantes es que los mismos crecen en residuos agrícolas. Esto nos permite conseguir los materiales de sustrato a precios bajos.

La paja de cebada, *Hordeum vulgare* presenta mayor valor nutritivo y aceptabilidad por parte de los animales de acuerdo con la bibliografía. La digestibilidad de la materia orgánica puede fluctuar entre 45 y 50%, presentando una textura menos grosera que la paja de trigo. Posee de 4-6% de proteína, 14% de lignina, 36% de hemicelulosa, 43% de celulosa, sustrato conveniente para el cultivo de algunos hongos.

TABLA 1.- Contenido de sustancias nutritivas de la paja cebada

Nitrogeno (%)		Hemicelulosa (%)	Celulosa (%)	Lignina (%)
Total	Asimilable			
0,52	0,1	31,3	44,4	5,8

Autor: Poppe, J. 1995

1.9. Objetivos de la investigación

1.9.1. Objetivo General

- Establecer formas de aprovechamiento de residuos agrícolas de la sierra ecuatoriana como sustratos en el cultivo de hongo medicinal Reishi (*Ganoderma lucidum*) para incentivar su producción.

1.9.2. Objetivos Específicos

- Estudiar los procedimientos de aprovechamiento de residuos agrícolas existentes para conocer sus ventajas y desventajas.
- Evaluar los diferentes sustratos en los que se puede cultivar el hongo medicinal Reishi (*Ganoderma lucidum*) para determinar la eficiencia biológica de los sustratos.
- Proponer un procedimiento tecnológico para el aprovechamiento de hongo medicinal Reishi (*Ganoderma lucidum*).

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes investigativos

En la tesis realizada por **Arboleda Y Silva; (1985)**, mencionan que tanto para hongo *Pleurotus* como para el hongo *Shitake* los principales sustratos de crecimiento son residuos vegetales ricos en lignina y en base a esta investigación se conoce que:

La paja de cebada resulta ser muy apropiada para el desarrollo del hongo.

La cáscara de arroz resulta ser poco conveniente para el desarrollo del hongo debido a su composición.

Los sustratos, las temperaturas y las replicaciones, no influyen significativamente sobre la velocidad de crecimiento.

El sustrato que mostró mayor rendimiento es la paja de cebada.

Los sustratos influyen significativamente sobre el rendimiento, excepto al usar aserrín de pino u otras maderas.

2.2. Fundamentación

2.2.1. Fundamentación Filosófica

Saludoriental (www.saludoriental.com), describe al hongo Reishi (*Ganoderma lucidum*) como:

Nombre común: Reishi

Nombre científico: *Ganoderma lucidum*

Familia: Polyporaceae

Otras designaciones: Japonés: Man-nen-dake (seta diez mil años)

Saru-no-koshikake (silla del mono)

Chino: Ling Zhi (planta del espíritu)

Configuración: Forma de paraguas o sombrero circular con sus bordes gruesos y pie robusto.

- Sombrero: de 6 a 19 cm de diámetro, forma de riñón o redondeado
- Pie: Lateral o excéntrico, alargado
- Carne: Dura y fibrosa de color crema-canela
- Esporas: Ovaladas, ligeramente amarronadas
- Color: Existen varias especies que difieren en el color (marrón rojizo, negro, azul, blanco y violeta)

Lugar de crecimiento: En el tronco de determinados árboles como el roble, el haya o el ciruelo viejo.

Habitad: Ambiente montañoso, frío, húmedo, exento de contaminación y rico en minerales.

Desarrollo: Anual

Propiedades: Función depurativa de la sangre y función reguladora del sistema inmunológico.

2.2.2. Fundamentación legal

Norma General Del Codex Para Los Hongos Comestibles Y Sus Productos Codex Stan 38-1981(Anexo A-1)

Norma del codex para las setas en conserva

Codex stan 55-1981(Anexo A-2)

Normativa de Calidad de Materiales para Fármacos Tradicionales Chinos (Anexo B) Por Meng Jie y Yu Jie; Marzo 2004 (www.chinatoday.com)

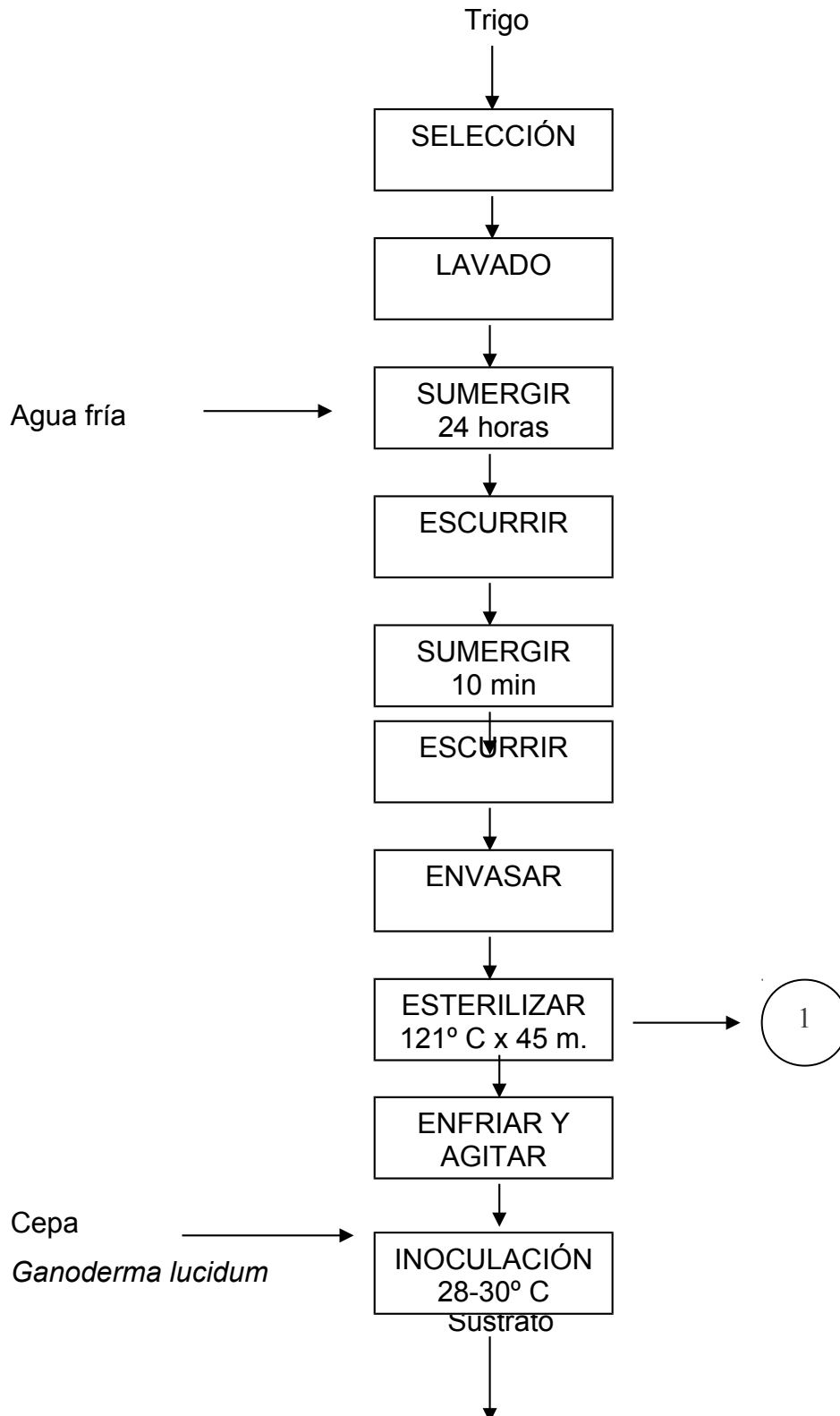
2.2.3. Fundamentación Ambiental

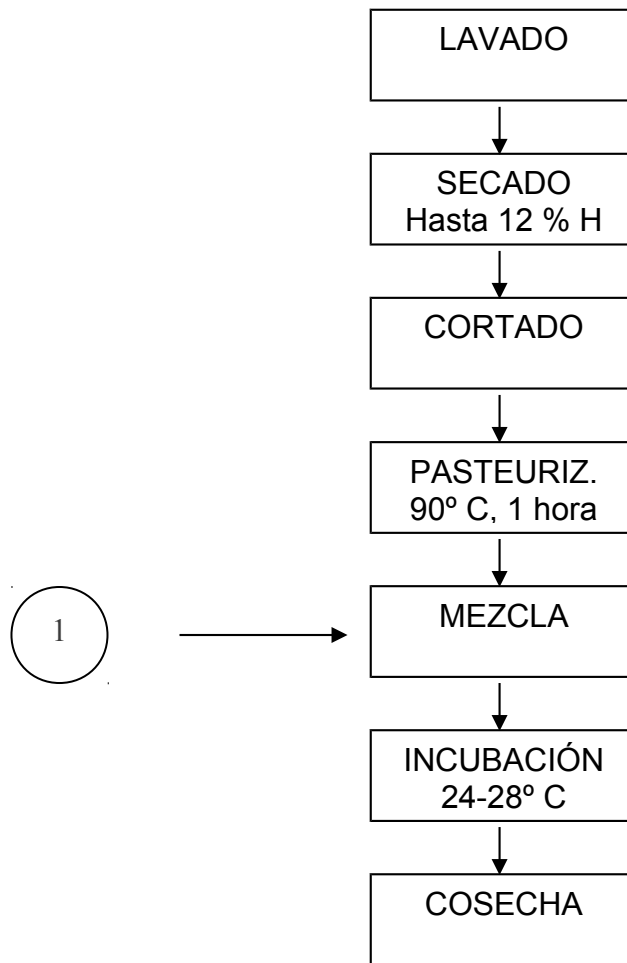
Los desperdicios agrícolas en el Ecuador son abundantes, y en algunos casos provocan contaminación ambiental, especialmente en las granjas de producción. Estos desperdicios pueden ser buenos sustratos para la producción de hongos; aliviándose de esta manera la creciente contaminación ambiental; y promoviendo la creación de agroindustrias para el aprovechamiento de estos desperdicios en el sitio de origen. En el mercado la rentabilidad del cultivo de hongos es muy alta si nos guiamos por los precios internacionales. Si tomamos en cuenta esto, junto con sus propiedades medicinales, el hongo Reishi se presenta como una interesante alternativa de producción y comercialización.

