



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN  
ALIMENTOS**

---

**“ELABORACIÓN DE UN TIPO DE MISO  
UTILIZANDO CEBADA (*Hordeum vulgare*) Y ARROZ  
(*Oryza sativa*)”**

---

**Por:** Mariela Paulina Bejarano Bustos

**Tutor:** Ing. Gladys Navas

AMBATO – ECUADOR

2006

## **ÍNDICE GENERAL**

Carátula.....	i
Índice general.....	ii

### **CAPITULO I**

#### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

1.1 Tema de investigación.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	1
1.3 Justificación.....	5
1.4 Objetivos.....	5

### **CAPITULO II**

#### **MARCO TEÓRICO**

2.1 Antecedentes investigativos.....	6
2.2 Fundamentación filosófica.....	6
2.3 Categorías fundamentales.....	12
2.4 Hipótesis.....	15
2.5 Señalamiento de variables de hipótesis.....	15

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGÍA**

3.1 Enfoque.....	16
3.2 Modalidad básica de la investigación.....	16
3.3 Nivel y tipo de investigación.....	16
3.4 Población y muestra.....	16

3.5	Operacionalización de variables.....	17
3.6	Recolección de información.....	20
3.7	Procesamiento y análisis.....	20

## **CAPITULO IV**

### **MARCO ADMINISTRATIVO**

4.1	Recursos.....	21
4.2	Cronograma.....	23
4.3	Bibliografía.....	24
4.4	Anexos.....	25

## CAPITULO I

### EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### TEMA DE INVESTIGACIÓN

“ELABORACIÓN DE UN TIPO DE MISO UTILIZANDO CEBADA (*Hordeum vulgare*) Y ARROZ (*Oryza sativa*)”

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

##### CONTEXTUALIZACIÓN

La industria alimenticia debe buscar alternativas adecuadas para, que en base a las propiedades naturales de varios alimentos y con el empleo de tecnologías adecuadas, encontrar soluciones a las deficiencias nutricionales de la población, principalmente en países como el Ecuador, donde las limitaciones económicas provocan una malnutrición que afecta no solo la salud humana sino además coadyuva a una baja productividad en sus actividades diarias. El miso, como producto de la fermentación sólida de cereales, representa una de estas alternativas tecnológicas, ofreciendo al consumidor un alimento con buen contenido proteínico en relación con las de origen animal. (Robalino, D., 1988).

##### ANÁLISIS MACRO

El arroz es el alimento básico para más de la mitad de la población mundial, aunque es el más importante del mundo si se considera la extensión de la superficie en que se cultiva y la cantidad de gente que depende de su cosecha. A nivel mundial, el arroz ocupa el segundo lugar después del trigo si se considera la superficie cosechada, pero si se considera su importancia como cultivo alimenticio, el arroz proporciona más calorías por hectárea que cualquier otro cultivo de cereales. Además de su importancia como alimento, el arroz proporciona empleo al mayor sector de la población rural de la mayor parte de Asia, pues es el cereal típico del Asia meridional y oriental, aunque también es ampliamente cultivado en África y en América, y no sólo ampliamente sino intensivamente en algunos puntos de Europa meridional, sobre todo en las regiones mediterráneas.

<http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/arroz.htm>

La cebada ocupa el cuarto lugar en importancia entre los cereales, después del trigo, maíz y arroz. La razón de su importancia se debe a su amplia adaptación ecológica y a su diversidad de aplicaciones.

<http://www.infoagro.com/herbaceos/forrajes/cebada.asp>

**Aspergillus oryzae** se utiliza desde hace más de 2000 años en la producción de comida tradicional japonesa. Es también ampliamente utilizado por empresas biotecnológicas para la producción de enzimas. Este organismo produce una gran cantidad de enzimas hidrolíticas que descomponen los almidones en azúcares químicamente más sencillos y las proteínas en péptidos y aminoácidos. Trabajos recientes han desarrollado su uso para la producción de proteína con aplicación industrial.

<http://www.aspergillus.org.uk/genomasenespanol3.htm>

## **CONTEXTUALIZACIÓN MESO**

El arroz en Estados Unidos se mercadea de acuerdo con su tamaño, forma y condición. El arroz, que en su mayoría se canaliza hacia consumo humano directo, se mercadea en forma revestida, pero se consume una vez que el grano es sujeto al proceso de descascarado, decorticación y pulido. Por esa razón, este grano en particular tiene tablas de asignación de grado para los diferentes tipos de arroz. El sistema tiene más variables porque, además de cuantificar la calidad, de grano, se asocia con rendimiento de molienda y uniformidad de cocimiento. (Othon, S. 1996)

En países con amplia disponibilidad de variedades de cebada, como Alemania, la necesidad de elaborar productos cada vez más diferenciados para satisfacer un mercado siempre ávido de mejoras y novedades, ha hecho que la industria y la exportación demanden cebadas, trigos y harinas de distintas características e incluso estén dispuestos a pagar premios por ello. En función de las diversas sub-regiones que posee dicho país y de la extensa gama de variedades de cebada, satisfacer esos requerimientos resulta perfectamente factible.

Sin embargo, y a diferencia de los principales países competidores, se están comercializando mezclas provenientes de diversas variedades, zonas productivas y formas de manejo, lo que da por resultado un producto con características fisicoquímicas promedio, y partidas muy heterogéneas.

Estudios realizados por el Ministerio de salud han demostrado que a nivel del Ecuador como sucede en la mayoría de los países de América Latina un alto porcentaje de los habitantes no se encuentran debidamente alimentados, en especial los que viven en el sector rural y en los barrios marginales de las ciudades.

