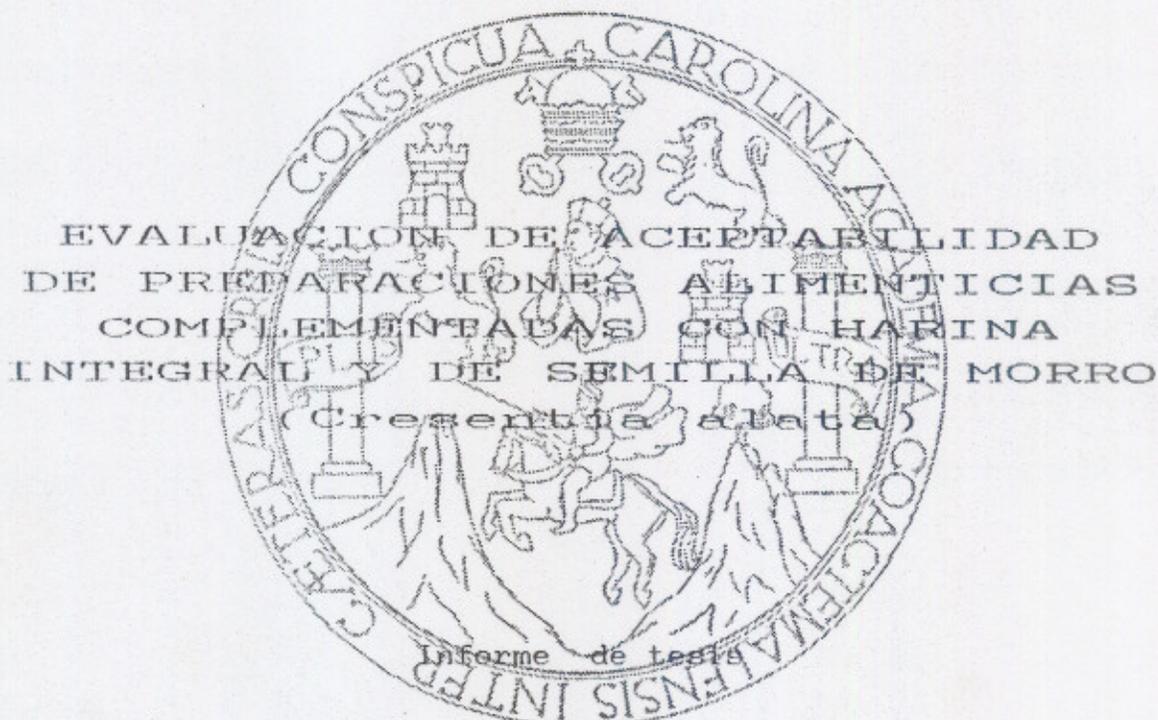


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA



Presentado por

ADA LIZBETH GARCIA MARROQUIN

Para optar el título de

NUTRICIONISTA

En el grado de Licenciado

Guatemala, marzo de 1995

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

DL  
06  
T(1095)

JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

DECANO	LIC. JORGE RODOLFO PEREZ FOLGAR
SECRETARIA	LICDA. ELEONORA GAITAN IZAGUIRRE
VOCAL I	LIC. MIGUEL ANGEL HERRERA GALVEZ
VOCAL II	LIC. GERARDO LEONEL ARROYO CATALAN
VOCAL III	LIC. MIGUEL ORLANDO GARZA SAGASTUME
VOCAL IV	BR. JORGE LUIS GALINDO AREVALO
VOCAL V	BR. EDGAR ANTONIO GARCIA DEL POZO

DEDICATORIA

A DIOS

A GUATEMALA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA ESCUELA DE NUTRICION DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
QUIMICAS Y FARMACIA

A MIS PADRES:           Juan Tomás García Barrientos  
                              Ruth Marroquín de García

A MIS HERMANOS:       Mercedes Ofelia, Juan Tomás, Nélida  
                              Elena y Ruth Oralia

A MIS SOBRINOS:       Juanito, Victor, Julita y Claudita.

A MIS CUÑADOS:        Claudio Obregón y Werner Raithmayr

A MIS AMIGOS Y COMPANEROS DE PROMOCION

## AGRADECIMIENTO

### A MIS PADRES

Por el ejemplo de integridad, el amor y apoyo que me han brindado en todos los momentos de mi vida.

### A LICDA. JULIETA SALAZAR DE ARIZA

Por su asesoría en la realización de esta tesis y por su valiosa amistad.

### A LIC. LILLIAM BARRANTES

Por sus consejos y amistad.

### A JUAN CARLOS FAJARDO, MARINA LOOL DEL PROGRAMA BENSON EN CHIQUIMULA Y MAYRA NAVAS DE PROGRAMA DIGESA EN ZACAPA

Por su colaboración en el desarrollo de mi trabajo de tesis.

### A LUCKY MENENDEZ

Por su amistad y apoyo.

## INDICE

	Página
I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCION	3
III. ANTECEDENTES	4
A. Problema alimentario nutricional de Guatemala	4
B. Importancia de nuevas alternativas alimentarias como fuentes proteico-energéticas	6
C. Generalidades sobre el jícara o morro	7
D. Mejoramiento del valor nutritivo de los alimentos	24
E. Aceptabilidad de alimentos	26
IV. JUSTIFICACION	31
V. OBJETIVOS	32
A. General	32
B. Específicos	32
VI. MATERIALES Y METODOS	33
A. Universo	33
B. Muestra	33
C. Tipo de estudio	33
D. Materiales	33
E. Métodos	36
VII. RESULTADOS	43
VIII. DISCUSION DE RESULTADOS	59
IX. CONCLUSIONES	69
X. RECOMENDACIONES	70
XI. BIBLIOGRAFIA	71
XII. ANEXOS	76
Anexo 1: Procedimiento para Recolectar Información a través de Grupos Focales	77

Anexo 2:	Cuadros para tabulación de la información obtenida a través de grupos focales	81
Anexo 3:	Diagrama de flujo para preparar harinas de morro	85
Anexo 4:	Formulario para anotar las características organolépticas de las harinas de morro	87
Anexo 5:	Formulario para anotar las características organolépticas de las preparaciones complementadas	88
Anexo 6:	Formulario para la Recolección de Datos de Aceptabilidad de la Preparaciones	89
Anexo 7:	Cuadros para la tabulación de datos de aceptabilidad	90
Anexo 8:	Procedimiento para realizar la evaluación de aceptabilidad	91
Anexo 9:	Gráficas de resultados	92
Anexo 10:	Valor nutritivo de las preparaciones complementadas	96
Anexo 11:	Recetario de preparaciones	100

## I. RESUMEN

El árbol de morro es una planta cuyos frutos maduros son fuente de proteína y grasa; sin embargo, en Guatemala no se utilizan en la alimentación humana a pesar del déficit de energía que sufre la mayoría de la población. En las zonas donde se cultivan los frutos de morro, utilizarlos como complemento en preparaciones alimenticias de consumo diario, constituye una alternativa para mejorar la ingesta de proteína y energía de la población.

Los resultados en este informe indican que es factible elaborar harina integral de morro (pulpa con semilla) y harina de semilla de morro, utilizando tecnología doméstica de fácil aplicabilidad a nivel comunitario. Las harinas de morro se utilizaron mezcladas con harina o masa de maíz, y se hicieron seis preparaciones comunes en la región de estudio. Se hizo la mezcla con el maíz por ser el cereal de mayor consumo a nivel nacional y porque el fruto de morro contiene aminoácidos que pueden complementar los aminoácidos limitantes del maíz.

Tomando como base la complementación de aminoácidos, se formularon las mezclas de harina de maíz y harina de morro siendo la proporción adecuada de 86:18 harina de maíz:harina integral de morro y 77:23 harina de maíz:harina de semilla de morro. Con dichas mezclas se elaboraron doce preparaciones en una prueba piloto y de ella se seleccionaron las seis preparaciones con mejores características organolépticas, siendo estas: tamalitos complementados con harina de semilla de morro, horchata o chilate de maíz y atol de tres cocimientos complementados con harina integral de morro, fresco de masa, tortillas y

atol de masa complementados con harina de semilla de morro. Todas las preparaciones fueron sometidas a pruebas de aceptabilidad con 54 madres beneficiarias de los programas de DIGESA y BENSON, en los departamentos de Zacapa y Chiquimula.

Los resultados de la evaluación indicaron que las seis preparaciones complementadas con harinas de morro son aceptadas en un 77% a 100%, tal como aparece en el cuadro siguiente:

ACEPTABILIDAD DE PREPARACIONES  
COMPLEMENTADAS CON HARINAS DE MORRO

Nombre de la preparación	% Aceptabilidad total (*)
- Fresco de masa con harina de semilla de morro	100
- Horchata de maíz con harina integral de morro	96
- Atol de tres cocimientos con harina integral de morro	94
- Atol de masa con harina de semilla de morro	93
- Tortillas con harina de semilla de morro	86
- Tamalitos con harina de semilla de morro	77

(\*) Aceptabilidad total incluyó los grados "gusta" y "gusta muchísimo".

## II. INTRODUCCION

En Centroamérica se cuenta con diversidad vegetal que constituye la base alimenticia de la población, dentro de ella, el maíz y el frijol son la fuente principal de proteínas y energía de la dieta guatemalteca.

El déficit en la ingesta de proteínas y calorías, especialmente en áreas rurales, es un problema alimentario nacional el cual se ve agudizado por la problemática económica existente. Tomando en cuenta esta situación es de vital importancia investigar cómo utilizar los recursos naturales para autoconsumo de las poblaciones con bajo consumo de alimentos.

El fruto de morro o jícara es un producto que podría ser utilizado como fuente de proteína y energía o para complementar otros alimentos existentes. Este fruto es cultivado de manera silvestre y actualmente su uso con fines alimentarios es escaso. Hasta la fecha, está documentado que la única forma de preparación alimenticia de subproductos derivados del morro son refrescos y caramelos. Debido a esto y a las características nutricionales del fruto de morro, surge la inquietud de formular preparaciones alimentarias agregando harina de morro y determinar la aceptabilidad de las mismas. De esta manera se contribuye a presentar nuevas alternativas de alimentos con valor nutritivo mejorado utilizando productos silvestres que en su mayoría no son aprovechados por muchas causas, entre ellas, la falta de conocimiento.

### III. ANTECEDENTES

#### A. Problema alimentario nutricional de Guatemala

El problema alimentario-nutricional en Guatemala, es de enorme magnitud y trascendencia, con severas implicaciones en el desarrollo de su población. Los indicadores del estado nutricional son alarmantes desde hace muchos años, presentándose cada día deterioro de los mismos. El problema alimentario-nutricional depende de muchos factores, siendo los directamente responsables: la disponibilidad, el consumo y la utilización biológica de los alimentos (15).

Al revisar las Hojas de Balance de Alimentos en Guatemala, se encuentra que para 1991, solamente el maíz y el azúcar presentan una adecuada disponibilidad para la población; para el resto existía déficit lo que explica, en parte, el bajo consumo de alimentos (24). Las encuestas de consumo de alimentos indican que la población consume realmente un 72.8% de la energía diaria que necesita (40).

La disponibilidad de alimentos está condicionada por otros factores, de los cuales los más relevantes son la tenencia y manejo de tierras y los modelos agrarios. La tendencia general en Guatemala, ha sido sustentar un modelo agro-exportador, con alta demanda de insumos importados y una resta progresiva de tierra y capital a la producción alimentaria. Las tierras dedicadas a la producción alimentaria, forman parte del 30% de toda la tierra agrícola calificada como gravemente erosionada o degradada (36). Se ha considerado a la población del altiplano nor-occidental, que concentra la mayor parte de la población, como la zona más afectada por la crisis agraria. Esa zona

es predominantemente indígena y analfabeta, y en ella se practica la agricultura de subsistencia; sin embargo, estudios recientes han demostrado que el problema de suelos erosionados se ha extendido a zonas agro-ecológicas con clima seco y árido, fundamentalmente por el efecto de una deforestación que ha hecho decaer la proporción de suelo en uso forestal del 77 a 28% entre los años 1,960 y 1,986 (37).

Los niveles actuales de pobreza y desempleo están íntimamente ligados a la problemática nutricional. La crisis económica generalizada influye en el costo de la canasta básica, la constante alza en los productos hace imposible el acceso a los alimentos básicos, lo cual determina directamente el consumo a nivel familiar (15, 40).

Como resultado de la compleja interacción de los factores citados anteriormente se tiene una baja calidad de vida para la población; esto se manifiesta en el área de nutrición con los siguientes problemas: desnutrición proteico energética y deficiencias de vitamina A, yodo y hierro (36).

La información anterior da un esbozo de los condicionantes de la situación de alimentación y nutrición de la población guatemalteca, lo cual tiene grandes repercusiones en su desarrollo y calidad de vida, ya que una población desnutrida, inevitablemente tendrá baja capacidad de trabajo y mayor pobreza, creándose un círculo vicioso de pobreza-desnutrición, especialmente en áreas rurales y urbano-marginales (15).

B. Importancia de nuevas alternativas alimentarias como fuentes proteico-energéticas

Como profesionales comprometidos con la búsqueda de soluciones a la compleja problemática de alimentación y nutrición, es importante considerar la alternativa de utilizar los recursos naturales que se cultivan en algunas regiones del país y que no son explotados adecuadamente. Según Bressani (4), los cultivos autóctonos de Centro América no son explotados por diversas razones, entre estas se encuentran las siguientes: los cultivos comerciales tienen demandas mucho mayores que los recursos silvestres; los patrones socioculturales determinan que las poblaciones de un nivel socioeconómico alto reciban la cultura de consumo extranjera, lo cual crea demanda que se traduce en un desplazamiento de los recursos autóctonos. Otra razón de peso es el desconocimiento generalizado de las propiedades nutritivas y de las posibilidades de utilización de los productos vegetales autóctonos.

Guatemala es un país que tiene una gran variedad de plantas, entre éstas, crece en forma silvestre el fruto de morro. Este fruto posee características nutricionales que podrían ser utilizadas a nivel doméstico e industrial como una fuente de proteínas y grasa. Actualmente el uso del morro para alimentación humana se reduce al aprovechamiento de la almendra de la semilla para elaborar refrescos; dicha semilla se puede convertir fácilmente en harina que puede usarse como base o como ingrediente de diferentes preparaciones. Con el afán de ampliar la disponibilidad de alimentos apetecibles para el consumo humano, especialmente en el área rural donde son cultivados dichos frutos, es importante conocer otras perspectivas alimentarias, en éste

caso las del uso de la semilla de morro.

C. Generalidades sobre el jícaro o morro

1. Características botánicas

Esta planta es conocida comunmente como árbol de morro o jícaro, pertenece a la familia Bigoniaceae. El nombre botánico es Crescentia alata (23).

a) Origen y distribución - El morro es un árbol muy común en planicies y laderas, es nativo y se encuentra silvestre en la región nororiental de Guatemala, también se le encuentra en México, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica. Ha sido introducido en las Filipinas y otras islas del Pacífico (23).

b) Zonas de vida - Se localiza en los bosques secos subtropicales o en montes espinosos subtropicales. (23). Las áreas donde se encuentra son cálidas, principalmente terrenos arcillo-arenosos y húmedos que se inundan en la estación lluviosa y se agrietan en la época seca. Estas zonas de vida tienen precipitaciones pluviales entre 800 y 1500 mm anuales, con temperaturas promedio de 24 y 30°C (9, 27, 28).

En Guatemala puede encontrarse en los departamentos de El Progreso, Zacapa, Chiquimula, Baja Verapaz, Jalapa, Jutiapa y Santa Rosa. En el departamentos de Zacapa se localiza en los municipios de Teculután, Estanzuela, Río Hondo, Cabañas, Usumatlán, y Zacapa; en Chiquimula, se localiza en el municipio de Chiquimula (23).

c) Descripción - Los árboles son bajos, raramente de 12 metros de alto, con una copa (follaje) redondeada o extendida y perenne. El tronco es de aproximadamente 50 centímetros de diámetro. Las ramas son gruesas y algunas veces intercaladas; la corteza es café claro, escamosa o profundamente fisurada y fibrosa. Las hojas son trilobuladas o en el estado juvenil algunas veces simples o bilobuladas. Las flores tienen un cáliz bilabiado, profundamente dividido, de 1.5 a dos cm de largo; la corola es de seis a siete cm de largo, verduzca y café púrpura, algunas veces con venas de color rosa púrpura (23).

Los frutos son de forma oval o subgloboso, usualmente de diez a 15 cm de largo (23). El diámetro del fruto varía entre seis y 12 cm. El peso promedio es de 270 gramos (9). Existe otra variedad de morro (*Crescentia cujete*) cuyos frutos son esféricos con diámetro entre 16 y 20 cm, estos frutos contienen muy poca cantidad de semillas (9). Las fracciones y proporción del fruto son las siguientes: 40.4% de cáscara, 50.1% de pulpa y 9.4% de semilla (16).

Las semillas constituyen el pericarpio, son acorazonadas, de color café oscuro, con un diámetro de seis a ocho mm y un espesor de aproximadamente dos mm, su peso promedio es de 39 mg y se encuentran aprisionadas en una malla fibrosa que constituye la pulpa (13, 16). Fernández y colaboradores (13), describen las dimensiones promedio de la semilla de morro de la siguiente manera: 0.72 cm de largo, 0.79 cm de ancho y 0.159 cm de alto.

La pulpa o mesocarpio es de color blanquecino que se vuelve marrón al contacto con el aire y negro cuando se seca. Cuando la pulpa está madura tiene sabor agridulce,

consistencia fibrosa, blanda y pegajosa (9, 16).

El mesocarpio (pulpa) y el endocarpio (semilla) se encuentran cubiertos por el pericarpio (cáscara) de naturaleza fuerte, leñosa, lustrosa y glandular, su color es verde cuando el fruto es tierno y se torna amarillo o café al madurar (9, 17, 27).

## 2. Cultivos, cosechas y almacenamiento

En Guatemala, el morro existe en forma silvestre, generalmente en potreros, a la orilla de la carretera o en cercos (23).

A nivel tecnificado, el cultivo del morro se efectúa por siembra directa en el campo y por siembra en viveros para ser transplantados. En ambos casos las semillas se germinan en número de tres a cinco plantitas, en el segundo caso la siembra se realiza cuando poseen de 15 a 20 hojas, cuando la planta alcanza una altura de 75 cm, se practica raleo dejando la planta mejor desarrollada. Generalmente la siembra se realiza en los meses de junio y julio, y cada planta se dispone a seis metros equidistantes de los demás. El morro comienza a producir a los tres años y su producción llega a escala industrial al sexto año (27, 28, 29).