La presente investigación pretende dar un mejor uso a los residuos agrícolas de la sierra ecuatoriana provenientes del cultivo de cebada y aserrín de eucalipto y utilizarlo como sustratos para la obtención de hongo Reishi (*Ganoderma lucidum*), que es medicinal y poseen una excelente capacidad para degradar sustratos lignocelulósicos como son residuos agrícolas, industriales y maderables.

2.3. Categorías fundamentales

Gráfico 2.- Diagrama de Flujo. Producción de hongo medicinal Reishi





Producción De Inóculo

Se sembró la cepa de *Ganoderma lucidum* en cajas Petri con agar maltosa, se colocó una pequeña porción de la cepa en el centro de la caja, se incubó a 28 - 30 °C, durante dos a tres semanas, hasta que la caja este totalmente cubierta con el micelio del hongo.

PREPARACIÓN DEL INÓCULO PRIMARIO Y SECUNDARIO

- Para el inóculo se utilizaron granos de trigo, se seleccionaron los granos para eliminar partículas ajenas, y se lavó mediante enjuagues continuos con abundante agua.

- Se sumergió el trigo en agua fría durante 24 horas y se escurrió el exceso de agua.
- Se colocaron los granos en una solución de benomyl al 0,02% por 30 minutos y luego se escurrió.
- Se colocaron aproximadamente 400 g de trigo hidratado en frascos de boca ancha y de capacidad de medio litro, bien cerrados con papel aluminio.
- Se esterilizó en el autoclave a 121 °C por 15 minutos. Se enfrió los frascos y se los agitó con la finalidad de separar los granos entre sí y favorecer una aireación e hidratación homogénea.
- Con la ayuda de un bisturí estéril se cuadrículó el micelio de la caja Petri.
- Estas porciones se depositaron en los frascos con los granos de trigo, con una aguja de disección o asa de platino estéril. Se incubaron los frascos en un armario a oscuridad por 15 días, a la temperatura de 28 a 30 °C hasta que el micelio cubra totalmente los granos.

Estos frascos se llaman inóculos primarios y pueden emplearse para obtener más micelio para una segunda generación de frascos, a los cuales se les llama inóculos secundarios y se lo realizó de la siguiente manera:

- Se prepararon los granos de igual forma que el primario.
- De los frascos de inóculo primario se cogió una porción con un asa estéril y se introdujo en los frascos secundarios.
- Se incubaron de la misma manera que en los primarios.

Preparación Del Sustrato Para La Siembra

- Se lavó el residuo con abundante agua, tantas veces como fueran necesarias hasta que el residual estuviera libre de impurezas.
- Se cortó el residual en cuadros de 4 a 5 cm de largo.
- Se pasteurizó por 3 horas a temperatura de ebullición.

- Se mezcló homogéneamente con el inóculo en una proporción entre el 8 y el 10% del peso húmedo del sustrato. Se colocó en los bioreactores que consistieron en fundas plásticas transparentes.

Incubación En Los Bioreactores

Los bioreactores se colocaron en un estante desinfectado, una junta a otra, en oscuridad a una temperatura de 28 - 30°C y una humedad de 75-90%.

Al quinto día de incubación se realizaron perforaciones en las fundas con agujeros de 1 cm de diámetro separados por 8 cm cada uno para permitir el acceso al aire.

2.3.1 Términos básicos

Hongos.- (Del lat. *fungus*). m. Planta talofita, sin clorofila, de tamaño muy variado y reproducción preferentemente asexual, por esporas. Es parásita o vive sobre materias orgánicas en descomposición.

Hongo Reishi.- (*Ganoderma lucidum*), hongo medicinal

Residuos agrícolas.- materiales naturales procedentes de la agricultura, la explotación forestal, la crianza animal y de las industrias manufactureras.

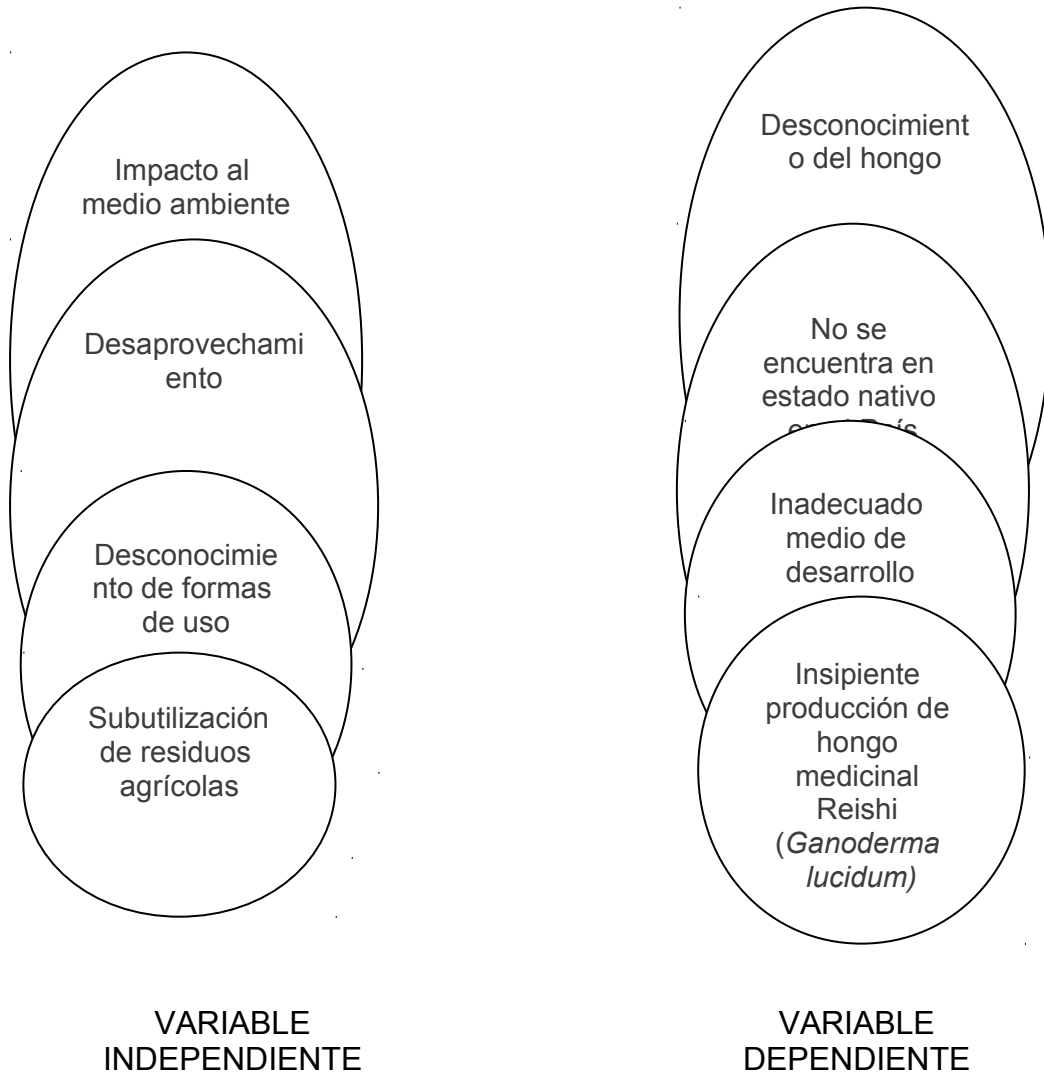
Sustrato.- Estrato que subyace a otro y sobre el cual puede influir

Eficiencia Biológica.- Capacidad de disponer de algún factor biológico para conseguir un efecto determinado.

