



**CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE SUROCCIDENTE
MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ**

ELABORACIÓN DE MEZCLAS DE MALANGA-AJONJOLÍ PARA LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS LISTOS PARA SERVIR



**Inga. Alm. Edna Patricia Loarca Huertas
Coordinadora-Investigadora**

**T.U. Alma Liliana Esquit Donis
Auxiliar de Investigación**

Mazatenango mayo-septiembre de 2005.



INDICE

I. Resumen Ejecutivo	1
II. Introducción	2
III. Objetivos	3
IV. Referente Bibliográfico	3
1 Seguridad Alimentaria	3
2 Mezcla Vegetal	4
3 Malanga (<i>Colocasia esculenta</i>)	5
3.1 Características de la Planta	5
3.2 Usos de la Malanga	6
3.3 Composición Nutricional	7
3.4 Producción Mundial	8
3.5 Mezclas vegetales de malanga evaluadas	8
4 Ajonjolí (<i>Sesamun indicum</i> L.)	9
4.1 Características de la Planta	9
4.2 Usos del ajonjolí	10
4.3 Composición Nutricional	10
4.4 Producción mundial	11
5 Proceso de deshidratación	11
6 Elaboración de Harinas	12
V. Metodología	13
VI. Presentación de Resultados	17
VII. Discusión de resultados	21
VIII. Conclusiones	25
IX. Recomendaciones	26
X. Bibliografía	27
Apéndice	
Apéndice 1: Diagrama de flujo de proceso de molienda para la obtención de harinas de mezcla Malanga-Ajonjolí	29
Apéndice 2: Boleta de evaluación de aceptabilidad	30
Apéndice 3: Recetario utilizando harina de malanga	31



I. RESUMEN EJECUTIVO

Se presentan los resultados obtenidos en la Investigación “Elaboración de mezclas de malanga-ajonjolí para la producción alimentos listos para servir”, la cual tiene como objetivo elaborar una mezcla de malanga con ajonjolí, que brinde un mejor aporte nutricional a los posibles consumidores.

La malanga (*Colocasia esculenta*), es un tubérculo que se cultiva en el área sur occidental del país, el cual es rico en carbohidratos pero deficiente en proteínas, por lo que se decidió mezclársele con ajonjolí (*Sesamum indicum* L), que es rica fuente de proteínas y que también se cultiva en la región suroccidental del país. Las mezclas elaboradas a base de malanga – ajonjolí fueron en proporciones de 80:20; 75:25 y 70:30, obteniéndose harinas de agradable aspecto físico como color, olor y textura.

Las mezclas obtenidas se enviaron al laboratorio para establecer su contenido nutricional, los resultados indicaron que la mezcla que mejor aporte nutricional muestra es la de 70:30, también se realizó el análisis de Puntaje químico para determinar la calidad proteica de las mezclas, encontrándose que con forme aumenta la concentración del ajonjolí disminuye el contenido de lisina, pero aumenta el contenido de aminoácidos azufrados como la metionina y cisterna, por lo que se recomienda hacer una nueva mezcla incluyendo además un alimento rico en lisina que compense las deficiencias en lisina y proporcione un alimento de mejor calidad proteica y por consiguiente mejor aporte nutricional.

Con las mezclas obtenidas se elaboraron tortas, las cuales se evaluaron sensorialmente por medio de un panel de evaluación sensorial utilizando un test de aceptabilidad de escala hedónica de 7 puntos; después de analizar los resultados, utilizando el modelo de bloques al azar, se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, en los aspectos evaluados de sabor, color y textura, de las diferentes mezclas utilizadas.

Las medias de los tratamientos indicaron que el producto gusta moderadamente de acuerdo a la calificación dada por los 30 jueces que evaluaron.



II. INTRODUCCIÓN

Por su riqueza natural de recursos filogenéticos de Guatemala, existen una gran cantidad de cultivares nativos que son consumidos de forma tradicional, sin que se le agregue tecnología de alimentos. Tal es el caso de la Malanga (*Colocasia esculenta*), tubérculo que se consume de forma tradicional, cocida y machacada¹ formando una especie de masa, la cual se fríe para su consumo.

A pesar de encontrarse comúnmente en los huertos caseros de las comunidades rurales de la Costa Sur de Guatemala y ser apreciada como alimento; su consumo es limitado, por no contar con una alternativa tecnológica que aumente su disponibilidad en los mercados, además de mejorar su calidad nutricional.

La Malanga se consume en otros países como Cuba y todo el resto de Centro América, especialmente como fuente de carbohidratos, sin embargo, no es fundamental para nutrir y minimizar los problemas de la baja nutrición de las comunidades rurales; principalmente porque es deficiente en otros nutrientes como proteínas y otras biomoléculas. Por lo que el impulsar el consumo de productos tradicionales de Malanga para mejorar la nutrición, se hace necesario recomendar para la explotación del cultivo, aplicar tecnología mezclándola con otro producto que ofrezca un mejor balance nutricional.

Es bien sabido que en la elaboración de harinas se ha usado el Ajonjolí como fuente de proteína, para enriquecer mezclas de otras semillas y que puede ser una alternativa nutritiva para asociarse con la Malanga. Por lo que surgió la inquietud: ¿Existirá una mezcla de Malanga – Ajonjolí que pueda utilizarse como base para la elaboración de productos precocidos listos para servir? Y luego ¿Cuál será la aceptabilidad de un producto precocido listo para servir elaborado a base de malanga y Ajonjolí?

Al obtener una mezcla malanga-ajonjolí se estaría utilizando de mejor manera los recursos naturales de la región sur occidental de Guatemala, siendo que la malanga se cultiva principalmente en esta región, así como también el ajonjolí, es un cultivo propio de la región, así como también se estaría brindando al consumidor, una alternativa de alimento, diversidad en las alternativas con que actualmente cuenta, como también un alimento con mejor aporte nutricional, balanceado y que contrarreste los problemas de Seguridad Alimentaria que están afectando actualmente al país.

¹ Majada ó macerada.



III. OBJETIVOS:

General:

Elaborar una mezcla malanga-ajonjolí para la elaboración de productos listos para servir.

Específicos:

1. Elaborar tres diferentes harinas de mezclas vegetales de Malanga – Ajonjolí.
2. Determinar la composición nutricional de las diferentes mezclas elaboradas.
3. Determinar la aceptabilidad de las diferentes mezclas, elaborando un producto a base de las mezclas preparadas.
4. Determinar la composición nutricional del producto que contenga la mezcla de mayor aceptabilidad.
5. Determinar el costo de producción de las mezclas.

IV. REFERENTE BIBLIOGRAFICO

1. Seguridad alimentaria.

Los recursos fitogenéticos de Guatemala son renovables en su mayoría, pero se han estado explotando a un ritmo tal que se ha superado su rendimiento sostenible. La destrucción humana del paisaje de la costa sur, ha situado a esta región como la más deforestada, explotando intensamente por intereses económicos la mayor parte de las tierras, amenazando la conservación de los recursos fitogenéticos nativos.

Las actividades humanas relacionada con cambios en el uso de la tierra para dar paso a la agricultura, industria o urbanización, constituye una grave amenaza para la diversidad biológica.

Las diferentes crisis de los cultivos tradicionales de exportación, como el café (*Coffea arabica*) y factores ambientales como la sequía ocurrida en el año 2001; han desencadenado una dramática emergencia alimentaria que han puesto en riesgo la subsistencia de las poblaciones rurales. Ello evidenció una situación de alta vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria de estas poblaciones.