<http://www.aaprotrigo.org/calidad/alejandroiara.htm>

## **CONTEXTUALIZACIÓN MICRO**

En nuestro país Ecuador el arroz tiene enorme importancia dentro de la economía nacional ya que su cultivo, procesamiento y venta, absorben una gran parte de la fuerza laboral, además de acuerdo a un trabajo realizado por el Ministerio de

Agricultura y Ganadería en 1980 se indica que el consumo de arroz se a incrementado a 23Kg/hab/año-1978. (Barrionuevo, M 2003)

La superficie sembrada de cebada en el Ecuador se constituye en su mayoría por pequeños productores, donde el 42% de las unidades de producción agrícola se constituyen en menos de dos hectáreas, que sin embargo no llegan a una superficie sembrada del 20%, ya que el principal porcentaje de producción se concentra entre los productores de entre 2 y 10 hectáreas con un 50% de superficie sembrada y el 50% de upas. Como se puede observar el producto se cultiva en su mayoría solo y no asociado.

Según el Universo A.C. Nielsen, más del 77% de la producción destinada al consumo interno se comercializa a través de supermercados. Si se suma el 15% correspondiente a autoservicios, el *self service* incluye más del 90% de las ventas. Sólo el 6,6% de los cereales listos se venden en negocios tradicionales y una fracción marginal en kioscos y mini-mercados.

La distribución es 40% supermercado, 30% tradicional, 27% mayorista y 3% institucional

<http://www.elagricultor.com/frontpage/articulos/mercadonacionaldecereales1.htm>

La superficie sembrada de cebada en el Ecuador ha ido disminuyendo paulatinamente, como consecuencia de las políticas agrícolas aplicadas durante la década de los 80 y 90 en el Ecuador y en el mundo. La superficie cosechada ha pasado de 37.540 hectáreas en 1990 a 20.876 hectáreas, dato arrojado por el III Censo Agropecuario, esto significa una caída del 44% en la década. Este efecto conjuntamente con la caída del rendimiento que bajó de 0,80 toneladas métricas por hectárea (1990) a 0,62 toneladas métricas por hectárea en el año 2002.

<http://html.rincondelvago.com/biologia-agropecuaria.html>

## **ANÁLISIS CRÍTICO**

El presente estudio se ha preocupado de buscar nuevas tecnologías cuya aplicación a productos nativos de cada zona da como resultado alimentos que suplen con éxito la deficiencia proteica de la población, lo que además y como efecto adicional, provoca una mejor productividad de los seres humanos en cuanto a sus diversas actividades.

En la actualidad el aspecto nutricional en países en vías de desarrollo, como es el caso del Ecuador, se ha visto afectado principalmente en cuanto se refiere a requerimientos proteicos del organismo. Esto se debe a varios factores derivados de los bajos ingresos económicos de cada individuo y el alto costo de la proteína de origen animal, que es la más consumida.

Este proyecto busca crear una cultura de consumo de miso elaborado a partir del uso de cebada (*Hordeum vulgare*) y arroz (*Oryza sativa*), utilizando *Aspergillus*

orizae, con lo que se busca aprovechar materias primas que son nativas en el Ecuador y que además tienen un gran potencial nutritivo.

## **PROGNOSIS**

Del análisis crítico realizado se considera que el presente estudio esta enfocado a la fabricación de miso elaborado a partir del uso de cebada y arroz, utilizando Aspergillus orizae. El presente estudio servirá para desarrollar nuevas tecnologías, teniendo así nuevas alternativas en cuanto a la alimentación para la población ya que el producto en estudio poseerá características nutricionales por su contenido en fibra, proteína y carbohidratos.

La importancia de este proyecto está sustentada en base a las necesidades nutricionales de nuestro país, y por esta razón se considera que la producción de miso se ha visto incrementada en gran medida en los últimos años. Además queremos aprovechar la producción de cebada y arroz en el país para así mejorar la desnutrición en el mismo.

## **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Una vez indicado el contexto y el análisis crítico el problema es:

¿Cuales son los inconvenientes que podrían presentarse en el transcurso del desarrollo de la tecnología en la elaboración de miso elaborado a partir del uso de cebada y arroz, utilizando Aspergillus orizae en cuanto a la aceptabilidad del producto y su textura?

## **PREGUNTAS DIRECTRICES:**

¿Cuales serán las ventajas que brindan el miso como un aporte nutricional dentro de la alimentación humana en las poblaciones de escasos recursos económicos?

¿El miso servirán como un aporte dentro del aspecto económico?

¿Cual será la aceptación que tenga el producto en el campo seleccionado del mercado?

¿Cuál será el impacto social y económico de procesar y consumir miso a partir del uso de cebada y arroz utilizando Aspergillus orizae?

## **DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA:**

**Campo:** Investigativo, Alimenticio y Económico  
**Aspecto:** Aceptabilidad del producto

<b>Área:</b>	Agroindustrial
<b>Sub-área:</b>	Cereales
<b>Situación Geográfica:</b>	Ambato
<b>Delimitación Espacial:</b>	El presente trabajo se podrá realizar en los laboratorios de la FCIAL
<b>Delimitación Temporal:</b>	La investigación se establece para 2006

## **JUSTIFICACIÓN**

El presente estudio es uno de los requisitos principales para la obtención del título de Ingeniería en Alimentos basado en un proyecto que se llevara a cabo durante el VI Seminario de Graduación.

El INEC (2001), demuestra que la desnutrición en nuestro país se da por la falta de ingesta diaria de nutrientes. Es por esta razón que la ejecución del presente trabajo se presenta viable y es factible despertar un interés agroindustrial, para así de esta manera poder resolver el problema de la desnutrición proteica calórica en nuestro país con novedosos productos para el mercado, abriendo expectativas alimenticias y nutricionales.

Se justifica el problema ya que la desnutrición también, afecta a las personas de escasos recursos económicos y por ende la alimentación es escasa con referencia al contenido nutricional.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

1. Elaborar un tipo de miso utilizando cebada (*Hordeum vulgare*) y arroz (*Oryza sativa*), *Aspergillus orizae* (Inóculo)

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Caracterizar la cebada y el arroz
2. Utilizar diferentes porcentajes de harina de cebada y arroz con la finalidad de determinar la mejor formulación
3. Establecer el porcentaje de inóculo (*Aspergillus orizae* en soporte)
4. Estudiar el tiempo de fermentación.
5. Realizar análisis de control durante la fermentación pH, acidez, humedad.
6. Realizar análisis sensorial para estudiar el grado de aceptabilidad, color, sabor, olor y textura del producto final.
7. Medir durante la fermentación, pH, acidez, humedad.



## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos existen trabajos como; "Fermentación sólida de Pulpa de Café" (Peñaloza, W-, 1981); "Fermentación Sólida de Quinoa" (Robalino, D., 1988); "Fermentación Sólida de Chocho" (Chávez, C., 1988); "Utilización de Harina de Quinoa Precocida en Panificación" (Gavilanes, F. y Rodríguez, R. 1992); "Fermentación Sólida de la Soya {Glycine hispida} para Tempeh" (Peñaloza, M. y Robalino, M., 1987); todos estos estudios han permitido establecer importantes conclusiones de la factibilidad para aplicar la tecnología de fermentación sólida en diversos productos, o el éxito al reemplazar harinas tradicionales como de cebada y arroz, con otros productos que normalmente se consumen.

En la producción y preparación de muchos alimentos, la actividad de microorganismos específicos es fundamental y decisiva. Las fermentaciones se constituyen en un método cada vez más adoptado por la industria tradicional y adicional mente muchas investigaciones se han realizado sobre procesos fermentativos especiales y autóctonos en las regiones mas exóticas.

Probablemente el tempeh sea el ejemplo más notable de los productos fermentados, desconocido hace algunos años pero con un gran potencial aun en los países industrializados. Es muy extensa la bibliografía sobre las fermentaciones, su bioquímica, su aplicación y los microorganismos involucrados.

#### FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El miso es la pasta de soja fermentada y salada. De consistencia pastosa y de color entre beige claro y marrón chocolate (según sea joven o viejo), pasando por toda una gama de dorados y rojos, el miso tiene un regusto de avellana, relativamente salado. Los cocineros japoneses saben apreciarlo y rivalizan en refinamiento y exquisitez con sus recetas favoritas de sopas o salsas. El miso constituye un óptimo condimento en sopas y hervidos de verdura, cereales y legumbres, aunque también se puede elaborar un paté mezclando miso con tahini (mantequilla de sésamo tostado), cebolletas picadas y hierbas.

Se introdujo en occidente en los años sesenta, aunque para los orientales es su principal fuente de proteínas vegetales. En Europa se pueden encontrar varias clases de miso:

*Hatcho miso*: Miso de soja. Es el de mayor concentración de proteínas (21 %) y el de más bajo contenido de hidratos de carbono (12%) y agua (40%).

*Komé miso:* Miso de soja y con arroz blanco. Este tipo de preparación estaba reservado a la aristocracia y a los samuráis japoneses, ya que el arroz era alimento de las clases altas. Desde hace algunos años, sin embargo, ha pasado a ser el tipo de miso de mayor consumo en Japón. Tiene un agradable sabor dulce.

*Guenmai miso:* Miso de soja con arroz integral. Hasta hace pocos años su preparación resultaba muy complicada, porque la capa protectora del arroz integral dificultaba el proceso de fermentación y originaba subproductos extraños que había que eliminar. El aroma de este miso es objeto del mismo respeto y atención que el de nuestros vinos y quesos más exquisitos.

*Mugí miso:* Miso de soja con cebada. Contiene pocos hidratos de carbono y un elevado porcentaje de proteínas (13%). Se caracteriza por su sabor dulce. Cuando se añade miso al agua de cocción, primero hay que mezclar el miso con agua caliente en un pequeño cuenco, y luego añadirlo al agua, que debe hervir a fuego lento unos instantes. Algunas bacterias beneficiosas y enzimas del miso pierden sus propiedades al hervir, por lo que es mejor cocinar a fuego lento o bien añadir el miso al final del tiempo de cocción. El miso no pasteurizado contiene lactobacterias vivas, es un alimento vivo, pero para llegar al mercado occidental desde Japón, que es el lugar de donde generalmente se importa, se recurre a la pasteurización; así, el miso detiene su evolución y la calidad permanece estable a lo largo del transporte y del almacenamiento. El miso, por la energía concentrada que contiene, es un alimento sencillo que, gracias a su proceso de fermentación, ofrece una buena ración de proteínas de soja y fermentos vivos, similar a los yogures: muy beneficioso para la flora intestinal y fácilmente asimilable por el organismo

[http://www.mundovegetariano.com/MVdoc/MVdoc.php3?id\\_doc=368&seccion=%2Falimentos%2Fencuenta](http://www.mundovegetariano.com/MVdoc/MVdoc.php3?id_doc=368&seccion=%2Falimentos%2Fencuenta)

### **CEBADA (*Hordeum vulgare*)**

Su cultivo se conoce desde tiempos remotos y se supone que procede de dos centros de origen situados en el Sudeste de Asia y África septentrional. Se cree que fue una de las primeras plantas domesticadas al comienzo de la agricultura. En excavaciones arqueológicas realizadas en el valle del Nilo se descubrieron restos de cebada, en torno a los 15.000 años de antigüedad, además los descubrimientos también indican el uso muy temprano del grano de cebada molido.

La cebada pertenece a la familia *Poaceae*. Las cebadas cultivadas se distinguen por el número de espiguillas que quedan en cada diente del raquis. Si queda solamente la espiguilla intermedia, mientras abortan las laterales, tendremos la cebada de dos carreras (*Hordeum distichum*); si aborta la espiguilla central, quedando las dos espiguillas laterales, tendremos la cebada de cuatro carreras (*Hordeum tetrastichum*); si se desarrollan las tres espiguillas tendremos la cebada de seis carreras (*Hordeum hexastichum*).

Las exigencias en cuanto al clima son muy pocas, por lo que su cultivo se encuentra muy extendido, aunque crece mejor en los climas frescos y moderadamente secos. La cebada requiere menos unidades de calor para alcanzar la madurez fisiológica, por ello alcanza altas latitudes y altitudes. En Europa llega a los 70° de latitud Norte, no sobrepasando en Rusia los 66°, y en América los 64°. Para germinar necesita una temperatura mínima de 6°C. Florece a los 16°C y madura a los 20°C. Tolera muy bien las bajas temperaturas, ya que puede llegar a soportar hasta -10°C. En climas donde las heladas invernales son muy fuertes, se recomienda sembrar variedades de primavera, pues éstas comienzan a desarrollarse cuando ya han pasado los fríos más intensos.

