

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

Departamento de Alimentos y Bioquímica



**CARACTERIZACIÓN DE LAS BEBIDAS TRADICIONALES
DE GUATEMALA A BASE DE CEREALES Y SU
MEJORAMIENTO EN CALIDAD NUTRICIONAL**

JULIA ECHEVERRIA FALLA

Trabajo de graduación presentado para optar al grado
académico de Licenciatura en
Ingeniería en Ciencias de los Alimentos

Guatemala

1997



**CARACTERIZACIÓN DE LAS BEBIDAS TRADICIONALES
DE GUATEMALA A BASE DE CEREALES Y SU
MEJORAMIENTO EN CALIDAD NUTRICIONAL**

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

Departamento de Alimentos y Bioquímica



CARACTERIZACIÓN DE LAS BEBIDAS TRADICIONALES

DE GUATEMALA A BASE DE CEREALES Y SU

MEJORAMIENTO EN CALIDAD NUTRICIONAL

JULIA ECHEVERRIA FALLA

Trabajo de graduación presentado para optar al grado
académico de Licenciatura en
Ingeniería en Ciencias de los Alimentos

Guatemala

1997

Vo. Bo. :

(f) *Ricardo Bressani*
Doctor Ricardo Bressani

Tribunal:

(f) *Patricia de Palomo*
Licenciada Patricia Palacios de Palomo

(f) *Que Silvia Colmenares de Ruiz*
Licenciada Silvia Colmenares de Ruiz

(f) *Ricardo Bressani*
Doctor Ricardo Bressani

Fecha de aprobación: 22 de mayo de 1997.

CONTENIDO

	Páginas
RESUMEN	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. HIPÓTESIS	4
IV. JUSTIFICACION	5
V. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	6
A. Influencia prehispánica y española en la cocina guatemalteca	6
1. Aportes prehispánicos	6
2. Aportes españoles	8
B. Cocina mestiza guatemalteca	8
C. El maíz	10
1. Importancia del maíz en la alimentación de los países de América Latina	10
VI. MATERIALES Y METODOS	16
A. Encuesta	16
B. Muestra	17
C. Metodología analítica	17
1. Métodos de caracterización de la AOAC	17
2. Diseño experimental	19
VII. RESULTADOS Y DISCUSION	20
A. Exploración de las bebidas a base de cereales más populares de Guatemala	20

1. Comparación de las distintas bebidas en base a ingredientes, métodos de preparación y especies	21
2. Efectos producidos por los métodos de preparación en la calidad nutritiva de las bebidas	23
3. Diagramas de flujo de la forma de preparación de algunas	28
a. Atole de maíz tierno	29
b. Atol shuco	31
c. Horchata típica	33
d. Atol de masa	34
e. Súchiles fermentado	36
4. División de las bebidas en simples y complejas	37
B. Análisis químico proximal de las bebidas seleccionada	39
C. Sugerencias para mejorar calidad nutritiva y sistema tecnológico de las bebidas analizadas	47
1. Calidad nutritiva	47
2. Sistema tecnológico	48
VIII. CONCLUSIONES	51
IX. RECOMENDACIONES	52
X. BIBLIOGRAFIA	53

LISTA DE TABLAS

Tabla

		Página
7.1	Tabla No. 2: Resultados del análisis químico proximal de ocho bebidas	44
7.2	Tabla No. 2.1: Desviación estándar de los resultados de la Tabla No. 2	45
7.3	Tabla No. 3: Resultados del índice de absorción y solubilidad	46

RESUMEN

Los atoles y refrescos a base de cereales han constituido y siguen constituyendo una parte esencial de la dieta de la mayoría de los guatemaltecos, además de estar arraigados a la propia cultura. Este trabajo de investigación tuvo por objeto conocer los aspectos de producción y tecnología de dichas bebidas para crear uno de los primeros documentos escritos sobre éstas.

Después de llevar a cabo una selección según popularidad, potencial nutricional, ingredientes y métodos de procesamiento de las bebidas, se analizaron ocho bebidas tradicionales a base de cereales. Este análisis demostró que éstas poseen una concentración baja de nutrientes, pero principalmente su calidad nutritiva; en cuanto a proteína se refiere, es baja. Mejoras en el sistema tecnológico de preparación de estas bebidas fue difícil proponer, ya que con este estudio no se logró identificar los puntos críticos de la conversión de materia prima a producto terminado.

Por último, es importante advertir que el presente estudio abre nuevos horizontes para la investigación de estas bebidas autóctonas que pueden ser objeto de desarrollo industrial.

I. INTRODUCCIÓN

La alimentación es una de las necesidades básicas del hombre, por lo que para procurarse el alimento y deleitarse con él, el hombre ha convertido la preparación de los alimentos en una forma representativa de identificar su realidad cultural. La cocina, por tanto, tiene connotaciones de gran importancia desde el punto de vista antropológico y de la historia de la cultura.

La cocina, además, está vinculada con la psicología social de un pueblo. Esto se observa, por ejemplo, en el contraste que existe entre la forma de alimentación de los pueblos más ricos de los más pobres. Los pueblos con más facilidades económicas preparan platillos más elaborados, mientras que los que cuentan con menos recursos se limitan a comidas sencillas para satisfacer su necesidad. Igualmente, intervienen factores como el concepto que tiene la persona del cuerpo humano, su funcionamiento y fisiología, factores religiosos y educación.

En el caso de Guatemala, la cocina antes de 1821 era fundamentalmente indígena, prehispánica y española. A partir de este año se vio influida por los ingleses y franceses y, posteriormente, por los norteamericanos.

Estas influencias socio-económicas y políticas de las que ha sido objeto nuestro país, han afectado el aspecto culinario guatemalteco. Hoy en día, se puede observar cómo los platos tradicionales de la cocina guatemalteca han tendido a prepararse cada vez menos, hasta reducirse a la cocina casera o familiar en días festivos. Las festividades que todavía se suelen celebrar con estos platos típicos son el Día de Difuntos (2 de noviembre) y Semana Santa.

Además, de la influencia de la que ya se habló, existen otros factores que han determinado que la cocina "chapina" vaya desapareciendo. Entre éstos está

el largo tiempo que debe dedicarse a la preparación de dichos alimentos, lo cual lleva a buscar soluciones más prácticas.

En el presente estudio se pretende llevar a cabo una investigación en torno a las bebidas hechas de cereales que consumen los guatemaltecos, como son los atoles y los refrescos. Estas bebidas constituyen hábitos alimenticios que están condicionados a la cultura propia del país. Su importancia radica en que son parte del sustento de la población y de sus tradiciones.

El propósito de este trabajo es conocer en términos generales los aspectos de producción y consumo de las bebidas tradicionales de cereales de Guatemala. Para esto, se identifican los atoles más populares y se conoce su tecnología de preparación de ingredientes y producto final.

Como para la mayoría de la población estas bebidas forman parte de su dieta diaria, se pretende sugerir cómo mejorar su calidad nutritiva, al no ser ésta la más adecuada; asimismo, proponer un sistema tecnológico mejorado en su manufactura. Por último, esta tesis podrá servir como fuente de consulta, ya que consiste en una recopilación de información sobre las bebidas tradicionales de Guatemala, su preparación, significado, tecnologías y otros aspectos culturales dignos de preservar como parte de la tradición que se transmite de generación en generación.

II. OBJETIVOS

General

Llevar a cabo una investigación en torno a las bebidas hechas de cereales que consumen los guatemaltecos, como son los refrescos y atoles.

Específicos

Conocer en términos generales los aspectos de producción y consumo de las bebidas tradicionales de cereales de Guatemala.

Sugerir cómo mejorar la calidad nutritiva de estas bebidas y proponer un sistema tecnológico mejorado en su manufactura.

Servir como una fuente de consulta, ya que consiste en una recopilación de información digna de preservar como parte de la tradición.

III. HIPÓTESIS

Las bebidas tradicionales de Guatemala a base de cereales pueden ser objeto de desarrollo agroindustrial.

Estas bebidas, hoy en día, de tipo artesanal, pueden ir adquiriendo una mayor relevancia, en cuanto a su desarrollo se refiere, para producirlas industrialmente. De esta manera se podrá ofrecer estos alimentos para que el consumidor los utilice como vehículos nutricionales y, contribuyan en última instancia, a combatir la desnutrición imperante en Guatemala.

IV. JUSTIFICACIÓN

Dado que los atoles y refrescos a base de cereales forman parte del sustento de la mayoría de los guatemaltecos y sus tradiciones, se consideró de vital importancia realizar un estudio donde se recopilara información acerca de su materia prima y tecnología de preparación. Se pretende, con este estudio, proporcionar un primer acercamiento de estas bebidas tan arraigadas a la cultura guatemalteca, para contribuir a consolidar la seguridad alimentaria de nuestro país.

V. REVISION DE LA LITERATURA

La cocina típica guatemalteca es producto, principalmente, de la influencia prehispánica y española; aunque, como ya se mencionó en la Introducción, ha sido afectada también por los ingleses y franceses.

A. Influencia prehispánica y española en la cocina guatemalteca

1. Aportes prehispánicos

Los habitantes del altiplano de Guatemala tenían una dieta variada antes de la llegada de los españoles; sin embargo la conquista introdujo cambios en la forma de vida de los habitantes y, consecuentemente, en su patrón de subsistencia.

Los habitantes tenían que pagar tributos y mano de obra a los conquistadores a través de La Encomienda y El Repartimiento. Con base en este sistema económico y tributario español, surgió la dependencia de ciertos productos, como son el maíz y el frijol, ya que éstos no necesitaban tanta inversión de tiempo y se podían almacenar, pesar y transportar fácilmente. Además, como los tributos debían pagarse con maíz u otro producto específico, los indígenas gradualmente le dieron mayor importancia a su producción.

Mesoamérica proporcionó a España y a la cultura universal una serie de elementos muy importantes para la alimentación del hombre. Entre los principales se tiene el maíz, ciertas especies de frijol y calabazas, el cacao, el chile y otros vegetales, frutas tropicales y especies, como la vainilla y el achiote.