Según Coyoy (2002), la desnutrición esta asociada a la pobreza de los hogares, los cuales no pueden garantizar la producción y disponibilidad de alimentos. Pero una



estrategia para minimizar este problema la da Salazar de Ariza (2002), donde indica que se puede utilizar alimentos localmente disponibles en áreas de riesgo.

Con la firma de los Acuerdos de Paz, dentro de los Aspectos Socioeconómicos y Situación Agraria, en el área de salud, se indica que una de las prioridades de atención del gobierno de Guatemala, es la lucha contra la desnutrición. Para poder contribuir en la disminución de este problema, Salazar de Ariza (2002), propone buscar el uso de nuevos recursos alimentarios y la optimización de los que ya existen.

Existen varias instituciones como el Incap, que se han dedicado a la búsqueda de alternativas para el mejor aprovechamiento de los recursos existentes, bajo programas de seguridad alimentaria, en los cuales no solo se utilizan recursos propios de la región, sino que también mejoras a los cultivos existentes en el país, como por ejemplo los programas de frijol y maíz, dirigidos por Dr. Ricardo Bressani, cuyo impacto sobre el tema de la nutrición, no sólo fue sobre la población guatemalteca, sino también sobre la población latino americana. (Incap, 2006)

Según Salazar de Ariza (2002) y el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP, 2006), la optimización de los alimentos localmente disponibles en las poblaciones, es una de las alternativas más viables y factibles a corto plazo. Entre estas alternativas puede estar la mezcla vegetal de alimentos nativos que van a producir un producto de alto valor nutritivo.

2. Mezcla vegetal:

Según Salazar de Ariza (2002), es un concepto desarrollado por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, desde los años setentas y se refiere al uso de alimentos de origen vegetal, especialmente cereales y leguminosas, combinados en proporciones específicas para que las deficiencias de proteínas de los cereales sean compensadas por las proteínas de las leguminosas y viceversa. Las mezclas vegetales tienen una mejor calidad de proteína que la de cada uno de los alimentos que la integran.

El concepto como tal, fue desarrollado y puesto en práctica por Dr. Ricardo Bressani, dando origen a alimentos reconocidos ampliamente por su valor nutricional como por ejemplo la Incaparina, entre otros; pero tal concepto también se ha empleado en otros productos como mezclas para galletas y otros alimentos que se utilizan actualmente para mejorar la condición nutricional de la niñez latinoamericana. (Incap, 2006)

Las mezclas de alto valor nutritivo, es un término que se refiere al uso de pequeñas cantidades de alimentos de origen animal, que se incorpora a alimentos de origen vegetal con el objeto de mejorar su valor nutritivo (Salazar de Ariza, 2002).



La Dra. Diana Alvarez (2,006), de Colombia, indica que se han reportado éxitos en la recuperación de niños desnutridos con la adecuada utilización de mezclas vegetales.

Según Salazar de Ariza (2002), dentro de los alimentos disponibles que tienen potencial para elaborar mezclas vegetales o mezclas de alto valor nutritivo están: malanga (***Colocasia esculenta***), maíz (***Zea mays***), frijol (***Phaseolus vulgaris***), hojas verdes, leche, queso y huevos.

De acuerdo a Torún (1985), una técnica para evaluar la calidad nutricional de un alimento, es utilizar el "Puntaje Químico", esta técnica consiste en comparar la calidad de la proteína del alimento en cuestión con una proteína patrón, la cual puede ser la proteína del huevo o bien la proteína patrón establecida por FAO/OMS.

3. Malanga (***Colocasia esculenta***).

3.1 Características de la planta.

Según Jones (1986), la Malanga pertenece a la familia Araceae, orden Arales; es una planta herbácea suculenta que alcanza una altura de 1.5 m, sin tallos aéreos y con pecíolos largos, láminas verdes, de forma oblonga, ovada o cordada. Las flores se producen en espádices unisexuales. Las femeninas postiladas y se encuentran en la base del espádice. Las flores masculinas son estaminadas y se encuentran en el extremo apical del espádice con un grupo de flores estériles entre ambas zonas.



Figura 1: Planta de malanga.

Las plantas producen un corno central grande, esférico, elipsoidal o cónico; que ramifica en cornos laterales llamados secundarios y terciarios. El color de la pulpa puede ser blanca o con tonos morados, Las raíces y nuevos brotes nacen en la



región meristemática y los brotes que emergen se les denomina hijuelos ya que se originan del corno principal (Azurdia, 1995).



Figura 2: Cornos de malanga.

3.2 Usos de la Malanga.

Los cornos de la malanga se consumen cocidos, fritos, en sopas o se transforman en harina. En Nicaragua el Ministerio Agropecuario y Forestal (2000), reporta que las hojas de algunas variedades con bajo contenido de oxalatos se consumen hervidas como hortalizas. Sustituye a la Papa (*Solanum tuberosus*), tortilla y plátano (*Musa sapientum*). Además reportan que algunos estudios hechos en Nicaragua, revelan su uso más popular en pacientes convalecientes o sometidos a dietas suaves, en caso de desnutrición o alergia a cereales y es recomendado en úlceras gástricas.

En Hawaii se preparan ensilajes de hojas y pecíolos de malanga para uso de alimentación animal, es aceptado satisfactoriamente por cabras y búfalos, pero en Nicaragua es utilizado para alimento de cerdos (Ministerio Agropecuario y Forestal, 2000).

En Guatemala su consumo esta ligado a comidas tradicionales del área rural, sin que se tenga como parte de la dieta básica del área urbana.



Figura 3: Consumo del corno de la malanga en el área rural.

3.3 Composición nutricional.

Dentro de la literatura consultada se tienen dos tablas, la primera del Ministerio de Agricultura y Forestal (2000), de Nicaragua y la segunda del INCAP.

Composición	Valores
Proteína cruda.	6.6 – 8.9 %
Extracto etéreo.	0.4 – 0.7 %
Fibra cruda.	1.5 – 2.4 %
Ceniza.	4.7 – 5.9 %
Extracto libre de Nitrógeno.	81.9 – 85.9 %
Ca	0.3 – 0.9 %
P	0.2 – 0.6%
K	1.1 – 2.0 %
Mg	0.1 %
Na	0.2 – 0.3 %
Fl	100 – 285 ppm
Zn	24 – 43 ppm
Cu	8 – 20 ppm

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Forestal, Nicaragua (2000).



Según el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá –INCAP- (1996), la malanga tiene la siguiente composición de alimento en 100 g de porción comestible:

Agua %	Energía Kcal	Proteína total (g)	Grasa total (g)	Carbohidratos total (g)	Cenizas G	Calcio mg	Fósforo mg
65.9	132	1.7	0.3	30.9	1.2	14.0	56
Hierro Mg	Tiamina mg	Riboflavina mg	Niacina mg	Vitamina C mg	Retinol equiv. (mcg)	Frac. Comestible (%)	
0.8	0.13	0.03	0.7	5.0	3.0	0.69	

3.4 Producción Mundial.

Según el Ministerio de Agricultura y Forestal (2000), la producción mundial de malanga en la década de los años 1990 al 2000, mostró un crecimiento a lo largo de la década anterior del 80%, debido principalmente al aumento de la superficie de producción.