La cebada de secano se cultiva normalmente en aquellas tierras que, por ser más ligeras y con menor poder retentivo del agua, no son idóneas para el trigo. En lo que se refiere a regadío, permite una siembra más tardía que el trigo, siendo una especie muy adecuada para ir detrás de cultivos que pueden ver retrasada su recolección al invierno, como son el maíz, remolacha, etc. A su vez, al recolectarse antes que el trigo, es más adecuada que aquél en aquellas zonas en que pueda sembrarse una segunda cosecha, como maíz o girasol.

La cebada se emplea en la alimentación del ganado, tanto en grano como en verde para forraje. La aplicación de la cebada en la alimentación del vacuno de carne, en la alimentación porcina, en avicultura y como materia prima para piensos. Aunque también tiene importantes aplicaciones en la industria: fabricación de cerveza, en destilería para obtener alcohol, en la preparación de maltas especiales, como sustitutivo del café, elaboración de azúcares, preparados de productos alimenticios y elaboración de harinas para panificación.

<b>Composición por 100 g</b>			
	<b>Grano</b>	<b>Paja</b>	<b>Cebada verde</b>
Proteínas	10	1.9	2.5
Materia grasa	1.8	1.7	0.5
Hidratos de carbono	66.5	43.8	8.8
Celulosa	5.2	34.4	5.6
Materias minerales	2.6	4	1.7
Agua	14	14.2	80.9

<http://www.infoagro.com/herbaceos/forrajes/cebada.asp>

### **ARROZ (*Oryza sativa*)**

El cultivo del arroz comenzó hace casi 10.000 años, en muchas regiones húmedas de Asia tropical y subtropical. Posiblemente sea la India el país donde se cultivó por primera vez el arroz debido a que en ella abundaban los arroces silvestres. Pero el desarrollo del cultivo tuvo lugar en China, desde sus tierras bajas a sus tierras altas. Probablemente hubo varias rutas por las cuales se introdujeron los arroces de Asia a otras partes del mundo.

El arroz (*Oryza sativa*) es una monocotiledónea perteneciente a la familia *Poaceae*.

Se trata de un cultivo tropical y subtropical, aunque la mayor producción a nivel mundial se concentra en los climas húmedos tropicales, pero también se puede cultivar en las regiones húmedas de los subtropicos y en climas templados. El cultivo se extiende desde los 49-50° de latitud norte a los 35° de latitud sur. El arroz se cultiva desde el nivel del mar hasta los 2.500 m. de altitud. Las precipitaciones condicionan el sistema y las técnicas de cultivo, sobre todo cuando se cultivan en tierras altas, donde están más influenciadas por la variabilidad de las mismas.

El arroz necesita para germinar un mínimo de 10 a 13°C, considerándose su óptimo entre 30 y 35 °C. Por encima de los 40°C no se produce la germinación. El crecimiento del tallo, hojas y raíces tiene un mínimo de 7° C, considerándose su óptimo en los 23 °C. Con temperaturas superiores a ésta, las plantas crecen más rápidamente, pero los tejidos se hacen demasiado blandos. El espigado está influido por la temperatura y por la disminución de la duración de los días.

La panícula, usualmente llamada espiga por el agricultor, comienza a formarse unos treinta días antes del espigado, y siete días después de comenzar su formación alcanza ya unos 2 mm. A partir de 15 días antes del espigado se desarrolla la espiga rápidamente, y es éste el período más sensible a las condiciones ambientales adversas. La floración tiene lugar el mismo día del espigado, o al día siguiente durante las últimas horas de la mañana. Las flores abren sus glumillas durante una o dos horas si el tiempo es soleado y las temperaturas altas.

El mínimo de temperatura para florecer se considera de 15°C. El óptimo de 30°C. Por encima de los 50°C no se produce la floración. La respiración alcanza su máxima intensidad cuando la espiga está en zurrón, decreciendo después del espigado.

<b>Composición por 100 g</b>		
	<b>Arroz Integral</b>	<b>Arroz Blanco</b>
<b>Agua (%)</b>	12	15.5
<b>Proteínas (g)</b>	7.5	6.2
<b>Grasas (g)</b>	1.9	0.8
<b>Carbohidratos (g)</b>	77.4	76.9
<b>Fibra (g)</b>	0.9	0.3
<b>Cenizas (g)</b>	1.2	0.6
<b>Calcio (mg)</b>	32	6
<b>Fósforo (mg)</b>	221	150
<b>Hierro (mg)</b>	1.6	0.4
<b>Sodio (mg)</b>	9	2
<b>Potasio (mg)</b>	214	0.09
<b>Vitamina B1 (Tiamina) (mg)</b>	0.34	0.03
<b>Vitamina B2 (Riboflavina) (mg)</b>	0.05	1.4

<b>Niacina (Ácido nicotínico) (mg)</b>	4.7	351
<b>Calorías</b>	360	15.5
<b>Agua (%)</b>	12	6.2

<http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/arroz.htm>

## **CARNES VEGETALES**

No son necesarias dentro de una dieta vegetariana bien planteada, sin embargo ayudan a diversificar los menús. Las "carnes vegetales" pueden hacer que la dieta de la persona vegetariana sea más variada y completa, aunque no es necesaria su inclusión en la dieta si se tiene en cuenta cuáles son las combinaciones alimentarias correctas y se incluyen los alimentos indispensables para un aporte adecuado de energía y nutrientes.

La utilización de "carnes vegetales", pudiera ser un paso progresivo hacia la dieta vegetariana en personas que previamente llevaban a cabo una dieta mixta tradicional, para hacerlo más progresivo.

