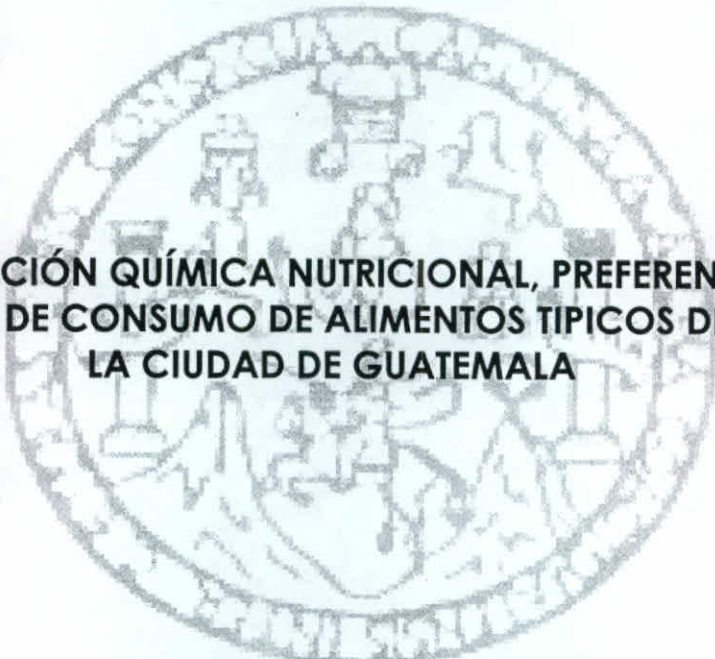


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



**COMPOSICIÓN QUÍMICA NUTRICIONAL, PREFERENCIAS Y
FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS TÍPICOS DE FERIA EN
LA CIUDAD DE GUATEMALA**

Informe de Tesis

Presentado por:

Rita Viviana López Barrios de Herrera

Para optar al título de

Nutricionista

Guatemala, mayo del 2005.

DE
06
T(2308)

JUNTA DIRECTIVA

M.Sc. Gerardo Leonel Arroyo Caralàn	Decano
Licda. Jannette Sandoval Madrid de Cardona	Secretaria
Licda. Gloria Elizabeth Navas de Escobedo	Vocal I
Licda. Liliana Vides de Urizar	Vocal II
Licda. Beatriz Eugenia Batrez de Jiménez	Vocal III
Br. Roberto José Garnica Marroquìn	Vocal IV
Br. Rodrigo José Vargas Rosales	Vocal V

DEDICATORIA

A DIOS

Por darme fortaleza y bendiciones a lo largo de mi vida

A MIS PADRES

José Albino (QEPD) y Ana María (QEPD), por darme la vida, amor, consejos, apoyo, dedicación y entrega para mi formación.

A MIS HERMANOS

Ana Iris y José Enrique, por todo su amor y apoyo.

A MI ESPOSO

Luis Alfredo, por su compañía, amor y paciencia.

A MIS HIJOS

Luis Carlos y Alfredo José, por llenar mi vida de alegría.

A MI FAMILIA POLÍTICA

Por sus muestras de aprecio.

A MI ASESORA

Licda. Julieta de Ariza, por su apoyo, comprensión y valiosa contribución a la elaboración de este trabajo.

A todas las personas que directa o indirectamente han colaborado conmigo para la culminación del presente trabajo, que me han motivado y han llenado mi vida de conocimientos y experiencias enriquecedoras.

INDICE

	Pag.
I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCIÓN	2
III. ANTECEDENTES	3
A. Las ferias en Guatemala	3
1. Reseña histórica	3
2. Definición de feria	3
3. Organización	4
4. Ubicación	4
5. Alimentos vendidos en ferias	5
B. Composición química de los alimentos	5
1. Energía	5
2. Macronutrientes	6
3. Minerales	8
4. Factores que afectan la composición de los alimentos	9
C. Métodos para el análisis de alimentos	10
1. El muestreo de los alimentos	11
2. Análisis químico proximal	13
3. Determinación de minerales	14
4. Estudios realizados sobre composición de alimentos	15
D. Métodos para evaluar preferencias alimentarias	16
1. Métodos afectivos cuantitativos	16
2. Factores condicionantes de las preferencias alimentarias	18
E. Métodos para estudiar la ingesta de alimentos	19
1. Métodos de encuesta más utilizado en los países	19
IV. JUSTIFICACIÓN	21
V. OBJETIVOS	22
VI. MATERIALES Y MÉTODOS	23
VII. RESULTADOS	27
VIII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	34
IX. CONCLUSIONES	38
X. CONCLUSIONES	39
VII. BIBLIOGRAFÍA	40
VII. ANEXOS	45

I. RESUMEN

En Guatemala las ferias son acontecimientos importantes por su connotación religiosa como por su aspecto cultural y sus implicaciones. Las Ferias las conforman distintos elementos y la venta de comida y golosinas resalta entre estos.

A la fecha no se tienen estudios sobre la composición nutricional de los alimentos típicos de feria, lo que motivó la realización de la presente investigación. Los alimentos escogidos fueron los buñuelos, churros, corbatas, molletes y roscas. Para conocer un poco más de estos alimentos, también se establecieron preferencias y frecuencia de consumo.

En la composición nutricional por 100 g de los alimentos estudiados resalta lo siguiente: energía 450-580 kcal; proteína 5-12 g; carbohidratos 63-80 g; grasa 18-30 g, a excepción de las roscas que tienen alrededor de 8 g.

De los micronutrientes estudiados, ninguno satisface los requerimientos dietéticos diarios por 100 gramos a excepción del sodio en la porción de buñuelos, corbatas y molletes.

La preferencia de los alimentos estudiados en orden decreciente es: churros, buñuelos, molletes, roscas y corbatas.

En relación a la frecuencia de consumo de alimentos típicos de feria se pudo establecer que la mayoría de personas consume estos alimentos de una a dos veces en cada feria a la que asiste. La frecuencia de consumo en orden decreciente es: churros, buñuelos, corbatas, molletes y roscas.

II. INTRODUCCIÓN

En Guatemala las ferias se iniciaron en la primera mitad del siglo XVII. Estas surgieron de un proceso de transculturación de las costumbres que trajeron los españoles y las costumbres autóctonas del indígena guatemalteco.

Inicialmente las ferias giraban en torno a acontecimientos religiosos católicos para celebrar el santo patrono del lugar, pero debido a la afluencia de personas, se fueron agregando elementos comerciales y de diversión; conforme adquirieron popularidad se fueron sumando otros elementos. Actualmente las ferias han tomado una forma diferente ya que ahora existen otras formas de entretenimiento y diversión.

Los alimentos constituyen un elemento muy atractivo de las ferias y por su popularidad y falta de información sobre su valor nutritivo se plantea este estudio con el objetivo de establecer la composición nutricional de los alimentos estudiados, así como determinar las preferencias y frecuencia de consumo de los alimentos típicos de feria.

III. ANTECEDENTES

A. Las ferias en Guatemala

1. Reseña histórica

Hace aproximadamente 382 años surgieron las ferias para celebrar el santo patrono en las iglesias, que consistían en actividades sociales y comerciales que giraban en torno a la religión católica (8).

Inicialmente las ferias fueron exclusivas de la capital de Guatemala, pero a medida que tomaron auge se fueron extendiendo al interior de la república.