Es posible cultivar 210 árboles de morro por hectárea y obtener una producción anual que oscila entre 500 y 1000 frutos por árbol (19). La cosecha de frutos de morro es efectuada manualmente, con la ayuda de varas o recolectando frutos del suelo. Las cosechas se efectúan generalmente en los meses de octubre a marzo (27, 28, 29).

El almacenamiento se hace a nivel rural en bodegas rústicas (trojes) en donde se guardan por un período de 15 a 22 días. Cuando el fruto está verde es difícil desprender la pulpa de la cáscara, por lo tanto se hace necesario que los frutos maduren expuestos al sol por un espacio de 15 días, cambiando su color de un verde claro a un café oscuro, esto produce un cambio de color de la pulpa, pasando de blanco a un color café oscuro o negro, luego se procede a la extracción de la semilla (17, 29).

Gómez Brenes y colaboradores (19) estudiaron experimentalmente otra forma de almacenamiento del fruto maduro (pulpa y semilla), ésta consistió en silos de cemento con drenajes inferiores. La cubierta era tierra y ladrillos. El material almacenado fue depositado en bolsas de plástico con hoyos para facilitar el drenaje de líquidos. Luego de un período de tres, cuatro y seis meses no presentó cambios que evidenciaran descomposición. En este mismo estudio, la harina elaborada con pulpa y semillas de morro, fue almacenada por espacio de dos años y no sufrió deterioro (19).

Como parte del estudio de Contreras (9), se establecieron condiciones óptimas de procesamiento y conservación de fruto sin cáscara, estas consistieron en secado al sol durante 14 días y deshidratación en horno a 90°C. El método de almacenamiento empleado fue por medio de silos.

### 3. Composición química y nutricional

Gómez Brenes y Bressani (16), efectuaron el análisis químico proximal del fruto, la semilla seca y las fracciones anatómicas de la semilla de morro; de igual

manera, Mendieta (25) efectuó el análisis de la harina integral de morro (pulpa más semillas) en base seca, los resultados aparecen a continuación:

ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DEL FRUTO,  
LA SEMILLA SECA Y LAS FRACCIONES  
ANATOMICAS DE LA SEMILLA DE MORRO

Porción del fruto	Humedad	Fibra cruda	Proteína (Nx6.25)	Extracto etéreo	Ceniza
-----					
%					
-----					
pulpa + semilla (base húmeda)	73.8	3.9	4.3	4.7	1.6
pulpa + semilla (base seca)	11.0	15.8	17.6	16.3	8.0
semilla seca	7.8	16.8	25.1	33.4	3.2
cáscara(semilla)	10.6	53.7	5.4	3.1	1.2
almendra(semilla)	6.3	2.1	39.1	44.7	4.0
-----					

Fuente: (16, 25)

Según puede observarse, el fruto fresco (pulpa más semillas) muestra un alto contenido de humedad y muy poca cantidad de los demás elementos analizados. El fruto fresco y maduro, contiene grandes cantidades de azúcares lo cual hace difícil su secamiento. La semilla seca contiene 33.4% de grasa, 16.8% de fibra cruda y 25.1% de proteína, lo que la clasifica como una fuente potencialmente buena de

proteína y grasa. La cáscara constituye el 26.3% del peso total de la semilla y es una fracción rica en fibra, mientras que la almendra representa el 73.7% del peso de la semilla y es sumamente rica en grasa y en proteína (16). La harina integral de morro presentó valores altos de proteína (17.6%) aunque este porcentaje es menor al compararlo con la harina sólo de semilla (25).

Al analizar la harina de semilla de morro, después de la extracción del aceite con hexano, Gómez Brenes y Bressani (16), determinaron que el contenido proteínico es de 53.6% con un rendimiento de 56.8%. El contenido de aminoácidos esenciales de esta harina de semilla de morro, desgrasada y rica en proteína, se presenta en el cuadro siguiente. Los datos se expresan como miligramos de aminoácidos por gramo de nitrógeno, con el objeto de comparar la harina de morro con el patrón de aminoácidos esenciales del huevo, soya y maíz.

CONTENIDO DE AMINOACIDOS ESENCIALES DE LA HARINA  
DE SEMILLA DE MORRO Y HARINA INTEGRAL DE MORRO  
COMPARADA CON EL DE OTRAS PROTEINAS

Aminoácidos	Huevo	Soya	Maíz criollo	Harina de Morro ----- Semilla Integral	
mg de aminoácidos/g de nitrógeno					
Triptófano	103	86	35	147	52
Treonina	311	24	253	150	207
Isoleucina	415	36	217	270	155
Leucina	550	482	783	340	397
Lisina	400	395	178	134	268
Metionina	196	84	155	80	42
Valina	464	328	244	333	263
Arginina	410	452	--	230	809
Histidina	150	149	--	146	161
Fenilalanina	361	309	543	---	---

Fuente: (16, 19, 25)

Es importante señalar el alto contenido de triptófano del morro, que es de 147 mg comparado con 103 mg para el huevo y 86 para la soya. Este elevado contenido en triptófano convierte al morro en una fuente potencialmente buena para suplementar otras proteínas que son deficientes en este aminoácido como por ejemplo la del maíz. Otro punto importante es el bajo contenido de lisina: 134 mg en contraste con 400 para el huevo y 395 para la soya. Comparado con el huevo su contenido de metionina es también bajo, pero casi igual al de la soya. Estas dos

deficiencias, es decir, tanto de lisina como de metionina, son casi siempre características de las semillas oleaginosas (16).

Para determinar el valor nutritivo así como las deficiencias de aminoácidos y la presencia de posibles factores tóxicos en la semilla de morro, se llevaron a cabo estudios biológicos en ratas. Estos estudios realizados con harina de morro confirmaron la deficiencia de lisina, revelando igualmente que la metionina no constituía un aminoácido limitante. Según Gómez Brenes y Bressani (16), las dietas que combinan morro (10%) y harina de maíz (90%) con y sin suplementación de lisina, demostraron que el morro podía aportar parte del triptófano que es deficiente en la proteína del maíz. En lo que respecta al aceite del morro, se encontró que la digestibilidad fue de 97.4% en contraste con 97.9% para el aceite de soya, además usando dietas con niveles de aceite del 15% indujo aumentos ponderales comparables a los obtenidos con aceite de soya. Estos resultados indicaron que las propiedades organolépticas, la ausencia de efectos tóxicos y el alto contenido proteico de la harina de semilla de morro constituían posibilidades para utilizar la harina en fórmulas de alto contenido proteico para consumo humano (16).

En cuanto al valor nutricional del aceite de semilla de morro, Del Cid (11) determinó la distribución porcentual de los ácidos grasos presentes en el aceite crudo y refinado de la semilla de morro. El aceite crudo reportó los siguientes porcentajes de ácidos grasos: palmítico 16%, esteárico 7%, oleico 53%, linoleico 21%, linolénico 2%. Los esteroides presentes en el aceite de semilla de morro determinados por cromatografía son el B-sitosterol que es el más abundante (78%), también el estigmasterol (17%), y el

campesterol (5%). Por su composición en ácidos grasos el aceite de semilla de morro corresponde a los aceites oleicos entre los cuáles se incluyen el aceite de oliva y el de maní. Los estudios biológicos en ratas efectuados por Del Cid (11), indicaron que el aceite de semilla de morro tiene el mismo efecto en el proceso de crecimiento que el aceite de soya. Las pruebas organolépticas realizadas por Del Cid, utilizando una prueba triangular con papas fritas en aceite comercial de semilla de algodón y en aceite de semilla de morro, no indicaron diferencia alguna entre los productos patrón y experimental a nivel de significación estadística del 5%. En este estudio, se concluyó que el aceite de semilla de morro puede ser utilizado en alimentación humana ya sea refinado y/o deodorizado (11).

Con respecto al contenido de algunos minerales en la pulpa y semilla de morro, se reportan los siguientes valores

CONTENIDO DE ALGUNOS MINERALES  
EN EL MORRO (PULPA Y SEMILLA) SECADO AL HORNO

Mineral	mg/100 g
Calcio	131
Fósforo	435
Hierro	24
Sodio	48
Potasio	843
Magnesio	95
Cobre	1
Zinc	74
Manganeso	1

Fuente: (25)

El fruto de morro (pulpa más semilla) puede considerarse como una fuente importante de fósforo, magnesio, zinc y especialmente potasio (25).

Los resultados de estudios químicos realizados en el Departamento de Investigaciones Tecnológicas del Banco Central de Nicaragua, en frutos de morro recolectados en estado verde y maduro en diferentes plantaciones del país, señalan que la composición química proximal de la semilla y de la pulpa es muy similar a lo informado por Gómez Brenes y Bressani (16), y no difieren mucho entre localidades de la misma zona (12).

#### 4. Usos de los subproductos

a) Alimentación humana - En Nicaragua y en otros países de Centro América, se utilizan las semillas de fruto del morro o jícara en la elaboración de refrescos (horchata) o bebidas. Estos refrescos se preparan con la almendra de la semilla de morro cruda o ligeramente tostada y molida en piedra o en molino de masa, junto con arroz y canela. La pasta resultante se disuelve en agua y se bate con azúcar con lo cual se obtiene una horchata de sabor y olor muy característicos y agradables. Esta horchata contiene en base seca: 8.8% de grasa, 8.6% de proteína y 4.2% de fibra cruda (1, 9, 16, 26).

En Guatemala, el morro ha sido utilizado principalmente en la elaboración de dulces; se reportan de sabor agradable y algunas veces, son llevados al mercado para su venta. En su elaboración utilizan cuatro morros, una panela dulce, canela y dos litros de agua; en una olla de barro puesta al fuego, se bate el componente hasta hacerse gelatinoso, es retirado del fuego sin dejar de batirlo, al estar con una

temperatura tolerante para las manos, se fabrican las bolitas y se envuelven en papel de china, y quedan listos para su consumo. Para saber el momento de retirar la olla del fuego, se mezcla una pequeña parte del componente gelatinoso con agua; el punto se detecta si hay endurecimiento del material (23).

En Brasil, el extracto alcohólico ha sido usado como aperitivo (22).

b) Usos medicinales - En la región guatemalteca donde se cultivan los morros, la cocción de la parte interna del fruto de morro combinada con panela se usa para preparar un jarabe medicinal contra la tos (23). En la capital de Guatemala, este fruto fue usado por espacio de 20 años como extracto de morro para la preparación industrial de jarabes para la tos (1).

Para las quemaduras, se machaca un fruto tierno y es aplicado en forma de cataplasma a las partes afectadas (23).

La horchata también es usada a nivel doméstico para aliviar la tos ferina. También la pulpa de morro en cocimiento, tomando un vaso diario por varios días, se utiliza para los golpes. El cocimiento de 15 gramos de hojas por 100 gramos de agua, tomando de una a dos tazas, alivian la enteritis (23). En Brasil, la pulpa se usa como laxante (22).

(1) Ruiz, Héctor. Usos industriales del morro. Comunicación personal. Jefe Técnico Laboratorios Lancasco. Guatemala, marzo 22, 1984.

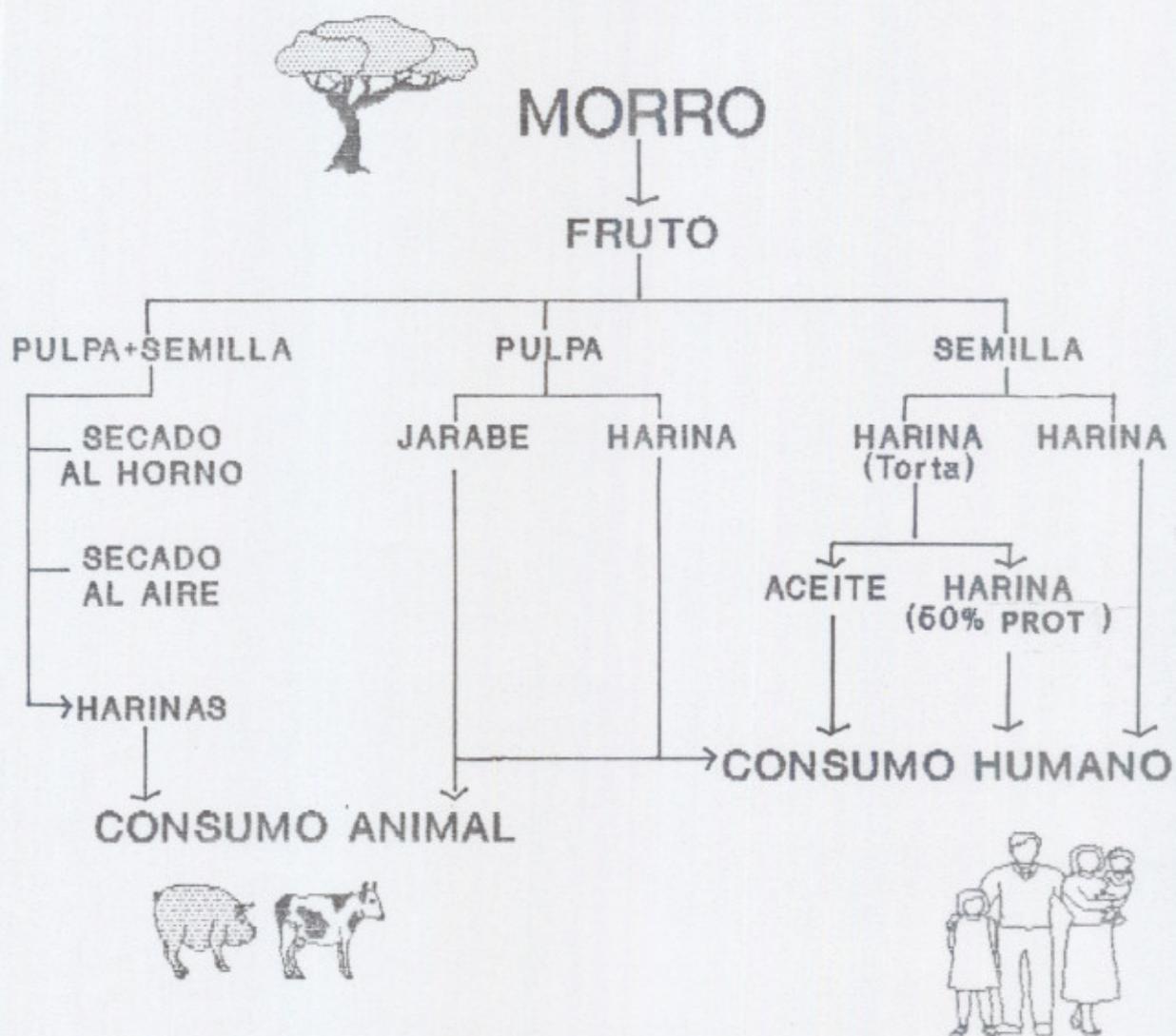
c) Alimentación animal - En Guatemala, el morro es encontrado frecuentemente en pasturas con doble propósito: para sombra y para que sus frutos sean consumidos por el ganado. Se encuentran plantados en cercos vivos (23). En El Salvador, el buen sabor de la leche y de los quesos producidos en las regiones morreras se atribuye a que las vacas consumen el fruto maduro del morro (7).

En 1981, Barrios (3), utilizó la harina de semilla de morro como sustituto proteico de harina de soya en dietas para pollos de engorde complementándola con lisina, metionina y treonina. Este estudio indicó que utilizar la harina representaba ventajas bio-económicas.

En 1988, Mendieta (25), evaluó química y nutricionalmente la pulpa y semilla del fruto de morro, sometido al proceso de secado en horno. Esta investigación se realizó para estudiar los posibles usos del fruto de morro en la alimentación animal, este fruto fue probado en ratas y enfocado a la alimentación de ganado porcino en Nicaragua.

d) Otros usos - La cáscara de los frutos de morro algunas veces son utilizados como recipientes de agua (guacales) (23). En El Salvador también se reporta que la cáscara se usa para elaborar recipientes rústicos como cucharas, cuchumbos y guacales (22). La cáscara también puede ser utilizada como una posible fuente de energía como combustible (9) y de material sustituto de madera prensada (13). En Nicaragua se ha reportado que pueden usarse las cáscaras para la fabricación de instrumentos musicales (maracas) (27). A continuación aparece un esquema elaborado por Contreras y colaboradores donde se ilustran los usos del morro (9).

## UTILIZACION DEL JICARO O MORRO



## 5. Técnica para la separación de semillas

En 1975, Contreras (9) realizó un estudio para establecer una técnica sencilla y eficiente para la separación de la semilla del fruto de morro. Esto se originó porque la técnica rudimentaria que consiste en colocar los frutos sin cáscara en un recipiente con agujeros, sumergirlo todo en agua y presionarlo con la mano hasta obtener las semillas liberadas de la pulpa, constituyen un proceso lento y costoso siendo el factor responsable de la baja disponibilidad y alto costo de la semilla en el mercado. A partir de este estudio se contó con una técnica más apropiada para separar la semilla. Esta consiste en utilizar un pulpero, aparato que también puede ser usado en la preparación de jugos, purés y jaleas. El procedimiento aparece en la siguiente página.