Está claro que su uso tiene ciertos beneficios, en tanto que son alimentos enriquecidos y que aportan mayor variedad y posibilidades culinarias a la dieta vegetariana. Además, pueden ser de utilidad en los siguientes casos: dietas bajas en colesterol, hipocalóricas, diabéticas y en caso de intolerancia a la lactosa. (Capelo, 1980 citado por Robalino, D. 1988)

Según lo expresado en [www.ura\\_orgaar.com](http://www.ura_orgaar.com) (2003), entre otras encontramos; seitán, tofú (cuajado del batido de soja con aspecto de queso y de sabor insípido), tempeh (fermentado de la soja, generalmente enriquecido en vitamina B<sub>12</sub>), proteína de soja texturizada (por su proceso de elaboración, ya tiene aspecto de filete) y proteína de soja en polvo para la elaboración de hamburguesas y albóndigas vegetales.

Todos estos productos se pueden congelar y son de larga duración. El seitán, tofú, tempeh, vienen generalmente envasados al vacío y pueden durar hasta tres meses en la nevera. Una vez abierto el envase, se recomienda congelar lo que no se vaya a consumir y el resto, consumir en un periodo máximo de una semana, conservados en un recipiente con agua en la nevera

### **El Seitán**

Es la proteína de trigo (denominada gluten) que ha sido separada del almidón y del salvado después de amasarlo, lavarlo y, por último, cocerlo. Se macera habitualmente con tamari, algas kombu, y Jengibre y se prepara a modo de filetes. De todas las proteínas vegetales el seitán es la que más merece el calificativo de "carne vegetal", no solo por su alto contenido en proteínas (24,7%), sino por su textura y color. Además aporta más ventajas que la carne. Es la carne sin carne. Se extrae del gluten del trigo, que una vez cocinado toma la consistencia de la carne animal. Su preparación lleva un cierto tiempo ya que requiere un intenso amasado que permita la separación del almidón del salvado del gluten.

El seitan es el alimento que provee las proteínas vegetales de mejor calidad. Puede prepararse en milanesas, enrollados, matambres, y muchos otros platos que generalmente se realizan con carne animal, pero con la gran ventaja de ser fácilmente asimilables.

Tanto el seitan como el tofu son fáciles de digerir y muy bajos en calorías, por lo que son ideales para niños, ancianos y problemas digestivos. También está recomendado para los deportistas ya que ayuda a desarrollar la musculatura. El seitan puede tratarse igual que la carne: Empanada, frita, con cualquier aceite a la parrilla, en forma de estofado, o bien elaborado como albóndigas o hamburguesas. Al tener un suave sabor se puede reforzar con salsa de soja, especias o cualquier otro tipo de aliño, (www. ura\_organ.com 2003)

### **El Tofu**

Es el queso de soja. Conservando la consistencia y el sabor de un queso suave, el tofu se diferencia de éste último por no presentar los problemas que puede presentar la proteína animal con respecto a la formación de colesterol o ácido úrico. En muchas ciudades de Oriente, es casi la única proteína que se consume.

Entre sus propiedades se pueden nombrar todas aquellas que desarrollan las proteínas que todos conocemos: favorecer la calcificación y crecimiento de los niños, mejoramiento de la tonicidad muscular para personas que realizan actividades físicas o deportivas, Se utiliza también en las medicinas alternativas como emplastos contra la fiebre, (www. info-ragro.com)

### **El Miso**

Se trata de una pasta realizada con soja fermentada con cereales, sal marina y agua. Es de color oscuro y de consistencia semidura. En su fabricación, se utiliza un fermento que se denomina kojí.

Esta compuesta de aminoácidos esenciales relacionados con la regeneración celular. También posee lactobacilos (como el lactobacilo GG, que hoy está tan de moda), y también enzimas. Estos tienen la capacidad de transformar los elementos que llegan al intestino en nuevos productos nutritivos que recomponen la flora, al mismo tiempo que desechan de la sangre los residuos que pueden dañarla, en especial aquellos que provienen de la nicotina y de las bebidas alcohólicas.

El miso contiene gran cantidad de proteínas, minerales y vitaminas, y provee además hidratos de carbono. Posee una larga vida (con el tiempo se pone cada vez mejor) si se conserva en un recipiente tapado en la heladera o a temperatura ambiente. Es ideal para agregar a sopas o cremas con las que se preparan y espesan las comidas. No debe ser hervido, sino agregado al líquido ya cocido, revolviendo un poco hasta que se disuelva. En la comida macrobiótica, es un elemento infaltable. www. qro.itesm.mx, (2003)

### **El tempeh**

Es uno de los alimentos fermentados más populares y nutritivos en Indonesia y se obtiene a partir de la soja. Se trata de un alimento compacto que resulta de la fermentación por inoculación del moho *Rhizopus oligosporus* sobre granos de soja enteros. El producto es incubado, proceso que produce una torta sólida. La incubación hace que la torta tenga mejor sabor y sea más fácil de digerir.

Constituye una fuente interesante de proteínas (50 % en peso seco) cuya composición de aminoácidos esenciales es buena por lo que resulta una alternativa saludable al consumo de carne. Es fuente importante de sales minerales (calcio, fósforo, hierro) y de vitaminas (tiamina, riboflavina y vitamina B12, esta última ausente en vegetales y potencialmente deficitaria en la dieta vegetariana). Además, aproximadamente el 30% del ácido fítico (compuesto propio de legumbres y cereales, que forma sales con el calcio, magnesio, zinc y hierro, impidiendo su absorción), se pierde durante la fermentación.

El tempeh se encuentra en la sección de alimentos refrigerados o congelados de tiendas especializadas. Cuando compre tempeh, asegúrese que la torta esté unida y no en pedazos separados y que esté sellada y en buenas condiciones. Si está envasado y sellado, puede conservarse en el congelador por varios meses. Sin embargo, una vez abierto el envase debe mantenerse fresco en el refrigerador por un periodo máximo de 2 a 3 semanas (wwperso.wanadoo.es, 2003)

## **CATEGORÍAS FUNDAMENTALES**

### **PARA LA PRODUCCIÓN DE ASPERGILLUS ORIZAE**

De granos de trigo se procedió a aislar el moho.