Aprovechamiento.- Acción y efecto de aprovechar o aprovecharse

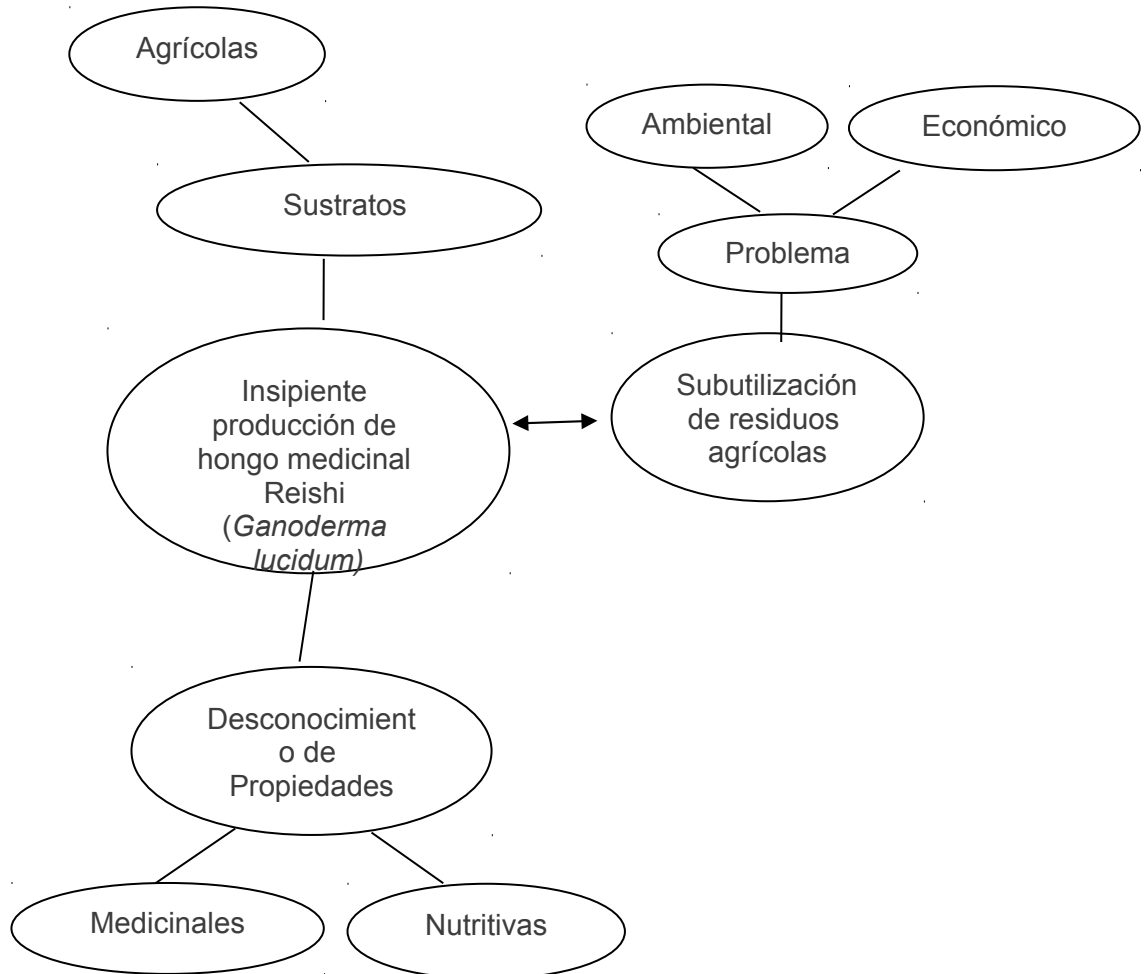
2.3.2. Súper ordenación conceptual

Gráfico 3.- Súper ordenación conceptual



2.3.3. Sub ordenación conceptual

Gráfico 4.- Sub ordenación conceptual



2.3.4. Hipótesis

Hi: La causa principal de la insipiente producción de hongo medicinal Reishi (*Ganoderma lucidum*), no es la subutilización de residuos agrícolas.

Ho: La causa principal de la insipiente producción de hongo medicinal Reishi (*Ganoderma lucidum*), es la subutilización de residuos agrícolas.

Variable dependiente: Insipiente producción de hongo medicinal Reishi (*Ganoderma lucidum*).

Variable independiente: Subutilización de residuos agrícolas

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Enfoque

El presente trabajo es de investigación y tiene un enfoque cualitativo y cuantitativo, ya que se pretende evaluar la eficacia de los sustratos utilizados.

3.2. Modalidad de investigación

El presente trabajo es de tipo bibliográfico y de laboratorio a la vez, el desarrollo experimental de la investigación se realizará en la Universidad Técnica de Ambato en los laboratorios de la Facultad de ciencia e Ingeniería en Alimentos.

3.3. Métodos y técnicas de investigación

Los métodos y técnicas necesarias para esta investigación son:

- Investigación de campo, en donde se realizará siembra de Reishi en dos diferentes sustratos para determinar la eficiencia biológica de los mismos.
- Investigación bibliográfica que sustentará en cuerpo del informe, recopilando toda la información necesaria acerca

de textos, trabajos, informes, Normas y requisitos que validen la investigación.

3.4. Población y muestra

En el presente trabajo de investigación se utilizará un diseño factorial a * b, con tres réplicas. Las variables de estudio serán:

Variables:

Sustratos

Cepas de hongo *Ganoderma lucidum*

Número de tratamientos: 2

Muestras totales: 2 tratamientos * 3 réplicas = 6

Niveles:

a1: Aserrín de eucalipto

a2: Residuales de cebada (pajas)

b1: Cepa

3.5. Operacionalización de las variables

TABLA 2.- Variable independiente: Subutilización de residuos agrícolas

CONCEPTUA-L IZACION	CATEGO- RIAS	INDICA- DORES	ITEMS BASICOS	TEC. E INSTRU. DE RECOLECCION INFOR.
Residuos agrícolas se conceptúan como: Materiales naturales procedentes de la agricultura, la explotación forestal.	Uso limitado de residuos orgánicos agrícolas	Aserrín de eucalipto Paja de cebada	¿Como? ¿De que manera?	Observación (Experimentos de laboratorio) Anexo C Observación (Experimentos de laboratorio) Anexo C

TABLA 3.- Variable dependiente: Insipiente producción de hongo medicinal Reishi (*Ganoderma lucidum*)

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORIAS	INDICADORES	ITEMS BASICOS	TEC. E INSTRU. DE RECOLECCION INFOR.
<p>Inexistente producción de hongos se conceptualúan como:</p> <p>Falta de cultivo y comercialización</p>	<p>Biología.</p>	<p>Crecimiento de hongo Reishi</p> <p>Eficiencia del sustrato</p>	<p>¿Como?</p> <p>¿De que manera?</p>	<p>Observación (Experimentos de laboratorio) Anexo C</p> <p>Observación (Experimentos de laboratorio) Anexo C</p>

3.6. Recolección de la Información

Se empleará la siguiente tabla:

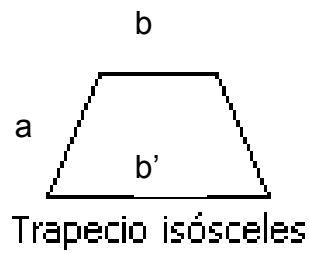
CUADRO 1.- Incubación en Bioreactores: Eficiencia Biológica (%)

	72 horas			144 horas			216 horas		
	Réplicas			Réplicas			Réplicas		
Sustrato	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Aserrín									
Paja de cebada									

3.7. Procesamiento y análisis de la información

Una vez que en el bioreactor (funda plástica) se va formando el micelio se medirán datos de áreas, es decir se medirá el área total del sustrato (ec. 1) que visto frontalmente en el bioreactor (funda plástica) tiene la forma similar a la de un trapecio isósceles (figura 1) y adicionalmente se medirá el área del micelio (ec. 2) que paulatinamente irá ocupando mayor espacio sobre el sustrato a medida que pasen los días, entonces se determinará la eficiencia del sustrato con la siguiente relación:

$$\text{Eficiencia Biológica} = \frac{\text{área del micelio}}{\text{área del sustrato}} * 100$$

Figura 1.- Trapecio isósceles

$$A = \frac{b + b'}{2} \cdot a$$

Ec. 1

$$A = b \cdot a$$

Ec. 2

Donde:

A = Área

a = altura

b = base

b' = base alta del trapecio isósceles (ver figura 1)

4.2. RECURSOS

4.2.1. Matriz de recursos materiales

RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	P. UNITARIO, \$	TOTAL, \$
Internet	30 h	Consultas	1.00	30.00
Hojas	1 resma	Impresiones	3.00	3.00
Copias	200 u.	libros, revistas	0,02	4.00
Transporte	20 viajes	Pasajes	0,5	10.00
Alimentación	30 veces	Almuerzos	1,5	45.00
			SUB TOTAL, \$	92.00
			+10 % Imprevistos, \$	9,20
			TOTAL, \$	101,20

4.2.2. Matriz de recursos humanos

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO SEMINARIO DE GRADUACIÓN, \$	TOTAL, \$
Graduando	1	1100	1100
		SUB TOTAL, \$	1100
		+ 10 % Imprevistos, \$	110
		TOTAL, \$	1210,00

4.2.3. Presupuesto de operación

$$PO = \sum RH + \sum RM$$

$$PO = 1210.00 \$ + 101.20 \$$$

$$PO = 1311.20 \$$$

CAPÍTULO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.1. Análisis de los resultados

TABLA 4.- Áreas encontradas de acuerdo a las mediciones

Áreas					
72 horas		114 horas		216 horas	
Sustrato		Sustrato		Sustrato	
Cebada	Aserrín	Cebada	Aserrín	Cebada	Aserrín
148,5	130	148,5	130	148,5	130
168	182	168	182	168	182
174	175,5	174	175,5	174	175,5
Micelio		Micelio		Micelio	
16,5	14	34	24	66	32
9	8	24	15	47,5	38
12	5	28,5	19,5	67,5	52,5

La Tabla 4 muestra las áreas de los sustratos, las cuales son constantes, también muestra las áreas de micelio las cuales aumentan según transcurre el tiempo, se observa que en el sustrato paja de cebada existe mayor crecimiento del micelio.

TABLA 5.- Eficiencia biológica de los sustratos

	72 horas			144 horas			216 horas		
	Réplicas			Réplicas			Réplicas		
Sustrato	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Aserrín	10,77	4,40	2,85	18,46	8,24	11,11	24,62	20,88	29,91
Paja de cebada	11,11	5,36	6,90	22,90	14,29	16,38	44,44	28,27	38,79

La Tabla 5 muestra la eficiencia biológica de los dos sustratos, calculado de la relación de las áreas como se manifiesta en el tercer capítulo más detalladamente. En esta Tabla se observa que es mayor la eficiencia biológica de la paja de cebada con relación a la del aserrín de eucalipto.

5.2. Interpretación de datos

En la investigación de la Eficiencia Biológica de los sustratos se estudiaron dos sustratos.