Antiguamente a los integrantes de las ferias se les llamaba misioneros pues el llevar las ferias al interior del país constituía verdaderas misiones. Desde entonces están formados por grupos de familias que transmiten sus conocimientos de generación en generación y muchos de ellos vienen de una tradición familiar de cuatro o cinco generaciones y actualmente se autodenominan "ferieros". La vida gitana, la calle y la historia de su trabajo les ha dado el carácter que los hace famosos (8).

2. Definición de Feria

Las ferias forman parte de las tradiciones guatemaltecas y están constituidas básicamente por cinco elementos: juegos mecánicos y de azar, espectáculos, ventas de comida y golosinas. Estas ocurren en fechas importantes, como en la celebración del santo patrono en cada pueblo, ciudad o templo católico, así como para Semana Santa, en la capital; la feria del Carnaval en Mazatenango y la feria de Independencia en Quetzaltenango (8).

En la ciudad capital las ferias propiamente dichas son las que se pliegan a los elementos que las conforman y están reguladas por la Asociación de Comerciantes de Feria de Guatemala (ACOFEGUA), que es la encargada de organizar y prestar los servicios que los inquilinos (ferieros) pagan. En el interior del país, las ferias están a cargo de los llamados "Comités de Ferias" y tienen un carácter diferente al de las ferias capitalinas, ya que incluyen actividades propias de la región donde se realizan.

3. Organización

Los ferieros están integrados por núcleos familiares que desarrollan una actividad específica dentro de la feria. Estos grupos están organizados y dirigidos por ACOFEGUA, cuyas funciones son: calendarizar las ferias, solicitar anualmente los permisos municipales correspondientes, cumplir con los acuerdos municipales de no entorpecer el tráfico vehicular y peatonal, no ocasionar daños a la infraestructura pública ni privada, así

to^bnal, no ocasionar daños a la infraestructura pública ni privada, así como de realizar labores de limpieza diaria donde se desarrollan (8).

Otras de las funciones de esta asociación es mantener el orden interno del grupo y velar porque éstos se dediquen exclusivamente a lo que les corresponde, para que de esta manera no interfieran con las actividades de otras familias. También se encarga de hacer los contactos y negociaciones con los Comités de Feria del interior del país.

Por su parte, el comité de feria en pueblos o ciudades del interior, tiene funciones similares a las de ACOFEGUA, pero con una cobertura más amplia, porque no están integrados por "ferieros", sino por personas notables del lugar que trabajan en conjunto con la iglesia y la municipalidad. De tal manera que las ferias titulares en el interior de la república son sucesos importantes que no se limitan a espectáculos y ventas de alimentos, sino que tiene mucha relevancia los eventos sociales (elección de reina, bailes sociales), culturales (juegos florales, baile de moros), deportivos y espectáculos (corrida de toros, pelea de gallos) dependiendo de la región, sin dejar de lado el aspecto religioso (rezo de la novena, procesión del santo patrono de la localidad).

4. Ubicación

En la capital las ferias se ubican de acuerdo a varios criterios entre los que destacan: afluencia de personas, presencia de infraestructura mínima, extensión de la feria, entre otros. Sin embargo hay lugares específicos en los cuales ya es tradición la celebración de las ferias. Durante el año hay ciertas fechas en las que todos los vendedores de Feria se reúnen en un mismo lugar, por ejemplo para el 15 de enero en Esquipulitas, zona 11; para Semana Santa en el Parque Central, zona 1; para el 15 de agosto en el Hipódromo, zona 2; y para octubre en la Iglesia de Santo Domingo, zona 1.

También debe mencionarse la existencia de otro grupo dentro de los mismos ferieros que tienen puestos de venta permanente en lugares específicos como el Hipódromo del Norte y en parques; ocasionalmente en atrios de algunas iglesias los fines de semana y días de corpus,^{a,b}.

Las ferias en los departamentos del país se ubican generalmente alrededor del parque central que en la mayoría de los casos queda frente a la iglesia; en cabeceras departamentales y municipios grandes, éstas tienen sus propios campos donde se celebran, que cuentan con instalaciones adecuadas

^b Alarcón, A. 2002. Ubicación y organización de las ferias ciudadinas. Guatemala. Municipalidad de Guatemala. Departamento de Economía Informal. Centro de Mayoreo (CENMA). (entrevista informal)

^b De León, O. 2002. . Ubicación y organización de las ferias ciudadinas. Guatemala. Municipalidad de Guatemala. Departamento de Economía Informal. Centro de Mayoreo (CENMA). (entrevista informal)

y permanentes que incluyen servicios básicos de agua, luz y sanitarios, salón de baile, áreas específicas para juegos mecánicos, ventas de comida y espectáculos.

5. Alimentos vendidos en Ferias

En las ferias se puede encontrar una amplia gama de alimentos que se adaptan al gusto y bolsillo del consumidor dentro de los que se puede mencionar: tostadas, chuchitos, rellenitos, panes con pollo, garnachas, tortillas con carne asada, tacos, elotes cocidos, caldo de gallina, atol de elote, manzanas acarameladas, ensalada de frutas con crema, algodones, panitos, dulce de coco, mazapanes, pepitoria, maní y habas tostadas, plataninas, poropos, churros, molletes, buñuelos roscas y corbatas, entre muchos otros.

La elaboración de algunos de estos alimentos que se venden en las ferias es una especialidad y tradición de grupos de familias quienes dan un toque distintivo a cada alimento, esto junto a otros factores hacen la diferencia entre los alimentos de un grupo familiar y otro por lo que guardan celosamente sus recetas y éstas sólo se transmiten de generación en generación^c.

B. Composición química de los alimentos

El interés por el conocimiento de los alimentos es básico para la existencia humana, representa una necesidad absoluta ya que es la única fuente de energía y nutrientes para el hombre, por lo que debe contener los elementos nutricionales necesarios para regular los sistemas corporales (4). A continuación se presentan algunos de los nutrientes que son de importancia en la dieta humana y que se encuentran en los alimentos:

1. Energía

Desde el punto de vista nutricional, es la forma en que el cuerpo utiliza la energía encerrada en las uniones químicas dentro de los alimentos liberada por el metabolismo de los mismos. La unidad estándar para medir la energía es la caloría, que es la cantidad de calor necesario para aumentar la temperatura de 1 kg de agua a una temperatura inicial estándar en 1°C. Debido a que los alimentos generan cantidades considerables de energía, la caloría resulta demasiado pequeña para cuantificarla, por lo que es más práctico usar la kilocaloría (kcal) que es equivalente a 1000 calorías (4, 24).

La energía liberada por los alimentos varía de acuerdo a su composición: las proteínas y los carbohidratos cuando son utilizados como fuente de ener-

^c Sor, C. 2002. Alimentos de Feria. Guatemala. Hipódromo del Norte. Venta de churros "Sevilla". (entrevista personal)

gía por el organismo producen 4 kcal por gramo y las grasas 9 kcal por gramo (17, 26)

2. Macronutrientes

a. Agua - En un sentido estricto, el agua no contribuye al valor nutritivo de los alimentos, pero es importante para describir la composición de ellos, y por tanto, hasta cierto grado, para estimar su valor nutritivo. Los valores energéticos varían inversamente al contenido de agua (4).