Se inoculó con el asa las esporas y se paso a cajas Petri preparadas con Agar PDA.

Se prepararon como medios: PDA y Sabouraud

### **PRODUCCIÓN DE ESPORAS**

Para la producción de esporas se utilizó como sustrato trigo. El método descrito a seguirse es el de Wang y Cool (1975); que consiste:

Combinar en un erlenmeyer 6ml. de agua destilada con 10g. de trigo, se homogeniza bien y se lleva a un autoclave para su esterilización a 121 grados centígrados por 20 minutos. Se enfría a 37 grados centígrados y se inocula con el asa pasando de las cajas Petri a los erlenmeyer con el trigo, se lleva a una cámara de incubación a 32 grados centígrados por 24 horas. La esporulación máxima se da después de 4 a 5 días.

**Para conservar las esporas:**

Se estabiliza las esporas del *Aspergillus orizae* obtenidos con harina de trigo previamente esterilizada en la estufa a 160 grados centígrados por una hora. Luego se enfría la harina desde 35 a 37 grados centígrados y se inocula la cepa del sustrato, en 1% y 2% en dos erlenmeyer respectivamente, se homogeniza en una licuadora hasta que éste uniforme y se incuba a 32 grados centígrados por 24 horas antes de su uso.

## **OBTENCIÓN DEL MISO POR FERMENTACIÓN**

Como materia prima se utiliza arroz y cebada adquirida en un supermercado de la localidad.

La limpieza de los granos de arroz y cebada se lo hace con un ligero lavado con agua eliminando las impurezas sólidas y granos dañados.

Se lo remoja a los granos durante dos horas

Se lo cocina a vapor por 30 minutos (+ / -) y se le añade sal

Se lo enfría a 40°C

Inoculación.- Una vez que se enfría la mezcla se añade el iniciador (harina estabilizada) en cantidad de 10% para 750 g. de masa cocida durante 48 horas.

Luego de la incubación obtenemos el arroz coji.

Se pesa 250g. de la mezcla cebada – arroz en los porcentajes indicados para establecer la mejor formulación.

El molido se lo realiza utilizando un molino manual, y se procede a moler hasta obtener una pasta fina.

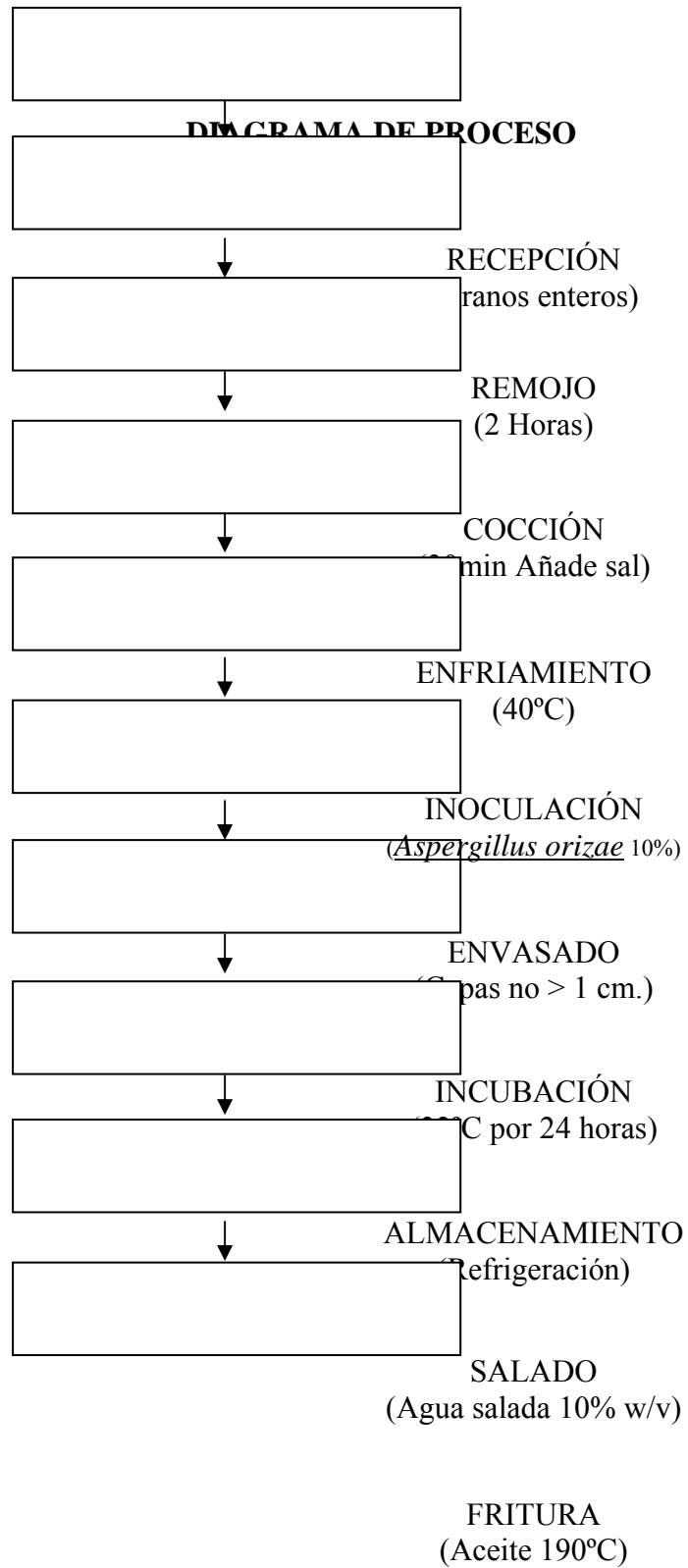
Se empaca en bandejas de poli-estireno recubiertas con polietileno previamente agujereado.

Las bandejas se colocan en una cámara de incubación a 24-29°C por 20 días, como tiempo máximo de fermentación.