El continente Africano es el mayor productor de malanga en el mundo, seguido por Asia y en tercer lugar Oceanía. Los principales países compradores son Estados Unidos y Puerto Rico. Cultivándose principalmente en Venezuela, las islas del Caribe y Centro América (Ministerio de Agricultura y Forestal, 2000).

Sin embargo, en Guatemala se cultiva solo en pequeñas cantidades y a nivel de huerto casero en el área rural.

3.5 Mezclas vegetales de malanga evaluadas.

Según Salazar de Ariza (2002), en los años 1999 y 2000, fueron evaluadas las mezclas vegetales y mezclas de alto valor nutritivo, para la comunidad de retornados de Guadalupe en el departamento de Suchitepéquez y Nuevo México en el departamento de Escuintla.

Entre las mezclas vegetales que se realizaron en la comunidad de Nuevo México, Escuintla, se tomó en cuenta la malanga, con las siguientes proporciones y preparación:

Mezcla	Preparación.
Malanga – Huevo.	Malanga con huevo.
Malanga – Pepitoria.	Malanga con sofrito.
Malanga – Leche.	Atol de Malanga.
Malanga – Frijol.	Frijol con Malanga.

Fuente: DIGI (2002)



Según Salazar de Ariza (2002), al evaluar cada preparación se encontró que la mayoría fueron aceptables; sin embargo, hubo algunos comentarios respecto a ciertas preparaciones que tuvieron poca aceptabilidad, como:

Atol de malanga con leche: el 7% no les gusto el color y el sabor.

Malanga envuelta en huevo: el 20% no le gusto el color interno ni el sabor.

El porcentaje de adopción de las mezclas vegetales de malanga en la comunidad de Nuevo México, Escuintla; al final fue de (Salazar de Ariza, 2002):

Malanga con huevo: 42%.

Malanga con sofrito: 51%.

Atol de malanga: 86%.

Frijol con malanga: 73%.

4. Ajonjolí (*Sesamum indicum* L).

4.1 Características de la planta.

Según el Ministerio de Agricultura y Forestal (1995), es una planta originaria de Etiopía en África, se conoce en otros países con otros nombres comunes como sésamo, alegría y simsim.

El Ajonjolí se cultiva en el trópico y subtropico, en regiones que van desde el nivel del mar hasta los 500 metros sobre el nivel del mar. Es una planta resistente a la sequía y se puede sembrar en zonas áridas y semiáridas (Ministerio de Agricultura y Forestal, 1995).



Figura 4: Planta con diferente coloración de flores de ajonjolí.

La planta del ajonjolí se clasifican y se diferencia sus variedades, por ser algunas ramificadas o no ramificadas, ser de porte menor de un metro o entre uno y uno y medio metro de altura; por su ciclo de vida corto o precoz (menos de 90 días), de tipo intermedio (entre 90 y 110 días) y tardías (más de 110 días). También se diferencian por la cantidad de cápsulas por axila (producen una o más de una) y por el contenido de antocianinas (Ministerio de Agricultura y Forestal, 1995).



4.2 Usos del Ajonjolí.

Del ajonjolí se utiliza la semilla, que tiene alto contenido de ácidos grasos, por lo que pertenece al grupo de las plantas oleaginosas. De la semilla se obtiene un 30% de aceite virgen y 60% de aceite crudo o bruto. El aceite produce un efecto laxante suave y puede también usarse para aliviar dolores musculares. En muchos países, como Egipto, el Ajonjolí es más un cultivo alimenticio que oleaginoso (Ministerio de Agricultura y Forestal, 1995).



Figura 5. Semillas de Ajonjolí.

En Guatemala sus usos van desde el aceite, confites, golosinas, alimento para ganado, agregado a alimentos humanos, pan con ajonjolí, cosméticos, alimento para aves, repostería, entre otros.



Figura 6. Usos del ajonjolí.

4.3 Composición nutricional.

Según el Ministerio de Agricultura y Forestal (1995), el ajonjolí es un excelente agregado nutricional y contiene los siguientes elementos:



	Semilla natural	Semilla descortezada	Semilla descortezada después de la extracción del aceite.
Lípidos o aceites*	50	60	8 – 12
Proteínas*	35	26	35 – 40
Carbohidratos	15	11	23
Minerales**		3	4
Fibra			1.7

* Los aceites más comunes son los oleicos y lindescos.

** Hierro, fósforo, nitrógeno.

Fuente: Ministerio de Agricultura y Forestal, 1995.

Según el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá –INCAP- (1996), el ajonjolí tiene la siguiente composición de alimento en 100 g de porción comestible:

Agua %	Energía Kcal	Proteína total (g)	Grasa total (g)	Carbohidratos total (g)	Cenizas g	Calcio mg	Fósforo mg
4.1	584	17.6	52.2	21.1	5.0	12.12	620
Hierro mg	Tiamina mg	Riboflavina Mg	Niacina Mg	Vitamina C mg	Retinol equiv. (mcg)	Frac. Comestible (%)	
10.4	0.98	0.25	5.0	0.0	2.0	1.0	

4.4 Producción mundial.

Según el Ministerio de Agricultura y Forestal (1995), se producía a nivel mundial dos millones de toneladas métricas por año. La demanda va en aumento debido a los usos. El mercado mundial está dominado por China, donde se producen en promedio 13.5 quintales por hectárea. El promedio de producción en Centro América es de diez quintales por hectárea.

En Guatemala en las partes bajas de la Costa Sur, esta programada generalmente dos cosechas al año. La primera se siembra maíz (**Zea mays**) en abril y mayo, al comenzar las lluvias. Y la segunda por la escasez de precipitaciones, se acostumbra la siembra del ajonjolí cuando se dobla el maíz para su secado en el campo (aproximadamente en el mes de julio). Por lo que es un recurso que se puede obtener en la región de manera accesible.

5. Proceso de Deshidratación.

Es el proceso más antiguo que se utilizaba para la conservación de los alimentos, antiguamente se utilizaba la técnica de secado a sol, pero con forme han transcurrido los años y el desarrollo de la tecnología se han diseñado diferentes equipos para este proceso entre los que podemos mencionar: secador de estufa, secadores de gabinete, bandeja y charola, secadores de túnel y banda sin fin, secadores de banda y artesa, etc. todos ellos diseñados según las características del alimento y del producto que se desea obtener.



Por deshidratación se debe de entender la eliminación casi completa de agua, bajo condiciones controladas que procuran una humedad final de alimentos de 1 al 5 %, según el producto. (Potter, N. 1985)

Las variables de operación para este proceso son: temperatura, tiempo y velocidad de secado (velocidad de aire que circula dentro de la cámara de deshidratado); las cuales son de utilidad para el diseño del equipo y condiciones ambientales.

La elección del equipo depende de: a) la susceptibilidad del alimento a las variables de operación, b) de los recursos económicos y c) de la disponibilidad en el mercado.



Figura 7. Horno deshidratador. Planta Piloto CUNSUROC.

6. Elaboración de harinas

En el mundo entero los cereales y otros alimentos ricos en almidones como los tubérculos, se consumen ligeramente modificados como productos de dieta, se convierten mediante el procesamiento de harinas, almidones y un gran número de ingredientes adicionales en la fabricación de otros alimentos, cuya utilización puede ser para ganado y consumo humano.