La forma de usar el maíz como alimento variaba de un lugar a otro en el continente y aun en Mesoamérica. Los Mayas de Yucatán lo preparaban en forma de "pozole", "atole" y "tamal", cuyas recetas nos presenta el Obispo Landa en su libro "Relación de las Cosas de Yucatán", donde dice:

“Que el mantenimiento principal es el maíz, del cual hacen diversos manjares y bebidas y aun bebido como lo beben, les sirve de comida y bebida, y que las indias echan el maíz a remojar en cal... y agua una noche antes, y que a la mañana (siguiente) está blando y medio cocido y de esta manera se le quita el hollejo y pezón; y que lo muelen en piedras y que de lo medio molido dan a los trabajadores, caminantes y navegantes grandes pelotas y cargas y que dura algunos meses con sólo acedarse; y que se beben aquella sustancia y se comen lo demás y que es sabroso y de gran mantenimiento y que en lo que sobra de las mañanas echan agua para beber en el día porque no acostumbran beber agua sola. Que también tuestan el maíz, lo muelen y deslíen en agua, que es muy fresca bebida, echándole un poco de pimienta de Indias y cacao” (Landa, 1938).

El cacao, que en la época prehispánica servía de moneda, se usaba también para preparar bebidas. A finales del siglo XVI se difundió en el resto del mundo como tableta o bebida.

La vainilla como aromatizante jugaba un papel muy importante en la época precolombina. También las diferentes especies de chiles se usaban para preparar una variedad de salsas, que en la época prehispánica recibían la denominación genérica de moli, hoy conocido como mole.

Para darle color rojo o anaranjado a los alimentos usaban el achiote. Ximénez (1722) nos describe esta especie:

“Arbol bastantemente crecido y echa una florecita moradita, en racimos, y así salen los erizos en que está el achiote en racimos, y abiertos los ericillos, están llenos de pepitillas, las cuales están cubiertas de una carnosidad, o masilla, que es el achiote. Y echado en agua se deshace en ella, y colado todo aquello y sacada la pepitilla aquella agua se cuece, hasta que se espesa, y aquese es el achiote, que sirve para tintes y para otras cosas, especialmente para comidas y es muy bueno para la orina” (Ximénez, 1967).

2. Aportes españoles

América, y por tanto Guatemala, recibió aportes de Europa y el Oriente para su dieta alimenticia. En primer lugar el trigo, con sus derivados, especialmente la harina, y como resultante el pan. El arroz, que es tan conocido en la cocina guatemalteca; asimismo la cebada, necesaria para la fabricación de cerveza, así como la caña de azúcar.

También, se introdujo una cantidad considerable de vegetales y frutas, como los cítricos y otras; de igual manera vino a complementar la dieta, la gran variedad de carnes y de embutidos que se preparaban con éstas.

La introducción del azúcar permitió que surgieran los dulces de tradición española, como los bocadillos, yemitas, nuégados, canillas de leche, colochos de guayaba, etc.

B. Cocina mestiza guatemalteca

Después de la conquista surgió la cocina mestiza, como resultado de los aportes de españoles e indígenas. Así fue como los indígenas empezaron a comer carne, y los españoles a consumir el maíz y chocolate.

Fray Tomás Gage describe algunos de los hábitos culinarios de los guatemaltecos, especialmente lo que se refiere al uso del chocolate y de los atoles:

"Allí se tiene todos los días un pequeño mercado, donde algunos indios pasan todo el día vendiendo frutas, hierbas y cacao; pero hacia las cuatro de la tarde está lleno durante una hora, donde las indias vienen a vender cosas dedicadas a los criollos; como atole, pinole, palmitos cocidos, manteca de cacao hechos con maíz y un poco de carne de gallina o de puerco fresco sazonado con chile o pimienta largo, que ellos llaman anacatumales" (Gage, 1946).

A finales de ese mismo siglo, Fuentes y Guzmán menciona los siguientes atoles: *istatatole* o atole blanco, *jacatole* o atole agrio, *neotinatole* o atole de miel, *chilatole* que se preparaba con chile, *epasoatole* en el que se usaba apasote, *chiamatole* con chian, *tlamizatole* con chile guaque y apasote, *elotatole* del grano tierno de maíz, *chilat*, *cumalatole* y *coscuz*, con maíz blanco.

El cronista colonial Juan Cárdenas (citado por Mesa Bernal) alude al maíz:

“ . . . La cosa que de su naturaleza es templada, con tanta facilidad se muda y altera con el frío, como a calor, vemos que el maíz es de esta suerte, luego es de naturaleza templada, y pruébalo porque si el maíz se mezcla con chile, miel o Epazote, como se mezcla cuando se hace con él un género de atole, que llaman chilatole o necoatole, entonces vemos que se hace mantenimiento muy cálido, y al contrario, con sólo echar chian a la masa de maíz se hace un frigidísimo género de atole que llaman chianzozole, de suerte que tan fácilmente se enfría como se calienta” (Mesa Bernal, 1957).

También se fabricaban algunas bebidas alcohólicas tradicionales, como el pulque y la chicha, de origen precolombino, y luego el aguardiente de caña, de procedencia española.

Entre las bebidas se pueden mencionar los frescos de chian, súchiles, tamarindo, tiste, horchata, agua de canela, además del chocolate.

Guatemala se puede dividir en cinco grandes zonas culinarias: la Zona Norte, que incluye El Petén, Alta Verapaz e Izabal; la Zona Oriental, que incluye Zacapa, El Progreso, Santa Rosa, Jalapa, Jutiapa y Chiquimula; la Zona Occidental, los departamentos de Huehuetenango, Quetzaltenango, Totonicapán, Sololá, El Quiché y San Marcos. La Zona Sur, todo el litoral del Pacífico (Escuintla, Suchitepéquez y Retalhuleu), y la Zona Central, Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango y Baja Verapaz.

C. El maíz

“Por el papel que ha jugado en la existencia orgánica y en el ámbito de las relaciones sociales del guatemalteco de todos los tiempos, el maíz ha sido llevado al campo propio de la cultura (religión, arte, gastronomía, mitos, leyendas, etc.), dando paso a un enorme complejo de símbolos y convirtiéndose él mismo en un símbolo multivocal que impregna y satura la conducta social de los guatemaltecos” (Rojas, 1988). Es en este sentido como se puede hablar de una cultura del maíz en Guatemala. Tal como sugiere el Popol Vuh, en forma alegórica, del maíz proviene la fuerza y el vigor del hombre.

El maíz ha tenido y sigue teniendo una apreciable incidencia en la dieta cotidiana de varios países, especialmente en América Latina

1. Importancia del maíz en la alimentación de los países de América Latina

“El maíz contribuyó a estructurar algunas de las culturas más asombrosas de la humanidad en varios países del mundo (México y Centroamérica, principalmente)” (Rojas, 1988).

A través de los años, se ha estudiado el valor nutritivo que posee el maíz. Es por esto que muchos investigadores se han cuestionado sobre el hecho que la Civilización Maya dependiera completamente del maíz como la base de su alimentación. Aún no se conoce la razón de la decadencia de esta civilización, pero es posible atribuírsela en parte, a la alimentación basada en el maíz. Se cree que los otros alimentos que consumían para suprimir las deficiencias del maíz escasearon, por lo que no pudieron complementar su dieta, alcanzando la desnutrición.

En la siguiente tabla se lista el consumo diario de maíz en los seis países de Centroamérica, en el área rural y urbana.

PAÍS	CONSUMO DE MAÍZ (g/ día)	
	RURAL	URBANO
GUATEMALA	318	102
EL SALVADOR	352	166
HONDURAS	225	135
NICARAGUA	131	56
COSTA RICA	41	14
PANAMA	4	4

(INCAP, 1969).

Al analizar la información presentada en la tabla anterior, se observan dos tendencias, la primera es que el consumo de maíz decrece de Guatemala a Panamá, y la segunda, que el consumo de maíz es mayor en el área rural que en la urbana. En Guatemala, El Salvador y Honduras, el maíz representa una proporción grande de todos los alimentos consumidos, por lo que contribuye a la mayoría de nutrientes de la dieta.

Contribución del maíz a las calorías y la proteína consumida diariamente en el área rural de los países de Centroamérica

PAÍS	CALORIAS/ DIA		PROTEÍNAS/DÍA	
	MAÍZ (g)	TOTAL (g)	MAÍZ (g)	TOTAL (g)
GUATEMALA	1148	1994	27.0	60
EL SALVADOR	1271	2146	29.9	68
HONDURAS	812	1832	19.1	58
NICARAGUA	472	1986	11.1	64
COSTA RICA	148	1894	3.5	54
PANAMA	14	2089	0.3	60

(INCAP, 1969).

Estos datos muestran que el maíz posee un significado nutritivo, en términos de cantidad, y más aún en la calidad de su proteína.

El maíz es un cultivo que crece en muchas regiones, ya sea que tengan poca precipitación, que estén por encima del nivel del mar, que tengan bastante

humedad, que estén por debajo del nivel del mar; en fin posee una adaptación excelente. Esta adaptación única hace que existan varios estudios de análisis químicos sobre el maíz.

Análisis de la composición química proximal de los dos tipos de maíz
que crecen en Guatemala

	BLANCO	AMARILLO
MATERIA SECA	84.1	87.8
EXTRACTO DE ETHER	4.83	3.53
NITROGENO	1.29	1.34
PROTEINA	8.06	8.37
FIBRA CRUDA	1.58	1.33
CENIZAS	1.28	1.08
CHO	70.04	73.86
CAROTENO, mg %	----	0.30
CALORIAS/100g	356	370

(Bressani, 1960).

Se puede observar que en general, el maíz es un alimento con un contenido bajo de proteína y uno alto en carbohidratos. El contenido de proteína varía de una especie de maíz a otra, y también se ve influido por factores ambientales.

La composición de aminoácidos de la proteína del maíz es relativamente constante. Se ha encontrado que el maíz posee una baja concentración de dos aminoácidos esenciales: lisina y triptofano, comparados por ejemplo a la que contienen las proteínas de los productos lácteos.

Al igual que con la proteína, la concentración de aminoácidos varía dependiendo de la especie y del ambiente.

En los países de América Latina, donde la base de la alimentación la constituye el maíz, éste es convertido en diferentes alimentos, siendo la tortilla el más importante. "En la población adulta, el maíz aporta hasta el 80% de las calorías y 70% de las proteínas totales de la dieta" (Behar, 1969).

Además, de la tortilla también se preparan otros alimentos, como tamales y atoles. Estos últimos son bebidas hechas de maíz crudo, que ha sido tostado, molido y coloreado con pigmentos naturales. A estos alimentos la gente le atribuyen características nutricionales, que en realidad no poseen. "Ejemplo de este tipo de problema es la introducción de preparados de almidón puro, derivados del maíz que ahora se usan con tanta frecuencia en forma de atoles para alimentar a los niños pequeños, en vez de darles los atoles de maíz entero, mucho más nutritivos, que antes acostumbraban" (Behar, 1969).