El agua es una sustancia omnipresente en los alimentos; en la mayoría de los productos alimenticios, el agua es el componente de más alta concentración. Su presencia facilita cambios físicos y químicos durante el procesamiento de los alimentos influyendo en su apariencia, textura y sabor. Está presente como agua libre o como agua enlazada, el agua libre se encuentra como tal y puede separarse fácilmente de los otros constituyentes, el agua enlazada se encuentra formando parte de los compuestos orgánicos y es muy difícil de separar (4, 24, 26).

b. Proteínas - Estas constituyen un grupo sorprendentemente versátil de biopolímeros complejos con propiedades fisicoquímicas y biológicas únicas (32). En el tejido original vegetal o animal, del que se derivan todos los alimentos, las proteínas realizan las más diversas funciones esenciales para el proceso de la vida. En el Anexo No. 1 se presentan algunas de las funciones que desempeñan las proteínas en el cuerpo humano, así como las fuentes alimentarias y efectos de la deficiencia en la dieta.

Las proteínas presentan propiedades físicas especiales. Por su capacidad para interactuar, pueden formar agregados moleculares, micelas coloidales, fibras, coágulos, geles y sistemas viscoelásticos. Las proteínas al enlazar el agua, pueden coagularse con el calor o por acidificación y, como moléculas tensoactivas pueden provocar la formación de espuma y emulsificación. Las propiedades físicas y biológicas de las proteínas son afectadas considerablemente por la temperatura, el pH, el medio de electrolitos y los esfuerzos físicos que pueden producir desnaturalización (4, 33).

Para conocer la calidad proteica de un alimento se debe tomar en cuenta la composición de aminoácidos esenciales presentes, la digestibilidad y el contenido total de la misma. Sin tomar en cuenta la especie, la composición de aminoácidos de las proteínas de los alimentos del tejido muscular, es relativamente constante con tal balance y calidad, que las carnes rojas, el pescado y las aves, sólo se encuentran ligeramente debajo de los huevos y de las proteínas de la leche en su capacidad para llevar a cabo la síntesis de tejidos. Las proteínas en las leguminosas y en las nueces son de calidad inferior a las proteínas de origen animal debido a que el aminoácido metionina se encuentran por debajo de los niveles óptimos; en los cereales la lisina se

encuentran más abajo; y en otras proteínas como en la gelatina se encuentran en niveles muy inferiores. (4,32,33).

El valor de los alimentos ricos en proteínas, aún de los secos, cambia progresivamente con el tiempo, dependiendo de las condiciones de almacenamiento. La velocidad del deterioro es acelerada por la humedad y la temperatura elevada (32,33).

c. **Carbohidratos** - Constituyen la clase más abundante de compuestos orgánicos. Contribuyen a las $\frac{3}{4}$ partes del peso seco del mundo vegetal y están ampliamente distribuidos, con frecuencia, como componentes fisiológicos importantes en animales, plantas y formas inferiores de vida. Pueden definirse como compuestos orgánicos constituidos por carbono, hidrógeno y oxígeno. De acuerdo a su estructura molecular pueden clasificarse en: monosacáridos o azúcares simples (no pueden hidrolizarse a una forma más simple: glucosa, fructosa y galactosa), disacáridos (formados por dos monosacáridos unidos por enlaces glucosídicos: sacarosa, lactosa y maltosa) y polisacáridos (contienen muchas unidades de monosacáridos enlazadas formando cadenas lineales o ramificadas: celulosa, hemicelulosa, glucógeno y almidón). (4,24,32.)

De los polisacáridos, el almidón es la principal fuente de reserva de carbohidratos de las plantas superiores, y se encuentra en los granos de los cereales, las semillas de las leguminosas y en las frutas y constituye una reserva a largo plazo para la germinación y posterior crecimiento de las semillas. Los cereales, que contienen distintas cantidades de almidón, tienen y han tenido especial importancia, puesto que han cubierto durante los últimos 3000 años buena parte de las necesidades nutricionales básicas del hombre (4,24,26).

Los carbohidratos son los constituyentes mayoritarios de los granos del trigo, e incluyen almidón, celulosa, hemicelulosa, y pequeñas cantidades de oligosacáridos. El almidón es importante como fuente de energía en la dieta y porque sus propiedades físicas influyen en la consistencia y aceptabilidad de los alimentos (1,4,26).

En los alimentos los carbohidratos no solo forman parte de la estructura, sino también dan sabor y textura. En el humano cumplen varias funciones esenciales para el buen funcionamiento del organismo, las cuales se presentan en el Anexo 1, así como las fuentes alimentarias y los efectos de la deficiencia dietética.

La fibra dietética es un complejo químicamente dinámico de componentes poliméricos en asociación íntima, resistentes a la hidrólisis de las enzimas del sistema digestivo monogástrico. Sin embargo, algunos de ellos se digieren parcial o totalmente por medio de la microflora del tracto intestinal infe-

rior (colon). Esta puede clasificarse por sus propiedades físicas y acciones fisiológicas en: fibra soluble (pectinas, gomas, mucílagos y algunas hemicelulosas) y fibra insoluble (celulosa, lignina y hemicelulosa) (1,4,16,19,24,32).

La fibra es parte constituyente de las paredes celulares vegetales y cumple funciones importantes en el organismo, beneficiando primariamente al sistema gastrointestinal, aumentando el volumen de las heces fecales, el tiempo de tránsito intestinal, la velocidad de vaciado gástrico y la frecuencia de la defecación (16,19).

d. Grasas - Las grasas y los aceites esencialmente son triglicéridos, o sea, el producto de la esterificación de una molécula de glicerina con tres moléculas de ácidos grasos. El tipo de ácido graso y su posición estructural en la molécula del triglicérido determinan, en alto grado, las propiedades físicas y químicas de los triglicéridos resultantes (2).

Aunque existen variaciones específicas únicas entre las grasas y aceites, estas comparten muchas propiedades. La mayoría de las grasas y los aceites son insolubles en agua, pero solubles en la mayoría de disolventes orgánicos. Tienen densidades más bajas que el agua, aunque a temperatura ambiente pueden variar de sustancias líquidas a sólidas. Las grasas y los aceites representan casi el 95% de todos los componentes grasos en los alimentos que se consumen (2,24,26,32).

Un término más amplio, lípido, se utiliza para abarcar diversas sustancias químicas, como mono y diglicéridos, fosfátidos, cerebrósidos, esteroides, terpenos, alcoholes grasos, ácidos grasos, vitaminas liposolubles y otras sustancias. Sin embargo, estas se consideran como componentes en menor escala, de los compuestos presentes en los alimentos (2,16).

Al igual que los otros macronutrientes, las grasas también cumplen un papel importante en el adecuado funcionamiento del organismo humano como puede constatarse en el anexo No. 1.

3. Minerales

Son elementos inorgánicos simples que no pueden ser sintetizados por el organismo humano, por lo que deben obtenerse de la dieta (24,26,31). Los minerales existen en los alimentos en forma de compuestos orgánicos e inorgánicos. Los principales compuestos inorgánicos son los carbonatos, fluoruros, sulfatos y fosfatos de sodio, calcio, potasio y magnesio (14,20).