La elaboración de harinas a partir de cereales o tubérculos requiere materia prima previamente deshidratada con un contenido de humedad de 10 - 13 %. El proceso de molienda se lleva a cabo con molinos de martillo, discos, cuchillas, entre otros. Los molinos son diseñados y modificados dependiendo de la materia prima a procesar y del tipo de producto final requerido. (UNIFEM, 1998)



Figura 8. Molino de cuchillas en la planta piloto del CUNSUROC.

V. METODOLOGÍA

V.1 PARA LA ELABORACIÓN DE DIFERENTES MEZCLAS DE MALANGA – AJONJOLÍ

- a) La malanga fue deshidratada según se describe a continuación:
 - a.1 Lavado de la malanga a manera de eliminar residuos de tierra que contiene el pericarpio del rizoma.
 - a.2 Una vez lavada se procedió a eliminar la cáscara, utilizando un cuchillo en forma convencional, y luego se cortó en rebanadas de 2 a 3 mm. tal como se muestra en la siguiente figura:



Figura 9 Eliminación de corteza y corte de malanga.

- a.3 Las rebanadas obtenidas se colocaron en bandejas para su deshidratación, utilizando un horno de convección forzada, trabajando a temperaturas de 78 a 82 ° C durante 30 minutos.



Figura 10 Deshidratado de malanga en horno de convección forzada

- a.4 La malanga deshidratada fue reducida de tamaño, estrujando las hojuelas obtenidas, a manera de lograr el menor tamaño posible, para después mezclarse con el ajonjolí de manera homogénea, tal como se muestra a continuación:



Figura 11 Mezcla de malanga- ajonjolí

- a.5 Las mezclas de malanga - ajonjolí elaboradas fueron según las proporciones de 80:20, 75:25 y 70:30.
- a.6 Cada mezcla elaborada pasó al proceso de molienda, en un molino de cuchillas, obteniéndose así tres harinas diferentes.

(Ver diagrama de flujo en el apéndice 1)

V.2 DETERMINAR LA COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LAS MEZCLAS ELABORADAS:



- a) Cada mezcla elaborada se envió al laboratorio para análisis bromatológico y determinar el valor nutricional.
- b) A cada mezcla elaborada se le calculó “Puntaje Químico”, para evaluar comparativamente el valor nutricional de las mezclas. La fórmula a utilizar fue la siguiente:

$$\text{P.Q.: } \frac{\text{a.a. de alimento en estudio}}{\text{a.a. proteína de referencia}} \times 100$$

(Torún, B. 1985)

V.3 DETERMINACIÓN DE ACEPTABILIDAD DE LAS DIFERENTES MEZCLAS:

a) DE LA PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

- a.1 De las diferentes harinas obtenidas se elaboraron tortas, las cuales servirían como muestras de las mezclas, para la prueba de aceptabilidad, regenerando con agua, huevo y sal/azúcar, la proporción harina – huevo de acuerdo a lo sugerido por Salazar de Ariza (2002) fue de 95:05.
- a.2 Las tortas se elaboraron de acuerdo a la siguiente formulación
 - 100 g de harina
 - 3 g de sal
 - 13 g de Huevo
 - 5 ml de aceite
 - 150 ml de agua
- a.3 Para incorporar los ingredientes se utilizó una batidora eléctrica, batiendo por aproximadamente 5 minutos, utilizando el siguiente orden,
 - i. Mezclar harina con agua
 - ii. Incorporar huevo
 - iii. Agregar aceite y sal
- a.4 Para moldear las tortas se utilizó un cucharón de 2 g de la mezcla obtenida (Inciso anterior), la cual se depositó en una sartén previamente engrasada y calentada, cocinándose a fuego lento por aproximadamente 2 minutos cada lado.



b) DE LA MEDICIÓN DEL GRADO DE ACEPTABILIDAD:

b.1 Se hizo por medio de evaluación sensorial usando el método de escala hedónica de 7 puntos, la cual corresponde a:

- Gusta mucho
- Gusta moderadamente
- Gusta poco
- No gusta ni disgusta
- Me disgusta levemente
- Me disgusta moderadamente
- Me disgusta mucho

b.2 Las muestras preparadas fueron degustadas por 30 panelistas no entrenados y consumidores de malanga que frecuentan el Centro Universitario de Sur Occidente.

b.3 Cada panelista evaluó los aspectos de color, sabor y textura.

b.4 Los aspectos evaluados fueron registrados mediante una boleta cuyo modelo puede observarse en el apéndice 2.

b.5 Los resultados fueron analizados estadísticamente por medio de un análisis de Varianza de Bloques al azar, para establecer la preferencia de alguna de las formulaciones. El número de tratamientos fue de tres y el de repeticiones 30. Cada repetición llamada "X" fue corregida por medio del factor de corrección $\sqrt{x + 1}$ antes de ser evaluada por el método de bloques al azar.

Cada bloque definido por el gusto del evaluador.

Para el análisis de datos, la escala hedónica se convierte en escala numérica de la siguiente manera:

- | | |
|-----------------------------|---|
| ▪ Gusta mucho | 1 |
| ▪ Gusta moderadamente | 2 |
| ▪ Gusta poco | 3 |
| ▪ No gusta ni disgusta | 4 |
| ▪ Me disgusta levemente | 5 |
| ▪ Me disgusta moderadamente | 6 |
| ▪ Me disgusta mucho | 7 |



V.4 DE LA COMPOSICION NUTRICIONAL DEL PRODUCTO ELABORADO

Para determinar la composición nutricional de las tortas elaboradas, se enviaron muestras de éstas, al Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de San Carlos, en donde fueron analizadas.

V.5 ANÁLISIS DE COSTOS

Se hizo un análisis de costos de producción de las mezclas elaboradas en función del costo de materia prima, y costo de insumos utilizados para su elaboración.

Para ello se llevó un registro de:

- i. Costo de adquisición de la materia prima.
- ii. Costo de proceso de elaboración.
- iii. Cantidad de energía eléctrica y otros insumos que fueron necesarios para la elaboración de las mezclas.
- iv. Rendimiento de la materia prima en cada proceso.

VI. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

VI.1 Se elaboraron tres diferentes harinas mezclando malanga-ajonjolí en las proporciones de 70:30; 75:25 y 80:20 de las cuales puede apreciarse sus diferencias a la vista, tal como se muestra en la figura 12



Figura 12. Harinas de mezcla malanga-ajonjolí, en proporciones de 80:20, 75:25 y 70:30.

VI.2 La composición nutricional de las harinas elaboradas fue:



a) Según análisis químico proximal de las harinas elaboradas

Tabla No. 1 Composición nutricional de las harinas de mezcla de malanga-ajonjolí según proporción de mezcla

COMPONENTE	HARINA SEGÚN PROPORCION		
	80:20	75:25	70:30
HUMEDAD	8.17 %	5.38 %	6.04 %
CARBOHIDRATOS Fibra Cruda (Base Seca)	3.17 %	4.78 %	5.17 %
GRASA (Base Seca)	10.65 %	14.06%	18.17 %
MINERALES (Base Seca)	4.05 %	3.98 %	4.52 %
PROTEÍNA (Base Fresca)	8.72 %	9.09 %	10.40 %
DIGESTIBILIDAD KOH (Proteína)	32.79 %	33.69 %	39.98 %

Fuente: Laboratorio de Bromatología Facultad de Veterinaria USAC. Agosto-2005.

b) El puntaje químico calculado para las harinas elaboradas se muestra en la tabla No. 2.