Factor A: Sustratos
Reishi

Factor B: Hongo

a1 = Aserrín de eucalipto
a2 = Paja de cebada

b1 = Cepa de Reishi

a =	2
b =	1
r =	3

TABLA 6.- Datos Obtenidos

TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	Suma	Suma ²
a1b1	6,00	12,60	25,14	43,75	1913,69
a2b1	7,79	17,85	37,17	62,81	3945,38
Suma	13,79	30,46	62,31	106,56	5859,07
Suma2	190,24	927,71	3882,14	5000,09	

Fuente: Laboratorio del centro del investigaciones FCIAL (Ingaurco)

RESOLUCIÓN

a) Suma de Cuadrados Total

$$SCT = \sum(Y_{ijk})^2 - ((Y_{..})^2/abr)$$

$$SCT = (6^2 + \dots + 37.17^2) - ((106.56)^2/2*1*3)$$

b) Suma de Cuadrados de Tratamientos

$$SCTr = \sum(Y_{ij})^2 / r - ((Y_{..})^2 / abr)$$

$$SCTr = ((43.75^2 + 62.81^2) / 3) - ((106.56)^2 / 2 * 1 * 3)$$

c) Suma de Cuadrados R

$$SCR = \sum(Y_{.k})^2 / ab - ((Y_{..})^2 / abr)$$

$$SCR = ((13.79^2 + 30.46 + 62.31) / 2) - ((106.56)^2 / 2 * 1 * 3)$$

SCT =	695,39
SCTr =	60,59
SCR =	607,61

TABLA 7: Datos de las sumatorias de la Tabla 6

		FACTOR B		
		b1	Suma	Suma^2
FACTOR A	a1	43,75	43,75	1913,69
	a2	62,81	62,81	3945,38
	Suma	106,56	106,56	5859,07
	Suma^2	11354,61		Suma^2^/3
		1892,4356		1953,02428
		Suma^2/6	5	

d) Suma de Cuadrados del Factor A

$$SCA = \sum(Y_{i.})^2 / br - ((Y_{..})^2 / abr)$$

$$SCA = ((1913.69^2 + 3945.38^2) / 3) - ((106.56)^2 / 2 * 1 * 3)$$

$$SCA = \mathbf{60,589}$$

e) Suma de Cuadrados del Factor B

$$SCB = \sum(Y_{.j})^2 / ar - ((Y_{..})^2 / abr)$$

$$SCB = ((106.56^2) / 6) - ((967.9)^2 / 2 * 1 * 3)$$

$$SCB = \mathbf{0.0}$$

f) Suma de Cuadrados de la Interacción

$$SC(AB) = SCTr - SCA - SCB$$

$$SC(AB) = 60,59 - 60,59 - 0.0$$

$$SC(AB) = 0.0$$

5.3. Verificación de la hipótesis

Para verificar la hipótesis de la presente investigación se realizará un Análisis de Varianza (ANOVA) .

Hi: La causa principal de la insipiente producción de hongo medicinal Reishi (*Ganoderma lucidum*), no es la subutilización de residuos agrícolas.

Ho: La causa principal de la insipiente producción de hongo medicinal Reishi (*Ganoderma lucidum*), es la subutilización de residuos agrícolas.

TABLA 8: Análisis ANOVA de los resultados anteriores

ANOVA						
F.V.	SC	GL	CM	RV	F	
replicas	607,610	2	-	-	-	
factor A	60,589	1	60,589	4,457	18,513	Aceptación
factor B	0,000	0	-	-	-	
Int (AB)	0,000	0	-	-	-	
Error	27,187	2	13,593			
Total	695,385503	5	139,077			

Regla de decisión

RD = Se rechaza Ho si RV (4,457) > F calculado (18,51); de lo contrario, no se rechaza.

De acuerdo con la Tabla anterior aceptamos la hipótesis nula (H_0) para el factor A, el factor B no es relevante; Por lo tanto los sustratos agrícolas son muy adecuados para el cultivo de hongo Reishi, sin embargo en este estudio la paja de cebada es mejor sustrato para el crecimiento de hongos con relación al aserrín de eucalipto en el cual también se puede cultivar el hongo pero la mayor eficiencia biológica es la de la paja de cebada.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

De los resultados experimentales se establece que los residuos agrícolas son sustratos con alta eficiencia para el cultivo de hongo *Ganoderma lucidum*. Las ventajas y desventajas de los sustratos se basa en la composición de los mismos, es decir los porcentajes de lignina, celulosa, hemicelulosa, nitrógeno asimilable, entre otros. En el trabajo experimental realizado se estableció mediante observaciones que en el sustrato elaborado a base de paja de cebada se desarrolla con mayor rapidez el micelio de hongo Reishi, y de acuerdo a la bibliografía este sustrato es el que tiene mayor porcentaje de lignina (5,8%), celulosa (44,4%); con respecto al otro sustrato utilizado (aserrín de eucalipto). De esta manera se puede aprovechar los residuos agroindustriales causantes de la contaminación ambiental y de las pérdidas económicas para el agricultor y el industrial.

Mediante experimentos realizados se evaluó dos diferentes sustratos encontrados en la sierra ecuatoriana, en los que se puede desarrollar el hongo medicinal Reishi, estos fueron paja de cebada y aserrín de eucalipto en los cuales se tomaron medidas de áreas tanto del sustrato como del crecimiento paulatino del micelio del hongo. Se realizaron tres mediciones cada tres días, con estos datos obtenidos se determinó la eficiencia biológica del sustrato como se muestra en el quinto capítulo de la presente investigación, luego de realizar los cálculos respectivos, se determinó que el

sustrato que tiene mayor eficiencia biológica es el sustrato de paja de cebada con una eficiencia biológica media de 20,94% versus una media de 14.58% del aserrín de eucalipto, esto a las 216 horas (9 días) después de sembrado el hongo, estos valores de eficiencia biológica encontrados son muy altos tomando en cuenta que el tiempo de crecimiento del hongo es de 3 meses aproximadamente, sin embargo por razones de tiempo no se puede esperar hasta que la zeta este totalmente desarrollada. Los valores encontrados nos dan una clara idea de la eficiencia biológica de los sustratos agrícolas encontrados en la sierra ecuatoriana, los cuales son altos.

6.2. Recomendaciones

Con el fin de cumplir uno de los objetivos planteados en la presente investigación, se propondrá a continuación un procedimiento tecnológico para el aprovechamiento del *Ganoderma lucidum*.

Elaboración de “Té” de hongo medicinal Reishi

A continuación se citarán cuatro pasos para la elaboración de “Té” de Reishi

- **MARCHITAMIENTO:** Se inicia en el momento de la cosecha y tiene como finalidad reblandecer la seta y hacerla maleable para poder enrollarla sin romperla, se hace circular una corriente de aire a 20-22° en unos túneles con cintas transportadoras o bien en cubas.
- **ENROLLADO:** Mediante unas máquinas enrolladoras, que rompen las células de la seta y así se liberan los aceites esenciales.
- **FERMENTACIÓN:** Se colocan sobre planchas inertes para que no contaminen el proceso con una atmósfera muy húmeda (90-95%) y a una temperatura constante de 22°. La temperatura en el interior de la

masa de fermentación va subiendo hasta alcanzar un máximo y luego vuelve a bajar. Cuando alcanza la temperatura máxima es cuando hay que detener el proceso de fermentación.

- **DESECACIÓN O SECADO:** es la operación que tiene como finalidad detener la fermentación en el momento deseado, se realiza con unos ventiladores de aire caliente. En esta etapa hay que tener en cuenta dos parámetros: la temperatura de secado y la duración.

Una desecación floja produce un té con alto contenido en agua y puede correr el riesgo de enmohecerse. Una desecación fuerte o larga le quita al té su aroma, luego de estos pasos se envasan en un papel adecuado para el propósito.

De acuerdo a citas bibliográficas, las setas *Ganoderma lucidum* contienen polisacáridos betaglucanos antitumorales e inmunomoduladores el Reishi contiene un alto volumen de terpenoides, entre ellos el ácido ganodésico, molécula similar al esteroide humano con efecto antialérgico por ser inhibidor de la histamina y que posee efectos citotóxicos. También puede considerarse beneficioso para los pacientes de cáncer por su contenido en hemicelulosa de alto peso molecular -no absorbible pues por el ser humano- y a la que se relaciona con el arrastre de sustancias precancerígenas evitando su absorción y facilitando su. Es por este motivo que se recomienda que se realicen investigaciones acerca de las propiedades medicinales del Reishi ya que aportarían beneficios en la salud de las personas.

BIBLIOGRAFIA

ÁLVAREZ, M., et. Al. "Enriquecimiento proteico del banano de rechazo por fermentación sólida para alimento animal". Public Asesores. Quito Ecuador 2003.

Arboleda A, Silva R. "Cultivo del hongo *Pleurotus* en desechos agrícolas". [Tesis de Grado] Ambato: Universidad Técnica de Ambato 1985.

CHANG, S., HAYES, W., ZADRAZI L. y KURTMAN, R. "The biology of *Pleurotus* cultivation in the tropics". The Chinese University Press, Hong Kong 1978..

CHANG S. T. y MILES P. G. "Mushroom Journal for the Tropics" Friendship Printing Co. Ltd. Hong Kong. Volumen 7. 1987, pag. 473-476

FRANCE, A. y CAÑUMIR, J. "El cultivo del hongo *ostra*". Revista Gobierno de Chile. Ministerio de Agricultura. INIA QUILAMA-PV. 2004. <http://www.inia.cl/cobertura/quilamapu/pubbycom/tattersall/tattersall3.htm>.

GARCÍA, Nancy, "Revista la autoridad para el emprendedor "ENTREPRENEUR. México Volumen 11, 2005, 66-71.

GARCÍA, Rollán. "Cultivo industrial de *Pleurotus ostreatus*". Pesca y Alimentación. Publicaciones de Extensión Agraria, Ministerio de Agricultura, Corazón de María Madrid España, 1987..

JIE LIU,A KUNIYOSHI SHIMIZU,A FUMIKO KONISHI,B "The anti-androgen effect of ganoderol B isolated from the fruiting body of *Ganoderma lucidum*" Department of Forest and Forest Products Science, Faculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka 812-8581, Japan Research Laboratories, Chlorella Industry Co. Ltd, Res Labs, Fukuoka 833-0056, Japan, Received 28 March 2007; revised 17 April 2007; accepted 18 April 2007.