En la tabla siguiente se observa el contenido y la calidad de la proteína que contienen algunas de estas bebidas.

Contenido de proteína y calidad de varios productos hechos con harina de maíz de algunas bebidas tradicionales de Guatemala

PRODUCTO DE MAÍZ	PROTEÍNA (%)	PESO PROMEDIO (g)	PER (Relación de la eficiencia proteica)
PINOL	7.8	4	0.34
TISTE	6.9	3	0.25
MACHO	6.6	4	0.27

El cuadro muestra el contenido de proteína de tres bebidas típicas de Guatemala, así como alguna información sobre la calidad de la proteína. Respecto del contenido de proteína, ésta es baja debido a la presencia en el alimento de otros ingredientes como azúcar, achiote y otros que diluyen la proteína del maíz, generalmente con 90%. Además, la calidad de la proteína indicada como PER (Índice de Eficiencia Proteínica: $\frac{\text{aumento en peso}}{\text{proteína ingerida}}$) es significativamente bajo en el maíz, ya que posee un PER de 1.0, mientras que la leche tiene valores de 2.8 - 3.0. Esta baja calidad de la proteína es el

resultado del proceso de tostado que destruye aminoácidos esenciales, como la lisina, que ya está en niveles reducidos en la proteína del maíz.

A modo de comparar las bebidas expuestas con anterioridad, a continuación se presentan los resultados del análisis proximal de tres bebidas importantes en la dieta, como la Incaparina, la leche fluida y la leche deshidratada.

TABLA COMPARATIVA CONTRA PROTEINAS PATRÓN

MUESTRA	INCAPARINA	LECHE FLUIDA 3.0% de grasa	LECHE DESHIDRATADA 3.0% de grasa
HUMEDAD (%)	11.9	87.4	3.6
PROTEINA (g/100g)	27.5	3.5	26.1
GRASA (g/100g)	4.6	3	25.5
CENIZA (g/100g)	4.2	0.6	6.2
FIBRA CRUDA (g/100g)	2.7	0	0
CARBOHIDRATOS TOTALES (g/100g)	51.8	5.5	38.6
CALORIAS	322	61	485

Existen, además, los alimentos fermentados, como la chicha, el atole shuco y el refresco de súchiles. La importancia de estos alimentos radica en el hecho de que la fermentación constituye uno de los métodos más antiguos y económicos de producción y preservación de alimentos. Esto último se logra debido a que los microorganismos que se encargan de la descomposición no pueden sobrevivir en un ambiente ácido ni alcohólico. La fermentación ofrece también una forma económica para preservar alimentos en los lugares donde la población no cuenta con alimentos enlatados, congelados o deshidratados.

Además, la fermentación induce cambios nutricionales de interés como pueden ser aumento de digestibilidad y síntesis de vitaminas.

Para la población indígena de Guatemala, donde la dieta se basa en el maíz, los alimentos fermentados constituyen una forma de suprimir las deficiencias en su dieta que les ocasionan una serie de enfermedades. El valor nutritivo de los alimentos fermentados a base de cereales aumenta considerablemente, ya que mejora la calidad de la proteína y proporciona vitaminas y otros nutrientes adicionales. Este proceso también agrega al alimento un sabor ácido especial y un aroma característico, como el que se percibe en el atole shuco, que se consume en muchos lugares del altiplano de Guatemala.

La chicha es otra bebida fermentada que se consume en algunas regiones de Guatemala. Esta es una bebida alcohólica a base de maíz y cebada, en la que se utiliza, además, piña y jocotes como sustratos de la fermentación (Escobar, 1977).

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Encuesta

La papeleta constituyó el medio para recabar la información en la que se basó este estudio. Se estructuró de la siguiente forma:

Lugar de donde proviene:

Nombre del entrevistado:

1. Nombre de la bebida elaborada a base de algún cereal (maíz, arroz, trigo, cebada, avena, centeno):
2. Lista de los ingredientes que se utilizan para su preparación, incluyendo cantidades de éstos y características especiales:
3. Método de preparación de la materia prima (cocción, dorado, tostado, molienda, secado, etc.)
4. Descripción detallado de los métodos mencionados en el inciso anterior (Ej: en la molienda se obtiene polvo fino o grueso)
5. Método de preparación de la bebida (producto final): (Ej. Cocción, Fermentación, etc.)
6. ¿Usted lo prepara o lo compra? Si lo prepara ¿para qué ocasiones lo hace? Si lo compra ¿Para qué ocasiones lo hace y cuánto le cuesta?
7. ¿Toma usted esta bebida por ser muy nutritiva o por ser sabrosa? Si no ¿por qué la consume, usted?
8. ¿Cada cuánto consume usted estas bebidas?

B. La muestra

Se seleccionaron ocho bebidas para realizar el análisis químico proximal. Estas ocho bebidas se eligieron con base en el interés que se poseía en conocer su método de preparación, popularidad, originalidad y potencial nutricional. A modo de determinar cómo se iba a hacer la caracterización, las bebidas fueron divididas en simples y complejas, de acuerdo a la complejidad del proceso de preparación. De las bebidas complejas se analizó el producto final deshidratado, con excepción del súpchiles fermentado; y de las bebidas simples, la mezcla de ingredientes molidos.

C. Metodología analítica

1. Métodos de caracterización de la AOAC

a. Proteína

Se pesa 0.1 gramos de muestra y se envuelve en un pedacito de papel copia. Se colocan en unos tubos largos de ensayo y se le agrega una cucharadita de selenio. Se le echa 5ml de ácido sulfúrico (grado reactivo) y se pone a digerir (calentamiento a 350°) en un digestor por 2 horas. Luego, se enfrían, se le agrega a cada tubo 25ml de agua y se destilan, en un destilador-titulador.

Para sacar el porcentaje de proteína que contiene la muestra, se calcula primero un factor. Este factor es el resultado de multiplicar la normalidad del ácido por 1.401, que es la constante del nitrógeno. Luego, este factor se multiplica por la lectura del aparato y se divide entre el peso de la muestra. Este resultado por 100 representa el porcentaje de proteína contenido en la muestra.

b. Grasa

Se pesan aproximadamente 15 gramos de muestra, se envuelve en kimwipes, se coloca en unos tubitos de cartón y se tapan con un kleenex húmedo con éter. Se empapa el kleenex con éter para recoger muestra que hubiera podido quedar en el recipiente. Se pesa el balón vacío. Luego, se coloca por 16 horas en el Soxlet. Al sacarlos se meten al horno por 1 hora a 70°. Se sacan completado este tiempo y se pesan los balones con la grasa. Por diferencia se obtiene la cantidad de grasa.

c. Humedad

Se pesan aproximadamente 15 gramos de muestra, se colocan en unas casuelas, después de haber pesado éstas. Se introducen al horno al vacío por 16 horas y se determina el contenido de humedad por diferencia.

d. Cenizas

Se pesan las muestras en los crisoles. Se colocan en la mufla por 4 horas a una temperatura de 550°C. Se vuelven a pesar, cuando ya sólo está la ceniza y se calcula por diferencia.

e. Fibra

Se utiliza la muestra desgrasada. Se le agrega 200ml de solución de ácido sulfúrico 0.25N y se digiere por media hora. Después se le echa el NaOH y luego se digiere por media hora más. Antes de echarle el NaOH está claro, luego, al echarle la base, se pone amarillo y después café. Luego se filtra, se pone a secar en el horno por dos horas, se pesa y se incinera a 500°C por media hora. Por último, se vuelve a pesar.

f. Carbohidratos

Para calcular la cantidad de carbohidratos se suma: las proteínas, las grasas, la humedad, las cenizas y la fibra. Luego, se resta el resultado de esta suma a 100. Esta es la cantidad de carbohidratos contenidos en la muestra.

g. Calorías

Multiplicar el resultado de la grasa por 9, el resultado de los carbohidratos por 4 y las proteínas por 4. Luego sumar estos resultados para obtener las calorías totales.

INDICE DE ABSORCIÓN DE AGUA

Pesar 2.5 gramos de muestra. Introducirla en un tubo de centrifuga, echarle 10 cm³ de agua. Agitar por media hora con una varilla. Centrifugar por 10 minutos. Decantar la solución a un plato Petri previamente tarado. Introducirlo al horno hasta que se evapore el agua. Pesar residuo de la centrifuga.

2. Diseño experimental

Todas las muestras fueron analizadas en triplicado y fue calculado el promedio y la desviación estándar.

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Exploración de las bebidas a base de cereales más populares de Guatemala

El trabajo de investigación se inició al hacer una exploración de las bebidas a base de cereales más populares de Guatemala, específicamente los refrescos y los atoles. Se elaboró una papeleta (ver pag. 12), que consistía en una serie de preguntas que permitieron establecer cierto patrón en la alimentación de las personas, así como los aspectos de producción y la tecnología de preparación de ingredientes y producto final. Para llenar estas papeletas fue necesario acudir a lugares donde se concentra la mayoría de las ventas de estos alimentos, como son los mercados. Asimismo, para recabar más información, se contactó a personas, principalmente señoras, que han preparado estos alimentos desde su infancia, no necesariamente con fin de lucro, sino para alimentar a su familia inmediata.

Esta primera parte fue muy interesante desde el punto de vista antropológico y de la historia de la cultura guatemalteca, ya que se tuvo la oportunidad de relacionarse con las personas que constituyen el prototipo de nuestra gente y nuestro país. La idiosincrasia de nuestra gente jugó un papel muy importante en este estudio de recopilación. Se observó, por ejemplo, que hubo personas que presentaron cierta desconfianza a comunicarnos la forma de preparación de sus bebidas, ya que éstas incluían el secreto de sus recetas, y que si lo comunicaban, su producto iba a perder autenticidad. También se observó que muchas personas comentaron que ya no preparan seguido algunas bebidas que les fueron transmitidas por sus antepasados, porque éstas requieren de mucho trabajo, por lo que las han circunscrito a la comida casera en ocasiones especiales, como son las festividades de los pueblos y cumpleaños.

La encuesta no fue realizada bajo términos estadísticos, sin embargo sí se procuró cubrir a una muestra representativa de la población para obtener diversidad en los resultados. En total se entrevistaron a treinta y cinco personas que residían en la capital y en diferentes lugares del interior de la República: Cobán, Baja Verapaz; Amatitlán, Guatemala; Antigua Guatemala, Sacatepéquez; San Juan Sacatepéquez, Guatemala; Santo Domingo Xenacoj, Chimaltenango; San Lucas Sacatepéquez, Sacatepéquez; San Martín Jilotepeque, Chimaltenango; San Miguel Dueñas, Sacatepéquez; San Marcos; Sololá; Totonicapán; Quetzaltenango; San Juan del Obispo, Chimaltenango; y Retalhuleu.