Las muestras se toman cada día para análisis microbiológicos y químicos, para evitar que continúe la fermentación, se congela rápidamente y se mantiene así hasta el momento de realizar los análisis de pH y humedad.

En el mejor tratamiento se realiza el análisis sensorial. Ya fermentado el miso se enfría y se corta en cuadros y se aliña con agua, sal y comino al gusto, por un minuto, se escurre y se fríe hasta obtener un producto crocante.





## **HIPÓTESIS**

### **Hipótesis Nula**

Ho: La formulación de el inculo (*Aspergillus orizae*) no influye en la aceptación del producto final.

$$H_0 = A_1 = A_2 = A_3 \dots = A_n$$

### **Hipótesis Alternativa**

H1: La formulación de el inculo (*Aspergillus orizae*) influye en la aceptación del producto final.

$$H_0 = A_1 \neq A_2 \neq A_3 \dots \neq A_n$$

## **SEÑALAMIENTO DE VARIABLES**

### **VARIABLE INDEPENDIENTE**

Tecnología del miso

### **VARIABLE DEPENDIENTE**

Aceptabilidad del producto.

## CAPITULO III

### METODOLOGÍA

#### **ENFOQUE**

Este trabajo se desarrolla con el fin de crear una nueva alternativa en el campo alimenticio en especial para personas vegetarianas y además poder crear nuevas fuentes de trabajo, incrementando la producción agrícola del nuestro país.

#### **MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN**

La propuesta básica del proyecto investigativo es lograr la mejor formulación del miso a base de cebada y arroz con *Aspergillus orizae* que sea aceptado por los consumidores como un alimento delicioso y proteínico, que pueda ayudar al ser humano a remplazar la carne animal con el propósito de alargar la vida a través del consumo de alimentos fáciles de digerir por el organismo y reducir la degradación del planeta. Por tanto, el trabajo, es cuantitativo.

#### **NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación a realizarse es de Campo debido a que el estudio sistemático del problema se realizará con el propósito de descubrir la aceptabilidad del miso a base de cebada y arroz con *Aspergillus orizae* por medio de análisis sensorial, con el empleo de encuestas que tendrán la finalidad de obtener datos con escalas hedónicas para los atributos como: olor, sabor, color, textura y aceptabilidad. Dichos datos serán tabulados en el programa STATGRAPHICS.

#### **POBLACIÓN Y MUESTRA**

El diseño experimental que se utilizara es AxBxC

##### **Factor A: Formulación**

Nivel a1 = 70% Cebada; 30% Arroz

Nivel a2 = 60% Cebada; 40% Arroz

Nivel a3 = 50% Cebada; 50% Arroz

##### **Factor B: Inoculo (*Aspergillus orizae* en soporte)**

Nivel b1 = 10%

Nivel b2 = 15%

##### **Factor C: Tiempo de Fermentación**

Nivel c1 = 24 horas

Nivel c2 = 48 horas

## **OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

### **OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES INDEPENDIENTE**

La pasta de cebada y de arroz serán sometidas a análisis físico - químicos (humedad, cenizas, grasa, pH), también se determinará el contenido de proteína.

### **OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES DEPENDIENTE**

Elaboración propiamente dicha de miso e investigación mediante análisis sensorial de los atributos: olor, color, sabor, textura y aceptabilidad.

En el mejor tratamiento, se realizarán análisis físico – químicos (humedad, cenizas, grasa, pH) y también la determinación del contenido de proteína

## VARIABLES INDEPENDIENTE

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Cebada ( <i>Hordeum vulgare</i> ), Arroz ( <i>Oryza sativa</i> ), Aceite	Abastecimiento de proteína para el cuerpo humano	Información del valor nutritivo que puede alcanzar un producto elaborado a base de cebada y arroz.	<p><b>Pruebas Físico-Químicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH</li> <li>• Humedad</li> <li>• Ceniza</li> <li>• Proteína</li> </ul> <p><b>Análisis Organolépticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Olor</li> <li>• Color</li> </ul>	<p>Disponibilidad de textos de información de análisis</p> <p>Disponibilidad de la materia prima</p> <p>Disponibilidad del laboratorio de Análisis de los Alimentos</p>	<p>Proponer los métodos y técnicas apropiadas para recolectar la información nutricional de la materia prima.</p> <p>Determinación de:  <b>Humedad:</b> Según el metodo descrito por R. Less, (1982)  <b>Ceniza:</b> Según Norma INEN (1985)</p> <p>Los análisis requeridos:  <b>pH:</b> Según norma INEN (1977)  <b>Proteína:</b> Según el método HOAC, (1980)</p>

## VARIABLES DEPENDIENTE

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Miso	Mejoramiento de la alimentación del ser humano.  Obtención de nuevos productos.	Ventajas de la alimentación vegetariana  Formulación del miso con buenas características organolépticas, aceptable para el consumo.	<b>Respuestas al análisis sensorial de los atributos:</b> color, olor, sabor, textura y aceptabilidad.  <b>Pruebas Físico-Químicas</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH</li> <li>• Humedad</li> <li>• Ceniza</li> <li>• Proteína</li> </ul>	Disponer de libros técnicos de consulta.  Disponer del laboratorio y equipo necesario para el procesamiento del producto.  Disponer de materia prima para la elaboración de miso.	Proponer una forma de procesamiento para obtener miso a base de cebada y arroz.  Establecer la formulación del producto final mas aceptada por el consumidor mediante análisis sensoriales.  Determinación de: <b>Humedad:</b> Según el metodo descrito por R. Less, (1982) <b>Ceniza:</b> Según Norma INEN (1985)  Los análisis requeridos: <b>pH:</b> Según norma INEN (1977) <b>Proteína:</b> Según el método HOAC, (1980)

## **MÉTODOS DE EVALUACIÓN SENSORIAL.**

La hoja de Evaluación de Elaboración Sensorial (PES) (Ver anexo 1), contendrá escalas hedónicas de 1 - 3 para olor, sabor y aceptabilidad. Una puntuación de 1-4 para textura y 1-5 para color. De acuerdo a la recomendación de Torricela y Zamora (1983).