Saludoriental (www.saludoriental.com)

ANEXO A

ANEXO A-1

comisión del codex alimentarius



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES
UNIDAS PARA LA AGRICULTURA
Y LA ALIMENTACIÓN

ORGANIZACIÓN
MUNDIAL
DE LA SALUD



NORMA GENERAL DEL CODEX PARA LOS HONGOS COMESTIBLES Y SUS PRODUCTOS¹ CODEX STAN 38-1981

1. AMBITO DE APLICACION

Esta norma contiene los requisitos generales aplicables a todos los hongos comestibles, frescos o elaborados, cuya venta permiten las autoridades competentes de los países consumidores, excepto los hongos cultivados envasados del género *Agaricus*. Podrán establecerse requisitos diferentes para los productos comprendidos en esta norma, en normas para grupos de productos o en normas para productos determinados.

2. DESCRIPCION

2.1 Definiciones de los productos

2.1.1 Se entiende por **hongos comestibles** los frutos pertenecientes a un grupo vegetal específico - fungi - que crecen en estado silvestre o que se cultivan y que después de su elaboración necesaria son apropiados para utilizarse como alimento.

2.1.2 Se entiende por **especie** las especies botánicas y sus variedades muy afines; por ejemplo, las variedades de *Boletus edulis* y de *Morchella* redondeadas o cónicas se considerarán como pertenecientes a la misma especie.

2.1.3 Se entiende por **hongos frescos**, los hongos comestibles escogidos y envasados, puestos a la venta lo antes posible después de su recolección.

2.1.4 Se entiende por **hongos surtidos** el producto preparado mezclando hongos comestibles o partes reconocibles de hongos comestibles de diversas especies, según proporciones establecidas, después de escogerse, de conformidad con la subsección 2.4 de esta norma.

2.1.5 Se entiende por **productos de hongos**, los hongos comestibles desecados (incluso los hongos liofilizados, la sémola de hongos, el polvo de hongos), los hongos encurtidos, los hongos salados, los hongos fermentados, los hongos en aceites vegetales, los hongos congelados rápidamente, los hongos esterilizados, el extracto de hongos, el concentrado de hongos y el concentrado de hongos secos.

2.1.6 Se entiende por **hongos desecados** el producto obtenido por desecación o liofilización de hongos comestibles de una sola especie, ya sean enteros o en lonjas.

2.1.7 Se entiende por **sémola de hongos**, los hongos comestibles de una sola especie, desecados y toscamente molidos.

2.1.8 Se entiende por **polvo de hongos** los hongos comestibles de una sola especie, desecados y molidos tan finamente que su polvo puede pasar por un tamiz de malla de 200 micras.

2.1.9 Se entiende por **hongos encurtidos** los hongos comestibles de una o más especies, frescos o previamente conservados, adecuadamente preparados después de limpiados, lavados y blanqueados, sumergidos en vinagre y con o sin la adición de sal, especias, azúcares, aceites vegetales, ácidos acético, láctico, cítrico o ascórbico y luego pasterizados en recipientes cerrados herméticamente.

2.1.10 Se entiende por **hongos salados** los hongos comestibles frescos de una sola especie, enteros o en lonjas, conservados en salmuera después de limpiados, lavados y blanqueados.

2.1.11 Se entiende por **hongos fermentados** los hongos comestibles frescos de una sola especie, conservados por fermentación en sal y ácido láctico.

2.1.12 Se entiende por **hongos congelados rápidamente** los hongos comestibles frescos de una sola especie, que, después de limpiados, lavados y blanqueados, se someten a un proceso de congelación en una instalación apropiada y que se ajustan a las condiciones establecidas más adelante, en esta sección, y en la subsección 7.2 de esta norma. Esta operación de congelación deberá efectuarse de tal forma que la zona de temperatura de cristalización máxima se pase rápidamente. El proceso de congelación rápida no se considerará terminado hasta que, una vez lograda la estabilización térmica, el producto no haya alcanzado, en el centro térmico, una temperatura de -180°C (00°F).

2.1.13 Se entiende por **extracto de hongos** el producto concentrado de zumo de hongos comestibles frescos o de agua de hongos desecados comestibles de una o más especies con adición de sal, y que se concentra al siete por ciento de extracto, sin sal.

2.1.14 Se entiende por **concentrado de hongos** el producto concentrado de zumo de hongos frescos comestibles o de agua de hongos desecados comestibles de una o más especies con adición de sal, y que se concentra al 24 por ciento de extracto, sin sal.

2.1.15 Se entiende por **concentrado de hongos desecados** el producto desecado obtenido de extracto de hongos o de concentrado de hongos.

2.1.16 Se entiende por **hongos esterilizados** los hongos comestibles frescos, salados o congelados, de una o más especies, enteros o en lonjas envasados en recipientes cerrados herméticamente y sometidos a tratamiento térmico hasta un grado que garantice la resistencia del producto a la alteración.

2.1.17 Se entiende por **hongos en aceite de oliva y otros aceites vegetales** los hongos comestibles frescos o salados de una sola especie, enteros o en lonjas, envasados en recipientes cerrados herméticamente en aceite de oliva u otro aceite vegetal comestible, y sometidos a tratamiento térmico hasta un grado que garantice la resistencia del producto a la alteración.

2.1.18 **Tortas o panes** de *fungus mycelium*.

2.2 Definiciones de los defectos

2.2.1 Se entiende por **hongos dañados** los hongos a los que falta más de 1/4 del sombrero.

2.2.2 Se entiende por **hongos aplastados** las partes de hongos que pasan por un tamiz de malla de 15 x 15 mm en el caso de hongos frescos, y de 5 x 5 mm en el caso de hongos desecados.

2.2.3 Se entiende por **hongos deteriorados** los hongos parduscos o podridos como consecuencia del ataque de microorganismos y/o mohos.

2.2.4 Se entiende por **hongos dañados por larvas** los hongos que tienen agujeros producidos por larvas.

2.2.5 Se entiende por **hongos gravemente dañados por larvas** los hongos que tienen cuatro o más agujeros producidos por larvas.

2.2.6 Se entiende por **impurezas orgánicas de origen vegetal** la presencia de otros hongos comestibles y de partes de plantas, como hojas y agujas de pino.

2.2.7 Se entiende por **impurezas minerales** las sustancias que, después de extraídas las cenizas, quedan como residuos insolubles en ácido clorhídrico.

2.3 Especies principales

Todos los hongos comestibles cuya venta esté permitida por las autoridades competentes de los países consumidores.

2.4 Examen y clasificación de las materias primas

Como hay hongos comestibles que se parecen mucho a hongos no comestibles o venenosos, habrá que tener cuidado y asegurarse, en la recolección de hongos, de que sólo se recojan los hongos de una misma

especie comestible. Cuando esta precaución no se haya observado adecuadamente, las especies de hongos comestibles deberán escogerse entre los hongos recolectados, antes de comercializarse, conservarse o utilizarse en la preparación de productos de hongos. Los hongos silvestres que hayan de comercializarse, conservarse o utilizarse en la elaboración de productos de hongos deberán ser examinados cuidadosamente por un experto a fin de determinar si hay entre ellos hongos no comestibles y esos hongos no comestibles deberán eliminarse.

3. FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICION Y CALIDAD

3.1 HONGOS FRESCOS

3.1.1 Condición: Los hongos comestibles frescos deberán estar sanos, esto es, no echados a perder; deberán estar prácticamente limpios, firmes, no dañados, y exentos en lo posible de daños producidos por larvas y tener el olor y sabor propios de su especie.

3.1.2 Composición: El número de pies no excederá del número de sombreretes.

3.1.3 Tolerancias para los defectos

3.1.3.1 Hongos silvestres

- a) Impurezas minerales no más de 1% m/m
- b) Impurezas orgánicas de origen vegetal no más de 0,3% m/m
- c) Contenido de hongos dañados por larvas no más de 6% m/m de daño total, incluso no más de 2% m/m de daños graves

3.1.3.2 Hongos cultivados

- a) Impurezas minerales no más de 0,5% m/m
- b) Impurezas orgánicas (incluso residuos de abonos): hongos enteros no más de 8% m/m hongos en lonjas no más de 1% m/m
- c) Contenido de hongos dañados por larvas no más de 1% m/m de daño total, incluso no más de 0,5% m/m de daños graves.

3.2 PRODUCTOS DE HONGOS - REQUISITOS GENERALES

3.2.1 Materia prima: En la preparación de productos de hongos sólo podrán utilizarse hongos comestibles frescos tratados o elaborados inmediatamente después de recogidos, antes de que comience su deterioración.

Los hongos, tanto como materia prima como como hongos en conserva, deberán estar sanos, limpios, indemnes, exentos en lo posible de daños producidos por larvas y tener el olor y el sabor propios de su especie.

3.2.2 Ingredientes permitidos

Los productos de hongos podrán contener sal (cloruro de sodio), vinagre, especias e hierbas aromáticas, azúcares (cualquier sustancia edulcorante de carbohidrato), aceite vegetal comestible refinado, grasa animal comestible refinada, mantequilla, leche, leche en polvo, crema, agua y vino.

3.2.3 Formas de presentación

Los hongos elaborados pueden presentarse en formas diversas, por ejemplo, enteros con sus pies, sombreretes enteros (botones) sin pies, en lonjas, trozos y pies, en sémola, en polvo o en concentrado.