Los minerales se clasifican dependiendo de la cantidad en que el cuerpo los necesita se clasifican en macrominerales o minerales principales y microminerales o elementos traza. Los macrominerales son los que están presentes en mayor proporción en los tejidos, y por medio de la dieta el orga-

nismo obtiene cantidades superiores a 100 miligramos. Entre estos está el calcio, cloro, magnesio, fósforo, potasio, sodio y azufre. Los microminerales son igualmente necesarios para el organismo pero en cantidades más pequeñas, a través de la dieta se obtienen menos de 100 miligramos. Entre estos se encuentran el cromo, cobalto, cobre, flúor, yodo, hierro, manganeso, molibdeno, selenio, zinc (16).

Los minerales intervienen en una serie de importantes procesos biológicos. En el Anexo No. 2 se presenta un resumen de la importancia biológica de los principales minerales, efectos de la deficiencia, recomendaciones diarias, fuentes alimentarias y toxicidad.

4. Factores que alteran la composición de los alimentos

a. **Procesamiento industrial** - Los componentes de los alimentos que más sufren cambios durante el procesamiento y que podrían alterar su valor nutritivo son: las proteínas, las grasas y las vitaminas. Los cambios pueden implicar la destrucción, o bien modificaciones químicas que afectan la disponibilidad o las propiedades biológicas. Por lo tanto, el valor biológico de las proteínas puede cambiar, el grado de insaturación de los ácidos grasos puede alterarse y éstos, autooxidarse, así como las vitaminas pueden destruirse e incluso pueden perder eficacia en su acción biológica (4).

Las pérdidas por congelación son prácticamente nulas, sin embargo, la descongelación lenta o la conservación prolongada después que se ha descongelado el alimento, pueden inducir pérdidas nutritivas debido a la actividad enzimática que se reanuda.

Por su parte, por calentamiento, las grasas y los aceites pueden oxidarse dependiendo de su contenido de antioxidantes naturales, de impurezas que principalmente son huellas de iones metálicos o de otros factores críticos como la temperatura, duración del calentamiento, área superficial expuesta al oxígeno. En presencia del aire, las grasas pueden sufrir una serie de cambios que modifican su valor nutritivo. Esto se debe a: la peroxidación, a la polimerización y a la descomposición parcial de ácidos grasos libres. Esta es una secuencia de deterioro, que en forma colectiva, se conoce como autooxidación o ranciamiento oxidativo. Cuando las mismas grasas se calientan en ausencia (casi total) de aire, el proceso se conoce como polimerización térmica y bajo éstas condiciones se forman subproductos indeseables (2,24,32).

b. **Preparación doméstica** - El procesamiento de alimentos frescos (corte, lavado y cocción), en el hogar o en cocinas institucionales, también da lugar a la pérdida de nutrientes. No importa que tan cuidadosa sea la preparación y la cocción, es inevitable que haya pérdida de nutrientes solubles en agua, lábiles al calor o propensos a la oxidación. Durante la cocción, las

vitaminas, se pierden principalmente por el tiempo que dura el proceso, la cantidad de agua adicionada, pH y el medio en que se prepara el alimento, así como el tiempo que se conserva antes de servirlo. Así también las grasas se pueden oxidar cuando se someten a altas temperaturas y las proteínas pueden perder su valor biológico por exceso de cocción (4,32).

c. **Procesamiento térmico** - Los alimentos se pueden modificar de muchas formas para su procesamiento y conservación. Sin embargo el procesamiento térmico es de uso común y cotidiano. Mediante este proceso se transforman los alimentos para hacerlos más agradables a los sentidos y facilitar su digestión, mejorar su calidad sanitaria, y además, permite conservarlos por un período largo de tiempo. No obstante, el proceso térmico, presenta ciertas ventajas y desventajas las cuales se presentan a continuación.

i. **Ventajas** - Dentro de las ventajas se pueden mencionar: destrucción de factores antifisiológicos y antinutricionales en cereales y leguminosas mejorando la biodisponibilidad de proteínas y carbohidratos, destrucción de la avidina y otros factores en la clara del huevo haciendo disponible la biotina y el hierro presente en la yema, aumento de la digestibilidad del almidón y de la proteína, inactivación de sistemas enzimáticos de frutas y verduras que pueden degradar el color y el sabor, elimina el aire de los tejidos y puede también destruir microorganismos patógenos.

ii. **Desventajas** - En exceso o en combinación con otros factores el calor puede: disminuir la biodisponibilidad de las proteínas, debido a la interacción de éstas con los carbohidratos, afectar las características de sabor y textura, destruir algunas vitaminas termolábiles, cuya destrucción aumenta con el pH, la luz y oxígeno, solubilizar vitaminas hidrosolubles y minerales al utilizar agua como medio de cocción, provocar pérdida de minerales por lixiviación, especialmente de calcio, hierro y magnesio, provocar rancidez en las grasas por lipólisis y oxidación durante el almacenamiento inadecuado (26,32,33).

C. **Métodos para el análisis de alimentos**

La composición de alimentos puede determinarse de dos formas: por el método matemático haciendo uso de las Tablas de Composición de Alimentos, cuyo uso principal es determinar y/o evaluar el valor nutritivo de la dieta individual o de un grupo de población; y por medio de análisis químicos, el cual consiste en un examen minucioso de los alimentos utilizando técnicas de laboratorio (17,21,26,30).

Sin embargo, previo al análisis químico o de otra naturaleza, es indispensable aplicar técnicas de muestreo que nos permitan obtener muestras representativas de los alimentos estudiados, así como garantizar la integri-

dad física y química de la muestra desde la recolección hasta el análisis de la misma.

1. El muestreo de alimentos

Esta es una etapa en el estudio de composición de los alimentos, que corresponde a la selección y colección de ítemes de alimentos definidos en número, tamaño y naturaleza de manera que sean representativos de un grupo más grande de alimentos. Los objetivos del muestreo son:

- Coleccionar alimentos representativos de aquellos disponibles o consumidos por la población concerniente.
- Asegurar que las porciones tomadas para el análisis sean representativas de los alimentos colectados.
- Prevenir las pérdidas, contaminación o degradación del material, en todo el tiempo durante la colección, manipulación, almacenamiento o análisis.
- Brindar información de las variaciones de la composición de los alimentos.

Los métodos de muestreo de alimentos pueden ser al azar, selectivos o controlados.

Una muestra al azar es aquella en la cual cada ítem tiene la misma probabilidad de ser incorporado en la porción analítica. El proceso al azar puede ser modificado dando paso a la distribución poblacional o considerando modelos de consumo regional, o sea, se puede ponderar.