En la papeleta se incluyeron los siguientes aspectos: nombre del entrevistado y lugar de donde proviene o donde reside actualmente, nombre de la bebida, lista de ingredientes, método de preparación (materia prima, procesamiento), descripción de la bebida terminada y características que le atribuyen. El nombre de la bebida constituyó un aspecto primordial, ya que conforme se fue avanzando en el estudio, se descubrió que una misma bebida puede ser conocida con diferente nombre en otros lugares del país, esto muestra la influencia que existe de una comunidad a otra, y el resultado termina siendo una mixtura de formas de preparación. El lugar de donde proviene se aplicó para muchas personas que han migrado del interior para la capital (característico de nuestro país), por lo que sus recetas fueron consideradas como originarias de los pueblos de donde son oriundos.

1. Comparación de las distintas bebidas en base a los ingredientes, método de preparación y especies

Con la información recabada en la primera parte fue posible elaborar un cuadro (Tabla No. 1) que compara las bebidas según los ingredientes, el proceso

de preparación y las especies añadidas para darles sabor, aroma y color. Este cuadro permite ver más claramente los aspectos comunes entre todas las bebidas. De igual forma, muestra los métodos utilizados para procesar la materia prima, como son el tostado, la cocción en húmedo y la fermentación.

En referencia al cuadro, se ve claramente que el ingrediente principal de la mayoría de las bebidas es el maíz, lo que confirma que la base de la alimentación de la mayoría de los guatemaltecos la constituye este cereal. Se observa, igualmente, que el maíz es procesado de diferentes formas, siendo las más comunes el tostado, nixtamalización, cocción y fermentación. Asimismo, se muestran las especies que son añadidas a estas bebidas, como condimento esencial, para proporcionar el sabor deseado, el aroma característico y el color llamativo.

Menos común, pero no por eso menos importante, están el arroz y la cebada como ingredientes principales de la horchata y el súchiles, respectivamente. El cuadro incluye además el refresco de chian, que es una especie de limonada, y la chicha, que es una bebida fermentada que posee un contenido alcohólico relativamente alto, por lo que no formó parte del análisis químico realizado posteriormente.

El método de preparación de las bebidas preparadas es determinante para la obtención del producto final deseado. Para las bebidas a base de maíz, se observa que se utiliza mucho la nixtamalización, seguida de la colación. La nixtamalización es el proceso de cocer el maíz con cal, con el fin que éste "pele", es decir se desprenda el pericarpio (cascarilla) del grano, para luego separarlo. La colación se lleva a cabo para que el alimento sea más fácil de digerir y para "mejorar" la consistencia del atol, ya que la cascarilla del maíz no es agradable al gusto en las bebidas. Algunas personas mencionaron que en vez de cal utilizan

ceniza, con el mismo fin, pero que la ceniza le confiere un sabor especial al producto terminado.

La molienda es un método que se utiliza para quebrantar los ingredientes, con el fin de aumentar el área de superficie de éstos y obtener mayor sabor, mejor cocción o fermentación dependiendo del caso.

Por otro lado, el tostado es un proceso muy popular para la preparación de estas bebidas, ya que éste le proporciona un sabor único al producto terminado, además de esterilizar el grano.

Existen también bebidas preparadas que fermentan los ingredientes, las cuales poseen un sabor ácido característico y un aroma especial que las hace atractivas. No es de extrañar que estas bebidas fermentadas sean preferidas por muchas personas, ya que al ser fáciles de digerir le proporcionan a las personas una sensación de satisfacción y saciedad al mismo tiempo.

En general, es curioso observar que muchas de las bebidas contienen, dentro de sus ingredientes, productos poco usuales de origen regional que otorgan propiedades únicas a los alimentos. A modo de ejemplificación, algunas de éstas son: el morro, que es una semilla oleaginosa, usada en la preparación de la horchata; el zapuyulo, que es la almendra de la fruta del zapote; el chian, que es una semilla que al mezclar con agua se esponja, dando una consistencia viscosa agradable al gusto; y la extensa variedad de especies. Es posible que estos productos proporcionen, además de color, textura y olor especiales a los alimentos, algún tipo de beneficios aún desconocidos.

2. Efectos producidos por los métodos de preparación en la calidad nutritiva

Como se pudo observar en la etapa de recopilación de datos, lo que buscan las personas a la hora de preparar una bebida es que ésta satisfaga sus

expectativas en relación al sabor, olor, color, la forma en que el cuerpo lo asimila y la energía que le proporciona a la persona después de consumirlo. Se observó que la mayoría identifica una bebida que da energía como si ésta fuera nutritiva, lo cual no es una realidad. Sin embargo, la falta de conocimiento de nuestra gente hace que muchos de los métodos de preparación que utilizan, influyan negativamente en la calidad nutritiva de los mismos.

De por sí, el maíz es un alimento con un contenido bajo de proteína (con un patrón de aminoácidos bajo en lisina y triptofano), por lo que al someterlo al tostado, su calidad nutritiva disminuye aún más. La colación también afecta la calidad, ya que ésta separa la cascarilla y compuestos químicos no solubles que fácilmente cambian la composición química del producto final con predominancia de almidón.

Por el contrario, el calor y la cal con la que se prepara el nixtamal son importantes, ya que provocan cambios químicos, haciendo que las proteínas aumenten su valor biológico y otros nutrientes se vuelvan más digeribles, además de proporcionar calcio al individuo.

Igualmente, la fermentación es un proceso que lejos de disminuir la calidad nutritiva del alimento, la aumenta. Este proceso mejora la calidad de las proteínas y proporciona vitaminas y otros nutrientes adicionales, además de hacer más fácil la digestión de estos alimentos.

Tabla No. 1

CUADRO COMPARATIVO DE LAS BEBIDAS

BEBIDAS	INGREDIENTES	PROCESO	ESPECIES
ATOL DE TRES COCIMIENTOS	-maíz amarillo -agua -azúcar	-tostado -cocimiento	-canela -hojas de naranja -hojas de pericón
ATOL DE GRANILLO	-maíz blanco	-cocimiento	-anís

CUADRO COMPARATIVO DE LAS BEBIDAS

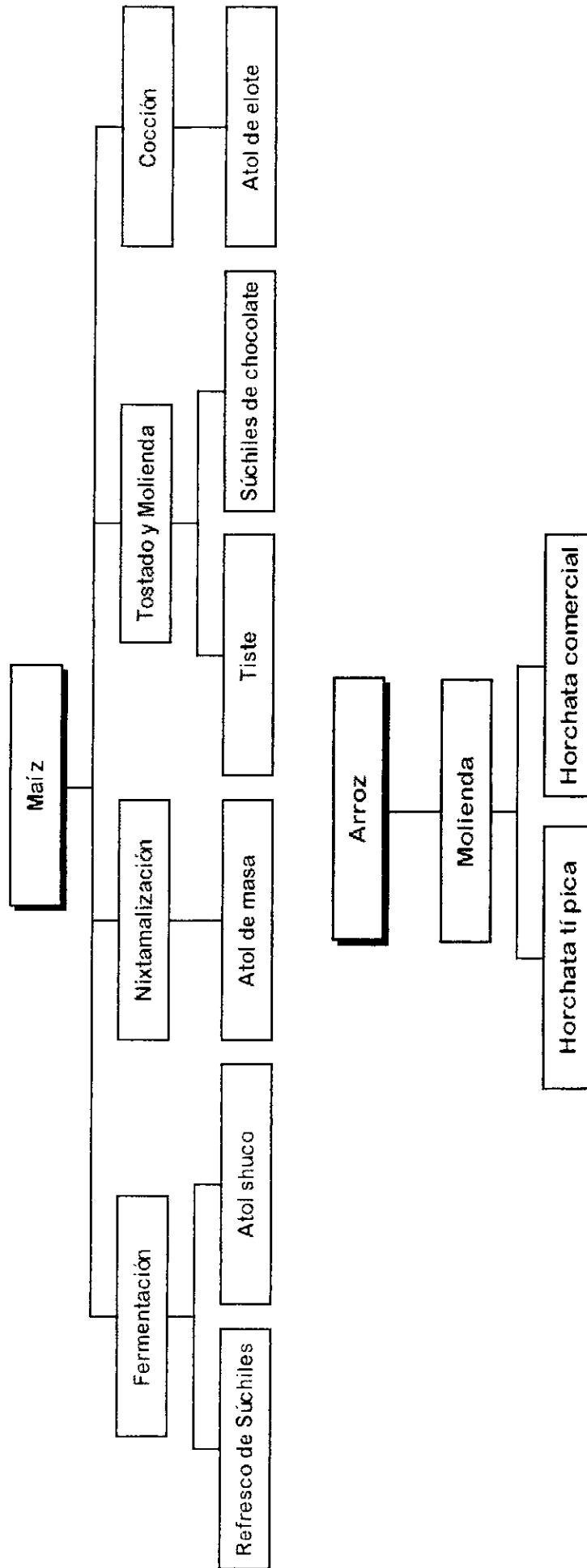
BEBIDAS	INGREDIENTES	PROCESO	ESPECIES
	-ceniza -agua -panela	(sancochado)	-canela -jengibre
REFRESCO DE SÚCHILES	-maíz amarillo -cebada -panela -agua	-fermentación	-anís - pimiento gorda -jengibre -raíz salsa parrilla
REFRESCO DE CHIAN	-semilla de chian -limón -agua -azúcar	-remojo en agua	
ATOL BLANCO	-maíz blanco -agua -cal -frijoles -sal -chile	-cocimiento -nixtamalización	
ATOL DE MASA	-masa de maíz molido -agua -sal	-cocimiento -nixtamalización	
ATOL SHUCO	-maíz negro o blanco -agua -frijol -sal -chile seco	-fermentación -cocimiento	
HORCHATA	-arroz -agua -azúcar -morro -nuez de marañón	-molienda	-vainilla -canela
CHICHA	-maíz amarillo -cebada -agua -cáscara de piña -jocote amarillo -rapadura	-tostado -fermentación	-cordoncillo -caña fístola
ATOL DE PELOTA	-maíz blanco -maíz rojo -agua -azúcar	-tostado -cocimiento	-pimiento gorda -pimiento castilla -jengibre

CUADRO COMPARATIVO DE LAS BEBIDAS

BEBIDAS	INGREDIENTES	PROCESO	ESPECIES
ATOL DE PINOL	-maíz blanco -agua -azúcar	-tostado -cocimiento	-canela -jengibre -achiote -cordoncillo
MACHO	-maíz blanco -agua -azúcar	-tostado	-canela -jengibre -achiote
ATOL DE ELOTE	-maíz amarillo tierno -agua -azúcar	-cocimiento	-canela
SÚCHILES DE CHOCOLATE	-pepita de zapote -cacao -orejuelas -sanjul -atol de masa -un poco de súchiles	-tostado	
BATIDO COBANERO	-maíz de pinol tostado -azúcar -agua	-tostado -molienda	-pimienta gorda -clavo -canela
ATOLILLO	-arroz -leche -azúcar	-cocimiento	-canela -vainilla blanca
TISTE	-maíz blanco -azúcar -cacao -achiote	-tostado -molienda	-canela

El cuadro anterior permitió seleccionar las bebidas que fueron analizadas químicamente. Para la selección, además de tomar en cuenta los ingredientes y el método de preparación de las bebidas, se consideraron los siguientes aspectos: popularidad, originalidad y potencial nutricional.