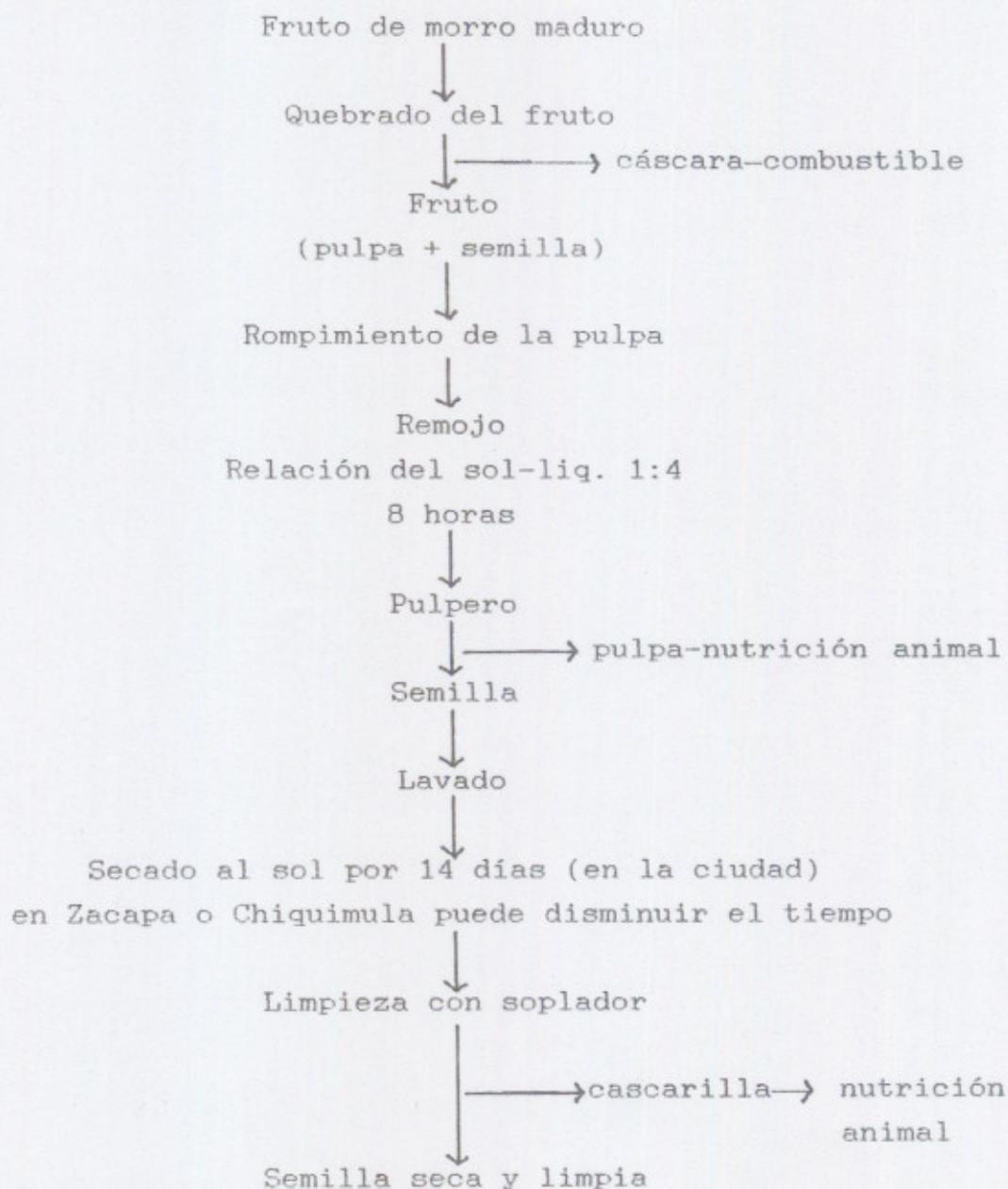
Gómez Brenes (17) en 1980 estudió dos procedimientos diferentes para separar la semilla de su pulpa, estos métodos son:

a) Primer método - Consiste en macerar la pulpa con sus semillas con una enzima (ultrazym 100, maceromasa y celulasa) o con una mezcla de las tres para hidrolizar la pulpa y liberar las semillas; sin embargo, dicho método tuvo un rendimiento de 40% de semillas separadas (17).

b) Segundo método - En éste método el fruto se quiebra en un molino de quijadas, luego se separa la pulpa de la cáscara. Posteriormente se homogeniza la pulpa con sus semillas en un molino de disco, lo cual rompe y libera la semilla, seguidamente el material se homogeniza con agua en relación sólido-líquido de 1:4 dejando macerar por ocho horas. Luego el material obtenido se pasa por un pulpero a

2000 revoluciones por minuto, lavándose después con suficiente agua (17).

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA EXTRACCION DE SEMILLAS DE MORRO



Fuente: (9)

En relación al secado de las semillas, éste se realiza al sol o por exposición en horno a 50°C, reduciendo su humedad del 50 al 8% en ambos casos (25).

#### 6. Tecnología para la elaboración de harina de morro

Para la elaboración de harina de fruto (semilla y pulpa de morro, es necesario deshidratar el fruto y posteriormente molerlo (9, 25).

Contreras (9) utilizó dos pruebas de secado para determinar cuál era el método más eficiente y económico. La primera prueba fue secado al sol. En dicha prueba, el fruto homogeneizado se extendió sobre lienzos plásticos formando capas de 1/4 de pulgada de espesor y se expuso al sol durante el día, siendo necesario cubrirlo con plástico por las noches para evitar contacto con humedad y lluvia. El tiempo necesario para reducir su contenido de humedad a un 9% fue de 14 días. El material deshidratado se molió en un molino de disco, obteniéndose así la harina integral de morro. Como resultado de esta prueba, se observó que la deshidratación al sol es muy lenta, las pruebas fueron hechas en la capital en meses de invierno por lo que la humedad relativa era alta. Esta técnica resulta ser apropiada para climas como el de Zacapa, El Progreso o Chiquimula debido a que la mayor parte del año el clima es seco. La deshidratación al sol, a pesar de ser más lenta es menos drástica, ocasionando menores pérdidas en nutrientes que otros métodos más rápidos y eficientes, además es adecuada a lugares con escasos recursos y es favorable económicamente (9).

La segunda prueba consistió en secar el fruto en horno de bandejas a 90°C. El material ya seco se molió en un

molino de discos, obteniéndose así la harina integral de morro. Este proceso ocupó un tiempo menor que al sol, lográndose secar en 22 horas a temperatura de 90°C, la misma cantidad de material secado al sol durante dos semanas. Según las curvas de deshidratación del morro, este es un fruto difícil de secar, probablemente por la cantidad de azúcares de la pulpa, lo cual también ocasiona que este material deshidratado sea difícil de molerlo, ya que con facilidad se atascan las cuchillas de los molinos, siendo necesario molerlo lentamente para evitar este problema (9).

Las harinas integrales preparadas con los materiales deshidratados tienen una apariencia negruzca, un olor agradable y un sabor bastante dulzón, razón por la cual es apetecida por los animales. Este material deshidratado puede conservarse por tiempo prolongado sin ningún problema (9).

Mendieta (25) elaboró harina de pulpa y semilla de morro con el siguiente procedimiento: los morros maduros fueron limpiados de materiales extraños, posteriormente su cáscara fue quebrada con un martillo extrayéndose la pulpa y semilla, luego fueron majadas con un mazo de madera, colocadas en bandejas y secadas en un horno a 90°C por 22 horas. El producto seco fue molido en un molino Raymond modelo No. 82 con una malla No. 40 para obtener la harina.

A nivel doméstico, la harina de semilla de morro utilizada para elaborar horchatas se hace tostando la almendra de la semilla y posteriormente se muele. La molienda puede efectuarse con piedra de moler, con molino de maíz o con un molino harinero casero manual (23).

D. Mejoramiento del valor nutritivo de los alimentos

Debido a que los cereales son deficientes en algunos aminoácidos como lisina y triptófano, estas deficiencias pueden corregirse mezclando apropiadamente productos como leguminosas y semillas oleaginosas que contienen altas cantidades de dichos aminoácidos limitantes. Esta mezcla se conoce como "suplementación proteica". Cuando se establece un balance en el contenido de aminoácidos provenientes de los alimentos mezclados, se logra una "complementación proteica" (38).

Debido a las características nutricionales de los cereales, las leguminosas y las semillas, las proteínas contenidas en estos alimentos pueden incrementar el valor biológico de las proteínas contenidas en otros; esto se debe a que un patrón deficiente de aminoácidos de una proteína dada, puede ser corregido parcial o totalmente suplementándola con otras o mediante la adición de aminoácidos puros. El proceso de mejorar el valor biológico de una proteína se logra mezclando en proporciones adecuadas, dos proteínas contenidas en alimentos deficientes. Una de ellas es de bajo valor biológico y la otra tiene un patrón de aminoácidos capaz de corregir las deficiencias de la primera; el resultado final es una mezcla que contiene proteína de valor biológico superior a la de los alimentos individuales mezclados (20).

Los cereales constituyen la base de la alimentación de los pobladores de los países latinoamericanos. En general, el contenido proteínico y valor biológico es inferior al deseado, debido principalmente a las deficiencias en ciertos aminoácidos esenciales. Esto último lo agrava el hecho de

que los cereales se consumen muchas veces juntamente con otros alimentos de escaso contenido proteico (20).

En Guatemala, el maíz es altamente consumido y aporta cantidades significativas de energía y proteínas (5). En promedio, este cereal suministra a la población el 65% del total de la energía diaria y 53% de proteínas (6). Las preparaciones alimenticias que utilizan maíz como base son muy comunes en Guatemala. Entre estas se encuentran los alimentos sólidos como tortillas, chuchitos, tamalitos de chipilín, tamalitos de elote, tamalitos de cambray toda variedad de tamales, enchiladas, tostadas, tacos (2, 21). Sin embargo, las preparaciones pueden variar dependiendo de las costumbres alimentarias de cada región.

El ejemplo de complementación más común en Guatemala, lo constituyen las mezclas maíz-frijol. Los frijoles aumentan el contenido proteínico del primero y así corrigen algunas deficiencias; sin embargo, debido al alto costo de estos, la población no los consume en las cantidades adecuadas para obtener una buena complementación (20).

Debido al alto consumo del maíz a nivel nacional y a sus características nutricionales, es importante buscar otras alternativas de complementación de éste cereal. Considerando el contenido de aminoácidos y ácidos grasos esenciales de la harina de morro, esta podría ser utilizada para complementar la harina de maíz en las áreas donde se cultiva.

## E. Aceptabilidad de Alimentos

### 1. Concepto

Aceptabilidad es la expresión del grado de gusto o disgusto cuando se pregunta acerca de un alimento o muestra preparada y consumida (8).

### 2. Factores que afectan la aceptabilidad

La aceptabilidad de alimentos en los tiempos modernos es, en general, un proceso complicado e impredecible. En algunos casos el valor nutricional no puede vender o promover un producto. Por ejemplo, la aceptabilidad en países consumidores de maíz, de la variedad maíz opaco II puede ser un problema si las familias rechazan una muestra (42).

La aceptabilidad de alimentos depende de los siguientes factores:

a) Factores fisiológicos internos los cuales regulan el hambre y la sed (42).

b) Evaluación de los alimentos a nivel de los sentidos (gusto, olfato, vista, tacto, gusto) - Las características organolépticas se derivan de los mensajes de los órganos de los cinco sentidos. Así, el sabor es una parte muy importante sobre todas las sensaciones que son percibidas durante las comidas o bebidas. Esta sensación es una estimulación simultánea de sensaciones químicas, gusto y olor por un complejo mixto de moléculas densas y volátiles (35). La textura es otra característica organoléptica que

es un importante atributo del efecto de aceptación de los alimentos y que en algunas ocasiones es mucho más importante que el sabor (32). La visión también juega un papel en la aceptación y percepción de los alimentos donde la psicología interviene grandemente en los estímulos visuales (31).

c) Actitudes o hábitos adquiridos.

En adición a estos factores, existen otros que afectan, entre estos se encuentra el clima. Por tradición, las comidas saladas y los líquidos son aceptados y deseados en climas cálidos. Comidas calientes gustan a personas que viven en climas fríos. Las épocas o estaciones del año, los grupos sociales, la influencia extranjera y las diferentes costumbres a la hora de servir, pueden determinar la aceptabilidad de los alimentos (42).

De igual manera la pureza, conveniencia, seguridad alimentaria (a nivel sanitario) y el valor nutricional son factores que pueden afectar en gran manera la selección de alimentos. Estos factores cobran relevancia en países desarrollados, en los países subdesarrollados no constituyen las bases para tomar las decisiones de selección (42).

### 3. Metodología para evaluar aceptabilidad

Para evaluar la aceptabilidad de un alimento se utiliza el análisis sensorial. El análisis sensorial es una ciencia multidisciplinaria en la que intervienen panelistas humanos que utilizan los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído. No existe otro instrumento que pueda reproducir o reemplazar la respuesta humana; por lo tanto, la evaluación sensorial resulta un factor esencial en cualquier estudio sobre alimentos. El análisis sensorial es

aplicable en muchos sectores, tales como el desarrollo y mejoramiento de productos, control de calidad, desarrollo de procesos, etc (41).

Dependiendo de los objetivos, hay dos tipos de prueba aplicadas en el análisis sensorial:

a) Pruebas orientadas al producto - Estas pruebas se utilizan para obtener información sobre las características sensoriales específicas de un alimento y las diferencias entre productos. La identificación y medición de las propiedades sensoriales es factor esencial para el desarrollo de nuevos productos alimenticios, reformulación de productos ya existentes, identificación de cambios causados por los métodos de procesamiento, almacenamiento y uso de nuevos ingredientes así como para el mantenimiento de normas de control de calidad. Este tipo de información cuantitativa orientada al producto, se obtiene llevando a cabo evaluaciones sensoriales en un laboratorio, con panelistas entrenados. Cuando se modifica la fórmula de un alimento o se desarrolla una nueva fórmula, las pruebas orientadas al producto preceden a menudo a las pruebas orientadas al consumidor. En estas pruebas se emplean pequeños paneles entrenados que funcionan como instrumentos de medición. Los paneles entrenados se utilizan para identificar diferencias entre productos alimenticios similares o para medir la intensidad de características tales como el sabor (olor y gusto), textura o apariencias. Por lo general, estos paneles constan de cinco a 15 panelistas seleccionados por su agudeza sensorial, los que han sido especialmente entrenados para la tarea. Los panelistas entrenados no son los más indicados para evaluar aceptabilidad de alimentos, ya que, debido a su entrenamiento especial, son más sensibles a las pequeñas

diferencias respecto al consumidor promedio (41).

b) Pruebas orientadas al consumidor - Estas pruebas son consideradas como afectivas. Son empleadas para evaluar la preferencia, aceptabilidad o grado en que gustan los productos alimentarios. Entre estas se incluyen las pruebas de preferencia, pruebas de aceptabilidad y pruebas hedónicas (grado en que gusta un producto). Estas pruebas se consideran pruebas del consumidor, ya que se llevan a cabo con paneles de consumidores no entrenados. Por lo general para este tipo de pruebas se entrevistan de 100 a 500 personas. Los resultados se utilizan para predecir actitudes de una población determinada. Las entrevistas o pruebas pueden realizarse en un lugar central tal como un mercado, una escuela, centro comercial o centro comunitario, o también en los hogares de los consumidores. Una verdadera prueba orientada al consumidor requiere seleccionar un panel representativo de la población escogida como objetivo. Debido a que este proceso es caro y requiere bastante tiempo, frecuentemente se utilizan paneles internos de consumidores en la etapa inicial de los estudios de aceptabilidad de un producto. Estos paneles internos están integrados por personal no especializado de la organización o institución y generalmente se llevan a cabo antes de iniciar las verdaderas pruebas dirigidas al consumidor. Los paneles internos resultan más fáciles de organizar que las verdaderas pruebas dirigidas al consumidor, y además permiten un mayor grado de control de las variables y condiciones de evaluación. Es importante notar que el objetivo de los paneles internos es ampliar, no reemplazar, las pruebas verdaderas orientadas a los consumidores. Por lo general, estos paneles internos (paneles pilotos de consumidores) están integrados por un número de 30 a 50 panelistas no entrenados, seleccionados dentro del personal

de la organización donde se lleva a cabo el desarrollo o investigación del producto. El grupo de panelistas seleccionados deberá tener características similares a la población que consumirá el producto (41).

#### IV. JUSTIFICACION

Guatemala cuenta con diferentes cultivos autóctonos que constituyen fuentes de proteínas y calorías. Estos recursos subexplotados podrían contribuir a mejorar la nutrición de las regiones donde se cultivan (4).

El morro o jicaro es uno de estos recursos, debido a que produce frutos que contienen semillas ricas en nutrientes esenciales (proteínas y grasas) que en su mayoría son utilizados como alimento para ganado o con fines medicinales (16, 17, 23).

En el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), se han desarrollado investigaciones desde 1971 en torno al valor nutritivo, métodos de preparación de harinas, almacenamiento y digestibilidad del fruto de morro y sus subproductos (16). Las investigaciones realizadas hasta la fecha no han profundizado el enfoque del uso de las harinas de morro (integral y de semilla) en la preparación de diferentes alimentos para consumo humano y la aceptabilidad de los mismos. Estas harinas al ser combinadas con cereales como el maíz podrían mejorar la calidad de la dieta de las poblaciones donde se cultiva el morro, pero es necesario determinar cuál es la aceptabilidad de estas mezclas a nivel comunitario así como las creencias en torno a su uso potencial en el sistema alimentario. Tomando en cuenta la multicausalidad del problema alimentario-nutricional en Guatemala, el aprender a explotar los recursos como el morro contribuye de alguna manera a resolver esta compleja problemática.

## V. OBJETIVOS

### A. General

Evaluar la aceptabilidad de preparaciones alimenticias complementadas con harina de semilla de morro y harina integral de morro.

### B. Específicos

1. Formular preparaciones complementadas con harina de semilla de morro y harina integral de morro.

2. Evaluar la aceptabilidad de las preparaciones.

## VI. MATERIALES Y METODOS

### A. Universo

Madres que asisten a los grupos de los programas de Educadoras del Hogar de DIGESA del departamento de Zacapa y madres socias del programa de Nutrición del Instituto BENSON del departamento de Chiquimula.

### B. Muestra

54 madres

### C. Tipo de Estudio

De acuerdo al tiempo en que se efectuó, fue un estudio transversal y por el análisis y alcance de los resultados es descriptivo y analítico.

### D. Materiales

#### 1. Instrumentos

- a) Instructivo "Procedimiento para Recolectar Información a través de Grupos Focales" (Anexo 1)
- b) Formulario "Cuadros para tabulación de la información obtenida a través de grupos focales" (Anexo 2)

- c) Diagrama de flujo para preparar harinas de morro (Anexo 3)
  - d) Formulario "Características Organolépticas de las Harinas de Morro" (Anexo 4)
  - e) Formulario para recolectar información sobre "Características Organolépticas de las Preparaciones Complementadas" (Anexo 5)
  - f) Formulario para la Recolección de datos de Aceptabilidad de las Preparaciones (Anexo 6)
  - g) Cuadros para la Tabulación de datos de Aceptabilidad (Anexo 7)
  - h) Procedimiento para realizar la evaluación de aceptabilidad (Anexo 8)
- 2) Recursos Humanos
- a) Educadoras del Hogar de DIGESA de Zacapa
  - b) Nutricionista del programa BENSON de Chiquimula
  - c) Investigadora
- 3) Recursos Materiales
- a) Planta física

i. Para las actividades de campo - Se utilizaron los lugares de reunión de las Educadoras del

Hogar de DIGESA en los tres municipios de Zacapa y los lugares de reunión de las madres socias del programa BENSON en el municipio de Chiquimula.

ii. Para las pruebas piloto - Se utilizó el laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC.

b) Equipo

- i. Una grabadora para cassette
- ii. Cassetes
- iii. Calculadora científica marca Casio
- iv. Computadora personal marca BELTRON
- v. Una balanza dietética marca DETECTO con capacidad de 500 gramos
- vi. Un molino de mano para granos o cereales
- viii. Mesas y sillas

c) Utensilios

- i. Un martillo
- ii. Un recipiente con capacidad de 50 L
- iii. Dos recipientes de plástico con capacidad de 50 L
- iv. Un colador grande
- v. Una piedra de moler
- vi. Un colador manual de frijoles
- vii. 200 platos de plástico pequeños
- viii. 200 vasos de plástico pequeños
- xi. Un paquete grande de servilletas
- x. Todos los necesarios para elaborar preparaciones alimenticias.

d) Alimentos

- i. 20 libras de semilla de morro y 20

libras de fruto y semilla de morro secas.