El muestreo selectivo es cualquier otra forma de muestreo que no sea al azar. Los datos que se generan, son de utilidad, pero no pueden considerarse como representativos de los alimentos tal como se producen comercialmente o como se encuentran a disposición del público general (34).

a. Número y tamaño de unidades de muestreo - Existe una estrecha relación entre el número de unidades que constituyen la muestra y su representatividad.

i. Número - El número de unidades coleccionadas para una muestra única (con su duplicado) o para una muestra compuesta influye notoriamente en la representatividad. Como regla general, en alimentos preparados se deben tomar por lo menos 10 unidades, cada una proveniente de compras separadas o colecciones diferentes. Si el alimento procesado está sujeto a una formulación consistente y con estricto control de ingredientes y producto final, este número se puede reducir.

ii. Tamaño - Si se va a realizar 10 o más repeticiones de muestra se debe coleccionar entre 50 y 500 gramos por muestra y más cercano a 500 si el contenido de nutriente a analizar es pequeño (34).

b. **Colección manejo y transporte de las muestras** - La composición de un alimento puede variar si hay ataque de origen biológico ya sea externo (microorganismos) o internos (enzimas). Otros factores como la luz, el calor, oxígeno, humedad, contramuestras y catalizadores, también pueden hacer variar la composición del alimento. Por lo tanto, la colección debe considerarse:

- Rapidez para minimizar las pérdidas de nutrientes a niveles usuales por mercadeo y manejo en el hogar.
- Conservación de nutrientes, se incluye el agua, mediante almacenamiento y manipulación cuando las demoras son inevitables.
- Impedir daño, pérdidas y confusión con otros alimentos en la misma colección.

i. **Colección** - Se debe considerar el costo, personal disponible y el número de alimentos a manipular en cada colección y los instrumentos de muestreo.

ii. **Etiquetado** - Es muy importante que sea legible, permanente en todas las etapas desde la colección al análisis. No se debe usar lápices de cera, marcadores solubles al agua, lapiceros o lápices.

iii. **Procedimientos de muestreo** - Los procedimientos para la manipulación, almacenamiento y tratamiento de las muestras deben ser descritos plenamente.

iv. **Identificación** - El uso de dibujos o fotografías del alimento puede usarse para identificación y registro permanente de la muestra.

v. **Nomenclatura y descripción del alimento** - Debe registrarse información local del nombre dado al alimento en todos los lenguajes usados en el país. La descripción de alimentos preparados debe incluir la lista de ingredientes.

vi. **Registro de colección** - Para cada alimento se deben registrar los datos de colección, en el cual se sugiere incluir: fecha, nombre, uso, listado de ingredientes, cantidad de contenido, hechos inesperados, estado durante la compra y tamaño de la porción.

2. Análisis químico proximal

Dentro del análisis químico de los alimentos este es el método más empleado; y se refiere a la determinación de los mayores constituyentes de un alimento. Consiste en una serie de determinaciones que nos dan un va-

lor aproximado de los nutrientes de un alimento, reuniendo grupos de nutrientes en base a una característica específica.

El método más utilizado para este fin es el sistema de Weende para el análisis próximo, que está diseñado para simular el proceso de digestión, y determinar los principales componentes de los alimentos (humedad, ceniza, grasa, proteína y fibra). Este esquema fue ideado para caracterizar alimentos para animales, pero su uso se ha extendido a todas las sustancias alimenticias que pueden reducirse a harina (Bateman citado por Rosales, 26). En el Anexo 3 se presenta el esquema Weende de análisis proximal.

a. **Humedad** - Aunque el agua no es un nutriente propiamente, en composición de alimentos, su importancia radica en ser la base de referencia que permite comparar valores, tanto en base seca como en base fresca (con su humedad natural) (21). Existen varios métodos para obtener la humedad de un alimento, pero el más utilizado para su determinación es el de eliminación por medio de calor, con el cual se calcula el peso inicial del alimento, luego se seca al aire o al horno, eliminando la humedad libre presente, determinando luego el peso del residuo. La diferencia entre el peso inicial y la del residuo se reporta como la humedad del alimento (26). El equipo y procedimiento para aplicar este método puede consultarse en el Anexo 4.

b. **Cenizas** - La ceniza es el residuo orgánico de una muestra incinerada. Su importancia radica en que se supone un método sencillo para determinar la calidad de ciertos alimentos (20). Se determinan eliminando toda la materia orgánica por ignición, quedando como residuo sólo la materia inorgánica, que puede pesarse fácilmente. Esto se realiza con el propósito de analizar el contenido mineral, de definir en cantidad la materia orgánica y el total de nutrientes digeribles, y para señalar la presencia de adulteraciones minerales (Bateman citado por Rosales, 26). Las cenizas, normalmente, no son las mismas sustancias inorgánicas presentes en el alimento original, debido a las pérdidas por volatilización o a las interacciones químicas entre los constituyentes (20). En el Anexo 4 se puede revisar el equipo y procedimiento para la determinación de cenizas.

c. **Proteínas** - La cuantificación de éstas se basa en la cantidad de nitrógeno liberado al digerir la muestra, pero tiene la desventaja de medir el nitrógeno proteico y el no proteico. Cuantificado el nitrógeno, se debe convertir el resultado a contenido de proteína presente, para lo cual se le aplica un factor de conversión según el alimento, utilizando el factor 6.25 para carnes y alimentos en general. Para esta determinación el método más utilizado es el Macro Kjeldahl, cuyo procedimiento se presenta en el Anexo 4 (Bateman citado por Rosales, 26). Existen otros métodos para determinar proteína, pero la selección del método depende de la disponibilidad de equipo, número de muestras examinadas normalmente, urgencia en la obtención de resultados, grado de precisión deseado y homogeneidad de la muestra (20).

d. **Grasa** - La cantidad de grasa se mide después de la extracción por solvente. Puede realizarse con éter anhidro o éter de petróleo. Esta determinación puede hacerse por el método de Goldfish, el cual se basa en que una sustancia soluble en éter puede ser extraída cuantitativamente por medios sucesivos. El éter debe ser anhidro y la muestra estar completamente seca para evitar pérdida de carbohidratos solubles en la porción medida como extracto etéreo (26). El éter húmedo disuelve el azúcar y los carbohidratos solubles, los cuales deben excluirse de un extracto etéreo verdadero. Se llama extracto etéreo cuando se analiza materia vegetal, debido a que el éter además de grasa, extrae pigmentos vegetales, ceras, etc. En el Anexo 4 se puede revisar el procedimiento relacionado con este análisis.

e. **Fibra** - La determinación de fibra cruda método mejorado consiste en la pérdida por ignición de los residuos secos que van desde la digestión de la muestra con H_2SO_4 y $NaOH$ bajo condiciones controladas. Se usa para materiales libres de grasa (26). Al igual que en los anteriores incisos, el procedimiento para este análisis puede consultarse en el Anexo 4.

f. **Carbohidratos** - El sistema Weende propone la fórmula:

$$ELN = 100 - (\text{Humedad} + \text{Cenizas} + \text{Extracto etéreo} + \text{Proteína} + \text{Fibra})$$

El Extracto Libre de Nitrógeno (ELN) se refiere principalmente a la composición de almidón y azúcares, pero también puede contemplar hemicelulosa y algo de lignina dependiendo del alimento analizado. Por tanto, este representa principalmente la cantidad de carbohidratos del alimento (Bate-man citado por Rosales, 26).

g. **Energía** - El método más común para calcular la energía que generan los alimentos cuando son utilizados por el organismo es el cálculo matemático: Este se realiza a partir del contenido de carbohidratos, proteínas y grasa presentes en la muestra, utilizando la fórmula:

$$\text{Energía (kcal)} = (\text{grasa} \times 9) + [4 (\text{proteínas} + \text{carbohidratos})]$$

3. Determinación de minerales

Durante mucho tiempo se han llevado a cabo análisis de los elementos inorgánicos en una amplia gama de alimentos y tejidos biológicos en general, y los valores medios obtenidos proporcionan una guía que permite estimar el valor de un alimento desde el punto de vista de estos nutrientes (24).