Se utilizara, 30 catadores semientrenados

## **RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

La información recolectada será fuente para el investigador como por ejemplo libros, revistas, encuestas, entrevistas

## **PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS**

Los datos serán procesados y analizados con la ayuda de paquetes estadísticos STATGRAPHICS para realizar cálculos de ANOVA, HISTOGRAMAS, etc.

## **CAPITULO IV**

### **MARCO ADMINISTRATIVO**

#### **RECURSOS**

#### **RECURSOS INSTITUCIONALES**



UTA Universidad Técnica de Ambato

### RECURSOS HUMANOS

COMPONENTE	CANTIDAD	COSTO USD	SUBTOTAL USD
Coordinador del Proyecto	2h/Semana	2 USS/Hora	112.00
Graduando	3h/día	0.90 USS/Hora	<u>378.00</u>
			<b>490.00</b>

### RECURSOS MATERIALES

DESCRIPCIÓN	COSTO USD	SERVICIO
Materia Prima	60.00	Investigación
Insumos	50.00	Investigación
Bibliografía e Investigación.	30.00	Investigación
Redacción de la Tesis	90.00	Investigación
Publicación de la Tesis	200.00	Publicación
Derecho de Grado	<u>120.00</u>	
<b>SUBTOTAL</b>	<b>550.00</b>	

## RECURSOS ECONÓMICOS

### PRESUPUESTOS Y FINANCIAMIENTO (Recursos Humanos)

COMPONENTE	UTA	GRADUANDO
Graduando		240.00
Tutor	400.00	
<b>SUBTOTAL</b>		

### PRESUPUESTOS Y FINANCIAMIENTO (Recursos Financieros)

COMPONENTE	UTA	GRADUANDO
Materia Prima		60.00
Insumos		50.00
Bibliografía e Investigación.	15.00	30.00
Redacción de la Tesis		90.00
Publicación de la Tesis		200.00
Derecho de Grado	.....	<u>120.00</u>
<b>SUBTOTAL</b>	<b>15.00</b>	<b>550.00</b>

<b>APORTE UTA (USD)</b>	415.00	
<b>APORTE GRADUANDO (USD)</b>		1280.00
<b>TOTAL</b>		<b>1695.00</b>

## CRONOGRAMA

	MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Revisión Bibliografica																												
Diseño y Elaboración del Perfil																												
entrega del Perfil del Proyecto																												
Investigación de Campo																												
Análisis y Organización de la Información Obtenida																												
Elaboración del Primer Borrador																												
Entrega del Primer Borrador																												
Revisión y/o Modificación del Primer del Borrador																												
Elaboración del Segundo Borrador																												
Revisión del Segundo Borrador																												
Elaboración del documento																												
Entrega del Trabajo																												
Graduación																												

## **BIBLIOGRAFÍA**

BARRIONUEVO M, 2003 “Obtención de Tempeh a partir de una mezcla de lenteja (*Lens culinaris Medik*) y quinua (*Chenopodium quinoa Willd*)

INEC 2001

LEES, R, 1982, “Análisis de los Alimentos” Ed. Acribia, Zaragoza-España, Pág.: 69-93-159

PEÑALOZA I. W, 1978 “Fermentación sólida de la pulpa de café” Tesis de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos – Universidad Técnica de Ambato. Ambato-Ecuador.

PEÑALOZA, M y ROBALINO, M 1987 “Fermentación sólida de la soya (*Glycine hispida*) para tempeh” Tesis de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos – Universidad Técnica de Ambato. Ambato-Ecuador.

KENT, N. 1971 “Tecnología de los cereales” Editorial Acribia. Zaragoza-España

OTHON, S. 1996; “Almacenamiento e Industrialización de los Cereales”. De. A.G.T.México.

SALTOS Anibal, 1993, “Diseño Experimental” Ambato – Ecuador, Pág. 43-50

TORRICELA, R, 1983, “Evaluación Sensorial de las Industrias Alimenticias” Ed. Instituto de Investigación para la Industria Alimenticia, Habana-Cuba, Pág.: 10-30-95

## **DIRECCIONES ELECTRÓNICAS**

<http://html.rincondelvago.com/biologia-agropecuaria.html>

<http://www.elagricultor.com/frontpage/articulos/mercadonacionaldecereales1.htm>

<http://www.aaprotrigo.org/calidad/alejandroiara.htm>

<http://www.aspergillus.org.uk/genomasenespanol3.htm>

<http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/arroz.htm>

<http://www.infoagro.com/herbaceos/forrajes/cebada.asp>

[http://www.mundovegetariano.com/MVdoc/MVdoc.php3?id\\_doc=368&seccion=%2Falimentos%2Fencuenta](http://www.mundovegetariano.com/MVdoc/MVdoc.php3?id_doc=368&seccion=%2Falimentos%2Fencuenta)

[www.gro.itesm.mx](http://www.gro.itesm.mx), (2003)

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos**

**PRUEBA SENSORIAL DE CALIDAD Y ACEPTABILIDAD DEL MISO**

Nombre:-----

Fecha: -----

INSTRUCCIONES.- sírvase evaluar cada una de las características de calidad y aceptabilidad. Marque con una X el punto que mejor describa su sentido acerca de la muestra.

Características	Alternativas	Muestras #		
		205	521	418
<b>ACEPTABILIDAD</b>	1. Desagradable			
	2. Regular			
	3. Bueno			
	4. Agradable			
	5. Muy bueno			
<b>OLOR</b>	1. No existe			
	2. Desagradable			
	3. Agradable			
<b>SABOR</b>	1. Desagradable			
	2. Pobre			
	3. Regular			
	4. Bueno			
	5. Muy bueno			
<b>COLOR</b>	1. Café pálido			
	2. Café			
	3. Café intenso			
<b>TEXTURA</b>	1. Suave			
	2. Jugoso			
	3. Elástico			
	4. Duro			

**Comentarios:**

-----  
-----  
-----

**Gracias por su colaboración**