3.2.4 Otras formas de presentación

Se permitirá cualquier otra forma de presentación del producto a condición de que:

- a) se distinga suficientemente de las otras formas de presentación establecidas en esta norma;
- b) reúna todos los demás requisitos de esta norma, incluidos los correspondientes a las tolerancias para defectos, peso escurrido, y cualquier otro requisito de esta norma que sea aplicable a la forma de presentación estipulada en la norma que más se acerque a la forma o formas de presentación que han de estipularse en el ámbito de la presente disposición;
- c) esté descrita debidamente en la etiqueta para evitar errores o confusión por parte del consumidor.

3.2.5 Composición

Excepto en el caso de productos de hongos consistentes totalmente en sombreretes o cuando la adición de pies se indique en la etiqueta, de acuerdo con las disposiciones de la subsección 8.1.6, el número de pies no deberá exceder del número de sombreretes.

3.3 PRODUCTOS DE HONGOS - REQUISITOS ESPECIALES

3.3.1 Hongos desecados

3.3.1.1 Criterios de calidad

a) El color y sabor deberán ser propios de la especie.

b) Contenido de agua:

Producto	Contenido de agua máximo
Hongos liofilizados	6% m/m
Hongos desecados (además de los hongos liofilizados)	12% m/m
Hongos desecados Shii-ta-ke	13% m/m

3.3.1.2 Defectos permitidos

- a) Impurezas minerales no más de 2% m/m
- b) Impurezas orgánicas de origen vegetal no más de 0,02% m/m, excepto para los hongos Shii-ta-ke para los cuales el máximo será de 1% m/m

c) Contenido de hongos dañados

por larvas:

hongos silvestres no más de 20% m/m de daño total, incluso daños graves

hongos cultivados no más de 1% m/m de daño total, incluso no más de 0,5% m/m de daños graves

4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

Aditivo	Dosis máxima
4.1 Acido acético más	Sin límites, salvo en lo dispuesto
4.2 Acido láctico	adelante con respecto a los hongos

4.3 Acido cítrico esterilizados	encurtidos y los hongos
4.4 Acido ascórbico	
4.5 Acido acético	20 g/kg en hongos encurtidos
4.6 Acido láctico	5 g/kg solos o en combinación en los
4.7 Acido cítrico	hongos esterilizados

5. HIGIENE

5.1 Se recomienda que el producto a que se refieren las disposiciones de esta norma se pre-pare y manipule de conformidad con las secciones correspondientes del Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 2 (1985), Volumen 1 del Codex Alimentarius), y con los demás Códigos de Prácticas recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius que sean aplicables para este producto.

5.2 En la medida compatible con las buenas prácticas de fabricación, el producto estará exento de materias objetables.

5.3 Analizado con métodos adecuados de muestreo y examen, el producto:

- deberá estar exento de microorganismos en cantidades que puedan constituir un peligro para la salud;
- deberá estar exento de parásitos que puedan representar un peligro para la salud; y
- no deberá contener, en cantidades que puedan representar un peligro para la salud, ninguna sustancia originada por microorganismos.

5.4 Los productos comprendidos en esta norma que estén en forma desecada o deshidratada deberán prepararse de conformidad con las disposiciones del Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para las Frutas y Hortalizas Deshidratadas, incluidos los Hongos Comes-tibles, recomendado por la Comisión del Codex Alimentarius (CAC/RCP 5-1971).

5.5 Los productos comprendidos en esta norma, pasterizados en recipientes herméticamente cerrados, deberán prepararse de conformidad con el Código Internacional Recomendado de Prácticas para las Frutas y Hortalizas en Conserva, recomendado por la Comisión del Codex Alimentarius (CAC/RCP 2-1969).

5.6 Los productos comprendidos en esta norma, que han sido congelados rápidamente, deberán prepararse de conformidad con el Código Internacional Recomendado de Prácticas para la Elaboración y Manipulación de los Alimentos Congelados Rápidamente (CAC/RCP 8-1976).

5.7 Los productos comprendidos en esta norma no incluidos en una de las categorías de 5.4, 5.5 y 5.6, por ejemplo, los hongos comestibles frescos, deberán prepararse de conformidad con las secciones correspondientes del Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 2 (1985), Volumen 1 del Codex Alimentarius).

6. PESOS Y MEDIDAS

6.1 Llenado de los recipientes

Llenado mínimo: El recipiente deberá estar bien lleno de hongos y el producto (incluso el medio de cobertura) deberá ocupar no menos del 90 por ciento de la capacidad de agua del recipiente. La capacidad de agua del recipiente es el volumen de agua destilada a 200C que cabe en el recipiente cerrado, cuando está completamente lleno.

6.2 Peso escurrido mínimo

El peso del producto escurrido no deberá ser inferior a los porcentajes siguientes, calculados sobre la base del peso del agua destilada a 200°C, que cabe en el recipiente cerrado:

Capacidad del recipiente

0,5 l o menos

más de 0,5 l

Envases ordinarios

Envases con vinagre 50% m/m 53% m/m

Envases con vino

7. ENVASADO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

7.1 El envase utilizado para hongos frescos deberá estar perforado a fin de permitir que el aire pase libremente, si fuese necesario.

7.2 El producto deberá mantenerse a una temperatura baja, que conserve su calidad durante el transporte, almacenamiento y distribución hasta el momento de su venta final. Está permitida la práctica reconocida de descongelar y reenvasar los productos bajo control, seguida de la aplicación del proceso de congelación rápida, definida en la subsección 2.1.12 de esta norma.

7.3 En el caso de (a) hongos desecados y (b) sémola de hongos y polvo de hongos, se llama la atención sobre la necesidad de impedir que estos productos absorban humedad y sean atacados por insectos, en particular por polillas y gorgojos.

8. ETIQUETADO

Además de los requisitos que figuran en la Norma General del Codex para el Etiquetado de los

Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985 (Rev. 1-1991), Volumen 1 del Codex Alimentarius), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

8.1 Nombre del alimento

8.1.1 Los productos que correspondan a las definiciones y satisfagan los requisitos de esta norma deberán designarse apropiadamente a fin de indicar su verdadera naturaleza. Los términos "hongo" y "hongos" podrán sustituirse por la designación comúnmente utilizada para describir el género o la especie correspondiente en el país en que haya de venderse, por ejemplo "hongo" u hongos" para los del género *Agaricus*. Deberá indicarse

en la etiqueta el método de elaboración al cual se ha sometido el producto, por ejemplo "desechado", "esterilizado" o "congelado rápidamente".

8.1.2 En el caso de hongos frescos, desecados, salados, congelados rápidamente, fermentados, encurtidos y envasados, el nombre común de la especie de hongos deberá figurar además de la palabra "hongos". También deberá indicarse el nombre científico de la especie.

8.1.3 En el caso de productos de hongos consistentes en más de una especie de hongos, la palabra "surtidos" deberá formar parte de la designación. Además, el nombre de la especie (incluso el nombre científico de la especie) deberá figurar en la etiqueta.

8.1.4 En el caso de productos de hongos elaborados con hongos que no sean frescos, deberá indicarse en la etiqueta el método de elaboración a que han sido sometidos los hongos utilizados en la preparación del producto final.

8.1.5 Cuando se utilicen hongos salados como materia prima para la elaboración de productos de hongos, deberá indicarse en la etiqueta que se han utilizado hongos salados.

8.1.6 Cuando se haya añadido pies a los hongos frescos o a los productos de hongos, las palabras "pies añadidos" deberán figurar en la etiqueta.

8.2 Otras formas de presentación - Si el producto se presenta de conformidad con las disposiciones previstas para las otras formas de presentación (subsección 3.2.4), la etiqueta deberá contener muy cerca del nombre del producto, las palabras o frases necesarias para evitar error o confusión por parte del consumidor.

8.3 Lista de ingredientes

En la etiqueta deberá indicarse la lista completa de los ingredientes por orden decreciente de proporciones, excepto para los hongos desecados.

ANEXO A-2

comisión del codex alimentarius



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES
UNIDAS PARA LA AGRICULTURA
Y LA ALIMENTACIÓN

ORGANIZACIÓN
MUNDIAL
DE LA SALUD



NORMA DEL CODEX PARA LAS SETAS EN CONSERVA¹ CODEX STAN 55-1981

1. DESCRIPCION

1.1 Definición del producto

Se entiende por setas en conserva el producto:

- a) preparado con setas frescas que responden a las características de variedades cultivadas (cultivares) del género *Agaricus* (*Psalliota*), incluido *A. bisporus*, que han de estar en buenas condiciones y, después de las operaciones de limpieza y recorte, encontrarse sanas;
- b) envasado con agua y/o zumo (jugo) exudado de las setas y otro medio de cobertura líquido apropiado, aderezos y otros ingredientes apropiados para el producto; y
- c) tratado adecuadamente por el calor, antes o después de ser encerrado herméticamente en un recipiente, a fin de evitar su alteración.

1.2 Tipo varietal

Puede utilizarse cualquier variedad adecuada (cultivar) del género *Agaricus* (*Psalliota*), incluido *A. bisporus*.

1.3 Tipo de color

1.3.1 Blanco o crema.

1.3.2 Pardo.

1.4 Formas de presentación

1.4.1 **Botones** - setas enteras, con pedúnculos adheridos de no más de 5 mm de longitud, medidas desde la base del velo.

1.4.2 **Botones cortados** - botones cortados en tajadas de 2 mm a 6 mm de espesor, de los que no menos del 50 por ciento están cortados paralelamente al eje de la seta.

1.4.3 **Enteras** - setas enteras, con pedúnculos adheridos cortados en una longitud no mayor del diámetro del sombrerete, medidos desde la base del velo.

1.4.4 **Cortadas o enteras cortadas** - setas cortadas en tajadas de 2 mm a 8 mm de espesor, de las que no menos del 50 por ciento están cortadas paralelamente al eje de la seta.

1.4.5 **Cortadas al azar** - setas cortadas en tajadas de espesor variable que pueden apartarse materialmente de los cortes aproximadamente paralelos al eje de la seta.