DIAGRAMA DE FLUJO



3. Diagrama de flujo que muestra la forma de preparación de algunas de las bebidas

El diagrama de flujo (Figura No. 1) se elaboró a partir del cuadro comparativo. Se seleccionaron las materias primas y luego, de acuerdo al método de preparación, se clasificaron las bebidas.

A la vez, se elaboró un diagrama de flujo para las siguientes bebidas:

Figura No. 2 - Atol de maíz tierno

Figura No. 3 - Atol shuco

Figura No. 4 - Horchata típica

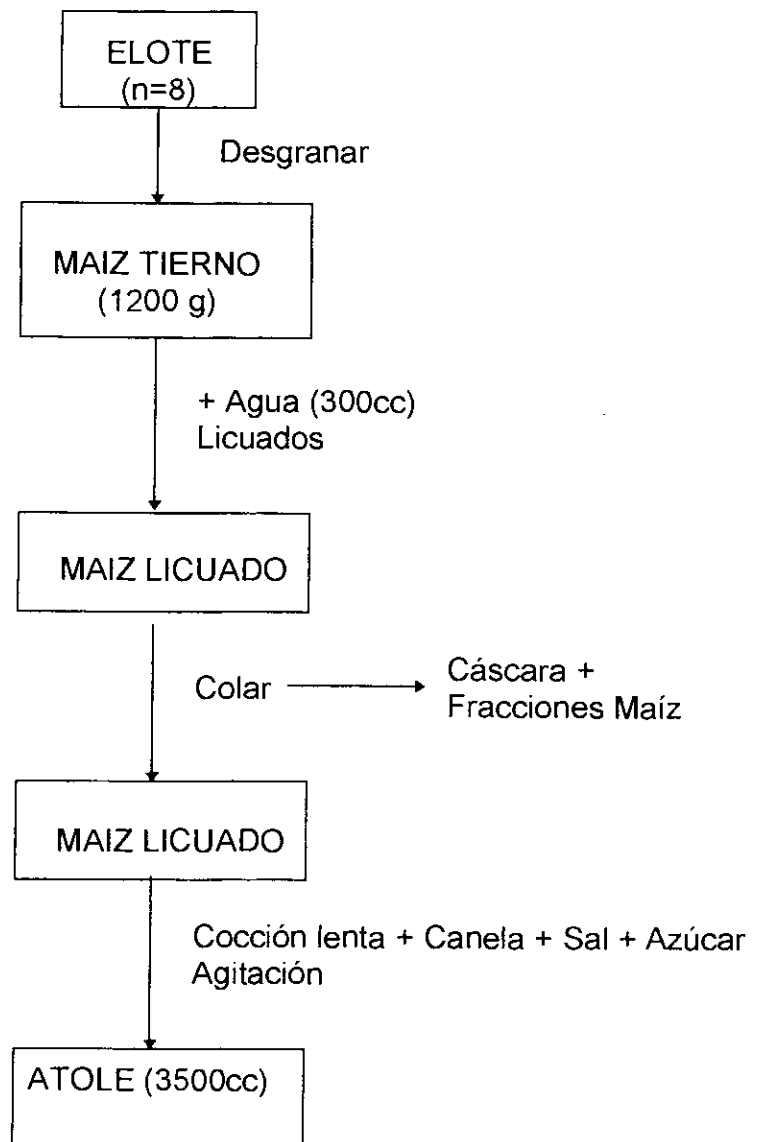
Figura No. 5 - Atol de masa

Figura No. 6 - Súchiles fermentado

Figura No. 2:

ATOLE DE MAIZ TIERNO (ATOLE DE ELOTE)

Método de preparación:

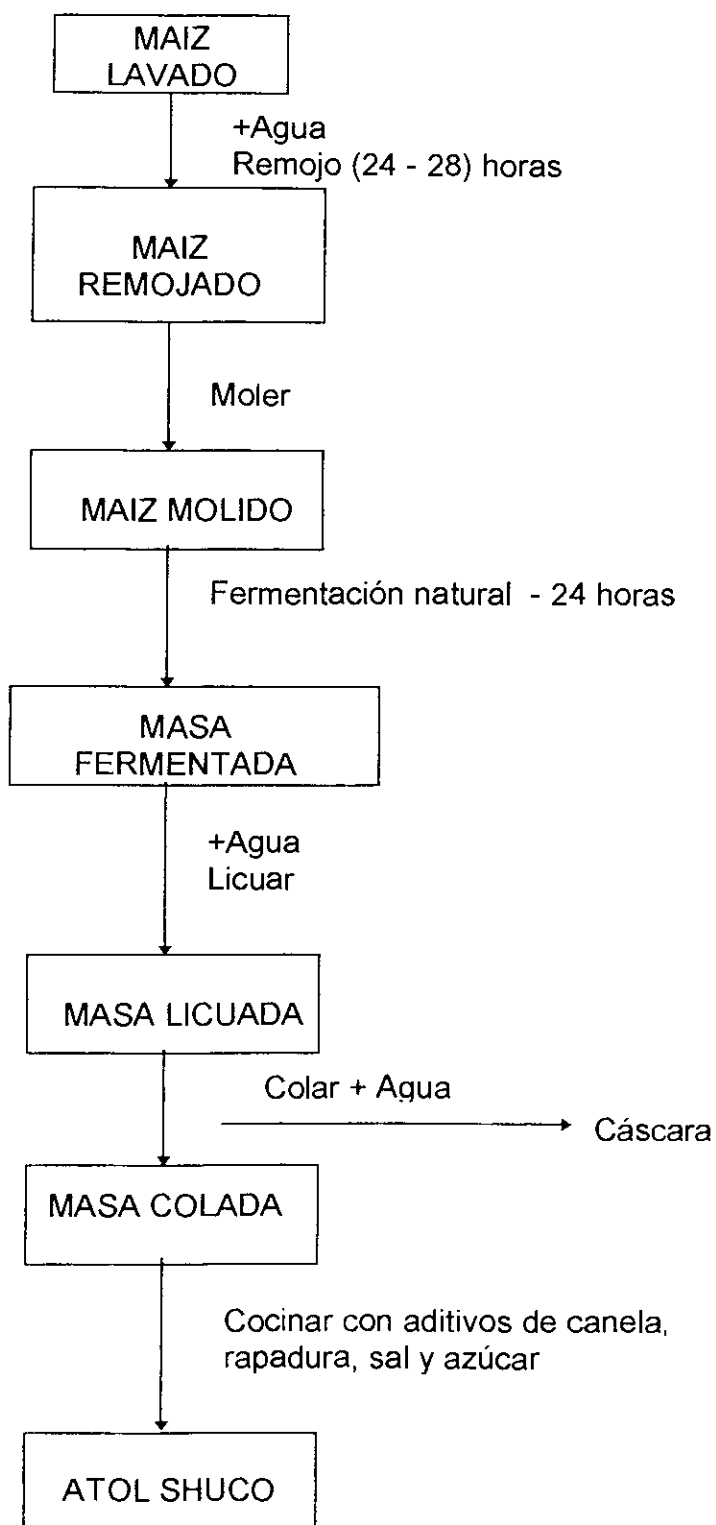


El atol de elote es uno de los atoles más populares de Guatemala. Se distingue de los demás porque éste se prepara con maíz tierno. Entre la gente existe la creencia que sólo algunas personas tienen la cualidad que no se les "corta" el atol. La verdadera razón es que su preparación requiere de mayor cuidado, ya que se puede "cortar", por contacto con algo ácido.

Como se observa en el método de preparación de este atol, antes de la cocción se cuele el maíz licuado para eliminar la cascarilla y otras fracciones del maíz. También se le puede agregar leche en vez de agua, pero principalmente se prepara con agua por la intolerancia a los lácteos que tiene la mayoría de la población indígena y ladina de Guatemala.

Se han hecho estudios en los cuales en lugar de agua o leche de vaca se ha utilizado leche de soya, dando un producto de alto valor nutritivo y agradable al paladar. Este atol posee un precio más elevado que otros atoles debido a que el elote tierno no está disponible todo el año.

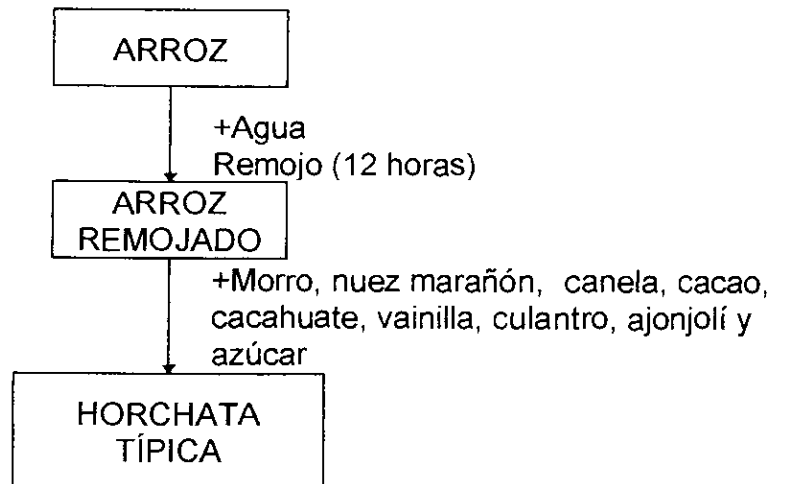
Figura No. 3:
ATOL SHUCO



El atol shuco se puede preparar con maíz blanco, amarillo o negro. El tiempo de fermentación varía en la forma de preparación de una persona a otra, ya que hay personas que lo dejan remojar dos días o más, o hasta que la harina se sedimente en el recipiente. Asimismo, la forma de servirlo varía, hay lugares donde lo sirven con granos de frijol, y hay otros lugares donde le agregan pepita de ayote, chile y frijoles cocidos. Este atol se toma para la refacción, ya sea frío o caliente. En algunos lugares, como San Juan Sacatepéquez, el atol shuco es considerado como la mejor cura para aliviar los malestares causados por exceso de alcohol.