Tabla No. 2: Puntaje Químico obtenido teóricamente, para las harinas elaboradas según mezclas preparadas:

Aminoácido	*Patrón	Proporción de la mezcla		
	mg/g proteína	80:20 mg/g proteína	75:25 mg/g proteína	70:30 mg/g proteína
Fenilalanina	63.0	116	117	119
Histidina	19.0	0	0	0
Isoleucina	24.0	220	218	217
Leucina	66.0	140	139	139
Lisina	58.0	70	66	64
Metionina/Cisteina	25.0	112	117	120
Treonina	34.0	124	122	120
Triptófano	11.0	166	165	164
Valina	35.0	152	148	146
P.Q.		Lisina 70	Lisina 66	Lisina 64

* FAO/OMS/ONU (1985) Necesidades de Energía y Proteína.



VI.3 La aceptabilidad de las mezclas por medio de una torta a base de las harinas obtenidas se evaluó por medio de 30 jueces consumidores de malanga, en un panel de catación que se realizó en el Laboratorio de Evaluación Sensorial del CUNSUROC, como puede observarse en la figura 13

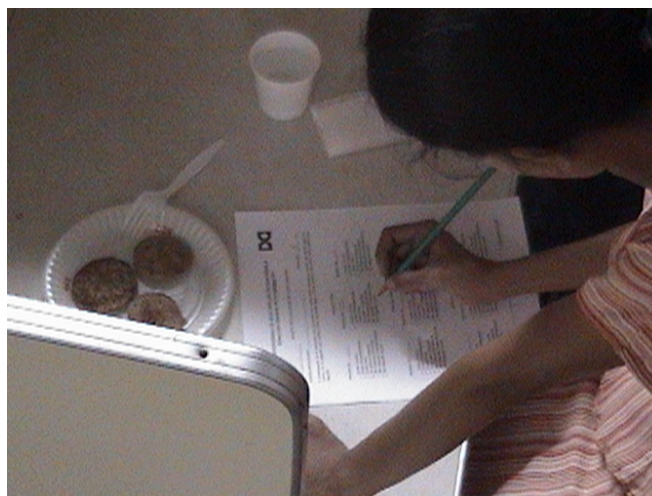


Figura 13 Juez calificando las tortas elaboradas con las tres diferentes mezclas de harina de malanga-ajonjolí. CUNSUROC- 2005

El análisis de varianza aplicado al test de aceptabilidad del producto elaborado a base de harinas de malanga – ajonjolí, mostró que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, es decir, no hay diferencias perceptibles usando indistintamente las harinas para el alimento preparado, tal como lo muestra el análisis de varianza realizado a los aspectos evaluados:

Tabla No.3: Análisis de Varianza aplicado a Textura

F.V.	DF	S.C.	C.M.	F	Pr>F	
TRAT	2	0.16997556	0.08498778	1.06	0.3544	N.S.
BLO	29	4.47831556	0.15442467	1.92	0.0175	*
ERROR	58	4.66735778	0.08047169			

C.V. = 15.62%

Tabla No. 4: Análisis de Varianza aplicado a Sabor

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	Pr>F	
TRAT	2	0.25760889	0.12880444	1.96	0.1495	N.S
BLO	29	10.65344556	0.36736019	5.60	0.0001	* *
ERROR	58	3.80325778	0.06557341			

C.V. = 13.01%

**Tabla No. 5:** Análisis de Varianza aplicado al Color

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	Pr>F	
TRAT	2	0.14617284	0.07308642	1.04	0.3593	N.S.
BLO	26	4.95466173	0.19056391	2.72	0.0011	* *
ERROR	52	3.64022716	0.07000437			

C.V.= 14.75%

b) Las medias de los diferentes tratamientos se resumen en la siguiente tabla:

Tabla No. 6 Medias de los tratamientos, según aspecto evaluado

Tratamiento/Aspecto	Color	Sabor	Textura
70:30	1.84296	2.02767	1.87267
75:25	1.79852	1.97700	1.80500
80:20	1.73926	1.89767	1.76767

VI.4 La composición nutricional de las tortas elaboradas se presenta a continuación en la tabla No.7:

Tabla No. 7 Composición Química Proximal De Las Tortas Saladas Elaboradas A Partir De Harina De Mezcla Malanga-Ajonjolí

COMPONENTE	PROPORCION DE MEZCLA DE HARINA UTILIZADA		
	80:20	75:25	70:30
HUMEDAD	35.29 %	53.86 %	52.52 %
CARBOHIDRATOS	12.73 %	16.57%	2.82 %
GRASA	12.59 %	16.37%	18.11 %
MINERALES	5.84 %	5.52%	6.51 %
PROTEÍNA	11.32 %	11.47%	11.65 %
DIGESTIBILIDAD KOH	27.89 %	25.64%	23.85 %

Fuente: Laboratorio de Bromatología Facultad de Veterinaria USAC. Agosto-2005.

VI.5 El costo de la elaboración de las mezclas fue el siguiente

Mezcla	Costo Q. / libra de harina
80:20	6.91
75:25	6.94
70:30	6.97



VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

VII.1 De las mezclas elaboradas se obtuvieron tres diferentes harinas, las cuales como puede apreciarse, a simple vista, existen diferencias de color, tal como puede apreciarse en la figura 12, en la presentación de resultados. En donde se observa que el color aumenta de un color blanco marfil a un café claro a medida que aumenta la concentración de ajonjolí. También se encontraron diferencias en la textura, siendo que la harina con menor cantidad de ajonjolí, se aprecia más suelta, mientras que la harina con mayor contenido de ajonjolí, tiende a formar grumos.

Esto era de esperarse, puesto que el ajonjolí es rico en grasa y por consiguiente, al pasar por el proceso de molienda, el contenido graso es expuesto, atrayendo con mayor fuerza las partículas y tendencia a formar grumo.

Las harinas tienen buen aspecto, en cuanto a su apariencia física, olor agradable y textura aceptable.

VII.2 Al evaluar la composición nutricional de las harinas sobre sale lo siguiente:

- a) Los carbohidratos reportados como fibra cruda al igual de humedad y minerales, no muestran un comportamiento lógico esperado de acuerdo a las proporciones en las mezclas, se esperaba que el contenido de humedad aumentara con forme aumentara el contenido de ajonjolí, siendo que al exponerse el contenido graso después de la molienda por parte del ajonjolí, proporcionara facilidad de formar puentes de hidrógeno y guardara más humedad, sin embargo, no sucedió.
- b) Si se observa el contenido de minerales, no guarda secuencia proporcional al aumento de las mezclas, es decir, al aumentar el ajonjolí, debiera aumentar también el contenido de minerales y aunque se observa una tendencia al aumento, la mezcla 75:25 es la que guarda menor contenido de minerales.
- c) El contenido graso aumenta en la mezcla de 75:25 con respecto a la de 80:20 en un 32% y en 70 % en la mezcla 70:30, no guardando la misma proporción de la mezcla, siendo que se esperaba un aumento de 5% en cada mezcla.
- d) El contenido de proteína aumenta en 4.24% en la mezcla 75:25 con respecto a la mezcla de 80:20 y de 19.26% en la mezcla 70:30; de igual manera no guarda el aumento proporcional al aumento en la proporción de la mezcla, debió aumentar en un 5 % aproximadamente.
- e) De los incisos anteriores, se encuentra que únicamente las proteínas tanto como la grasa mantienen la tendencia lógica esperada en el aumento de la proporción, no así en la humedad, carbohidratos y minerales, esto es un



indicativo que la mezcla posiblemente no fue homogénea y lo revela la variación de los datos que no mantienen correlación.