- ii. Masa de maíz
- iii. Todo lo necesario para elaborar las preparaciones seleccionadas.

e) Documentos de referencia

- i. Tabla de recomendaciones dietéticas diarias (33).
- ii. Tabla de Valor Nutritivo de Alimentos para Centro América y Panamá (14).

E. Métodos

1. Para determinar el universo

Se escogió el grupo de madres de los programas de DIGESA en Zacapa y del instituto BENSON en Chiquimula por ser programas que cuentan con diferentes grupos de trabajo estables y bien organizados que realizan actividades en el área de alimentación y nutrición. Se seleccionaron los departamentos de Zacapa y Chiquimula porque éstos son citados como las áreas donde se cultivan y localizan fácilmente los árboles de morro (23).

2. Para determinar el tamaño de la muestra

Se seleccionaron 54 madres según el criterio sugerido por Watts, Ylimaki y Elías (41) para pruebas de aceptabilidad dirigidas a consumidores.

### 3. Tipo de muestreo

El tipo de muestreo fue simple completamente al azar. Las unidades de muestreo fueron las 18 comunidades que atiende BENSON y las dos comunidades restantes que atiende DIGESA en las cuales no se habían realizado sesiones de grupos focales. Se escribió el nombre de cada comunidad en un papel, luego se colocaron los 20 papeles en un recipiente cerrado, se pidió a otra persona que con los ojos cerrados escogiera cinco papeles, estos correspondieron a los grupos donde se efectuaron los paneles de aceptabilidad. Debieron escogerse cinco porque los grupos en cada comunidad están integrados por un promedio de 10 madres, así se completaron 54 madres de la muestra.

### 4. Para elaborar los instrumentos

a) Instructivo "Procedimiento para recolectar información a través de grupos focales" - Se adaptó de las técnicas de investigación social publicadas por el Ministerio de Salud Pública/Incap (30). Las preguntas se elaboraron utilizando un lenguaje sencillo y de acuerdo a los objetivos del estudio (Anexo 1).

b) Formulario "Cuadros para tabulación de la información obtenida a través de grupos focales" - Se estructuró de acuerdo a las preguntas formuladas en el instructivo anterior (Anexo 2).

c) Diagrama de flujo para preparar harinas de morro - Se dividió en dos partes: la parte A describe el procedimiento para elaborar harina de semilla de morro; este se basó en el descrito por Contreras (9) con adaptaciones para utilizar tecnología doméstica en

lugar de procesos industriales. La parte B se refiere al método de preparación de harina integral de morro, éste fue adaptado del método utilizado por Mendieta (25) (Anexo 3).

d) Características Organolépticas de las Harinas de Morro - Este formulario se divide en dos partes, la parte A es una guía para describir las principales características organolépticas de la harina de semilla de morro y la parte B incluye datos para la harina integral de morro (Anexo 4).

e) Formulario "Características Organolépticas de las Preparaciones Complementadas" - Se incluyeron preguntas sobre el olor, sabor, textura, color y apariencia general de cada preparación (Anexo 5).

f) Formulario para la Recolección de datos de Aceptabilidad de las Preparaciones" - Se elaboró un cuestionario sencillo. Debido a que no se conocía si las madres eran o no alfabetas, el diseño incluyó figuras y letras para la mejor comprensión de todas las madres. Las instrucciones para su uso fueron claras (Anexo 6).

g) Cuadros para la tabulación de datos de Aceptabilidad - Se elaboró un formulario que contenía un orden lógico para tabular adecuadamente los datos obtenidos en el cuestionarios sobre aceptabilidad (Anexo 7).

h) Procedimiento para realizar la Evaluación de Aceptabilidad - Este procedimiento incluyó los pasos necesarios para realizar el panel de aceptabilidad (Anexo 8). El procedimiento es una adaptación del empleado

por Cordero (10). Las modificaciones efectuadas fueron relacionadas con el número de las participantes y el tipo de cuestionario.

5. Para seleccionar las preparaciones alimentarias a base de maíz que fueran comunes en los departamentos de Zacapa y Chiquimula

a) Para determinar el número de comunidades a entrevistar con la técnica de grupos focales - Se escogieron tres grupos por departamento, utilizando como criterio la metodología con grupos focales empleada por Nuñez (34) y Ramos (39). Los grupos focales se escogieron según los municipios donde se cultivan los morros y en los cuáles existían grupos de madres de DIGESA y BENSON. En el departamento de Zacapa se efectuaron los grupos focales en los municipios de Estanzuela (aldea Las Canchitas), Usumatlán (aldea San José) y Río Hondo (aldea Las Pozas). En el departamento de Chiquimula se realizaron en las comunidades Plan del Guineo, Las Palmas y El Pinalito del municipio de Chiquimula. Cada grupo focal estuvo integrado por seis a 12 personas según lo recomendado por el Ministerio de Salud Pública/INCAP (30).

b) Para establecer contactos institucionales - Se visitó a la Jefe de Educadoras del Hogar de DIGESA en el Departamento de Zacapa y la Nutricionista del Programa BENSON en Chiquimula estableciéndose las fechas de realización de los grupos focales.

c) Para la aplicación de la técnica de grupos focales - Se utilizó el "Procedimiento para Recolectar Información a través de Grupos Focales" (30) que

aparece en el anexo 1.

d) Para tabular y analizar los datos de los grupos focales - Se utilizó el formulario "Cuadros para tabulación de la información obtenida a través de grupos focales" que aparece en el anexo 2. Los resultados se analizaron de acuerdo a las respuestas que fueron dadas con mayor frecuencia.

e) Para determinar las preparaciones a complementar - Se recurrió a los resultados de los grupos focales. Se seleccionaron las preparaciones más nombradas por las madres.

6. Para preparar harina de semilla de morro y harina integral de morro utilizando tecnología doméstica

a) Para la elaboración de las harinas - Se utilizaron los pasos descritos en el anexo 3.

b) Para la descripción de las características organolépticas de las harinas - El investigador procedió a describirlas de acuerdo a la guía del anexo 4.

7. Para formular preparaciones complementadas con harina de semilla de morro y harina integral de morro

a) Para determinar la complementación de las preparaciones seleccionadas - Se hicieron los cálculos matemáticos de la cantidad "ideal" de harinas de morro y maíz que debían mezclarse para obtener 100 gramos de una preparación donde los aminoácidos esenciales fueran semejantes al patrón de referencia

establecido por FAO, este patrón asegura que los requerimientos de un adulto promedio sean cubiertos (33). El tipo de harina de morro (integral o de semilla) que se utilizó dependió del sabor de la preparación ya que ambas se reportan de diferentes sabores.

b) Para elaborar las nuevas preparaciones - Se utilizaron los cálculos de las mezclas "ideales" y se elaboraron las preparaciones en una prueba piloto en el Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. El investigador evaluó las características organolépticas las cuales fueron registradas en el formulario que aparece en el anexo 5.

#### 8. Para evaluar la aceptabilidad de las preparaciones

a) Para seleccionar la muestra - Debido a que las pruebas de aceptabilidad debían realizarse en un grupo homogéneo que no conociera los ingredientes de las preparaciones, se seleccionó un grupo diferente al utilizado en los grupos focales (se excluyeron las aldeas Plan del Guineo, Las Palmas y El Pinalito en Chiquimula y las aldeas de los municipios de Estanzuela, Usumatlán y Río Hondo de Zacapa). El número de participantes en cada grupo fue de 10 a 12 personas. Para completar 54 participantes, se elaboró una lista de los grupos de los municipios de Huité (aldea Santa Bárbara) y Teculután (aldea Monte Grande) en Zacapa y las comunidades restantes (que no fueron utilizadas para grupos focales) en donde funciona el programa BENSON en el municipio de Chiquimula, estas comunidades fueron Limar I, Limar II, Durazno, Las Tablas, Limón, Mojón, Conacaste, Guayabo, La Arriada, El Jute, Maraxicó, Tierra Colorada, Sinaneca, Shancó y Salitrón. Luego se escogieron al azar cinco comunidades para efectuar las pruebas de

aceptabilidad, estas fueron: La Arriada, El Palmar y El Limar I, Santa Bárbara y Monte Grande.

b) Para clasificar las preparaciones - Cada preparación seleccionada fue codificada asignando números aleatorios de tres dígitos (41). La asignación fué completamente aleatoria tanto para cada una de las preparaciones como para los días de estudio. Cada preparación se presentó y evaluó en diferentes días.

c) Para realizar el panel - Se efectuó siguiendo el procedimiento que aparece en el anexo 8.

d) Para la tabulación - Se utilizaron los cuadros del anexo 7.

e) Para el análisis de resultados - Los datos tabulados fueron analizados utilizando porcentajes de ocurrencia. A partir de los resultados pudo evaluarse el grado de aceptabilidad de las preparaciones complementadas.

## VII. RESULTADOS

### A. Creencias, usos del morro y preparaciones alimentarias a base de maíz que son comunes en los departamentos de Zacapa y Chiquimula

Se realizaron tres sesiones de grupos focales en las aldeas Plan del Guineo, Las Palmas y El Pinalito del municipio de Chiquimula. Se contó con la participación de 14 socias beneficiarias del programa BENSON en Plan del Guineo, 11 socias en Las Palmas y 12 en El Pinalito. Con respecto a los resultados de las sesiones de grupos focales en el departamento de Zacapa, se visitaron las siguientes comunidades del programa de DIGESA: Las Canchitas del municipio de Estanzuela, Las Pozas en Río Hondo y San José en Usulután. La asistencia a Las Canchitas fue de 14 madres, a Las Pozas fue de diez madres y en San José asistieron ocho madres. La información obtenida sobre el uso actual del morro se presenta en el cuadro No. 1.

La información referente a usos del maíz y sus preparaciones más comunes se presenta en el cuadro No. 2.

CUADRO No. 1  
 CREENCIAS Y USOS DEL MORRO  
 DEPARTAMENTOS DE ZACAPA Y CHIQUIMULA  
 GUATEMALA, SEPTIEMBRE 1994

CUESTIONES	RESPUESTAS	
	CHIQUIMULA	ZACAPA
<b>USOS ACTUALES</b>		
- Conocimiento del fruto	Sí	Sí
- Se encuentran los frutos cerca de las casas	Sí, se dan muchos. Cuando no hay, se consiguen fácilmente.	Sí, en los patios o cercos que se encuentran en los caminos.
- Usos en la comunidad	Guacales, servidoras, medicina para el jiote de los animales, comida de bestias (vacas, burros), medicina para la tos (sólo la corteza del palo) jarabe de morro maduro para la tos.	Cocimientos para el asma, jarabe para la tos, lienzos o "confortes" para cuando no tienen leche las mujeres, las semillas se usan para frescos.
- Epoca de cosecha	Enero, febrero.	Durante el verano (enero-abril)
- Usos domésticos	Guacales o servidoras. Para la tos seca o gripe en personas. Para alimento de ganado.	Si se tienen animales se usa para comida de estos. En personas, se usa para la tos y como guacales.
- Creencias sobre el morro como alimento para humanos	No creen que sirva. No saben	No saben. No tiene alimento, sólo es bueno como medicina
<b>USOS POTENCIALES</b>		
- Creencias de posible uso en preparación de comidas	No creen que pueda usarse; no saben.	Si creen que pueda usarse.

..... SIGUE CUADRO No. 1

-----  
CUESTIONES

RESPUESTAS

ZACAPA

CHIQUIMULA

-----

USOS POTENCIALES

- Razones de por qué no creen Porque es comida de animales.

- Razones de por qué si creen

Porque se usa para hacer medicinas.  
En algunos lugares se hacen  
caramelos o dulces

- Posible consumo en alimentos No saben pero tal vez si lo comerian.  
preparados con harina de morro

Si comerian pero viendo que la  
investigadora lo coma primero.

- Razones del por qué si Porque si alguien como la investiga-  
dora lo come ellos también.

Porque se usa para refresco o jarabe  
Para probar como sale el sabor.

- Posibles preparaciones en Tendria alguien que enseñarles a  
que podria ser incluido preparararlo.

Atoles, pan, combinado con trigo,  
la harina en recados

- Otros usos potenciales Leña, concentrado para animales.

Leña.

-----

CUADRO No. 2  
 INFORMACION SOBRE PREPARACIONES A BASE DE MAIZ  
 DEPARTAMENTOS DE ZACAPA Y CHIQUIMULA  
 GUATEMALA, SEPTIEMBRE 1994

CUESTIONES	RESPUESTAS	
	CHIQUIMULA	ZACAPA
- Comidas y bebidas conocidas	Tortillas, atol de masa, atol de tres cocimientos, atol "shuco", horchata o "chilate" de maiz tostado, "shepes" o tamalitos de frijol tierno, empanadas de hierbas (chipilín, loroco), tamales, salados simples, tamalitos dulces de elote, pan de maíz, pinol, quesadilla, salpor (harina o totoposte).	Tortillas, tamales, chuchitos, fresco de masa, recados, atol "shuco", atol tres cocimientos, atol blanco o de masa, empanadas de loroco, queso o frijol, fresco de maíz tostado o "chilate".
- Comidas y bebidas que se preparan diariamente	Tortillas, atol de masa, atol de tres cocimientos, fresco u horchata de maíz (chilate), tamalitos salados.	Tortillas, atol blanco o de masa, atol de tres cocimientos, fresco de masa.
- Procedimiento general para preparaciones a base de maíz.	Chilate: Se tuesta el maíz y se muele. Se le agrega azúcar y canela batiéndolo con agua.  Atol de tres cocimientos: Se tuesta el maíz, luego se pone a cocer. Cuando está cocido, se muele en piedra y se cuece de nuevo agregándole azúcar y canela. Se mueve hasta que espese.	Atol tres cocimientos: Se tuesta el maíz, luego se pone a cocer, no se le agrega cal. Cuando está cocido, se muele y se le agrega azúcar y canela, se pone a cocer sin dejar de mover. Cuando espesa, se deja hervir un rato y se retira del fuego.

..... SIGUE CUADRO No. 2

-----  
CUESTIONES

RESPUESTAS

CHIQUIMULA

ZACAPA

-----  
Atol de masa: Se deshace la masa con agua, se le agrega azúcar y canela. Se pone a cocer hasta que espese.

Atol blanco o de masa: Se deshace la masa con agua, se le agrega azúcar y canela, se pone a cocer moviéndolo hasta que espesa.

Tamalitos simples salados: Se hace la masa y se le agrega sal y un poco de grasa (aceite o manteca); se hacen los tamalitos envolviéndolos en tusas o en hojas de milpa. luego se cocen.

Fresco de masa: Se deshace la masa con agua y se le agrega azúcar y canela.

Según las madres socias beneficiarias del programa BENSON, las preparaciones elaboradas a base de maíz que se consumen diariamente son las tortillas, los atoles, el refresco de masa, la horchata de maíz o chilate y los tamalitos salados. Las madres participantes de los programas de DIGESA indicaron que en el departamento de Zacapa se consumen preparaciones similares. Comparando las recetas indicadas por el grupo de madres de Chiquimula y de Zacapa no existen diferencias en la forma de preparación.

B. Preparación de harina de semilla de morro y harina integral de morro

La harina de semilla de morro se obtuvo con un procedimiento totalmente doméstico, es decir, que fuera posible aplicar en cualquier casa del área rural. La preparación de las harinas se llevó a cabo utilizando como referencia el procedimiento descrito en el anexo 4.

Las características organolépticas de las harinas obtenidas se presentan en el cuadro No. 3

CUADRO No. 3  
 CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DE LAS  
 HARINAS DE MORRO  
 GUATEMALA, OCTUBRE 1994

	Harina de Semilla	Harina Integral
Color	Café oscuro	Negro
Olor	Muy intenso, característico de morro	Menos intenso que el de semilla
Sabor	Tostado, bastante característico de morro	Menos fuerte que el de semilla aunque también particular a morro
Textura	Se lograron dos: - con cascarilla que es bastante gruesa - sin cascarilla que es fina, similar a harina de pepitoria con bastante grasa, se mantiene compacta	Menos compacta que la de semilla, más suelta. La casca- rilla no es tan visible. Textura fina
Solubilidad en agua	Bastante soluble	Bastante soluble
Capacidad de espesamiento	Si desarrolla viscosidad	No desarrolla viscosidad

C. Formulación de preparaciones complementadas con harina de semilla de morro y harina integral de morro

Las preparaciones a base de maíz que se complementaron fueron: atol de tres cocimientos, atol de masa, fresco de masa, horchata de maíz o chilate, tamalitos salados y tortillas. Para lograr obtener la complementación maíz-morro, se tomó en cuenta que los aminoácidos limitantes del maíz son el triptófano y la lisina; en la formulación de la mezcla "ideal", la harina de morro aportó la cantidades de aminoácidos deficientes en el maíz. Las cantidades de harinas fueron calculadas para obtener 100 gramos de mezcla maíz:morro y aparecen en el cuadro No. 4.

CUADRO No. 4

CANTIDADES IDEALES DE MAÍZ:MORRO PARA 100 GRAMOS DE MEZCLA  
GUATEMALA, NOVIEMBRE 1994

AA limitante	mezcla	cantidad (g)
lisina	maíz	82.2
	harina integral de morro	17.8
lisina	maíz	77.0
	harina de semilla de morro	23.0
triptófano	maíz	85.4
	harina integral de morro	14.6
triptófano	maíz	96.0
	harina de semilla de morro	4.0

Para fines prácticos, la complementación de lisina incluye la complementación de los otros aminoácidos que se encuentran limitantes, en este caso el triptófano. Cuando se tuvo la cantidad ideal de complementación se procedió a comparar las cantidades de mezclas maíz:morro en relación con los requerimientos de aminoácidos esenciales de un adulto promedio de 60 kilogramos, estas cantidades se presentan en el siguiente cuadro.