Este atol se seleccionó por el hecho que al ser fermentado proporciona un medio de preservación económico. Los microorganismos que se encargan de la descomposición no pueden sobrevivir en un ambiente ácido. Es por esto que el atol shuco ofrece ser un alimento con mucho potencial que se puede aprovechar para combatir la desnutrición en Guatemala.

Figura No. 4:

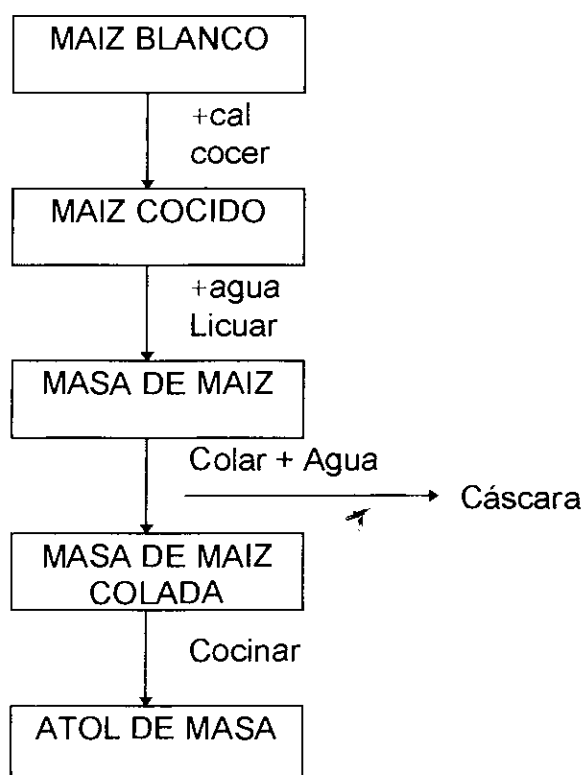
HORCHATA TÍPICA

La horchata típica es una refresco muy popular en Guatemala y El Salvador. Generalmente, la venden en las ferias, mercados, comedores, fiestas de cumpleaños y días festivos del país. Para su preparación se remoja el arroz para suavizar el grano y facilitar de esta forma la molienda. Se puede usar también leche y almendra.

Según el Diccionario de la Real Academia Española, la horchata es una "bebida que se hace de almendras, pepitas de sandía o melón, calabaza y otras, todo machacado y exprimido con agua y sazonado con azúcar". La horchata, por tanto, constituye uno de los muchos aportes culinarios proporcionados por los españoles, y que al llegar a estas tierras sufrió modificaciones, dando como resultado una bebida a base de arroz pero con distintos aditivos que la original.

Figura No. 5:

ATOL DE MASA

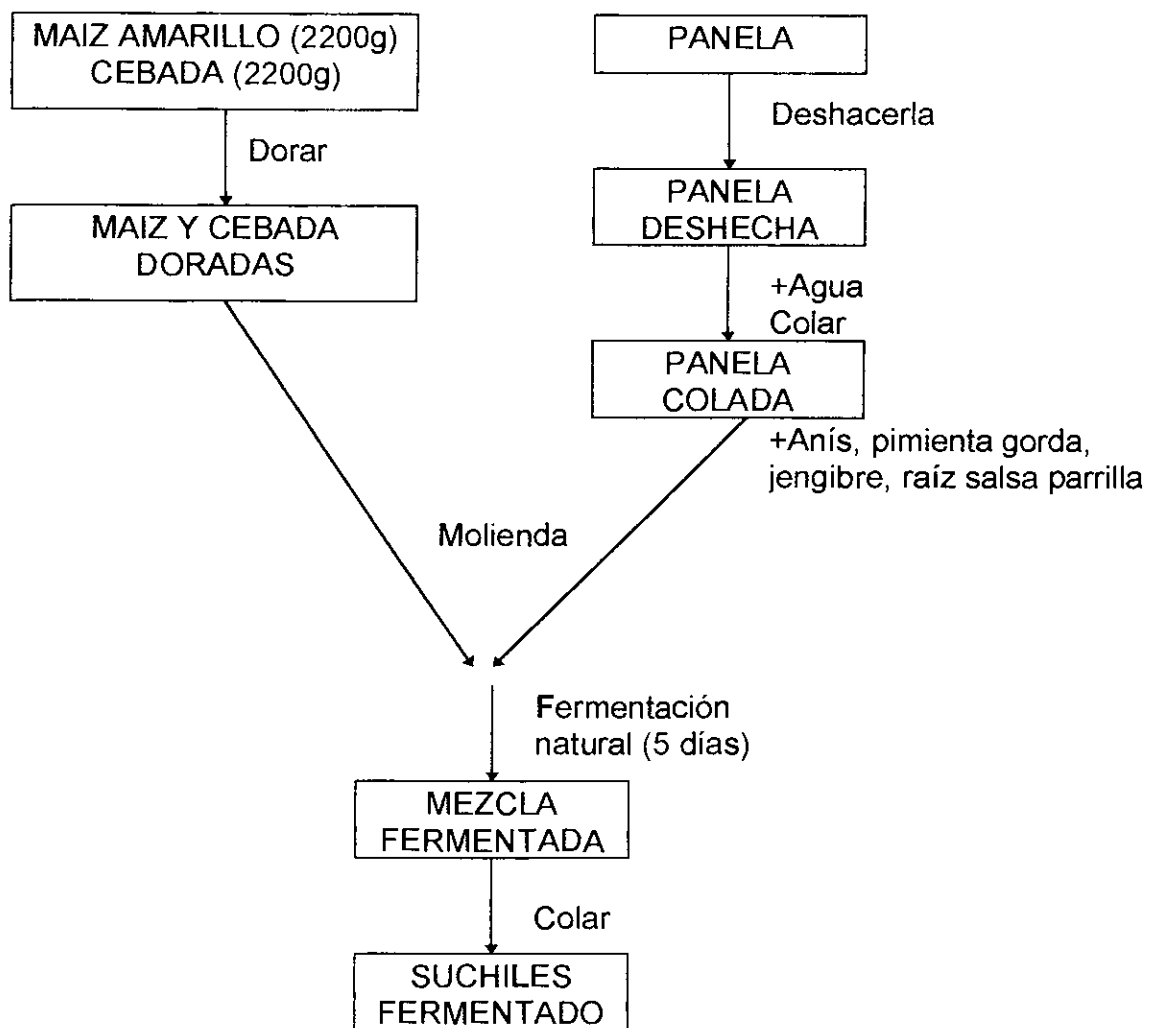


El atol de masa es también muy popular, debido a que como la misma masa es utilizada para hacer tortillas, las cuales nunca faltan en las comidas, parte de ésta se utiliza para preparar el atol. Es importante que el maíz cocido se deje enfriar antes de licuarlo, ya que si no la textura de la masa se vuelve "chiclosa", lo cual es bastante notorio al preparar las tortillas (la masa no adelgaza). Este atol también se sirve con frijoles, sal y chile al gusto.

A juzgar por doña Hercilia de España originaria de San Juan Sacatepéquez, el atol de masa posee una calidad nutritiva muy alta, es por esto que se les da a los bebés y niños pequeños para que crezcan sanos y fuertes. El atol constituye el alimento principal de muchos niños, ya que lo consideran hasta mejor alimento que la leche materna y un excelente sustento para los adultos.

Figura No. 6:

SÚCHILES FERMENTADO



El refresco de súchiles es una bebida que requiere de mucho tiempo para su preparación. Según, doña Carlota Chacach, vendedora de súchiles de Amatitlán, ella empieza a preparar el fresco el lunes, para ponerlo a fermentar de martes a sábado. El domingo es el día que vende el fresco, el cual no tarda hasta el medio día por la demanda tan alta que tiene. Ella también comentó que la receta que ella prepara ha estado en su familia varias generaciones atrás, y que es auténtica, no como el súchiles que se prepara hoy en día, que consiste sólo de jugo de frutas fermentado. Además, mencionó que siempre preparaba diferentes atoles cuando estaba criando a sus hijos, y que fueron éstos los que hicieron que crecieran fuertes y grandes.

El sabor que posee el refresco de súchiles es muy particular, con cierta efervescencia, lo que lo hace muy agradable al gusto. Si no se consume en los siguientes tres días de su preparación, el sabor se siente más avinagrado, ya que la fermentación sigue su curso.

4. División de las bebidas en simples y complejas

Antes de realizar al análisis químico proximal de las ocho bebidas seleccionadas, se hizo una división de las bebidas en simples y complejas, de acuerdo a la complejidad del proceso de preparación. Dentro de las bebidas complejas se clasificaron las bebidas fermentadas: refresco de súchiles y atol shuco; y las bebidas cocidas y nixtamalizadas: atol de elote y atol de masa, respectivamente. Del atol de elote, atol shuco y atol de masa se analizó el producto final deshidratado, después de molerlo. El atol de elote tierno y el atol shuco se prepararon y luego se deshidrataron en un secador de bandejas a una temperatura de 65°C por 8 horas o hasta que se convirtiera en una lámina brillante. El atol de masa se obtuvo en harina.

El refresco de súchiles, pese a haber sido clasificado como complejo, fue analizada la mezcla de los ingredientes molidos. Se consideró oportuno analizar este refresco de esta forma asumiendo que durante la última operación en su preparación, que consiste en colar la mezcla de granos y otros ingredientes, eliminaría sólo la parte fibrosa no hidrolizada por las bacterias y levaduras que producen la fermentación. Sin embargo, no es así, ya que el colado elimina alguna cantidad de materia seca.

Las bebidas simples consistieron en aquellas que sometidas al tostado y molienda: tiste y súchiles de chocolate; y sólo a la molienda: horchata típica y horchata comercial. De estas bebidas se analizó la materia prima seca, es decir la mezcla de ingredientes molidos.

La obtención de las bebidas complejas fue facilitada principalmente por las personas que las preparan. El resto se compraron en los principales puntos de venta.