En los últimos años los métodos de análisis de los elementos minerales ha cambiado y actualmente se cuenta con métodos muy sensibles. Los no metales se analizan en general por valoración colorimétrica, como por ejem-

plo el fósforo en el fosfato. Para los metales se han desarrollado sistemas instrumentales como la espectrometría de absorción atómica, espectrofotometría, fluorometría, entre otros (14,24).

La Espectrometría de Absorción Atómica, 'AAS' por sus siglas en inglés, se basa en el principio que los átomos libres producidos en un catalizador, a partir de una muestra, pueden absorber radiación de longitud de onda específica de resonancia generadas por una fuente externa, si la luz de esta longitud de onda específica pasa a través del atomizador que contiene el vapor atómico del elemento, parte de la luz se absorbe, y el grado de absorción es proporcional a la densidad de átomos en el paso de la luz (14). Mediante este método se pueden analizar más de 60 elementos metálicos, en un amplio rango de concentraciones con una buena sensibilidad y precisión. En el Anexo No. 5 se presenta el procedimiento empleado para aplicar este método.

4. Estudios realizados sobre composición de alimentos

Los alimentos suelen ser evaluados desde varios puntos de vista: aceptabilidad, calidad biológica y composición química. Todos estos aspectos son importantes para que un alimento sea aceptado, sin embargo algunos de ellos pasan inadvertidos ante el consumidor, tal es el caso de la calidad biológica y composición química.

Sobre la calidad biológica de los alimentos existen múltiples estudios, ya que esta puede afectar de manera casi inmediata a los consumidores. Aunque esto no ocurre con la composición química nutricional de los alimentos, simultáneamente está surgiendo el interés por conocer la esencia de los alimentos y como estos pueden beneficiar o perjudicar nuestro organismo.

De la mayoría de los alimentos de consumo frecuente puede encontrarse su valor nutritivo en una Tabla de Composición de Alimentos. Sin embargo, existen alimentos tan autóctonos que no se encuentran registrados en tales tablas.

Ante tal situación se han realizado estudios sobre la composición química nutricional de alimentos propios de Guatemala. Como resultado de estos estudios, actualmente se conoce el valor nutritivo de carne de animales silvestres del Petén (6); alimentos típicos guatemaltecos (30,31); alimentos de consumo popular en Guatemala (26); valor nutritivo de plantas comestibles silvestres de Chiquimula (21); entre otros.

En tanto el hombre tenga necesidad de alimentarse, los estudios sobre composición química de los alimentos seguirán siendo importantes, especialmente aquellos relacionados con los alimentos de consumo cotidiano.

C. Métodos para evaluar preferencias alimentarias

El estudio de los alimentos incluye el análisis sensorial, el cual se ocupa de la medición y cuantificación de las características de un producto, ingrediente o modelo, las cuales son percibidos por los sentidos humanos, cuya aplicación práctica es la determinación de normas y control de calidad, entre otros (9,29).

El análisis sensorial utiliza pruebas que se pueden clasificar en analíticas y afectivas. De las últimas se profundizará en su estudio.

1. Métodos afectivos cuantitativos

Las pruebas afectivas cuantitativas son aquellas que determinan las respuestas de un grupo grande (50 a 400) de consumidores por medio de preguntas que abarcan la preferencia, agrado, atributos sensoriales, etc. Estas pruebas se pueden aplicar:

- Para determinar la preferencia o agrado de un producto o productos por medio de una muestra representativa de una población de consumidores a los que está destinado el producto.
- Para determinar la preferencia o agrado en cuanto a aspectos generales de las propiedades sensoriales de un producto.
- Para medir las respuestas del consumidor de un atributo sensorial específico de un producto (28,23,35).

En este punto hay que hacer notar la diferencia entre preferencia y aceptación. La preferencia de un producto se refiere a la elección o a una selección entre al menos dos muestras. La preferencia es relativa y no necesariamente indica aceptabilidad (35).

La aceptación indica el grado de agrado o desagrado de un producto dado. La comparación entre productos no se requiere necesariamente y la preferencia no es esperada.

De tales diferencias los métodos afectivos en la evaluación sensorial pueden ser: pruebas de aceptación y pruebas de preferencia. Con fines del presente estudio, únicamente se presentarán las pruebas de preferencia.

a. **Pruebas de preferencia** - Estas pruebas sirven para determinar cual de dos o más muestras es preferida por un gran número de personas. El objetivo es ordenar, según las opiniones de un gran grupo de consumidores un par o una serie de muestras de acuerdo con un aprecio personal o una preferencia.

Se maneja por lo menos un par o una serie de muestras que serán objeto de un arreglo por un juez afectivo, según su preferencia. De acuerdo con el objetivo de esta prueba, las muestras no necesariamente deben ser homogéneas.

La población elegida para la evaluación debe corresponder a los consumidores potenciales o habituales del producto en estudio. Estas personas no deben conocer la problemática del estudio, sino sólo entender el procedimiento de la prueba y responder a ella.

i. Ventajas - Esta prueba es sencilla de entender y no requiere de entrenamiento. La preferencia indica orden y no necesariamente que la muestra preferida sea más aceptada o no.

ii. Desventajas - Para considerar los resultados como representativos de las respuestas de la población o del mercado, se requiere de un gran número de evaluaciones. No señala el gradiente de diferencia entre las muestras. Los datos de un juego de muestras no son comparables con otros datos, ya que son propios de la intercomparación entre dicho juego de muestras (23,35).

b. Clasificación

i. Simple preferencia o comparación pareada preferencia - Por este método es aconsejable comparar sólo dos muestras, en la cual el consumidor debe contestar una sola pregunta ¿Cuál prefiere? En estas pruebas no hay respuestas correctas ni falsas, ya que el consumidor puede elegir cualquiera de las dos opciones. Para el análisis estadístico se le aplica un test de dos colas y se calcula por chi cuadrado (x^2) (35).

ii. Test de ordenamiento o ranking - El objetivo de estas pruebas es seleccionar las mejores muestras, en ningún caso da información analítica sobre ellas. En esta prueba la tarea del consumidor consiste en ordenar una serie de muestras en orden ascendente de aceptabilidad, preferencia o algún determinado atributo del alimento. Este método es de fácil manejo y administración. El consumidor debe decidir una ordenación, y en esta dos muestras nunca tendrán la misma ubicación (35).

Para evaluar este método se suman los resultados de todos los consumidores y se llevan a promedios, estos se comparan con las tablas respectivas en que se indican los valores necesarios para obtener significancia estadística. En caso necesario se puede recurrir a un diseño de block incompleto (7,35).

iii. Escala hedónica - Este otro método a parte de medir preferencias, mide estados psicológicos. En este método la evaluación del alimento resulta hecha indirectamente como consecuencia de la medida de la reacción

humana. Se usa para estudiar a nivel de laboratorio la posible aceptación del alimento. Se pide al juez que luego de su primera impresión responda cuanto le agrada o desagrada el producto, esto lo informa en una escala verbal numérica que va en la ficha. La escala tiene nueve puntos, pero a veces es demasiado extensa, entonces se acorta a cinco o siete puntos (23,35).

Los resultados se analizan por varianza, pero también pueden transformarse en ranking y analizar por cómputo (35).