1.4.6 **Cuartos** - setas cortadas en cuatro partes aproximadamente iguales.

1.4.7 **Pedúnculos y piezas (cortados)** - piezas de sombreretes y pedúnculos de tamaños y formas irregulares.

1.4.8 **Para asar** - setas seleccionadas de velo abierto no mayor de 40 mm de diámetro, con pedúnculos adheridos de diámetro no mayor del diámetro del sombrerete, medidos desde la base de la cicatriz del velo.

1.4.9 **Otras formas facultativas de presentación** - otras formas no específicamente descritas en 1.4.1 a 1.4.8, tales como en cubos o picadas, que se describan adecuadamente en la etiqueta.

1.5 Otras formas de presentación

Se permitirá cualquier otra forma de presentación del producto a condición de que:

- a) se distinga suficientemente de las otras formas de presentación establecidas en esta norma;
- b) reúna todos los demás requisitos de esta norma, incluidos los correspondientes a las tolerancias para defectos, peso escurrido, y cualquier

otro requisito de esta norma que sea aplicable a la forma de presentación estipulada en la norma que más se acerque a la forma o formas de presentación que han de estipularse en el ámbito de la presente disposición; c) esté descrita debidamente en la etiqueta para evitar errores o confusión por parte del consumidor.

1.6 Tolerancia para las formas de presentación "Botones" y "Enteras"

Un diez por ciento, en número, de las unidades para las respectivas formas de presentación puede exceder de la longitud de pedúnculo especificada.

1.7 Tipos de envasado

1.7.1 Envasado regular o natural - en agua, salmuera y/o zumo (jugo) exudado de las setas.

1.7.2 En mantequilla o salsa de mantequilla.

1.7.3 En salsa de crema.

1.7.4 En salsa que no sea salsa de mantequilla o crema.

1.7.5 En vinagre.

1.7.6 En aceite.

1.7.7 En vino.

2. FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICION Y CALIDAD

2.1 Otros ingredientes

Según sea apropiado para el tipo respectivo de envasado:

2.1.1 Agua, sal, especias, aderezos, salsa de soja, vinagre, vino.

2.1.2 Sacarosa, jarabe de azúcar invertido, dextrosa, jarabe de glucosa, jarabe de glucosa deshidratada.

2.1.3 Mantequilla u otros aceites o grasas animales o vegetales comestibles, incluido el aceite de oliva; leche, leche en polvo o crema (nata).

Si se añade mantequilla, la cantidad no deberá ser menor del tres por ciento del producto final.

2.1.4 Almidones - naturales (nativos), física o enzimáticamente modificados - únicamente cuando son ingredientes la mantequilla u otros aceites y grasas animales o vegetales comestibles.

2.1.5 Harina de trigo o maíz.

2.2 Criterios de calidad

2.2.1 Color

2.2.1.1 La porción de seta del producto deberá tener el color normal característico de la variedad de setas en conserva. Las setas en conserva de tipos especiales y que contengan ingredientes especiales permitidos deberán considerarse de color característico cuando no haya coloración anormal respecto a los ingredientes empleados.

2.2.1.2 El medio líquido en el "envase regular o natural" deberá ser claro o ligeramente turbio y de color entre amarillo y pardo claro.

2.2.2 Sabor

Las setas deberán tener sabor y olor normales exentos de sabores y olores extraños al producto.

Las setas en conserva con ingredientes especiales o salsas deberán tener el sabor característico comunicado por las setas y las otras sustancias empleadas.

2.2.3 Textura y carácter

Las setas en el "envase regular o natural" deberán ser firmes y estar prácticamente intactas.

En las formas de presentación de "Botones" y "Enteras" no más del diez por ciento, en número, de las setas podrán tener sombrerete que acuse rotura total o completa del velo.

En las formas de presentación de "Botones" y "Enteras" y "Para asar" cinco por ciento, en número, de las unidades de setas pueden ser pedúnculos o sombreretes desprendidos.

2.2.4 Defectos

Las setas en conserva (a) no podrán contener más que indicios de tierra, arena, cascajo o de cualquier otra materia extraña, de origen mineral u orgánico; (b) deberán estar razonablemente exentas de setas manchadas o dañadas de algún otro modo.

2.2.5 Clasificación de "defectuosos"

Un recipiente que no satisfaga uno o más de los requisitos de calidad aplicables, que figuran en los párrafos 2.2.1 a 2.2.4 se considerará "defectuoso".

2.2.6 Aceptación

Se considerará que un lote satisface los requisitos de calidad aplicables que se especifican en la subsección 2.2.5 cuando el número de "defectuosos", según se definen en la subsección 2.2.5, no sea mayor que el número de aceptación (c) del correspondiente plan de muestreo (NCA 6,5) que figura en los Planes de Muestreo para Alimentos Preenvasados del Codex Alimentarius FAO/OMS (CAC/RM 42-1969). (Véase el Volumen 13 del Codex Alimentarius).

3. ADITIVOS ALIMENTARIOS

	Dosis máxima
3.1 Acido ascórbico	Limitada por las BPF
3.2 Acido cítrico	Limitada por las BPF
3.3 Glutamato monosódico	Limitada por las BPF
3.4 Colorantes de caramelo para uso en salsas	Limitada por las BPF
3.5 Etilendiamintetraacetato disódico cálcico (CaNa ₂ EDTA)	200 mg/kg

4. CONTAMINANTES

Plomo (Pb)	1 mg/kg
Estaño (Sn)	250 mg/kg, calculado como Sn

5. HIGIENE

5.1 Se recomienda que el producto a que se refieren las disposiciones de esta norma se prepare y manipule de conformidad con las secciones pertinentes del Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 2 (1985), Volumen 1 del Codex Alimentarius), y con los demás Códigos de Prácticas

recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius que sean aplicables para este producto.

5.2 En la medida compatible con las buenas prácticas de fabricación, el producto estará exento de materias objetables.

5.3 Analizado con métodos adecuados de muestreo y examen, el producto:

- deberá estar exento de microorganismos en cantidades que puedan constituir un peligro para la salud;
- deberá estar exento de parásitos que puedan representar un peligro para la salud; y
- no deberá contener, en cantidades que puedan representar un peligro para la salud, ninguna sustancia originada por microorganismos.

5.4 El producto habrá recibido en su elaboración un tratamiento capaz de destruir todas las esporas de *Clostridium botulinum*.

6. PESOS Y MEDIDAS

6.1 Llenado de los recipientes

6.1.1. Llenado mínimo

Los recipientes deberán llenarse bien con setas y el producto, incluido el medio de cobertura, ocupará no menos del 90 por ciento de la capacidad de agua del recipiente. La capacidad de agua del recipiente es el volumen del agua destilada, a 20°C, que cabe en el recipiente cerrado herméticamente cuando está completamente lleno.

6.1.2 Clasificación de "defectuosos"

Los recipientes que no satisfagan los requisitos de llenado mínimo (90 por ciento de la capacidad del recipiente) enunciados en la subsección 5.1.1 se considerarán "defectuosos".

6.1.3 Aceptación

Se considerará que un lote satisface los requisitos relativos a las características que se especifican en la subsección 6.1.2 cuando el número de recipientes "defectuosos" no sea mayor que el número de aceptación (c) del correspondiente plan de muestreo (NCA 6,5) que figura en los Planes de

Muestreo para Alimentos Preenvasados del Codex Alimentarius FAO/OMS (CAC/RM 42-1969). (Véase el Volumen 13 del Codex Alimentarius).

1.4 Peso escurrido mínimo

6.1.4.1 Envasado regular, en vinagre, vino y aceite

El peso escurrido del producto no deberá ser menor del 53 por ciento del peso de agua destilada, a 20° C, que cabe en el recipiente cerrado herméticamente cuando está completamente lleno.

6.1.4.2 Envasado con salsas

La porción de setas escurridas, después de separar por lavado la salsa o líquido, no deberá ser menor del 27,5 por ciento del peso total del producto.

6.1.4.3 Se considerará que se cumplen los requisitos relativos al peso escurrido mínimo cuando el peso escurrido medio de todos los recipientes examinados no sea inferior al mínimo requerido, siempre que no haya una falta exagerada en ningún recipiente.

7. ETIQUETADO

Además de los requisitos que figuran en la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985 (Rev. 1-1991), Volumen 1 del Codex Alimentarius), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

7.1 Nombre del alimento

7.1.1 El nombre del producto deberá ser "setas".

7.1.2 Como parte del nombre o cerca de éste, deberá incluirse lo siguiente:

7.1.2.1 La forma de presentación:

"Botones", "Botones cortados", "Enteras", "Cortadas", o "Enteras cortadas", "Cortadas al azar", "Cuartos", "Pedúnculos y piezas (cortados)", "Para asar", "Cubos" y "Picadas", según cada caso particular.

7.1.2.2 **Otras formas de presentación** - Si el producto se presenta de conformidad con las disposiciones previstas para las otras formas de presentación (subsección 1.5), la etiqueta deberá contener muy cerca del nombre del producto, las palabras o frases necesarias para evitar error o confusión por parte del consumidor.

7.1.2.3 Una declaración de cualquier salsa especial y/o aderezo o aromatizantes que caractericen el producto, p.ej. "Con x" o "En x", según los casos. Si la declaración es "Con (o "En") salsa de mantequilla", la grasa empleada deberá ser únicamente grasa de mantequilla.

7.2 Contenido neto

El contenido neto deberá declararse, en peso, en el sistema métrico (unidades del "Système International") o avoirdupois, o en ambos sistemas de medida, según se exija por el país en que se venda el producto, pero las setas en envasados regulares o naturales, según se describen en la subsección 1.6.1, deberán llevar una declaración del peso escurrido del alimento.