La muestra de la horchata típica, denominada Super Horchata, fue fabricada por Proinca (El Salvador).

La muestra de la horchata comercial se obtuvo al comprar, en un supermercado, una bolsa de una libra de horchata de marca comercial Nutricia.

La muestra de tiste se obtuvo en el mercado La Placita, en una bolsa de una libra. Según la vendedora, el tiste contenía maíz tostado, achiote, patashte, canela y azúcar.

El súchiles de chocolate fue aportado por una persona de Retalhuleu, éste contenía cacao, maíz y azúcar.

La muestra de súchiles fermentado se obtuvo moliendo los ingredientes según las cantidades establecidas por la señora de Amatitlán, que contribuyó con la receta. Estos fueron los ingredientes que se molieron:

- 1 libra de maíz amarillo dorado
- 1 libra de cebada dorada
- 1 trozo de panela (aproximadamente de 2cm. * 2* 2)
- 3 cucharadas de anís
- 6 cucharadas de pimienta gorda
- 2 pedazos de jengibre de 2 cm.
- 1 bolsita de raíz salsa parrilla (5 raíces)

Se analizaron dos clases diferentes de horchata, con el fin de determinar las diferencias entre ellas respecto de su contenido nutritivo y su método de preparación.

B. Análisis químico proximal de las bebidas seleccionadas

La primera parte de este estudio proporcionó información clave sobre la descripción de las bebidas tradicionales, principalmente desde el punto de vista cultural. Sin embargo, para cumplir con los objetivos y poder aportar sugerencias valiosas con este estudio, era preciso llevar a cabo análisis químicos que proveyeran de información nutricional y tecnológica de estas bebidas. Es por esto que ambas partes se complementan, y permiten conjuntamente desarrollar un estudio de caracterización de estas bebidas.

Para realizar los análisis químicos fue substancial preparar las muestras de las bebidas, según la división de simples y complejas, conforme a la complejidad del proceso, como se explicó en la sección anterior. Como se mencionó las bebidas clasificadas como complejas fueron obtenidas al deshidratar el producto ya preparado (con excepción del súchiles fermentado), mientras que para las simples se mezclaron los ingredientes secos en las proporciones indicadas y se molieron para obtener una harina.

La proteína es el componente primordial de todos los tejidos del cuerpo humano, por esto es de particular importancia determinar cuánta proteína posee determinado alimento. En Guatemala, en donde el nivel de desnutrición entre los

niños pequeños y los adultos es alta, es importante que los alimentos que consuman sean ricos en cantidad y sobre todo calidad de proteína. Por esto se hace énfasis en la cantidad de proteína que poseen las bebidas, ya que éstas constituyen una parte importante de su dieta.

Los resultados obtenidos del análisis químico proximal se presentan en la Tabla No. 2. Se observa que la bebida que posee el mayor contenido de proteína es el atol de elote. Debido a que este atol es preparado a base de maíz tierno, el cual posee más proteína que el maíz sazón. Esto se confirma al comparar el contenido de proteína del atol de elote con el de masa, observándose que el último, preparado con maíz sazón, posee aproximadamente 5g de proteína menos que el atol de elote.

Seguidamente está el atol shuco, el cual posee la misma base de ingredientes que el atol de masa. Sin embargo, el atol shuco está fermentado, lo cual posiblemente hace que posea 3g de proteína más que el atol de masa. Casi con el mismo contenido proteico está el súchiles de chocolate, y con 3g de proteína de diferencia está el atol de masa. A este último, le sigue la horchata típica. El tiste posee un contenido de proteína similar al del súchiles (fermentado). El resultado de proteína que resultó para el súchiles (fermentado) es probablemente porque no se analizó el producto final ya fermentado, sino que únicamente se analizó la materia prima seca sin fermentar, por lo que no se le dio oportunidad a la fermentación a desarrollar el contenido proteico. Por último, está la horchata comercial, la cual posee un contenido de proteína muy bajo.

Es importante hacer notar que existe una diferencia marcada entre la horchata comercial y la horchata típica. Ambas poseen el mismo nombre, pero son muy diferentes en su composición química. Se obtuvieron valores muy bajos de proteína y valores muy altos de carbohidratos para la horchata comercial, lo que indica que el porcentaje de arroz en su preparación es muy bajo, mientras

que el de azúcar muy alto. La horchata típica, por el contrario, posee un contenido elevado de proteína. Estos resultados centran la atención en un aspecto fundamental, como es la etiqueta de información nutricional que deben llevar todos los alimentos. Habiendo en el mercado un producto aparentemente igual al tradicional (por llevar el mismo nombre), puede ocurrir que muchas personas dejen de preparar la horchata casera por la facilidad de encontrarla ya preparada en un supermercado. No obstante, estas personas no poseen la información correcta de que lo que están comprando es polvo de azúcar prácticamente, con un contenido proteico casi nulo.

Los resultados obtenidos con este análisis son muy importantes para darse cuenta que todas estas bebidas consideradas por muchos como sobresalientes en su calidad nutricional, realmente no lo son. Por el contrario, algunas pueden ser muy deficientes en este componente, que es básico para una buena dieta alimenticia.

En relación al contenido de grasa que contienen las bebidas, se observa que en general, en 100 gramos de producto hay un máximo de 4 gramos de grasa. No obstante, el sùchiles de chocolate constituye una excepción por poseer éste 26 gramos de grasa por 100 gramos de producto. La grasa entre la población guatemalteca es también un componente importante en la dieta porque proporciona una fuente de energía vital para desarrollo normal en la etapa del crecimiento.

Por otro lado, se advierte en la Tabla No. 2 los resultados obtenidos de carbohidratos. Como ya se había señalado, la horchata comercial es la bebida que posee la mayor cantidad de carbohidratos, por ser el azúcar uno de los componentes principales en su preparación. Posteriormente está el tiste, que también lleva incluida azúcar en su forma de preparación, seguido del sùchiles fermentado, que tiene panela. Luego, le siguen el atol de masa, la horchata

típica y el atol de elote, los cuales poseen un contenido de carbohidratos alto. Los carbohidratos de estas bebidas provienen en su totalidad del maíz y arroz (según el caso), ya que éstas no incluyen azúcar en sus ingredientes.

Los resultados para la fibra son bajos en su mayoría, siendo el súchiles de chocolate una excepción. El contenido de fibra se ve directamente influenciado por el proceso de colación que se lleva a cabo en los métodos de preparación de la mayoría de estas bebidas. Como se mencionó en la primera parte se acostumbra desechar la cascarilla del maíz que es la que posee la fibra dietética, por medio de colación.

También se determinaron la humedad, las cenizas de las bebidas y las calorías totales. Los valores de humedad se consideran adecuados para la buena conservación de los productos; el contenido de ceniza es un reflejo del cereal presente y de la formulación del producto, que puede llevar azúcar, achiote u otro ingrediente.

Además del análisis químico proximal se midieron el índice de absorción y solubilidad de las bebidas con el fin de averiguar el grado de gelatinización que se indujo en las bebidas y la cantidad de agua retenida. Para calcular el índice de absorción se calculó el cociente entre los gramos de residuo después de la centrifugación y el peso de la muestra al inicio.

En la Tabla No. 3 se tabularon los resultados para estos análisis. En general, los resultados presentan valores bajos, siendo el de la horchata comercial el más bajo. El valor más alto lo posee el atol de elote, porque es esta bebida la que posee almidón más modificado, carbohidratos y otros componentes que atrapan el agua. Es curioso el valor del índice de absorción que presentó el súchiles fermentado, ya que para éste se analizaron los ingredientes crudos sin ningún proceso de por medio.

Para calcular el índice de solubilidad se secó el sobrenadante resultado de la centrifugación. Para este análisis se observa el resultado contrario al índice de absorción, ya que en este análisis la horchata comercial posee el valor más elevado y el atol de elote presenta el más bajo. Esto se explica al ser la horchata comercial la que lleva más sólidos ingeridos.

La cantidad de agua retenida se definió primero al averiguar la diferencia entre el peso del gel y la muestra seca, luego este dato se relacionó con la cantidad de agua agregada al inicio (35ml) para expresarlo como un porcentaje. El índice de absorción y el porcentaje de agua retenida guardan una relación directamente proporcional. Como ya se expuso, un valor elevado en el índice de absorción significa que la sustancia atrapa más agua entre sus moléculas, por lo que representa un porcentaje mayor de agua retenida.

TABLA No. 2

RESULTADOS DE ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE OCHO BEBIDAS

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	HUMEDAD %	PROTEÍNA g/100g	GRASA g/100g	CENIZAS g/100g	FIBRA CRUDA g/100g	CARBOHIDRATOS TOTALES g/100g	CALORÍAS
Atol de elote	6.09	12.42	2.53	3.87	1.39	75.09	373
Atol de masa	7.37	7.78	4.04	1.53	2.51	79.28	385
Horchata comercial	1.12	1.08	0.44	0.2	0.52	97.16	397
Horchata típica	7.22	9.59	4.06	1.22	2.72	77.91	387
Atol shuco	6.14	10.84	2.41	2.36	2.24	78.25	378
Súchiles (chocolate)	2.02	10.8	26.32	3.21	5.52	57.65	511
Súchiles (fermentado)	5.41	6.01	2.9	4.79	4.6	80.89	374
Tíste	4.51	6.5	3.75	1.35	3.1	83.89	395

TABLA No. 2.1

NOMBRE BEBIDA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA MUESTRA					
	PROTEINA	CENIZAS	GRASAS	FIBRA	HUMEDAD	
ATOL DE ELOTE	0.17	0.12	0.29	0.25	0.04	
ATOL DE MASA	0.06	0.05	0.01	0.10	0.10	
HORCHATA COMERCIAL	0.09	0.06	0.01	0.02	0.02	
ATOL SHUCO	0.16	0.05	0.02	0.14	0.09	
SÚCHILES (chocolate)	0.37	0.05	0.00	0.49	0.02	
SÚCHILES (fermentado)	0.20	0.00	0.00	0.09	0.12	
TISTE	0.10	0.02	0.08	0.02	0.28	
HOCHATA TÍPICA	0.03	0.01	0.04	0.19	0.04	

TABLA No. 3
RESULTADOS DEL INDICE DE ABSORCIÓN Y SOLUBILIDAD

NOMBRE DE LA BEBIDA	INDICE DE ABSORCIÓN		SOLUBILIDAD (g sólidos / g muestra)		PORCENTAJE DE AGUA	
	(g gel/g muestra)					RETENIDA (%)
Atol de masa	2.66		0.12			11.89
Atol shuco	2.18		1.11			8.43
Atol de elote	3.38		0.40			17.63
Horchata (comercial)	0.46		2.01			-0.48
Tiste	1.99		0.67			7.07
Súchiles (chocolate)	2.51		2.31			10.67
Súchiles (fermentado)	2.43		0.79			10.22
Horchata (típica)	1.80		0.43			5.73

C. Sugerencias para mejorar la calidad nutritiva y el sistema tecnológico de las bebidas analizadas

1. Calidad nutritiva

Los resultados recién estudiados del análisis químico proximal revelan información un poco alarmante respecto de la calidad nutricional de algunas de estas bebidas. De hecho, es inquietante considerar que gran parte de la dieta de los guatemaltecos, más importante aún de los niños, está basada en estos alimentos. Estos resultados vienen a desmentir gran parte de las creencias y la percepción muy generalizada de identificar estos atoles con un alimento nutritivo.