2. Factores condicionantes de las preferencias alimentarias

En los animales, los rechazos y preferencias alimentarias se consideran innatas, cuando la selección de alimentos se lleva a cabo por estimulación interna; y adquiridas, cuando ocurre a consecuencia de una asociación del sabor con una sensación de bienestar o malestar .

a. Aspectos fisiológicos - Al estudiar el comportamiento de las ratas con respecto a los alimentos, se ha podido observar que hay un factor genético que determina las preferencias alimentarias. También se ha observado que ratas que tienen deficiencia de algún nutriente, seleccionan alimentos que contengan ese nutriente específico. En cuanto a los factores perceptivos, se puede decir que estos juegan un papel muy importante , ya que los sentidos del gusto y el olfato son determinantes en la aceptación o rechazo de un alimento. Sin embargo éstos no son los únicos, pues se sabe que a medida que transcurre la edad hay cambios en la agudeza de los sentidos, que a su vez produce cambios en las preferencias de ciertos alimentos (15,27).

b. Aspectos psicológicos - La memoria y la asociación son factores importantes en la reacción de las personas hacia los alimentos. Al respecto se dice que experiencias pasadas con determinado alimento influyen en la aceptación de éste (15).

c. Aspectos ecológicos - Las condiciones geográficas son determinantes del tipo de alimento que prefieren las personas. Esto se debe en parte a que el hombre come todos los alimentos que tiene disponibles a su alrededor, y en base a ellos eligen los que serán de su predilección (15).

d. Aspectos sociales - Las relaciones familiares tienden a formar las preferencias alimentarias de los miembros de una familia, las cuales están determinadas por su entorno cultural, social económico y muchas veces religioso. Por otra parte , los medios de comunicación ejercen una marcada influencia en las actitudes alimentarias de los individuos (15).

E. Métodos para estudiar la ingesta de alimentos

Los métodos de evaluación dietética constituyen una herramienta fundamental en la determinación de la ingesta de alimentos de grupos poblacionales.

En 1992 se realizó la primera Conferencia Internacional sobre métodos de evaluación dietética, cuyo fin fue promover el intercambio de información y contribuir a fomentar la investigación sobre métodos para coleccionar y analizar la información nutricional. La FAO y la OMS, participantes en esta conferencia, reconocen la necesidad de realizar evaluaciones de la ingesta dietética y estado nutricional para implementar programas adecuados de nutrición y salud.

La información existente señala que los métodos de evaluación dietética deben proveer una adecuada especificidad para describir los alimentos y cuantificar los nutrientes ingeridos.

A continuación se presentan los comentarios relacionados con las metodologías de las encuestas alimentarias en base a la experiencia de los participantes al Taller sobre Producción y Manejo de Datos de Composición Química de Alimentos en Nutrición en la aplicación de encuestas alimentarias en los países, así como una descripción de los mismos (36).

1. Métodos de encuesta más utilizados en los países

a. Recordatorio de 24 horas - Este es el método más popular y más fácil de aplicar para obtener información de la ingestión dietética. La técnica consiste en que la persona es entrevistada por personal capacitado para entrevistas de consumo de alimentos. Se le pide que recuerde todo lo que comió durante las últimas 24 horas o el día anterior a la entrevista, llamándole a esta última, recordatorio de un día (25).

Las ventajas de este método es que permite obtener información detallada de los alimentos y el método de preparación empleado no exige nivel de escolaridad del entrevistado; no requiere demasiada memoria; es de corta duración (20 minutos) y es útil para aplicar en grupos poblacionales. Se puede aplicar a un mayor número de casos en un período corto de tiempo, además que rápido y fácil de realizar. Entre sus limitaciones se menciona lo inconveniente de usarlo en estudios individuales, porque la ingesta dietética varía ampliamente y es de elevado costo (36).

b. Frecuencia de consumo - Es uno de los métodos más simples para medir la calidad dietética, al preguntar solamente acerca de la frecuencia en que ciertos alimentos son consumidos durante cierto período de tiempo. Es-

te método es útil para proveer información sobre los grupos de alimentos y alimentos típicos consumidos; refleja el consumo habitual de los alimentos. La desventaja de este método es que no evalúa las cantidades de alimentos consumidos (25,36).

c. **Peso directo** - Es de los métodos más exactos para determinar el consumo de alimentos. Consiste en pesar los ingredientes de la comida, luego pesar el alimento cocinado estimar los desperdicios. Estas cantidades se restan de las registradas como preparadas para la familia o servidas al individuo (25).

Este método se ha empleado para determinar el consumo de alimentos de individuos cuando se requiere de un alto grado de exactitud. Las limitaciones de este método son: Se puede alterar el patrón usual de ingestión; su costo es elevado; requiere de mucho tiempo del investigador; se necesita gran disposición del informante a colaborar; se necesita personal muy bien adiestrado (36).

d. **Historia dietética** - Con este método se propone que lo importante en la investigación nutricional es conocer el patrón dietético usual.

La información se obtiene por una entrevista, la cual requiere de un extenso cuestionario y de un personal muy bien entrenado (25,36).

IV. JUSTIFICACIÓN

Los alimentos típicos de feria son muy apreciados por la población que asiste frecuentemente a ellas; actualmente no son exclusivos de éstas ya que pueden consumirse en otros puntos de venta en la vía pública, restaurantes de comida típica, entre otros. Por tal razón estos alimentos se han vuelto de consumo más popular y frecuente y forman parte de la dieta tradicional del guatemalteco.

En la actualidad no existen datos sobre la composición nutritiva de los alimentos en cuestión, pero como gozan de gran popularidad y consumo, se considera necesario determinarla. Al mismo tiempo es importante documentar las preferencias y frecuencia de consumo de los alimentos típicos de feria para utilizar esta información en futuras interpretaciones del estado nutricional de la población que las frecuenta.

V. OBJETIVOS

A. General

Determinar la composición química nutricional, preferencias y frecuencia de consumo de "buñuelos", "churros", "corbatas", "molletes" y "rosas" vendidos en ferias de la Ciudad Capital de Guatemala.

B. Específicos

1. Determinar el contenido de humedad, grasas, proteínas, fibra y cenizas de los alimentos en estudio.
2. Calcular la energía y carbohidratos para cada alimento estudiado.
3. Determinar el contenido de calcio, fósforo, hierro, potasio, magnesio, manganeso, sodio, cobre y zinc en cada alimento
4. Determinar las preferencias sobre los alimentos típicos de feria en adultos de ambos sexos.
5. Establecer la frecuencia de consumo de alimentos típicos de feria en adultos de ambos sexos.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Universo

El universo estuvo constituido por los buñuelos, churros, corbatas, molletes y rosas disponibles en las ferias realizadas en la ciudad capital a lo largo del año.

B. Muestra

La muestra se conformó por cinco unidades de compra de cada alimento en estudio, adquirida en cinco puestos de venta diferentes, ubicados en ferias de la ciudad capital.

C. Materiales

1. Instrumentos

Tomando como base la información requerida, se diseñaron los siguientes formularios:

- a) Etiqueta de identificación del alimento (Anexo 6)
- b) Cuadro para presentación de datos sobre composición nutricional (Anexo 7).
- c) Cuestionario para evaluar preferencias alimentarias y frecuencia de consumo de alimentos (Anexo 8).
- d) Formulario para tabulación y análisis de preferencias alimentarias de preferencias y frecuencia de consumo de alimentos (anexo 9)

2. Equipo

El equipo y materiales utilizados se detallan en los procedimientos específicos para el análisis químico proximal y la determinación de minerales, los cuales se presentan en el anexo 4 y anexo 5, respectivamente.