CUADRO No. 5

CONTENIDO DE AMINOACIDOS ESENCIALES DE LAS MEZCLAS  
 MAIZ:MORRO Y PORCENTAJE DE LOS REQUERIMIENTOS  
 DE AMINOACIDOS ESENCIALES DE UN HOMBRE ADULTO  
 DE 60 KG QUE CUBREN LAS MEZCLAS  
 GUATEMALA, NOVIEMBRE 1994

Mezclas 100 g	Contenido de aminoácidos (mg)							
	TREO	TRIP	VAL	MET	ISO	LEU	LIS	FEN
(M-HI)* 82.2:17.8	378	67	404	180	311	1025	340	767
(M-HS)** 77:23	433	60	644	251	541	1191	340	543
RDA***	480	180	839	600	720	961	720	961
% RDA M-HI	79	37	48	30	43	107	47	80
% RDA M-HS	90	33	77	42	75	124	47	57

\* Mezcla Maíz:Harina Integral

\*\* Mezcla Maíz:Harina de Semilla

\*\*\* Recomendaciones Diarias de Aminoácidos

Cuando se obtuvieron los niveles ideales de complementación, se efectuó la prueba piloto de elaboración de preparaciones. Para iniciar la elaboración de

preparaciones fue necesario establecer un porcentaje promedio de humedad de la masa de maíz que se utilizó en la pruebas, al elaborarse una curva de secado, se encontró que la masa contiene un 61.9% de humedad. Este dato se calculó para determinar la cantidad de masa que debe utilizarse en las preparaciones que se hagan a base de masa y no de maíz seco, así, se determinó que las cantidades de mezclas masa:harina de semilla, equivalentes a 100 g de mezcla en base seca, serían 202:23 y la mezcla masa:harina integral sería 216:17.8.

Debido a que el uso del morro en la elaboración de alimentos no es conocido, se efectuaron pruebas de combinación de maíz-morro utilizando las dos harinas para las seis preparaciones. Las cantidades de mezclas probadas fueron las que resultaron de la complementación de lisina (82.2:17.8 maíz:harina integral de morro y 77:23 maíz:harina de semilla de morro), se tomaron estas cantidades porque al complementar la lisina se asegura la complementación de triptófano. Los resultados de las características organolépticas de las preparaciones complementadas fueron determinadas por la investigadora, estas características se presentan en el cuadro No. 6.

Luego de determinar qué preparaciones tenían mejores características organolépticas y no se alejaban demasiado del sabor de las preparaciones originales, se determinó que se sometería a las pruebas de aceptabilidad las siguientes: atol de tres cocimientos con harina integral de morro, atol de masa con harina de semilla de morro, fresco de masa con harina de semilla de morro, horchata de maíz o chilate con harina integral de morro, tamalitos salados con harina de semilla de morro y tortillas con harina de semilla de morro.

CUADRO No. 6

CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DE LAS  
PREPARACIONES COMPLEMENTADAS CON HARINAS DE MORRO  
GUATEMALA, OCTUBRE DE 1994

Preparación	Color	Olor	Sabor	Textura/consistencia	Apariencia general
1. Atol de tres cocimientos con harina integral	Pardo oscuro	A tostado	Dulce, leve a morro	Viscosa (dependiendo de la cantidad de agua que se agrega	Buena aunque el color es muy oscuro similar a incaparina.
2. Atol de tres cocimientos con harina/semilla	Café	A tostado	Intenso a morro, dulce	Viscosa	Buena, parecida a atol de haba o incaparina
3. Tamalitos salados con harina integral	Negro	Característico a morro	Levemente dulce.	Suave, compacto	Mala, el color no favorece la apariencia general
4. Tamalitos salados con harina/semilla	Café claro	Característico a morro	Leve a morro	Suave, compacta se siente cascarilla	Regular, mejor que anterior, debe usar harina sin cascarilla
5. Atol de masa con harina integral	Pardo oscuro	Característico a morro	Dulce, leve a morro	Viscosa, como cualquier atol	Mala, color muy obsc similar al de 3 cocimientos c/h. integr

.... CONTINUACION CUADRO No. 6:

Preparación	Color	Olor	Sabor	Textura/consistencia	Apariencia general
6. Atol de masa con h./semilla	Café claro	Característico	Dulce, a morro a tostado	Viscosa	Buena, color mejor que anterior
7. Horchata c/h.integral	Negro	Tostado agradable	Dulce, a tostado	Acuosa, forma sedimento	Buena, aunque el color es muy oscuro
8. Horchata c/h.semilla	Café claro	Tostado	Dulce, intenso a morro	Acuosa	Regular, el sabor es muy fuerte
9. Tortillas c/h.integral	Negro	Leve a morro	Levemente dulce, a morro	Suave, compacta	Mala, color muy alejado del común
10. Tortillas c/h.semilla	Café claro	Característico	Leve a morro	Suave, compacta	Regular, mejor que anterior
11. Fresco masa c/h.integral	Pardo oscuro	A morro	Dulce, a tostado.	Acuoso, con sedimento	Mala, color muy oscuro
12. Fresco masa c/h.semilla	Café claro	A morro	A tostado	Acuoso, con sedimento	Buena, color mejor que anterior

D. Evaluación de aceptabilidad de las preparaciones

El número de la muestra difirió del propuesto inicialmente (50 madres) porque asistieron a las reuniones cuatro madres más de las estimadas en los grupos.

Las preparaciones se presentaron codificadas y debido a disponibilidad de tiempo, fue necesario presentar tres preparaciones en cada reunión.

El panel de aceptabilidad se realizó siguiendo el esquema descrito. Este procedimiento debió modificarse ya que no pudo acondicionarse los salones para obtener condiciones ideales de panel debido a limitaciones de espacio y mobiliario en los lugares de reunión. Todas las reuniones con excepción del grupo efectuado en Limar I, Chiquimula, fueron realizadas en las casas de las beneficiarias contándose con reducido espacio y falta de mobiliario. El grupo del Limar se efectuó en la escuela lográndose mejores condiciones de panel; fue necesario elaborar un cartel para explicar el procedimiento a las madres y se contó con la amplia colaboración del personal de BENSON y DIGESA. Debido a las condiciones socioculturales de las madres entrevistadas, en el grupo del Limar I fue necesario ayudar a llenar los formularios a las madres ya que ellas se negaron a utilizar un lápiz.

Los resultados obtenidos en las pruebas de aceptabilidad por cada preparación se presentan en el cuadro No. 7.



Todas las preparaciones tuvieron buena aceptabilidad por lo que no fue necesario realizar modificaciones a las recetas ni efectuar nuevas pruebas de aceptabilidad.

Las gráficas de los resultados de la evaluación de aceptabilidad aparecen en el anexo 9.

La preparación que tuvo excelente aceptabilidad fue el fresco de masa complementado con harina de semilla ya que presentó 100 % de aceptabilidad (44% para "me gusta" y 56% para "gusta muchísimo"). La horchata de maíz o "chilate" complementado con harina integral le siguió ya que presentó una aceptabilidad total de 96% (48% para "me gusta" y 48% para "me gusta muchísimo"), el 4% restante indicó ser indiferente ("ni le gusta ni disgusta") a la preparación.

El atol de tres cocimientos complementado con harina integral presentó una aceptabilidad total de 94% distribuido en 37% "me gusta" y 57% "me gusta muchísimo", un 4% no lo aceptó; esta fue la única preparación que presentó un 2% en el grado "me disgusta muchísimo". el resto de madres (2%) opinó que les parecía indiferente (2%).

El atol de masa complementado con harina de semilla también tuvo muy buena aceptabilidad general (93%). Sólomente un 2% de la muestra indicó que no lo aceptaba en el grado "no gusta" y al 5% le pareció indiferente.

Las tortillas complementadas con harina de semilla presentaron una aceptabilidad general de 86%, distribuida en 39% "me gusta muchísimo" y 47% "me gusta". A un 7% de la muestra le pareció indiferente esta preparación y un 7% indicó que no la aceptaba.

Como complemento a la investigación, se determinó el contenido de energía y macronutrientes que aportan las preparaciones complementadas que fueron sometidas a las pruebas de aceptabilidad, estos resultados se muestran en el anexo 10.

Para fines prácticos del posible uso de las preparaciones complementadas con morro a nivel comunitario, se elaboró un recetario de preparaciones utilizando medidas caseras. Este recetario aparece en el anexo 11.

## VIII. DISCUSION DE RESULTADOS

La técnica de grupos focales resultó ser apropiada para obtener la información necesaria acerca de las creencias y usos del morro y de las preparaciones más frecuentes en base de maíz; la comunidad Las Canchitas en Estanzuela fue utilizada para sesiones de grupos focales en lugar de la comunidad Monte Grande en Teculután lo cual difirió de lo indicado inicialmente, esto se debió a que no fue posible coordinar el día exácto por lo que la comunidad de Teculután fue utilizada para el panel de aceptabilidad. El estudio sobre creencias y usos del morro constituye una parte de la investigación que se considera muy importante debido a que enriqueció y aportó datos útiles para el estudio de aceptabilidad. Además a través de las sesiones de grupos focales se conocieron las preparaciones que serían utilizadas para evaluar la aceptabilidad.

Las creencias y conocimientos acerca del morro, determinados en las sesiones de grupos focales, confirman lo reportado por el INCAP (23) en cuanto a su uso como alimento de animales y en algunos casos para consumo humano en forma medicinal. A pesar de que las madres en estudio manifestaron que es un alimento de animales, esto no influyó en la prueba de aceptabilidad ya que las preparaciones fueron probadas sin previo conocimiento del producto. Además, fue útil conocer los usos potenciales del morro, las madres indicaron que si se les enseñara a preparar alimentos que incluyeran morro, si lo comerían, esto estaría condicionado a que otra persona, en este caso la investigadora o el personal de DIGESA o BENSON, lo consuma antes que ellas; esto refleja la desconfianza natural a consumir alimentos desconocidos, que es importante tomar en

cuenta en las actividades de educación alimentaria nutricional en comunidades rurales. La buena aceptabilidad encontrada en todas las preparaciones pudo también estar influida por este aspecto ya que la investigadora y el personal de apoyo tuvieron que consumir enfrente de las madres todas las preparaciones. La información sobre usos potenciales del morro también indica que el promover el uso de las harinas de morro tendría aceptación en las comunidades en estudio, esto contribuiría a impulsar el uso de productos alimenticios autóctonos no tradicionales en las comunidades donde se cultiven, confirmando lo expresado por Bressani (4).

Las preparaciones alimentarias a base de maíz que fueron reportadas por las madres beneficiarias de los programas de BENSON y DIGESA de Zacapa y Chiquimula, no variaron mucho, las tortillas son consumidas por la mayoría de la población al igual que los atoles y bebidas frías. A pesar del clima cálido predominante en esta área, los atoles son reportados como preparaciones de consumo diario; el maíz es el alimento básico en la dieta de las comunidades visitadas y las preparaciones en que se utiliza son variadas. Las preparaciones reportadas como de consumo diario son muy fáciles de elaborar y no utilizan muchos alimentos como ingredientes complementarios lo que indica que son las más económicas y accesibles. Según la información obtenida puede inferirse que el maíz y sus diversas preparaciones son la fuente primordial de energía de las comunidades estudiadas, lo cual es congruente con lo reportado por Bressani (5, 6).

La elaboración de harinas de morro utilizando tecnología doméstica resultó ser un proceso de fácil ejecución y aplicabilidad. El procedimiento propuesto

inicialmente necesitó ser modificado para lograr mejores resultados, entre estas modificaciones se incluye lo relacionado al método de separación de semilla con pulpero, este no pudo desarrollarse porque el pulpero necesitaba volúmenes demasiado grandes. También se modificaron los tiempos de secado propuestos, Mendieta (25) indicaba que nueve días eran necesarios para secar pulpa y semillas, en este estudio se determinó que en cuatro días (en el departamento de Zacapa) se obtiene un secado completo. El tiempo de tostado de las harinas y el punto adecuado para retirar del fuego también es indicado en el procedimiento final que se utilizó, esto se enfatiza ya que para obtener buenas características organolépticas es necesario tener mucho cuidado durante el tostado de la semilla, el color oscuro de éstas dificulta determinar el punto correcto de tostado, si éste es excesivo, el sabor de la harina es amargo y desagradable, pudiendo condicionar la aceptabilidad de las preparaciones. Otra de las modificaciones al método propuesto fue el incluir el uso de colador de frijoles para la molienda, esto se debió a que la textura que se obtuvo, según el procedimiento planteado originalmente, resultó ser bastante gruesa; por el alto contenido de grasa de las semillas, el molino se obstruye haciendo más difícil la molienda. El utilizar un colador manual de frijoles permite separar una buena parte de la cascarilla obteniéndose una textura más fina. Otra de las modificaciones fue el que la molienda de las semillas y de la pulpa y semilla se realice cuando el material esté caliente y no como se proponía originalmente, la molienda en caliente resultó ser más fácil. Con respecto a la preparación de harina integral la modificación al método propuesto fue el utilizar sólo la piedra de moler y no el molino de mano porque resultó ser más difícil ya que el material se atasca.

La experiencia de elaborar la harina de morro constituye una parte complementaria al estudio de aceptabilidad que permitió conocer detalles útiles para dar recomendaciones a nivel institucional y comunitario para el uso potencial de las preparaciones evaluadas. De igual manera, cuando se elaboraron las harinas, pudo determinarse que el modificar aspectos como la textura de las mismas podría influir en la aceptabilidad de las preparaciones, este es el caso de la presencia o ausencia de cascarilla en la harina de semilla de morro, lo cual se observó durante el desarrollo de la prueba piloto. Las preparaciones que no contienen cascarilla tienen mejores características organolépticas.

De las características organolépticas que presentaron las harinas, el color negro y la sedimentación son las únicas desfavorables en relación con la aceptabilidad. El sabor y aroma de la harina de semilla y de la harina integral, es agradable aunque más fuerte y característico en harina de semilla que en harina integral lo cual puede ser ocasionado por el alto contenido de ácidos orgánicos volátiles de la semilla. A pesar del fuerte olor de las harinas, esta no fue una característica que influyera negativamente en la aceptabilidad. En cuanto al sabor, se percibe sabor dulce debido al alto contenido de azúcares de la harina integral no así en la harina de semilla, este sabor dulce hace que las preparaciones como atoles o refrescos tuvieran mayor aceptabilidad que las tortillas y los tamalitos, la combinación del sabor dulce con preparaciones conocidas comunmente como dulces tiene mayor relación lógica y es mejor aceptada. La capacidad de espesamiento de las harinas, es escasa debido a la poca cantidad de almidones que posee, esto influye en la sedimentación como aspecto negativo en la aceptabilidad.

En las formulaciones desarrolladas, la proteína del morro aportó, entre otros aminoácidos, la lisina y triptófano necesarios para mejorar el balance de aminoácidos de la proteína del maíz. Se hicieron cálculos tanto para harina de semilla de morro como para harina integral de morro, encontrándose que la cantidad necesaria de harina integral era menor a la de semilla debido a que el contenido de lisina era mayor en la harina integral, esto puede deberse a que la pulpa contribuye con alguna cantidad de nutrientes que establece diferencias en el contenido de aminoácidos. La mezcla formulada resultó ser mayor a la reportada por Gómez Brenes y Bressani (16) ya que en la que se presenta en este estudio se complementa la deficiencia tanto de triptófano como de lisina, en tanto que en la mezcla maíz: morro de 90:10 dada por Gómez sólo se sugiere llenar la deficiencia de triptófano.

Para fines de la investigación, la elaboración de las preparaciones tanto en el estudio piloto como en el trabajo de campo se hizo utilizando las cantidades exactas calculadas para la complementación con las dos harinas. Sin embargo, para fines prácticos, la mezcla maíz: morro de 75:25 puede recomendarse para facilitar su aplicación a nivel comunitario.

En la prueba piloto se elaboraron doce preparaciones para determinar las características organolépticas de ambas harinas en las seis preparaciones a base de maíz que resultaron ser de consumo diario, según lo informado por las madres beneficiarias de los programas de DIGESA y BENSON. A partir de la evaluación sensorial efectuada por la investigadora, se seleccionó cuál de las dos harinas era la más adecuada en cada una de las seis preparaciones. Todas las preparaciones dulces con ambas harinas pudieron ser

aptas para ser evaluadas pero debido al color de la harina integral, sólo se seleccionaron dos de las que la contenían; la apariencia general de las preparaciones con ésta harina no favorecía su evaluación. En el caso de los tamalitos y tortillas, el sabor de la harina integral era aceptable, a pesar de ser dulce, pero el color no.

La textura de la harina de semilla determinó mucho las características de las preparaciones, el atol de masa complementado con harina de semilla, de textura gruesa mantenía muy buenas características organolépticas mientras que las tortillas complementadas con harina de semilla gruesa no, por lo que fue necesario utilizar harina de semilla sin cascárrilla para elaborar tortillas, de igual manera, el refresco de masa complementado con harina fina de semilla de morro tenía mejor apariencia que el que contenía harina gruesa de semilla de morro. La textura de las harinas no dificultó su combinación con masa para elaborar tortillas, la grasa que contienen hace que sea muy fácil de manipular. Es importante notar que la tortilla complementada con harina de semilla de morro permanece más tiempo blanda, en relación a una tortilla de maíz, esto favorece su aceptabilidad aunque no se determinó con certeza el tiempo que permanece blanda y bajo que condiciones. Con respecto a los tamalitos, la textura de los tamalitos complementados con harina integral era muy buena comparado con los tamalitos de harina gruesa de semilla pero el color no era adecuado por lo que debió probarse a utilizar harina fina de semilla obteniéndose buenos resultados. El sabor de todas las preparaciones era aceptable aunque las que incluían harina de semilla experimentaron un cambio de sabor más intenso que las que contenían harina integral. En términos generales el sabor de todas las preparaciones era agradable. Con respecto a

las preparaciones, éstas fueron muy sencillas, no se requirió hacer grandes modificaciones en las recetas originales y la cantidad de sal o azúcar agregada dependió del gusto de la investigadora.

La intención de formular preparaciones complementadas con harina de morro era lograr una mezcla donde hubiese un balance de aminoácidos similar a la proteína de referencia de FAO, lo cual se logró al determinar las proporciones de 82.2:17.8 para maíz:harina integral de morro 77:23 para maíz:harina de semilla de morro. Sin embargo, se necesita consumir una cantidad relativamente alta (300 g diarios, en base seca) para cubrir los requerimientos de proteína de una persona adulta. A pesar de ello, el consumo de cantidades menores de esta mezcla en la alimentación diaria, sigue siendo importante porque es proteína de buena calidad que mejorará el aprovechamiento de la proteína total de la dieta.