Es por esto que es primordial buscar soluciones prácticas para mejorar la calidad nutricional de estas bebidas que están muy arraigadas en las tradiciones culinarias de nuestro pueblo, y que van a seguir ocupando un lugar representativo en la comida.

No obstante, es importante advertir que existen productos autóctonos fermentados, que podrían desarrollarse y promoverse como una mejor alternativa nutricional. Valdría la pena continuar con este estudio para mejorar la producción de estas bebidas e impulsar su comercialización.

A modo de ofrecer soluciones concretas para mejorar la calidad de las bebidas, se podría buscar algún producto como la soya u otro rico en aminoácidos como lisina, que es el aminoácido esencial limitante del valor proteínico, ya que la mayor parte de las bebidas están hechas de maíz. Esto fue lo que se hizo en un estudio realizado recientemente en el que se preparó tiste al usar patashte *Theobroma bicalor* en lugar de cacao y se agregó soya para mejorar su calidad nutritiva (Furlán, A. L.; R. Bressani, 1996).

Otra recomendación importante sería aumentar la densidad calorífica de estas bebidas, ya sea por medio de grasas o por hidrólisis enzimática de los

almidones gelatinizados. La hidrólisis enzimática se lleva a cabo con el fin de convertir un alimento concentrado en un alimento líquido y fluido para que pueda ser consumido más fácilmente. Esto sería especialmente aconsejable para los niños, ya que estarían ingiriendo más calorías, y al mismo consumiendo cantidades razonables de alimento.

Asimismo, las harinas base de estos alimentos podrían fortificarse con vitaminas y minerales. Estas soluciones de mejoramiento nutricional se podrían lograr si los alimentos fueran de producción industrial, lo cual está lejos de ser una realidad.

2. Sistema tecnológico

Como se mencionó en la primera parte del trabajo, el presente estudio tuvo como objetivos principales identificar bebidas autóctonas de Guatemala, conocer en términos generales el método de preparación y disponer de una caracterización química del alimento. Es por consiguiente difícil proponer sistemas de preparación tecnológicamente mejorados, lo cual se podría lograr profundizando con estudios en cada preparación y trasladando la tecnología casera a nivel industrial.

En términos generales, para mejorar los sistemas tecnológicos sería necesario llevar a cabo una serie de estudios que permitan ampliar los conocimientos del proceso a nivel del hogar con el fin de identificar los puntos críticos de la conversión de la materia prima a producto terminado. Otro aspecto importante podría ser el conocimiento de las propiedades funcionales del producto con base en lo que el consumidor espera del mismo, como textura, sabor, olor y efecto nutricional/alimentario.

Posiblemente con esos conocimientos básicos, ya se pueda recomendar un mejor sistema de producción, que se iniciaría con la caracterización física y

química de la materia prima. Como se indicó anteriormente, el cereal es sometido al proceso de tostado, lo cual favorece el aspecto de sabor por un lado, sin embargo puede fácilmente reducir aún más la calidad nutritiva de la proteína por pérdidas en el aminoácido lisina y posiblemente otros. El almidón también se altera por efecto del procesamiento y su grado de gelatinización es de gran importancia en textura y relaciones del agua. La molienda en la materia prima es otra operación que puede influir en la aceptabilidad del producto. Vienen después otras operaciones importantes como la vida de anaquel, el tipo de envase, la calidad del agua y otros aspectos de esa naturaleza.

Respecto de los productos que han sido sometidos a fermentación, sería de mucha importancia conocer sobre los cambios que ocurren en funcionalidad y conocer qué microorganismos son responsables de esos cambios, para seleccionar aquellos que son deseables en la transformación.

Como fue descrito anteriormente, muchas de estas bebidas llevan en su preparación la adición de especies que indudablemente influyen en el sabor y aceptabilidad del alimento. Es importante establecer los sabores y olores que estas especies dan a los alimentos, no sólo para un alimento en particular, sino talvez éstos sean tan agradables que puedan utilizarse en otra clase de preparación.

Se considera de interés práctico ampliar los conocimientos de todos estos alimentos autóctonos con el fin de producirlos industrialmente. De esta manera es posible aumentar la utilización de la materia prima nacional, aumentar la disponibilidad de alimentos para que el consumidor los utilice como vehículos nutricionales y puedan contribuir a la seguridad alimentaria de Guatemala.

Se pretende que estas bebidas, hoy en día consideradas como de tipo artesanal, vayan adquiriendo una mayor relevancia, en cuanto a su desarrollo industrial se refiere. Un claro ejemplo, es lo que ocurrió con la tortilla, que de

plato típico casero, se transformó en un producto de fabricación industrial. Se requirió de muchos estudios, en los que se generó literatura técnica con base en múltiples experimentos, hasta culminar en la confección de lo que es hoy en día la harina nixtamalizada, lista para elaborar las tortillas. Se aspira que algo similar ocurra con estos productos. Es por esto que el presente documento puede aportar información valiosa para iniciar este proceso de transformación.

VII. CONCLUSIONES

1. De acuerdo a la encuesta llevada a cabo, en Guatemala se produce y consume un número relativamente grande de bebidas nativas que gozan de mucha aceptación. Estas bebidas se consumen a nivel del hogar y en ventas callejeras de alimentos. A pesar de que estas bebidas gozan de mucha popularidad, en nuestro medio no existen estudios que las caractericen química y nutricionalmente y mucho menos que detallen los procesos tecnológicos de transformación de la materia prima a producto terminado.
2. Las bebidas tradicionales se pueden clasificar en tres grupos: las cocidas, las fermentadas y las molidas.
3. El método de procesamiento de la materia prima más común y popular de todas las bebidas es el tostado. Este proceso tiene implicaciones importantes en el producto final, tanto organolépticas como nutricionales.
4. El ingrediente más común en estas bebidas es el maíz, ya sea tierno o procesado por tostado o nixtamalización. Sin embargo, se utilizan también otros cereales, en particular el arroz.
5. Se desconoce la tecnología de preparación, a pesar de que en la encuesta fue posible obtener ideas generales de cómo los granos y los otros ingredientes son procesados.
6. Algunas de las bebidas en estado deshidratado fueron caracterizadas químicamente. Los datos indican que son alimentos de baja concentración de nutrientes y por ser el maíz el ingrediente de mayor concentración se infiere que la calidad nutritiva de la proteína es bajo.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Ampliar los conocimientos sobre otras bebidas autóctonas de Guatemala, respecto de ingredientes, popularidad, tecnología de preparación, composición química y valor nutritivo.
2. Estudiar con mayor detalle la tecnología de preparación de bebidas nativas en forma individual, tanto las naturales como las fermentadas, con el fin de sugerir métodos para mejorar la preparación a nivel del hogar como también para su manufactura industrial.
3. Identificar claramente cómo afecta el proceso de tostado la materia prima y, por ende, el producto final.
4. Obtener información sobre sus características funcionales, composición química y valor nutritivo con el propósito de mejorar la calidad nutricional sin alterar su aceptabilidad.
5. Para el caso de las bebidas fermentadas, caracterizar los microorganismos responsables de la fermentación y buscar métodos para su conservación y mercadeo.
6. Evaluar los sabores provenientes de la mezcla de especies para su aplicación a éstos y otros alimentos, y conocer si aportan otras funciones, como preservantes.
7. Realizar algún tipo de caracterización de los ingredientes extraños que se utilizan para elaborar muchas de las bebidas, como el morro, el zapuyulo, el chian y las diferentes especies.

X. BIBLIOGRAFIA

- Anónimo. Lybro de Cocyna. Guatemala, Editorial Universitaria. pp. 15-27
1972.
- Behar, M. Alimentos y nutrición de los Mayas en la época de la preconquista y en la actualidad. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Guatemala.
1969
- Bressani, R. Nutritional Improvement of Maize. En: Bressani, R. (ed) "The 1972 of Maize for Human Nutrition in Latin America and Other Countries". Guatemala, INCAP Publications. ". pp. 5-27.
- Escobar, E. "South American Fermented Maize Chicha".
1977 En: Steinkraus, K. (ed.) Handbook of Indigenous Fermented Foods. New York, Marcel Dekker, Inc. pp. 340-343.
- Furlán, A. L. ; R. Bressani. Recursos vegetales con potencial de explotación agroindustrial de Guatemala. 1. Caracterización química de de la pulpa y las semillas de Theobromabicolor. (Manuscrito en preparación).
1996
- Gage, Fray Tomás de. Nueva relación que contiene los viajes de Tomás Gage
1946 en la Nueva España, Guatemala, Tipografía Nacional. pp. 179.
- Landa, F. D. de, Relación de las Cosas de Yucatán. México, D.F., Editorial Pedro
1938 Robredo. pp. 107.
- Mesa Bernal, D. 1957. "Historia natural del maíz". Colombia, Revista de las
1957 Academias Colombianas de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
Vol. X. No. 39.
- Rojas Lima, F. 1988. La cultura del maíz en Guatemala. Guatemala, Ministerio
1988 de Cultura y Deportes. pp. 146.

- Saenz de Tejada, E. 1988. Descripción Analítica de los Patrones
1988 Alimentarios en Mesoamérica desde los tiempos prehistóricos hasta el presente, con especial atención a la triada. Universidad del Valle de Guatemala.
- Sierra, A. Cocina Regional Guatemalteca. Guatemala, Editorial Piedra Santa.
1989 pp. 13-22.
- Ximénez, F. F. Historia Natural del Reino de Guatemala (1722). Guatemala,
1967 Editorial José de Pineda Ibarra. pp. 57.