ANEXO B

Normativa de Calidad de Materiales para Fármacos Tradicionales Chinos Marzo 2004

La Empresa de Fármacos Tradicionales Chinos Modernos de Tianlishi se encuentra en el Parque de Ciencia y Tecnología Beichen de Tianjin. Al entrar en el salón, ante la vista se extiende un gran esquema de fármacos tradicionales de China, con una inscripción que dice: “Shennong identificó centenares de hierbas medicinales y Fuyi inventó la acupuntura; ambos fundaron la base de la medicina tradicional China”.

A fines de septiembre de 2003, la Administración de Alimentos y Drogas de Estados Unidos convocó a un simposio sobre la normalización del desarrollo y la administración de la calidad de los fármacos tradicionales chinos, como parte del cual la parte norteamericana expresó su conformidad con otorgar su certificación al proceso de producción de fármacos tradicionales chinos, siempre que el mismo se ajuste a la Normativa de Calidad de los Materiales para Fármacos Tradicionales Chinos, a la Normativa de Calidad de Investigación No Clínica de Fármacos y la Normativa de Calidad de la Producción de Fármacos, y emplee la técnica de atlas de los fármacos tradicionales chinos para controlar su calidad. Sin duda, la normativa sirve de licencia de entrada de los fármacos chinos al mercado internacional, como normativa que rige la producción de los fármacos tradicionales chinos.

Primer procedimiento para fabricar medicina tradicional china

Para realizar la modernización e internacionalización del sector de la medicina tradicional china, se precisa otorgar mayor importancia a la plantación de hierbas medicinales.

GAP (*Normativa de la Calidad de Materiales para Fármacos Tradicionales Chinos*) sirve para controlar la calidad en el proceso de producción de hierbas medicinales y garantizar en mayor medida la factibilidad y estabilidad del producto. La GAP también sirve como un documento básico para establecer el sistema de calidad de la medicina tradicional china en todos los terrenos relacionados con la calidad de producción y comercialización de ésta. La plantación de hierba medicinal bajo las condiciones de la GAP es el primer procedimiento para la producción de la medicina tradicional china.

En 1998, el Grupo Tianlishi de Tianjin determinó que Shangluo, en la provincia de Shaanxi, era el mejor lugar para la producción de su producto insignia (líquido de raíz de salvia compuesta). Tras largo tiempo de investigación se llegó la conclusión de que con buenas condiciones naturales el lugar puede ser banco natural para la plantación de raíz de salvia. En enero de 1999 se fundó en Shangluo la Compañía Ltda. de Medicina Tianlishi de Shaanxi, como la primera base de hierba medicinal de la GAP.

Tras cinco años de arduo trabajo y una inversión de 58.660.000 yuanes RMB, se ha establecido una base de medicina natural de unos 10.000 *mu* (200 *mu* para las especies preciosas y 50 *mu* para pruebas científicas, una fábrica normalizada y un edificio moderno de estudio científico de 6.000 metros cuadrados), equipada con avanzados instrumentos de prueba y control de calidad. Se le considera asimismo como una de las mejores bases y el “primer taller para la modernización de la medicina tradicional china”.

La normalización es vista como núcleo en la construcción de base de la GAP. En 1999, después de estudiar algunos temas como el ambiente de crecimiento, la especie y calidad, el abono, la prevención de insectos nocivos, la cosecha y la fabricación y la prueba de calidad para el raíz de salvia, la base de Shangluo fue la primera en el país en adaptar la GAP de

Europa y formular una serie de documentos como *Normativa para la Producción de Raíz de Salvia (SOP)*, *Normativa para la Calidad del Medio Ambiente de la Base* y *Normativa para la Calidad de Especie y Semilla*, que fueron reconocidas unánimemente por los especialistas chinos y extranjeros como el profesor Zhou Ronghan (director del grupo de redacción de la GAP de China) y Zhu Guoguang (especialista de la Comunidad Europea en medicina natural).

Para normalizar la producción de la medicina tradicional china y garantizar la estabilidad de calidad de ésta, el Grupo Tianlishi inició 36 proyectos de GAP e introdujo exitosamente algunas nuevas especies de tetraploide 61-2-22 de raíz de salvia, tomadas de la Universidad de Medicina Tradicional China. Con la ayuda de entidades de estudio científico como la Universidad de Ciencia y Tecnología de Silvicultura del Noroeste, se han realizado investigaciones sistemáticas sobre la evolución del cuerpo interior de la raíz de salvia durante su crecimiento. Al mismo tiempo, se construyeron un edificio de estudios científicos y apartamentos para los especialistas. Se instalaron equipos como un cromatógrafo líquido de alta eficiencia, un espectrógrafo ultravioleta y una plataforma ultraestática para el estudio científico de la GAP. De tal forma se han garantizado las condiciones para la investigación científica.

El 18 de abril del 2003, la Oficina Estatal de Administración y Supervisión de Medicinas y Alimentos realizó ensayo de certificación en la base de Shangluo, la primera y mejor base de la GAP en China. En medio de una expectativa generalizada, la base de Shangluo aprobó el estricto examen de certificación. A partir de entonces quedó desbrozado formalmente el sendero para la certificación de la GAP.

Un jalón en la modernización de la medicina tradicional

Después de varios años de tanteos y prácticas, la Administración de Supervisión Administración de Alimentos y Fármacos de China (ASAAFCh) logró perfeccionar y enriquecer la norma de la GAP. En fecha reciente de

manera oficial que el Estado aceptó la solicitud de la certificación de la GAP a partir del primero de noviembre del 2003.

Luego de 20 días de esmerada preparación, la ASAAFCh envió ocho grupos de especialistas para poner a prueba las primeras empresas que habían presentado la solicitud.

Cuando un grupo llegó al centro del cultivo de salvia Tianlishi de Shangzhou y Luonan, el 25 de noviembre del 2003, la cosecha de raíz de salvia estaba en pleno apogeo. A pesar de la nieve y la lluvia, los especialistas fueron al campo aislado donde se recogía la hoja. Inspeccionaron minuciosamente las condiciones de crecimiento de la planta, y la composición principal de la medicina, así como los documentos GAP, equipos y maquinarias, procesos de producción, elaboración, almacén, embalaje y transporte de la Compañía Tianshili, todo acorde con las 87 reglas de verificación de la GAP

Un campesino del centro plantó libremente salvia de dos años. La calidad del cultivo asombró a los especialistas, convencidos a primera vista que se trataba de salvia de primera categoría. El personal de investigación científica del centro explicó que “desde tiempos antiguos Shangzhou y Luonan han sido tierras feraces para la salvia. Antes de establecer el centro, hicimos estrictos análisis químicos del suelo, el agua y el aire, comprobando que todos los índices correspondieran a la GAP. Después de firmar el contrato con la aldea, enviamos a personal especializado para distribuir las plantas de semilla. Además, suministramos la orientación de rastreo del cultivo, de abono, irrigación y otros procesos productivos, dando seguimiento a todo el control de la calidad. Por lo tanto, podemos garantizar que tanto el proceso productivo como nuestros productos medicinales están a la altura de los requisitos de la GAP, o sea, seguro, efectivo, estable y controlable”.

Además, con el fin de disminuir lo más posible los estragos causados por enfermedades e insectos dañinos, el centro realiza estrictamente la rotación de dos cultivos cada cuatro años, o sea, después de plantar uno o dos años la salvia, dejan descansar la tierra dos o tres años sin cultivar nada o siembran otros cultivos, y en el cuarto año vuelven a plantar la medicina. En el período de rotación la tierra se somete a un riguroso control. Aunque esto

eleva el costo de producción de la salvia, se garantiza efectivamente su calidad. “Se trata de una reforma del sistema tradicional de labranza”, dicen algunos especialistas, convencidos de que se trata de una verdadera revolución agrícola.

El 27 de noviembre del 2003, después de rigurosas discusiones y calificaciones, la salvia de Shangzhou y Luonan obtuvo el reconocimiento oficial, con notas sobresalientes. Nació en China un centro de materiales de medicinas tradicionales de categoría nacional GAP.

De manera semejante al GMP, señalan los especialistas, la GAP también se convertirá en una norma obligatoria. La medicina tradicional de China no puede entrar al mercado mundial a menos que esté etiquetada con los índices claros y correspondientes a las normas internacionales.

En el proceso de puesta en práctica de la GAP surgen muchas otras preguntas aparte del problema de la norma. Por ejemplo, ¿cómo se garantiza que los campesinos que cultivan hierbas medicinales y las empresas tengan por igual beneficios derivados de la entrada al mercado?, ¿es posible obtener productos de calidad que a la vez tengan precios ventajosos? Estas interrogantes requieren de una respuesta política.

De cualquier forma, la certificación GAP contribuye a la modernización y divulgación internacional de la industria farmacéutica tradicional de China.

ANEXO C

PREPARACIÓN DEL SUSTRATO E INOCULACIÓN



Recepción



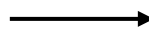
Pesado



Pasteurización



Remojo



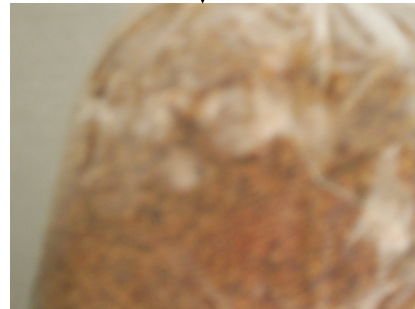
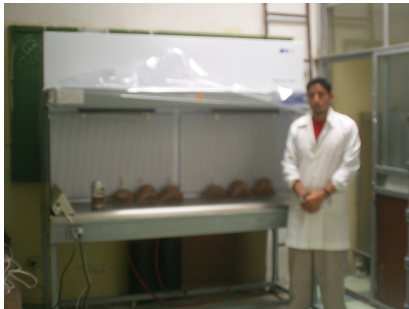
Pesado y enfriamiento

Inoculo



Siembra

Bioreactores



Muestras

Formación del micelio