Las pruebas de aceptabilidad fueron desarrolladas en las comunidades según lo descrito en la metodología. Las madres que participaron en las pruebas de aceptabilidad no conocían los ingredientes, aunque sí conocían las preparaciones que se les dió a evaluar. Los pánels de aceptabilidad no pudieron realizarse de la forma ideal debido a limitaciones de espacio y mobiliario encontradas en los hogares de las madres.

Con respecto a los factores que pudieron influenciar la aceptabilidad según preparaciones específicas, la gran aceptabilidad de las bebidas frías, pudo estar determinada por el clima ya que debido al calor predominante en las comunidades en estudio, existe una tendencia mayor a preferir alimentos fríos como los refrescos, además, las

pruebas de aceptabilidad fueron realizadas en su mayoría en horas de la mañana y cerca del medio día.

Con respecto a la aceptabilidad de las tortillas, el 7% de rechazo puede deberse en gran parte al color de estas ya que algunas de las madres expresaron que el sabor era agradable y que combinándolo con algún alimento, como se comen usualmente las tortillas, hacía que no se le sintiera el sabor diferente.

La preparación que presentó el grado de rechazo mayor (28%) fueron los tamalitos salados complementados con harina de semilla. Algunas de las madres indicaron que no les gustó el sabor, agregaron que probablemente combinándolo con azúcar y canela mejoraba. Con estas sugerencias pudo notarse que las madres tenían ideas de cómo mejorar la preparación.

Al evaluar la aceptabilidad por grados individuales, el atol de masa fue la preparación mejor aceptada ya que obtuvo el mayor porcentaje en el grado "gustó muchísimo" (63%) por lo que puede considerarse como la mejor alternativa de complementación maíz:morro si se toma en cuenta que al determinar el valor nutritivo de esta preparación, presenta el mayor contenido de kilocalorías y proteínas por porción.

La aceptabilidad del atol de tres cocimientos es muy importante debido a que la preparación de la harina integral es más factible que la de harina de semilla. De todas las preparaciones evaluadas, los atoles y las tortillas se consideran ventajosas ya que estas permiten que la mezcla se mantenga sin alteración por sedimentación lo que asegura que parte del contenido de nutrientes no se pierda

como deshecho, el atol de tres cocimientos tiende a sedimentar más que el de masa por lo que puede perderse parte del valor nutritivo si no se ingiere toda la materia sólida.

Dentro de los factores que pudieron condicionar la alta aceptabilidad de las preparaciones evaluadas se encuentra la pobreza extrema de algunas de las comunidades en estudio, la poca disponibilidad de alimentos hace que las madres no tengan dificultad en aceptar alimentos sencillos. También fue condicionante de las respuestas el que uno de los grupos en Chiquimula no cooperó llenando individualmente los cuestionarios, fue necesario que la investigadora y el equipo de apoyo lo hicieran, debido a la falta de conocimiento y seguridad de las madres para poder manipular un lápiz o lapicero. Esto da una idea del grado de abandono y pobreza extrema en que se encuentran las comunidades rurales visitadas. En las comunidades de Chiquimula la mayoría de madres eran analfabetas por lo que debió explicarseles muy cuidadosamente en que consistía la prueba de aceptabilidad y a pesar de eso algunas madres no se sentían capacitadas para responder sin ayuda. Esta situación no ocurrió en Zacapa, donde todas las madres eran alfabetas y tenían más iniciativa, todas llenaron individualmente el formulario. Este es un factor que no puede ser controlado en las pruebas de aceptabilidad a nivel comunitario, especialmente cuando la escolaridad de la población es tan baja o son analfabetas y los patrones culturales son diferentes. La situación encontrada en Chiquimula es importante para tomar en cuenta en futuras pruebas de aceptabilidad en comunidades rurales, ya que es una limitante en la metodología, a la cual debe buscarse otras alternativas para no excluir a poblaciones de este tipo, de pruebas de aceptabilidad.

Otro de los factores que determinó la alta aceptabilidad de las preparaciones fue el haber escogido las preparaciones alimentarias de consumo diario en el área de estudio, la familiaridad con estos alimentos hizo que las madres no tuvieran dificultad en reconocerlos y determinar que eran alimentos que ellas consumen diariamente con pequeñas modificaciones.

Algunas madres dieron sugerencias para elaborar nuevas preparaciones como pasteles o para mejorar el sabor de algunas preparaciones como los tamalitos, la mayoría coincidió en que los tamalitos debían probarse dulces combinando harina integral con elote o con masa y agregando azúcar y canela. Fue muy importante escuchar las opiniones de las madres en torno a las preparaciones que podrían desarrollarse, ya que en el estudio de grupos focales no existía conocimiento del uso de morro como alimento de humanos y después de degustar las preparaciones se generó el conocimiento para futuras aplicaciones en la comunidad.

Todos los porcentajes de aceptabilidad encontrados indican que el morro puede ser utilizado como una buena alternativa para complementar el maíz y mejorar la calidad de proteína en la dieta de la población.

Es recomendable realizar pruebas para determinar la utilización biológica en humanos y la efectividad de las mezclas propuestas. Un estudio biológico complementaría esta investigación ya que se demostró que las preparaciones son ampliamente aceptadas y que no son utilizadas actualmente por falta de conocimiento y creencias en torno a su uso como alimento de humanos.

## IX. CONCLUSIONES

1. Las preparaciones alimentarias a base de maíz que son de consumo diario por las madres beneficiarias de los programas de DIGESA y BENSON y que fueron complementadas con harinas de morro y evaluada su aceptabilidad fueron: tamalitos salados complementados con harina de semilla de morro, horchata de maíz o "chilate" complementada con harina integral de morro, atol de tres cocimientos complementado con harina integral de morro, fresco de masa complementado con harina de semilla de morro, tortillas complementadas con harina de semilla de morro y atol de masa complementadas con harina de semilla de morro.

2. El porcentaje teórico de complementación para que una mezcla de maíz: morro proporcione el balance de aminoácidos esenciales, de acuerdo a la proteína de referencia de FAO, es 82:18 maíz:harina integral de morro y 77:23 maíz:harina de semilla de morro.

3. Todas las preparaciones complementadas con harina integral y de semilla de morro tuvieron entre 70 y 100% de aceptabilidad en las madres beneficiarias de los programas de BENSON y DIGESA de Chiquimula y Zacapa, esto indica que la aceptabilidad de las preparaciones fue muy buena.

## X. RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios biológicos de las mezclas de maíz y morro para verificar los calculos teóricos realizados.
2. Promover el uso de las mezclas maíz: morro para preparar alimentos de consumo humano en las comunidades donde se cultivan los frutos.
3. Realizar pruebas a nivel de comunidades, aprovechando el ingenio y experiencia de la población rural, para hacer más eficiente y rápida la obtención de semillas, el secado y la elaboración de harinas de morro.
4. Probar el uso de las mezclas de maíz y morro en otras preparaciones alimenticias.

## XI. BIBLIOGRAFIA

1. AMAYA, H. I. "Horchatas elaboradas en El Salvador," Guatemala, enero de 1986. (Documento no publicado).
2. ARDON FERNANDEZ, María. Manual de la buena cocina. Guatemala, Serviprensa Centroamericana. 1991. 289 p.
3. BARRIOS CHICAS, Byron. El morro (*Crescentia alata*) un sustituto energético proteico en la alimentación de pollo de engorde. Guatemala, 1981. 27 p. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía.
4. BRESSANI, Ricardo. "Recursos autóctonos disponibles en centroamérica, su uso y potencial," Avances en Alimentación y Nutrición, INCAP. Guatemala. 3(2): 4-6. 1992.
5. \_\_\_\_\_, L.G. Elías y M. Molina. "Algunos ejemplos de la industrialización de productos agrícolas a través de tecnologías intermedias", Interciencia México. 2:281-287, 1977.
6. \_\_\_\_\_, et al. "Legume foods". In A. Altschul. New Protein Foods. New York, Academic Press, 1974. pp. 230-297.
7. CALDERON, S. Lista preliminar de la Flora Salvadoreña. 2a. ed. El Salvador/San Salvador, Imprenta Nacional. 1941. pp. 253-254.
8. CARDELLO, Armand y Owen Maller. "Relationships between preferences and food acceptance ratings," Journal of Food Science. 47:1553-1557. 1982.
9. CONTRERAS MERCADO, Irma. Tecnología para la separación de semillas y evaluación química-nutricional del fruto de morro (*Crescentia alata*). Guatemala, 1975, 93 p. Tesis (Magister Scientifical). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, INCAP.

10. CORDERO CIZON, Mary Jane. Elaboración y evaluación de características organolépticas de las jaleas de piña y naranja. Guatemala, 1993. 65 p. Tesis Licenciada en Nutrición. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
11. DEL CID AYALA, José Wester. Características químicas y nutricionales del aceite de semilla de morro (*Crescentia alata*) obtenido por prensa. Guatemala, 1980, 69 p. Tesis (Magister Scientifica). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia/INCAP.
12. DELGADO CACERES, M. Estudios de semilla de jícara y algunas de sus características, (*Crescentia alata* H.B.K.) León, Nicaragua, 1973. 84 p. Monografía de grado (Licenciado Químico) Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad de Ciencias y Letras.
13. FERNANDEZ S, Rosa et. al. Aprovechamiento industrial del morro. El Salvador, 1975. 77 p. Seminario de graduación (Ingeniero Químico) Universidad de El Salvador. Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
14. FLORES Marina, et. al. Valor Nutritivo de los Alimentos para Centro América y Panamá. 1971, 18 p.
15. GARCIA, Clara Aurora. "¿Por qué del problema alimentario-nutricional en Guatemala?". Nutrición al día. Guatemala. 3(2):67-71. 1989.
16. GOMEZ BRENES, R. A. y R. Bressani. "Evaluación nutricional del aceite y de la torta de semilla de jícara o morro (*Crescentia alata*)," Guatemala. Arch. Lat. Nutr. 23: 225-242. 1973.
17. \_\_\_\_\_, et al. "Estudios sobre la separación de la semilla de morro o jícara (*Crescentia alata*)," Guatemala. Arch. Lat. Nutr. 30(3):336-352. 1980.

18. GOMEZ BRENES, et al. "Evaluación biológica de harinas de morro y jícara (*Crescentia alata*) preparadas por ensilaje y/o deshidratación," Guatemala, 1980. INCAP E-983. 12 p.
19. \_\_\_\_\_, et al. "Evaluación química de harinas de morro o jícara (*Crescentia alata*) preparadas por ensilaje y/o deshidratación," Guatemala, 1970. INCAP E-984. 11 p.
20. \_\_\_\_\_. "Enriquecimiento de los cereales y sus productos con concentrados proteínicos y aminoácidos, o ambos: Aspectos Nutricionales," Guatemala, 1986. INCAP E-1237. 14 p.
21. GUIASOLA DE CACERES, Olga. Cocinemos con "Recetas de Oro". 5a. ed. Guatemala, Artemis y Edinter. 1992. 744 p.
22. GUZMAN, D. "Especies útiles de la flora salvadoreña," San Salvador, El Salvador. Ministerio de Educación. 1926. pp. 384-385.
23. INCAP. Planta alimenticias y medicinales de las zonas semiáridas de Guatemala. Guatemala, 1988. INCAP, Esp. M-17. 255 p.
24. INE (Sistema Estadístico Nacional) Hoja de Balance de Alimentos para 1991. Guatemala, 1993.
25. MENDIETA SILVA, Remel. Evaluación química y nutricional de la pulpa del fruto de morro, sometido al proceso de secado en horno. Guatemala, 1988. 43 p. Tesis (Magister Scientifical). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia/INCAP.
26. \_\_\_\_\_. "Tecnología de la preparación del refresco de horchata en Nicaragua," Guatemala, octubre 1985.

27. MEYRAT, A. "El Jícara Sabanero (*Crescentia alata*), un potencial económico a desarrollar en las zonas secas de Nicaragua". Nicaragua, julio 1984. (Documento no publicado).
28. \_\_\_\_\_. "Pruebas preliminares de siembra directa de jícara (*Crescentia alata*) en sabana de vertisol". Nicaragua, noviembre 1985, (Documento no publicado).
29. \_\_\_\_\_. "Por qué y cómo preservar o sembrar jícara en los llanos con sonsocuites". Nicaragua, 1985. (Documento no publicado).
30. MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL/INCAP. SILOGUIA: Una guía para la educación y la participación de la comunidad en los sistemas locales de salud. El Salvador, 1992. 230 p.
31. MOSWITZ y Howard R. "Products testing and sensory," Evaluation of food. Inc. Westport, Connecticut USA. 1983. pp 93-94, 142-143.
32. MUÑOZ, Alejandra y Gail Vance C. "Factor affecting perception and acceptance of food texture by american consumers," Food Reviews International. New Jersey USA. 3(3): 285-322. 1987.
33. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Food and Nutrition Board. Recommended dietary allowances. 9th. ed. rev. Washington D.C., National Academy of Sciences. 1980. 185 p.
34. NUNEZ, Genoveva. Evaluación de proceso de la prueba piloto del componente alimentación y nutrición del proyecto de supervivencia infantil, realizada en la aldea San José Guachipilín, Guatemala, 1992. 68 p. Tesis Licenciada en Nutrición. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala.
35. OHLOFF, Gunther. et al. "Flavor chemistry," Food reviews international. Geneva, Switzerland.1(1):99-

100, 137, 1985.

36. OPS/INCAP. Situación alimentaria nutricional de Guatemala. Guatemala, 1991. INCAP, Esp. ME-17. 28 p.
37. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y ALIMENTACION. Perfiles nutricionales de los países: Guatemala. Marzo, 1990.
38. POTTER, Norman. Food Science. 4 ed. New York, USA: 1986. 735 p
39. RAMOS, Varinna. Desarrollo y evaluación de una actividad educativa en alimentación y nutrición impartida por personal comunitario a un grupo de madres de origen kakchiquel en su propio idioma. Guatemala, 1992. 68 p. Tesis Licenciada en Nutrición. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala.
40. SEGEPLAN-CADESCA-INE. Encuesta Nacional de Consumo Aparente de Alimentos 1991. Guatemala. 1993. 62 p.
41. WATTS, B.M. et al. Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. Ontario, Canadá. International Development Research Centre 1989. 170 p.
42. WEISBERG, Samuel M. "Food acceptance and flavor requirements in the developing world," Food Technology. USA. 23(11):48-52. 1974.

XII. ANEXOS

## ANEXO 1

Procedimiento para Recolectar  
Información a través de Grupos Focales

A. Procedimiento

1. Capacitar a la Educadora del Hogar de DIGESA o Técnico de BENSON para que pueda actuar como animador.
2. La investigadora será encargada de redactar.
3. El animador deberá:
  - a) Animar a los informantes a participar en la discusión.
  - b) Mantener la discusión en forma de plática.
  - c) Encausar la discusión.
4. El relator deberá
  - a) Tomar apuntes describiendo lo que sucede en la discusión.
  - b) Intervenir en la discusión para ayudar a encausarla o hacer resaltar algún detalle.
  - c) Grabar las respuestas en un cassette.
  - d) Despedir y agradecer al grupo informante.
  - e) Proporcionar un refrigerio a los participantes.

Importante: - El moderador no debe inducir las respuestas del grupo.  
- Cuando hayan situaciones de falta de consenso en el grupo, se pueden anotar las situaciones más mencionadas.

## B. Guía de Discusión:

TEMA: INFORMACION SOBRE EL FRUTO DE MORRO Y PREPARACIONES ALIMENTARIAS A BASE DE MAIZ QUE SEAN MAS COMUNES EN EL AREA.

OBJETIVOS:

1. Investigar conocimientos y creencias de las madres en torno al uso actual y como alimento potencial del fruto de morro
2. Determinar cuáles son las recetas o preparaciones a base de maíz que son más comunes en el área.

Fecha:\_\_\_\_\_ Hora inicio:\_\_\_\_\_ Hora finalización\_\_\_\_\_

Duración:\_\_\_\_\_

Nombre de la comunidad:\_\_\_\_\_

Lugar de reunión:\_\_\_\_\_

Número de participantes:\_\_\_\_\_

Nombre del animador:\_\_\_\_\_

Nombre del redactor:\_\_\_\_\_

DESARROLLO:

1. Introducción
2. Saludo
3. Motivo de la reunión

Explicar que la reunión tiene el propósito de conocer lo que las madres piensan en relación al fruto y semillas del morro. Determinar si lo conocen, para qué lo usan y que creen que pasaría si lo pudieran comer. También debe explicárseles porque se está llevando a cabo este estudio y la importancia del mismo. Además se debe hacer

énfasis en que es importante que colaboren indicando cuáles son las preparaciones más comunes en las que se usa maíz y el porque se están haciendo estas preguntas (Debido a la tesis).

Debe indicárseles que todas las respuestas que den son importantes y que los presentes aprenderán unos de otros.

#### GUIA DE PREGUNTAS

1. Información sobre uso actual del morro:
  - a) Conocen ustedes el fruto de morro o jícaro?
  - b) Se pueden encontrar fácilmente estos árboles cerca de sus casas?
  - c) Para qué se usan los frutos de morro en su comunidad o aldea?
  - d) Cuál es la época del año o los meses en que se cosecha el morro?
  - e) Qué uso le da usted al morro en su casa?
  - f) Creen ustedes que el morro tiene algún alimento para las personas (refiriéndose al valor nutricional)?
  
2. Información sobre uso potencial:
  - a) Creen ustedes que el morro puede usarse para preparar comidas o para mezclarlo con otras comidas?
  - b) Si indican que si, por qué lo creen?
  - c) Si indican que no, por qué lo creen?
  - d) Si alguien les diera a probar alguna comida que lleve harina de morro, se la comerían? Indicar razones del por qué.
  - e) En caso ustedes crean que el morro puede usarse para preparar alimentos, en qué

preparaciones lo incluiría o con qué otros alimentos lo combinarían?

- f) Qué otros usos se le podrían dar al fruto de morro?

3. Información sobre preparaciones en base de maíz

- a) En qué comidas o bebidas usan el maíz (Indicar todas las conocidas)?
- b) Cuáles son las que más cocinan en su casa?
- c) Indiquen en qué forma las preparan junto con las cantidades o recetas de las que más se usan?

CIERRE

Finalizar la sesión agradeciendo la participación y ofreciendo el refrigerio.