- f) Al comparar el contenido nutricional de las mezclas con el del huevo, Tabla No.8, que es uno de los alimentos más completos (Torún, B. 1985) resalta lo siguiente:

Tabla No. 8 Composición en porcentaje de los productos líquidos del huevo

%	Líquido entero	Claras	Yemas
Agua	73.7	87.6	51.1
Proteína	12.9	10.9	16.0
Grasa	11.5	trazas	30.6
Carbohidrato	1.1	1.1	1.0
Carbohidrato libre	0.3	0.4	0.2

Fuente: Elementos de tecnología de alimentos. Norman Desrosier. 1983

El aporte de proteína de las diferentes harinas de mezcla malanga-ajonjolí que presentan las tres mezclas de harina fueron comparadas con respecto a la proteína del huevo, mostrando la mezcla de 70:30 el contenido proteico más cercano al alimento referencia comparador, esto aunado a que con forme aumenta el contenido de ajonjolí, también aumenta la digestibilidad, tal como puede observarse en la tabla No. 1 la mezcla cuya proporción malanga-ajonjolí es 80:20 tiene una digestibilidad de 32.79% mientras que cuya composición es 70:30 la digestibilidad en KOH es de 39.98%, en donde se observa un aumento de 22% que indudablemente es una ventaja en la mezcla vegetal elaborada, lo que la hace una mezcla con mayor aporte nutricional al posible consumidor, comparada con las otras, siendo que la de la composición 75:25 sólo se observa un incremento de un 3% en lo que respecta a la digestibilidad.

Aunque sería conveniente hacer un estudio in vivo para determinar el verdadero aprovechamiento de la proteína de las tres mezclas.

- g) El puntaje químico calculado para las mezclas elaboradas, nos brinda información de la calidad proteica que obtuvimos en las mezclas, en donde observamos que éstas tienen bajo contenido en lisina, esto debido a que el ajonjolí es deficiente en este aminoácido, el cual se podría compensar con algún alimento rico en dicho aminoácido, tal como es el frijón, el cual es otro componente de la dieta de los guatemaltecos en el momento de elaborar productos alimenticios con estas mezclas; por otro lado también resalta que el contenido de aminoácidos azufrados se eleva con el aumento de la concentración de ajonjolí; los amino ácidos azufrados son muy importantes en los alimentos por ser la base de la formación de la estructura muscular y principalmente la formación de la mayoría de Biomoléculas (Bohinski, R., 1991).



VII.3 Con respecto al análisis de varianza aplicado al test de aceptabilidad, no se evidenció diferencia significativa entre los tratamientos en los aspectos evaluados de sabor, color y textura.

Pese a que como se mostró en la figura No. 1, la diferencia de las harinas elaboradas es totalmente visible en lo que respecta al color, en el producto elaborado no mostró diferencia alguna, al igual que en el sabor, por lo que se puede inferir que en productos alimenticios utilizando estas harinas, no importa cual harina se utilice, serán igualmente aceptados, por lo que la recomendación de utilizar alguna mezcla será en función del costo de la mezcla o bien de la mezcla que mejor aporte nutricional tenga.

En lo que respecta a la aceptabilidad del producto, si analizamos los resultados de la tabla No. 6 en donde aparecen las medias de los tratamientos según aspectos evaluados de Color. Sabor y Textura, se observa claramente que los rangos oscilan entre 1.73 a 2.02 que al comparar con la escala hedónica utilizada para la calificación del producto corresponde a Gusta moderadamente, por lo que es un indicativo que un producto elaborado a base de las harinas preparadas, será aceptado con facilidad, tomando en cuenta que el producto presentado en esta ocasión, únicamente fue sazonado con sal, si además se le agregaran otros condimentos o especias para sazonar probablemente aumentaría el gusto por la aceptación del producto.

VII.4 Al analizar el contenido nutricional de las tortas preparadas, según la tabla No. 7, se observa que los datos no guardan una relación lógica, es decir, se esperaba un aumento en la cantidad de proteína y de grasa, considerando que en la preparación dicho producto, se le agregó huevo y se cocinó con aceite, sin embargo, los datos proporcionados por el laboratorio, no revelan ningún aumento considerable en lo que respecta a grasa, por ejemplo, para la torta preparada con la harina de proporción 70:30, en donde, según tabla No. 1 el contenido graso es de 18.17% y el de la torta preparada con dicha harina muestra un contenido graso de 18.11% indica que el contenido graso en lugar de aumentar disminuyó., por lo que se puede inferir que existe algún factor de error en la medición de los valores nutricionales del producto analizado.

Con respecto a la proteína presente en las tortas elaboradas comparadas con el contenido de proteína presente en las tres diferentes mezclas utilizadas para su preparación, aumentó debido a la presencia del huevo, sin embargo el aumento de proteína entre una torta con respecto a las otras no es significativo, siendo que los valores se mantiene alrededor del 11%, con respecto a la mezcla 70:30, únicamente hubo un aumento de 6%, mientras que con respecto a la mezcla 80:20 el aumento es de 26%, lo cual no es lógico puesto que se utilizó la misma formulación y el tiempo de cocimiento es el mismo para todas las tortas.



Otro aspecto que llama la atención es el contenido de carbohidratos, la mezcla cuya proporción es 80:20 tiene un valor de 12.73% luego al aumentar la concentración de ajonjolí en la mezcla cuya proporción es de 75:25, éstos tienden a aumentar en un 30%, sin embargo en la mezcla 70:30 casi desaparecen disminuyendo en un 78% el cual confunde y no se encuentra una explicación lógica de esta pérdida tan abrupta.

Puesto que los datos parecen inconsistentes, no es conveniente concluir al respecto, sin antes hacer una segunda prueba y verificar que los datos del laboratorio de referencia sean correctos.

- VII.5 El costo de las harinas elaboradas oscila entre Q. 6.91 a Q. 6.97, cuya variación es mínima, alrededor de Q. 6.00 por quintal de harina preparada. El precio calculado para las harinas preparadas puede variar, debido a que por las cantidades de materia prima que se adquieren, el costo es mayor comparado con el que se pudiera obtener al querer industrializar la harina. El precio obtenido, es de utilidad para tener referencia de la posibilidad de que el producto entre al mercado y por los resultados obtenidos, el precio obtenido indica que es un producto que puede competir en el mercado, si lo comparamos con productos similares, aunque debe hacerse un estudio de mercado más profundo.