## ANEXO 2

Cuadros para tabulación de la información  
obtenida a través de grupos focales

- 
1. Información sobre uso actual del morro:
- a) Conocen el fruto de morro o jicaro
- |    |       |
|----|-------|
| Si | Total |
| No | Total |
- b) Se encuentran fácilmente estos árboles cerca de sus casas
- |    |       |
|----|-------|
| Si | Total |
| No | Total |
- c) Usos de los frutos de morro en su comunidad o aldea?
- |             |         |
|-------------|---------|
| Respuestas: | Totales |
|-------------|---------|
- d) Epoca del año en que se cosecha el morro
- |             |         |
|-------------|---------|
| Respuestas: | Totales |
|-------------|---------|

e) Usos domésticos del morro

Respuestas:

Totales

f) Creencias sobre el morro como alimento  
para las personas

Respuestas:

Totales

Si

No

---

2. Información sobre uso potencial:

a) Creencias sobre el morro para preparación de  
comidas

Respuestas:

Totales

Si puede ser utilizado

No puede ser utilizado

No saben

b) Si indican que si, por qué lo creen?

Respuestas: Totales

c) Si indican que no, por qué lo creen?

Respuesta: Totales

d) Si alguien les diera a probar alguna comida que lleve harina de morro, se la comerían?

Respuestas: Totales

Si

No

No saben

Indicar razones del por qué.

Por qué si?

Respuestas: Totales

Por qué no?

Respuestas: Totales

e) En caso ustedes crean que el morro puede usarse para preparar alimentos, en qué recetas o comidas lo incluiría o con que otros alimentos lo combinarían?

Respuestas: Totales

f) Otros usos que se le podrían dar al fruto de morro

Respuestas:

Totales

3. Información sobre preparaciones a base de maíz

a) Comidas o bebidas en que se usa el maíz  
(todas las conocidas)

Respuestas:

Totales

b) Comidas o bebidas que son más preparadas  
diariamente

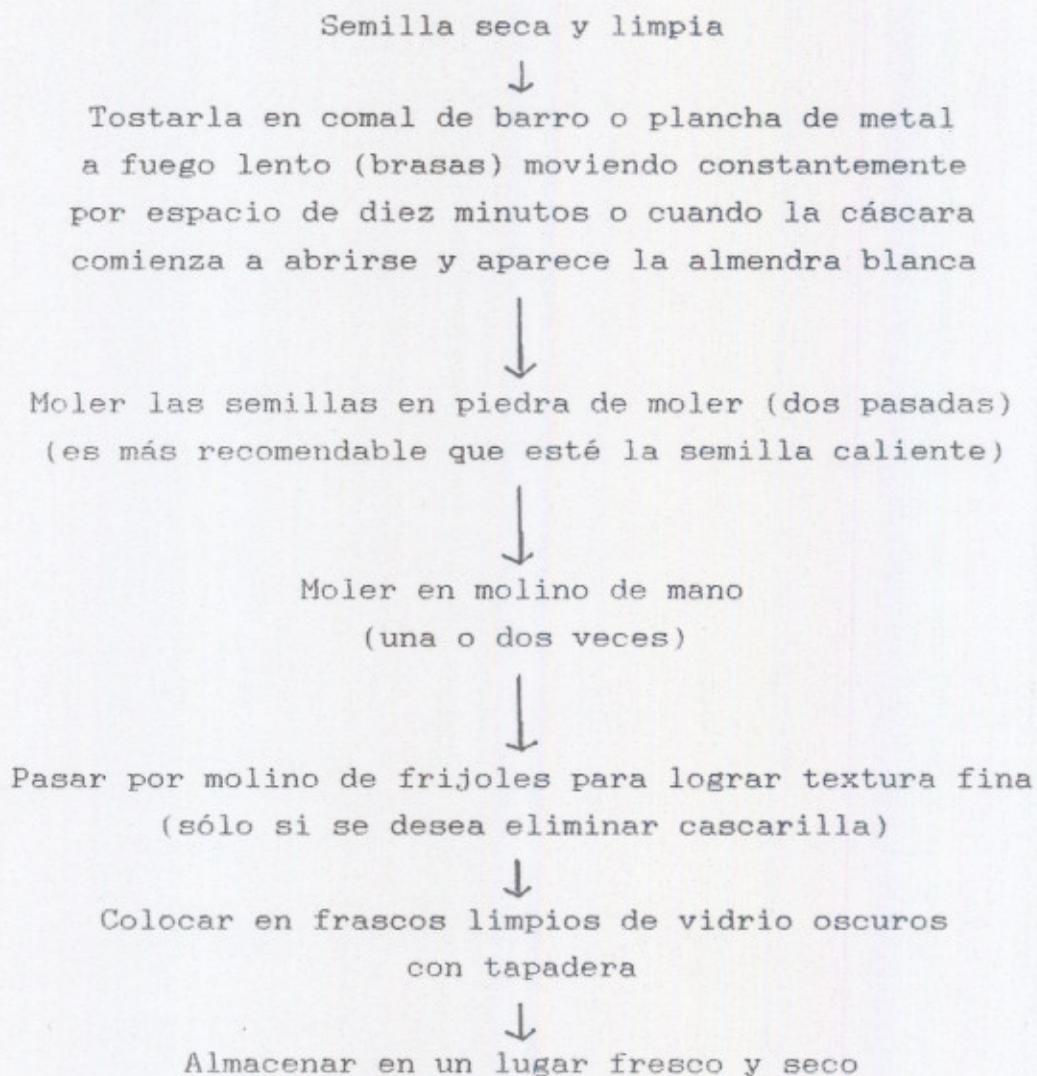
Respuestas:

Totales

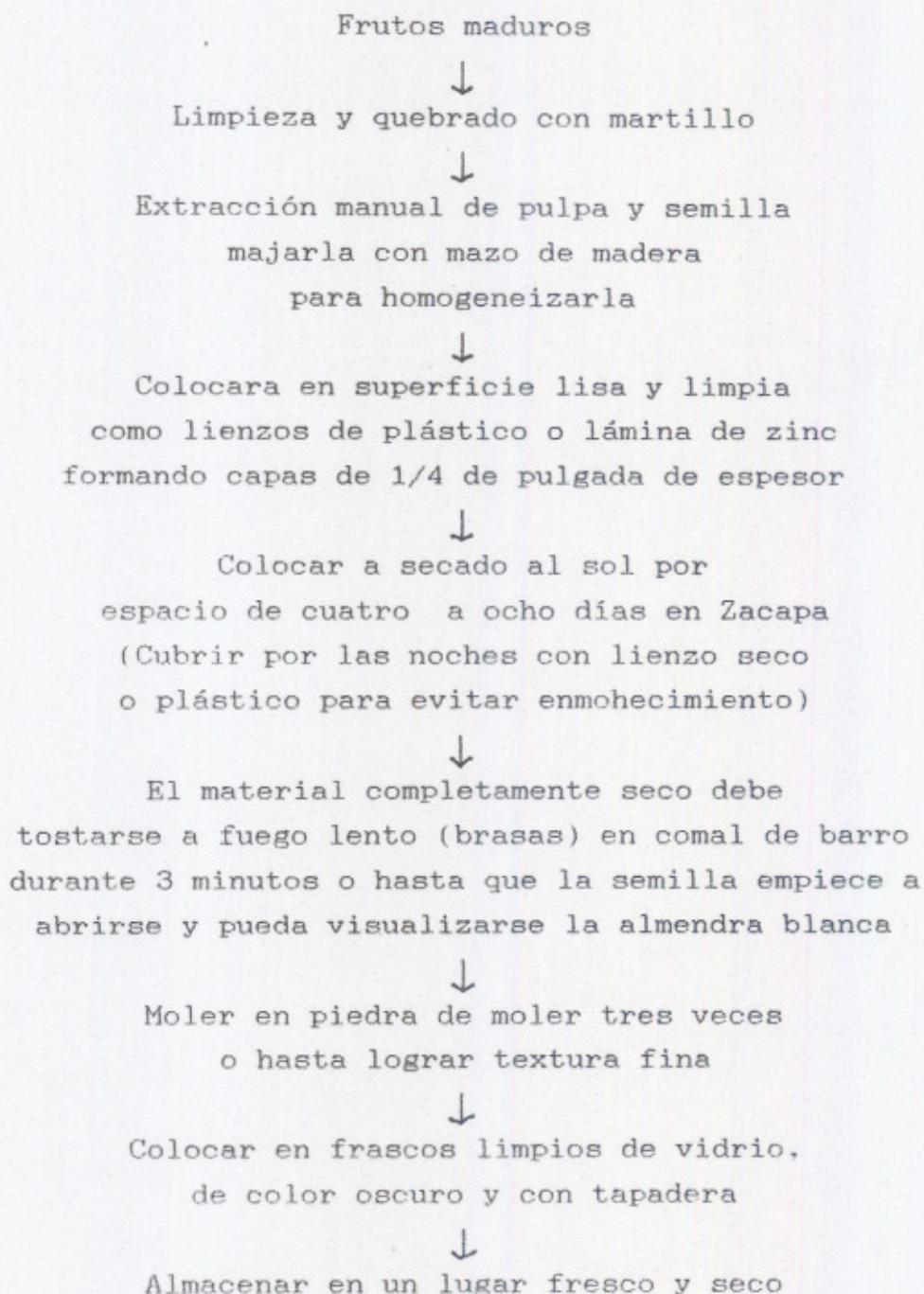
c) Recetas de las comidas o bebidas que más se usan

Respuestas:

## ANEXO 3

Diagrama de flujo para preparar harinas de morroParte A: Harina de semilla

Adaptado de: Contreras (9).

Parte B: Harina integral

ANEXO 4

Características organolépticas de las harinas de morro

Parte A: Harina de semilla de morro:

1. Información general:  
Fecha de molienda \_\_\_\_\_  
Peso de semilla entera: \_\_\_\_\_ Peso harina \_\_\_\_\_  
Porcentaje de rendimiento \_\_\_\_\_
2. Características organolépticas:  
Color \_\_\_\_\_  
Olor \_\_\_\_\_  
Sabor \_\_\_\_\_  
Textura \_\_\_\_\_
3. Otras informaciones:  
Es soluble en agua? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Tiempo de cocción en que adquiere viscosidad? \_\_\_\_\_

Parte B: Harina integral de morro:

1. Información general:  
Fecha de molienda \_\_\_\_\_  
Peso de semilla+pulpa húmeda: \_\_\_\_\_ seca: \_\_\_\_\_  
Peso de harina \_\_\_\_\_  
Porcentaje de rendimiento \_\_\_\_\_
2. Características organolépticas:  
Color \_\_\_\_\_  
Olor \_\_\_\_\_  
Sabor \_\_\_\_\_  
Textura \_\_\_\_\_
3. Otras informaciones:  
Es soluble en agua? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Tiempo de cocción en que adquiere viscosidad? \_\_\_\_\_

## ANEXO 5

Formulario para recolectar información sobre  
Características Organolépticas de  
las Preparaciones Complementadas"

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre de la Preparación: \_\_\_\_\_

Características Organolépticas:

Olor: \_\_\_\_\_

Sabor: \_\_\_\_\_

Textura/consistencia: \_\_\_\_\_

Color: \_\_\_\_\_

Apariencia general: \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ANEXO 6

Formulario para la Recolección  
de datos de Aceptabilidad de las Preparaciones

Día\_\_\_ Código\_\_\_\_\_

Instrucciones: Después de probar  
la comida, marque la carita que mejor se adecue a su gusto.



ME DISGUSTA  
MUCHISIMO



NO ME GUSTA



NI ME GUSTA  
NI ME DISGUSTA



ME GUSTA



ME GUSTA  
MUCHISIMO

GRACIAS POR SU COLABORACION !!!



## ANEXO 8

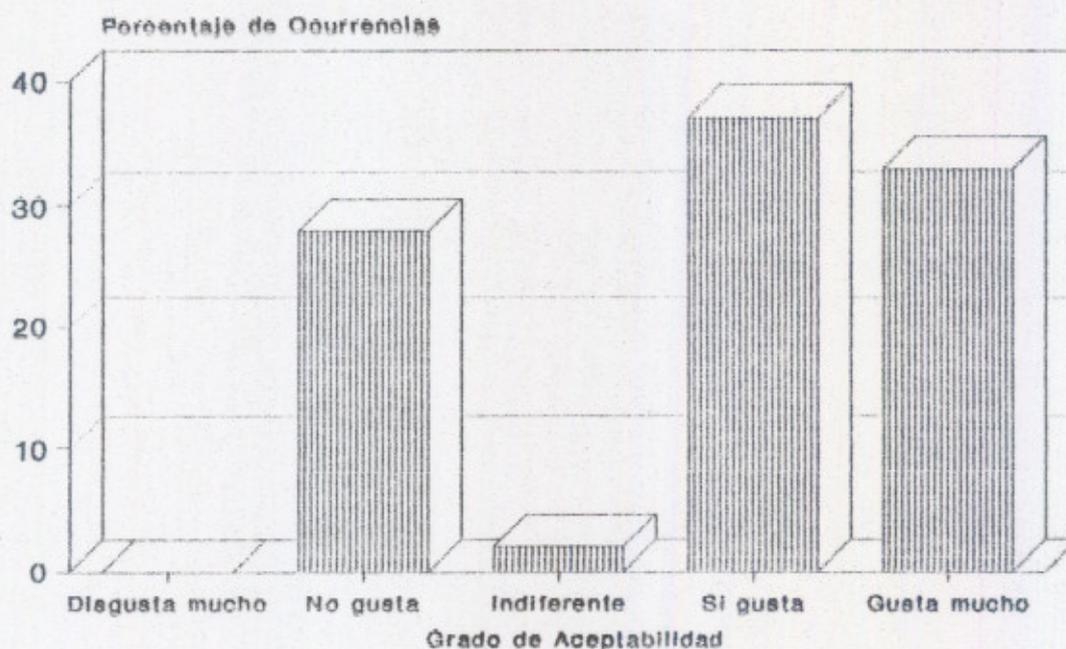
Procedimiento para realizar la evaluación de  
aceptabilidad

1. Se escogerán las 50 panelistas.
2. Se acondicionará el salón de reunión de manera que reúna las características de un ambiente para panel.
3. Se presentará una preparación por día de estudio, estas se presentarán según la asignación al azar. Se utilizarán los mismos panelistas para diferentes días de estudio.
4. Cada preparación se presentará en platos o vasos según las características de la misma, se codificarán con los tres dígitos asignados aleatoriamente.
5. Se darán instrucciones orales sobre el método de realización de la prueba y se resolverán dudas.
6. Cada panelista evaluará las fórmulas según su gusto.
7. El panelista recibirá un formulario (Anexo 8) donde deberá tachar o señalar las caritas que se adecúen a su gusto por el alimento presentado. La Nutricionista de BENSON o Educadora de DIGESA ayudarán a resolver dudas sobre la forma de llenar el formulario.
8. A cada panelista se le proporcionará agua pura y servilletas.
9. Se proporcionará más muestra si lo desea.

ANEXO 9

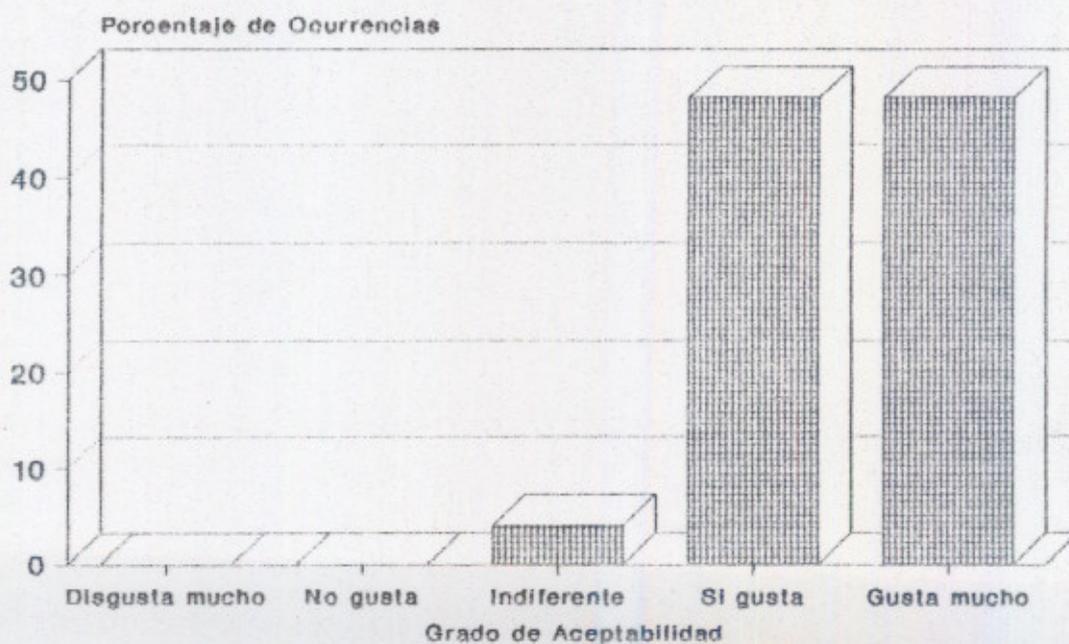
Gráficas de Resultados

**Gráfica No. 1**  
**Aceptabilidad de Tamalito Complementado**  
**con Harina de Semilla de Morro**



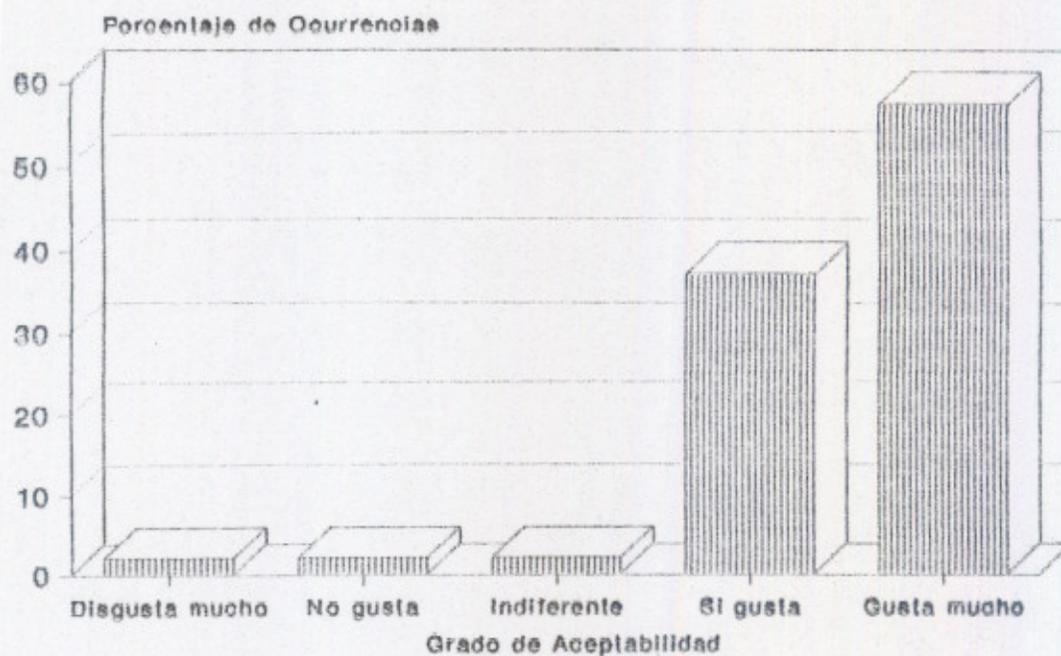
Guatemala, noviembre de 1994

**Gráfica No. 2**  
**Aceptabilidad de Horchata de Maíz**  
**Complementada con Harina Integral/Morro**



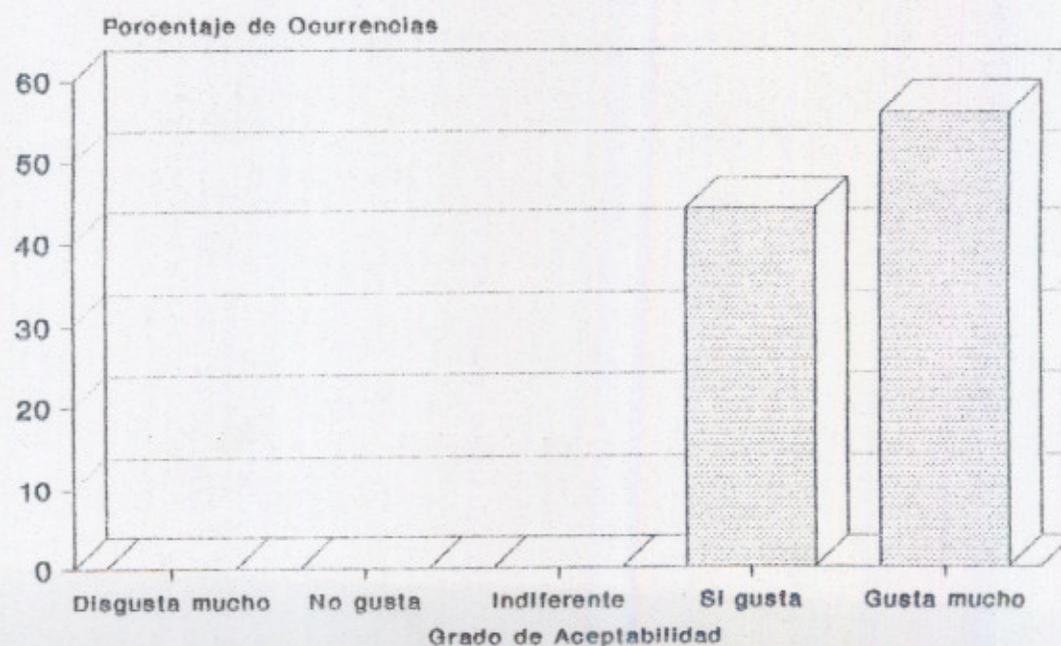
Guatemala, noviembre de 1994

**Gráfica No. 3**  
**Aceptabilidad de Atol Tres Cocos**  
**Complementado con Harina Integral/Morro**



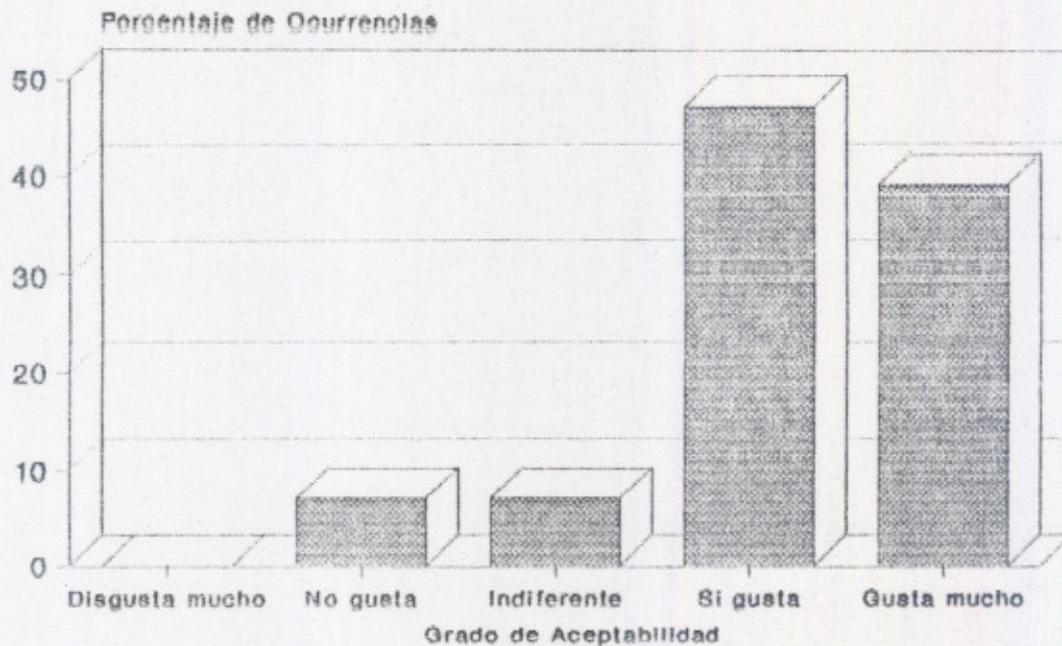
Guatemala, noviembre de 1994

**Gráfica No. 4**  
**Aceptabilidad de Fresco de Masa**  
**Complementado con Harina Semilla/Morro**



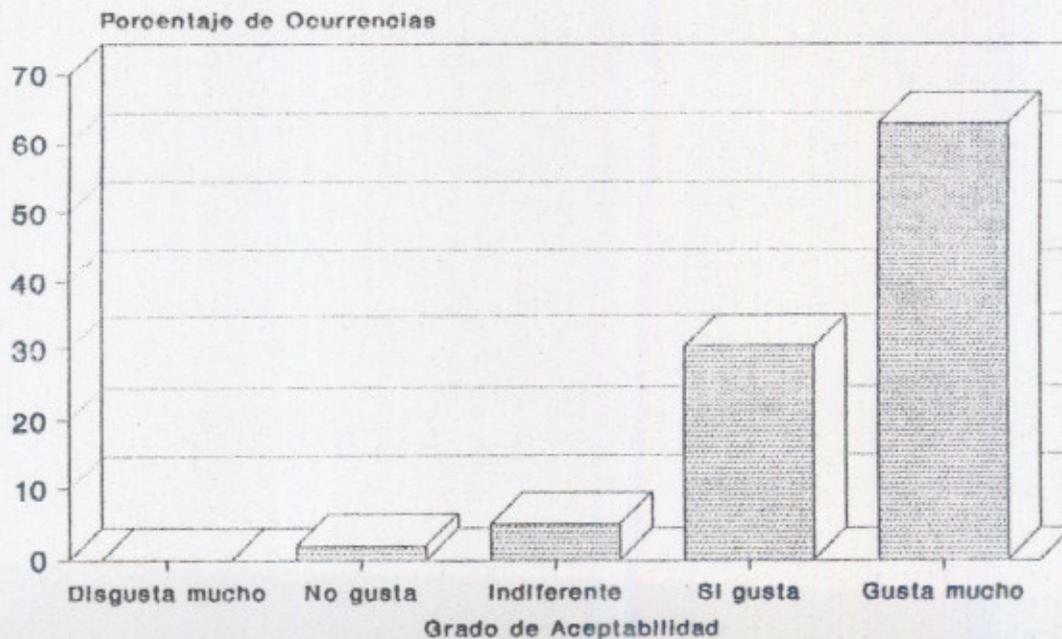
Guatemala, noviembre de 1994

**ACEPTABILIDAD DE PRODUCTOS**  
**Complementado con Harina Semilla/Morro**



Guatemala, noviembre de 1994

**Gráfica No. 6**  
**Aceptabilidad de Atol de Masa**  
**Complementado con Harina Semilla/Morro**



Guatemala, noviembre de 1994

## ANEXO 10

Valor nutritivo (Energía y Macronutrientes)  
contenido en las preparaciones complementadas  
con Harina Integral y de Semilla de Morro

Tamalitos salados complementados con harina de  
 semilla de morro

Alimentos (g)	ENERGIA KCal	CHO g	CHON g	GRASA g
77 g maíz seco	277	57.2	7.2	3.3
23 g harina semilla	107	3.8	5.7	7.6
7 g aceite algodón	62	--	--	7
<b>Totales</b>	<b>446</b>	<b>61.0</b>	<b>12.9</b>	<b>17.9</b>

A partir de éstas cantidades, se obtuvieron tres unidades de tamalito de dos onzas cada una. Una unidad proporciona 148 Kcalorías y 4.2 g de proteína.

Horchata de maíz o chilate complementada con  
harina integral de morro

Alimentos (g)	ENERGIA KCal	CHO g	CHON g	GRASA g
82.2 g maíz seco	296	61.0	7.6	3.5
17.8 g harina integral	87	5.5	3.1	2.9
82 g azúcar	314	81.2	--	--
<b>Totales</b>	<b>697</b>	<b>147.7</b>	<b>10.7</b>	<b>6.4</b>

Se obtuvo un rendimiento de cuatro vasos (250 cc cada uno). Cada vaso proporciona 174 kilocalorías y 2.6 gramos de proteína.

Atol de tres cocimientos complementado con  
harina integral de morro

Alimentos (g)	ENERGIA KCal	CHO g	CHON g	GRASA g
82.2 g maíz seco	296	61.0	7.6	3.5
17.8 g harina integral	87	5.5	3.1	2.9
95 g azúcar	363	94.1	--	--
<b>Totales</b>	<b>746</b>	<b>160.6</b>	<b>10.7</b>	<b>6.4</b>

Al elaborar la preparación, se obtuvieron cuatro vasos de 250 cc cada uno. Cada vaso de atol proporciona 186 kilocalorías y 2.6 gramos de proteína.

Fresco de masa complementado con harina de  
semilla de morro

Alimentos (g)	ENERGIA KCal	CHO g	CHON g	GRASA g
202 g masa	277	57.2	7.2	3.3
23 g harina semilla	107	3.8	5.7	7.6
95 g azúcar	363	94.1	--	--
Totales	747	155.1	12.9	10.9

Al elaborar el fresco de masa se obtuvieron cinco y medio vasos de 250 cc cada uno. Cada vaso de fresco proporciona 135 kilocalorías y 2.3 gramos de proteína.

Tortillas complementadas con harina de  
semilla de morro

Alimentos (g)	ENERGIA KCal	CHO g	CHON g	GRASA g
202 g masa	277	57.2	7.2	3.3
23 g harina semilla	107	3.8	5.7	7.6
Totales	384	61.0	12.9	10.9

Para la elaboración de tortillas se tuvo un rendimiento de cuatro unidades de dos onzas (60 gramos) cada una. Cada unidad de tortillas proporciona 96 kilocalorías y 3.2 gramos de proteína.

Atol de masa complementado con harina de  
semilla de morro

Alimentos (g)	ENERGIA KCal.	CHO g	CHON g	GRASA g
202 g masa	277	57.2	7.2	3.3
23 g harina semilla	107	3.8	5.7	7.6
100 g azúcar	383	99.1	--	--
Totales	767	160.1	12.9	10.9

En esta preparación se obtuvieron cuatro y medio vasos de 250 cc. Cada vaso de atol de masa contiene 170 kilocalorías y 2.6 gramos de proteína.

ANEXO 11

Recetario de Preparaciones Complementadas  
con Harina Integral y de Semilla de Morro

Tamalitos salados complementados  
con harina de semilla de morro

Ingredientes (para seis unidades)

- 1  $\frac{1}{2}$  tazas de masa de maíz
- 10 cucharadas de harina de semilla de morro
- 2 cucharadas de aceite de algodón
- sal al gusto
- tusas para envolver

Utensilios

- 1 recipiente hondo, 1 cuchara, 1 olla mediana, 1 taza, 1 piedra de moler.

Procedimiento

1. Remojar las tusas.
2. Mezclar bien la masa con la harina de semilla de morro, la sal y el aceite.
3. Dividir la mezcla en seis porciones.
4. Envolver la masa en las tusas.
5. Cocinar a ebullición por media hora.

Tiempo total de preparación: 1 hora

Horchata de maíz o chilate complementada con  
harina integral de morro

Ingredientes (para ocho vasos)

- 1 taza de maíz crudo
- 10 cucharadas de harina integral de morro
- 1/2 taza de azúcar
- 8 vasos de agua

Utensilios

1 olla mediana, 1 paleta, 1 cuchara, 1 taza, 1 molino de mano o piedra de moler.

Preparación

1. Tostar 1 taza de maíz, luego molerlo hasta lograr que quede fino.
2. Medir 10 cucharadas de harina de maíz tostado.
3. Colocar todos los ingredientes en un recipiente para hacer refresco, luego agregar dos vasos de agua para deshacer el maíz y la harina de morro, agregar seis vasos de agua más.

Tiempo total de Preparación: 1/2 hora

Atol de tres cocimientos complementado con  
harina integral de morro

Ingredientes (para ocho vasos)

- 1 taza de maíz crudo
- 10 cucharadas de harina integral de morro
- 1/2 taza de azúcar
- 10 vasos de agua

Utensilios

1 olla mediana, 1 paleta, 1 cuchara, 1 taza, 1 molino de mano o piedra de moler.

### Preparación

1. Tostar 1 taza de maíz.
2. Cocer el maíz tostado con dos tazas de agua hasta que esté suave, aproximadamente media hora.
2. Moler el maíz hasta lograr que quede fino.
3. Colocar el maíz y la harina de morro en un recipiente, agregarle una taza de agua para deshacerlo.
4. Poner a hervir una olla con ocho tazas de agua, agregar una raja de canela.
5. Cuando el agua esté hirviendo, agregar la mezcla de maíz y morro y el azúcar. Dejar hervir por cinco minutos, luego retirar del fuego.

Tiempo de preparación: 1 hora

### Fresco de masa complementado con harina de semilla de morro

#### Ingredientes (para once vasos)

- 1 1/2 tazas de masa de maíz
- 10 cucharadas de harina de semilla de morro
- 1 taza de azúcar

#### Utensilios

1 olla mediana, 1 paleta, 1 cuchara, 1 taza, 1 molino de mano o piedra de moler.

#### Preparación

1. Colocar la masa y la harina de semilla en un recipiente, agregar dos vasos de agua y mezclar.
2. En un recipiente grande (pichel) colocar la mezcla y el azúcar, agregar el agua restante y agitar.

Tiempo de preparación: 1/2 hora

Tortillas complementadas con harina de  
semilla de morro

Ingredientes (para ocho unidades pequeñas)

- 1 1/2 tazas de masa de maíz
- 10 cucharadas de harina de semilla de morro (sin cascarilla)

Utensilios

- 1 taza, 1 cuchara, 1 comal, 1 piedra de moler.

Procedimiento -

1. Mezclar la masa con la harina de semilla, pasar la mezcla por la piedra de moler para asegurar que quede homogénea.

2. Dividir la masa en ocho pedazos.

3. Tortear la masa y colocarla en comal.

Tiempo de preparación: 1/2 hora

Atol de masa complementado con harina de  
semilla de morro

Ingredientes (para ocho vasos)

- 1 1/2 tazas de masa de maíz
- 10 cucharadas de harina de semilla de morro
- 1 taza de azúcar
- 10 vasos de agua
- Canela al gusto

Utensilios

1 olla mediana, 1 paleta, 1 cuchara, 1 taza, 1 molino de mano o piedra de moler..

Preparación

1. Colocar la masa y la harina de morro en un recipiente, agregarle dos tazas de agua para deshacer la masa.

2. Poner al fuego una olla con ocho vasos de agua y canela, dejar que el agua hierva.

3. Cuando esté hirviendo el agua, agregar la mezcla de masa y semilla de morro y el azúcar, dejar hervir por cinco minutos, luego retirar.

Tiempo de preparación: 1/2 hora

---

Medidas caseras aproximadas de la mezcla Maíz:Morro

---

5 cucharadas rasas de : 5 cucharadas rasas de harina  
maíz molido de semilla o integral de morro

3/4 taza de masa de maíz : 5 cucharadas rasas de harina  
de semilla o integral de morro

---

---

Medidas Equivalentes en onzas de la mezcla Maíz:Morro

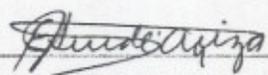
---

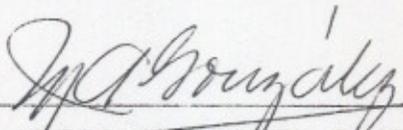
2 1/2 onzas de maíz molido: 1 onza de harina de semilla  
o harina integral de morro

6 1/2 onzas de masa de maíz: 1 onza de harina de semilla  
o harina integral de morro

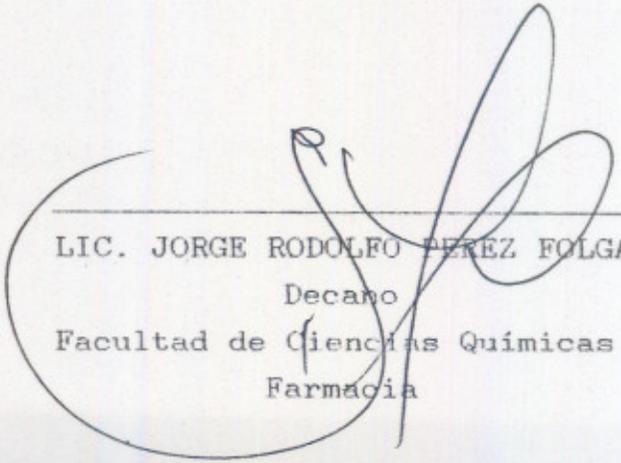
---

  
\_\_\_\_\_  
ADA LIZBETH GARCIA MARROQUIN  
Autora

  
\_\_\_\_\_  
LICDA. JULIETA SALAZAR DE ARIZA  
Asesora

  
\_\_\_\_\_  
LICDA. MARIA ANTONIETA GONZALEZ  
Directora  
Escuela de Nutrición

Imprimase

  
\_\_\_\_\_  
LIC. JORGE RODOLFO PEREZ FOLGAR  
Decano  
Facultad de Ciencias Químicas y  
Farmacia