VIII. CONCLUSIONES

1. La mezcla de malanga-ajonjolí, es posible, obteniendo una harina de características agradables en cuanto respecta a las características físicas de fácil percepción como lo son: Color, olor y textura.
2. La mezcla de malanga con ajonjolí, proporciona un alimento con un contenido proteico semejante a la del huevo, que es uno de los alimentos, que por naturaleza es más completo, la mezcla con la proporción 70:30 malanga-ajonjolí que tiene un contenido de 10.40 % en lo que respecta a proteína, esto aunado a el contenido graso de 18.17% indica un alimento de alto valor energético, así como también muestra el mayor porcentaje de digestibilidad comparado con las otras mezclas, lo que la hace recomendable por su aporte nutricional al posible consumidor.
3. El puntaje Químico calculado para las harinas elaboradas indica que conforme aumenta la concentración de ajonjolí en la mezcla, disminuye la cantidad de lisina, esta es un puntaje de 70 en la mezcla de 80:20 mientras que disminuye a 64 en la mezcla de 70:30, sin embargo se observa un aumento en amino ácidos esenciales azufrados, importantes en la formación de biomoléculas.
4. El producto elaborado a base de estas harinas, fue calificado como agradable al alcanzar una calificación alrededor de dos, que en la escala hedónica corresponde a gusta moderadamente, esto fue independiente de la mezcla utilizada, puesto que el análisis de varianza indica que no existió diferencias significativas en los tratamientos, en lo que respecta los aspectos evaluados de sabor, color y textura.
5. La variación máxima del costo de producción de las harinas es de Q.6.00 por quintal, la cual no se considera significativa, dadas las fluctuaciones del precio de la materia prima en el mercado, por lo tanto, recomendar una de las mezclas elaboradas será por el aporte nutricional que brinde al posible consumidor, en este caso la mezcla 70:30



IX. RECOMENDACIONES

- 1.** Llevar a cabo una buena mezcla de las materias primas malanga-ajonjolí, para ello el tamaño de partícula de la malanga deshidratada, debe ser lo suficientemente pequeña para que la mezcla de la malanga con el ajonjolí, sea homogénea, antes de pasar por el proceso de molienda.
- 2.** Es recomendable determinar el valor energético de las harinas en un estudio posterior así como el aprovechamiento de la proteína en un organismo vivo (Digestibilidad de Proteína).
- 3.** Hacer una mezcla vegetal que incluya alimentos ricos en lisina que fortifiquen la mezcla elaboradas y contrarresten las deficiencias de éste amino ácido y así brindar un mejor aporte nutricional a los productos elaborados con estas mezclas.
- 4.** Evaluar otros productos tales como atoles, tortas saborizadas, etc. para determinar si las mezclas pueden sufrir cambios susceptibles al paladar, utilizando otros métodos de cocimiento. En el apéndice 3, puede encontrarse un recetario desarrollado durante la investigación con fines de publicar la investigación en marcha.
- 5.** Evaluar la aceptabilidad de otros productos elaborados a base de las mezclas elaboradas para establecer si puede recomendarse una proporción de mezcla malanga-ajonjolí, para determinados alimentos.
- 6.** Repetir el análisis químico proximal de las tortas preparadas para corroborar los datos aquí presentados, y presentar el producto con mejor aporte nutricional al posible consumidor.



X. BIBLIOGRAFÍA

AZURDIA, C. 1995. Caracterización de algunos cultivos nativos de Guatemala. International Borrada For Plant Genetic Resources, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola. Pág. 135-142.

ALVAREZ, D. En artículo nutrición de niños de 2 a 7 años quienes participan en un programa de huertas caseras para madres comunitarias. Publicado en www.consuma seguridad.com. Consultado el 1 de mayo de 2006.

BOHINSKI, R. 1991. Bioquímica. Quinta edición. Estados Unidos de Norte América. 739p.

DESROSIER, N. W. 1983. Elementos de tecnología de alimentos. México. Primera edición. Pág. 366

INSTITUTO DE NUTRICIÓN DE CENTRO AMÉRICA Y PANAMÁ (INCAP). 1996. Tabla de composición de alimentos de Centro América. Primera edición, versión preliminar. Págs. 17 y 22.

_____. 2006. Premios y Reconocimientos publicados en Página Web. WWW/ INCAP. Org. Consultado el 1 de mayo de 2006.

JONES, S. 1986. Sistemática Vegetal. Editorial Mc Grall & Hill. Impreso en México. 536p.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y FORESTAL. 2000. Usos de la Malanga o Quequiste. Publicación del Sistema de Información de Precios y Mercados Agropecuarios. 4,500 ejemplares, Managua, Nicaragua. 5 p.

_____. 1995. Ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) Publicación de Información de Precios y Mercados Agropecuarios. Managua, Nicaragua. 143 p.

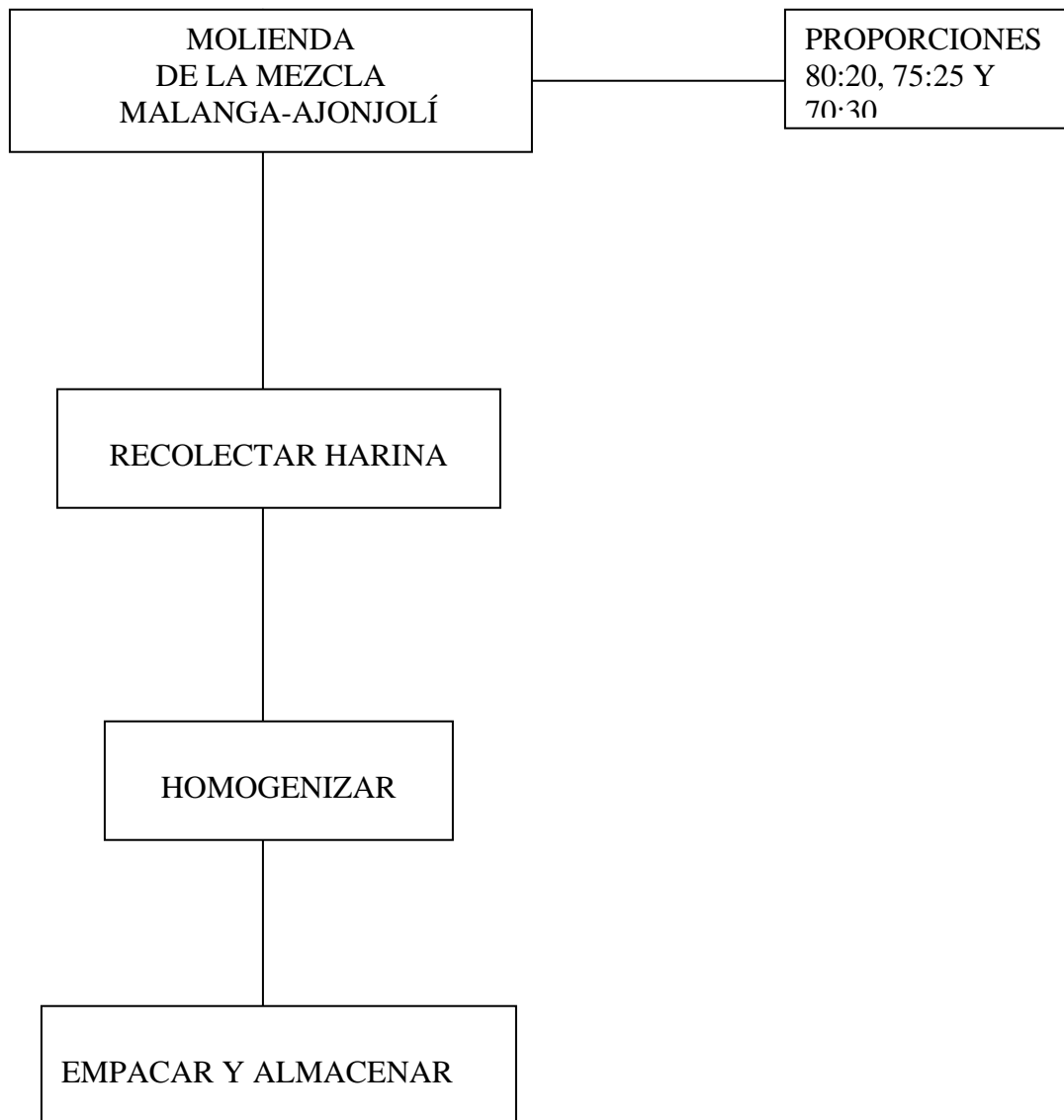
POTTER, N. 1985. Ciencia de los Alimentos. McGraw-Hill. México. Págs. 261-289



SALAZAR DE ARIZA, J. 2002. Hambruna en Guatemala: Utilización de alimentos localmente disponibles en áreas de riesgo: una experiencia. Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección General de Investigación. Págs. 15-20.

TORÚN, B. 1985. Proteínas, química, metabolismo y requerimientos nutricionales. Nutrición química de la infancia. Nestlé nutrition. Rave Press. N.Y. Págs. 99-119.

UNIFEM. 1998. Fondo de las Naciones Unidas para el desarrollo de la mujer. Técnicas de secado. Perú. Tarea asociación gráfica educativa. 67p.

**APENDICE 1****DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO DE MOLIENDA
PARA LA OBTENCIÓN DE HARINAS DE MEZCLA MALANGA-AJONJOLÍ**

**APÉNDICE 2****BOLETA DE EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD**

Producto: Tortas de Malanga Fecha: _____
 Nombre del Evaluador: _____ Boleta No. _____

A continuación de le presentan tres productos, los cuales se le solicita califique de acuerdo a su preferencia en la escala presentada, colocando una marca según su criterio. Debe de beber agua y galleta soda entre cada prueba que deguste.

Muestra No. _____ Muestra No. _____ Muestra No. _____

ASPECTO TEXTURA

Gusta mucho	Gusta mucho	Gusta mucho
Gusta moderadamente	Gusta moderadamente	Gusta moderadamente
Gusta Poco	Gusta Poco	Gusta Poco
No gusta ni disgusta	No gusta ni disgusta	No gusta ni disgusta
Me disgusta levemente	Me disgusta levemente	Me disgusta levemente
Me disgusta moderadamente	Me disgusta moderadamente	Me disgusta moderadamente
Me disgusta mucho	Me disgusta mucho	Me disgusta mucho

ASPECTO COLOR

Gusta mucho	Gusta mucho	Gusta mucho
Gusta moderadamente	Gusta moderadamente	Gusta moderadamente
Gusta Poco	Gusta Poco	Gusta Poco
No gusta ni disgusta	No gusta ni disgusta	No gusta ni disgusta
Me disgusta levemente	Me disgusta levemente	Me disgusta levemente
Me disgusta moderadamente	Me disgusta moderadamente	Me disgusta moderadamente
Me disgusta mucho	Me disgusta mucho	Me disgusta mucho

ASPECTO SABOR

Gusta mucho	Gusta mucho	Gusta mucho
Gusta moderadamente	Gusta moderadamente	Gusta moderadamente
Gusta Poco	Gusta Poco	Gusta Poco
No gusta ni disgusta	No gusta ni disgusta	No gusta ni disgusta
Me disgusta levemente	Me disgusta levemente	Me disgusta levemente
Me disgusta moderadamente	Me disgusta moderadamente	Me disgusta moderadamente
Me disgusta mucho	Me disgusta mucho	Me disgusta mucho

APENDICE 3
RECETARIO UTILIZANDO HARINA DE MALANGA

PANQUEQUES

INGREDIENTES

1 taza raza de harina de malanga-ajonjolí
1 – 1 ½ taza de agua o leche al tiempo
1 huevo completo batido
1 cucharada soperá de polvo de hornear
1 pizca de sal
1 – 2 cucharadas de aceite o margarina derretida
Azúcar al gusto
½ cucharada de esencia de vainilla

PROCEDIMIENTO:

Mezclar a mano o con batidora, la harina, el polvo de hornear y la pizca de sal, alternar con la leche o agua.
Agregar el huevo batido, el aceite o margarina y azúcar al gusto, mezclar hasta formar una mezcla homogénea.
Agregar la esencia de vainilla antes de freír, si desea que la mezcla tenga consistencia más líquida, agregue agua o leche hasta obtener la consistencia deseada.
Freír los panqueques en un sartén previamente calentado, utilizando aceite o margarina. Servir los panqueques con miel.
Si desea darles sabor a los panqueques prepara puré de banano y agréguelo bien mezclado antes de freír.

RINDE: 8 a 10 porciones

ATOL

INGREDIENTES

7 Cucharadas colmadas de harina de malanga-ajonjolí
1 litro de agua o leche al tiempo
1 raja de canela
Azúcar al gusto
1 pizca de sal

PROCEDIMIENTO

Disolver en un litro de agua o leche al tiempo la harina de malanga-ajonjolí. En un recipiente hondo de peltre, aluminio o barro.

Agregarle la raja de canela, azúcar al gusto y la pizca de sal.

Cocinar el atol moviendo constantemente con una paleta de madera hasta que espese, aproximadamente 15 minutos. Contar el tiempo de cocción a partir de cuando el atol empiece a hervir.

Si desea que el atol tenga consistencia más espesa, disminuya la cantidad de agua o leche o bien aumente la cantidad de harina por 1 litro de leche o agua a utilizar.

RINDE: 4 porciones

BUÑUELOS

INGREDIENTES

1 taza de harina de malanga-ajonjolí
1 taza de agua o jugo de naranja
1 cucharada soperá de polvo de hornear
1 huevo batido completo
1 pizca de sal
Sazón de azúcar si desea
Aceite para freír

PROCEDIMIENTO PARA HACER BUNUELOS:

Mezclar bien con una paleta o con batidora la harina con el polvo de hornear y la pizca de sal.

Agregar el huevo procurando mezclar bien, seguidamente agregue el agua o jugo de naranja. Si desea, agregue un poco de azúcar para sazonar. La consistencia de la masa debe ser algo espesa para formar bien cada buñuelo

Precalentar suficiente aceite en un recipiente hondo, cuando esté bien caliente agregar la masa en gota grande ayudándose de una cuchara o cucharón.

Cocinar cada buñuelo hasta que esté bien dorado. Servir calientes acompañados con miel de abejas o con miel hecha con azúcar.

RINDE: 12 porciones

**MIEL DE AZÚCAR
(Para acompañar los buñuelos)**

INGREDIENTES

½ - 1 taza de azúcar
1 taza de agua
1 raja de canela

PROCEDIMIENTO

Mezclar el agua con el azúcar y la canela en una olla, revolver con una paleta.

Cocinar a fuego lento moviendo de vez en cuando hasta que la miel espese un poco.

Retirar del fuego y servir la miel encima de los buñuelos.

Se desea que la miel sea más dulce y espesa agregar más azúcar.

**USAC-CUNSUROC
DIGI – IIDESO**

**PROYECTO
MALANGA — AJONJOLÍ**



**RECETARIO
PARA LA
ELABORACIÓN DE
PRODUCTOS ALIMENTICIOS
A BASE DE HARINA DE
MALANGA – AJONJOLÍ**

Inga. Paricia Loarca Huertas
Coordinadora
T.U. Liliana Esquit Donis
Auxiliar de investigación