3. Reactivos

Los reactivos empleados se especifican en los procedimientos de laboratorio presentados en los nexos 4 y 5.

4. Recursos físicos

a. Para el análisis químico proximal, Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

b. Para el análisis de minerales, Laboratorio de Suelos, Agua y Plantas "Ing Salvador Orellana" de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

c. Para toma de peso y almacenamiento de muestras, Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

E. Metodología

1. Para determinar los alimentos a estudiar

Los alimentos a estudiar se determinaron con base a criterios recomendados por Holden (11) y otros establecidos por la investigadora y el grupo asesor, los cuales son:

- a. Que fueran alimentos típicos de feria
- b. Que no existieran datos sobre su valor nutritivo
- c. Que fueran elaborados a base de harina de trigo

2. Para determinar el número de muestras de alimentos

Tomando en cuenta criterios recomendados por Holden (11), se colectaron cinco muestras de cada alimento a estudiar, en la feria de Esquipulitas.

3. Para el muestreo de alimentos

Se realizó un muestreo por conveniencia, colectando cada muestra de los alimentos estudiados en un puesto de venta diferente, considerando los criterios de muestreo de Holden (11).

a. Colecta, etiquetado y transporte - La colecta se realizó en horas hábiles de la tarde. Las unidades de muestras de alimentos secos (corbatas, churros y roscas) se empacaron en bolsas plásticas de cierre hermético, e inmediatamente después de cada compra se le colocó a cada empaque la etiqueta de identificación con la información requerida. Las muestras de alimentos húmedos (molletes y buñuelos), inmediatamente después de la com-

pra se empacaron en recipientes plásticos con tapadera hermética (desechables), y se procedió a identificarlos de la misma forma que los alimentos secos. Las muestras obtenidas, se transportaron en sus respectivos recipientes, y se guardaron por 13 horas en un refrigerador doméstico a una temperatura de 10 °C. Luego las muestras fueron trasladadas al Laboratorio de Alimentos donde se determinó el peso de cada muestra en una balanza digital con una sensibilidad de 0.1 gramos. Inmediatamente después se llevaron las muestras al Laboratorio de Bromatología para su posterior análisis.

b. Descripción - Para descripción y registro permanente de la muestra, se tomaron fotografías a color de una unidad de compra de cada alimento estudiado. Se incluyó el nombre, listado de ingredientes básicos, peso de la porción, precio de compra y una breve descripción del alimento.

c. Determinación de ingredientes - Mediante una entrevista verbal, no estructurada, con una persona vendedora de churros en una feria de la ciudad capital (Sor, C. ver página 5), se obtuvo información de los ingredientes de cada alimento en estudio, aunque no se logro la proporción en que se usan cada uno de ellos. Por esta razón, para determinar ingredientes adicionales se consultaron fuentes escritas de información (10,3,5,13,18,22).

4 Para el análisis de la muestra

El contenido de humedad, proteína, grasa, fibra y cenizas se obtuvo mediante análisis proximal basado en el esquema Weende (anexo3). El contenido de cobre, zinc, magnesio, calcio, fósforo, potasio, hierro y sodio se determinó mediante espectrometría de absorción atómica (anexo 5). Para el análisis se sometió un muestra compuesta, conformada por cinco unidades diferentes de cada alimento en estudio.

5. Para la presentación de resultados de macronutrientes y minerales

Los resultados se presentaron tomando como base el esquema utilizado en las tablas de composición de Alimentos para América Latina, que consiste en mostrar el valor de macronutrientes en gramos y el de minerales en miligramos por cien gramos de alimentos (12).

6. Para establecer preferencias y frecuencia de consumo de alimentos típicos de feria

a. Para establecer el número de consumidores a entrevistar - Según recomendaciones de Costell (7) se consideró aceptable entrevistar a 100 individuos para establecer preferencias y frecuencia de consumo.

b. Para selección de los consumidores - Se escogieron consumidores seleccionados al azar (7), entrevistados en la feria de Jocotenango, zona 2 de

la ciudad capital siendo todos los entrevistados personas adultas de ambos sexos, que estaban deambulando por la feria.

c. Para realizar las entrevistas - Las entrevistas se realizaron en la Feria de Jocotenango durante nueve días alternos. Utilizando la guía de entrevista que se encuentra en el anexo 8 se procedió a entrevistar a las personas de la siguiente manera: se escogió a cada persona al azar, se hizo una breve presentación del trabajo de investigación (nombre, propósito, importancia de su respuesta), se le preguntó si estaba dispuesta a responder algunas preguntas relacionadas a preferencias y frecuencia de consumo de alimentos típicos de feria y a las personas que accedieron, se les leyó el encabezado del cuestionario. Al finalizar la entrevista se agradeció la participación.

d. Tabulación y análisis de resultados

i. Para preferencias alimentarias - Las preferencias alimentarias se analizaron mediante ordenamiento o ranking, comparando los valores con la tabla "Ranking requerido para establecer diferencias al 5% de Kramer, citado por Witting (35); con base en esta tabla se hizo una extrapolación de datos para encontrar el valor necesario, de acuerdo al número de repeticiones realizadas en este estudio.

ii. Para frecuencia de consumo - La frecuencia de consumo se determinó utilizando cuatro categorías de frecuencia en cada alimento y en cada feria a la que asisten: nunca (0 veces), poco frecuente (1-2 veces), frecuente (3-4 veces), muy frecuente (más de 4 veces). Los resultados se expresaron en porcentajes

VII. RESULTADOS

A. Ingredientes y nutrientes de cada alimento en estudio

1. Buñuelos

La masa de buñuelos se elabora a base de harina de trigo, huevos, grasa, polvo de hornear, y una mínima parte de agua. Todos los ingredientes se mezclan hasta obtener una consistencia apropiada, se les da forma y luego se fríen en abundante aceite. Para servirlos se presentan bañados en un jarabe de azúcar, caliente.



El peso promedio de la porción es de 277 gramos, incluido el jarabe. Cada porción consta de tres buñuelos y el precio de venta es de Q10.00. La composición nutricional en 100 gramos y por porción se presenta en la Tabla No. 1.

Tabla No. 1
Composición nutricional de buñuelos en 100 g y por porción
Guatemala, febrero del 2003

Macronutriente	En 100 g	Por porción	Mineral (mg)	En 100 g	Por porción
Humedad (%)	61.2	169.5	Calcio	130	360.1
Energía (kcal)	585	1620	Fósforo	0.4	1.1
Proteínas (g)	12.5	34.6	Hierro	90	249
Carbohidratos (g)	63.6	176.2	Potasio	130	360.1
Fibra (g)	1.4	3.9	Magnesio	40	110.8
Grasa (g)	30.5	84.5	Manganeso	0.5	1.4
			Sodio	195.8	542.3
			Cobre	0.5	1.4
			Cinc	0.1	0.3

2. Churros

Al igual que los buñuelos, la masa de los churros es elaborada a base de harina de trigo, huevos, grasa, polvo de hornear y agua. La masa es troquelada en una máquina especial, lo que le da la forma característica.

La masa que sale del troquel se fríe en abundante aceite. Para venderlos se cortan en pequeñas tiras y son rebozados en azúcar granulada.



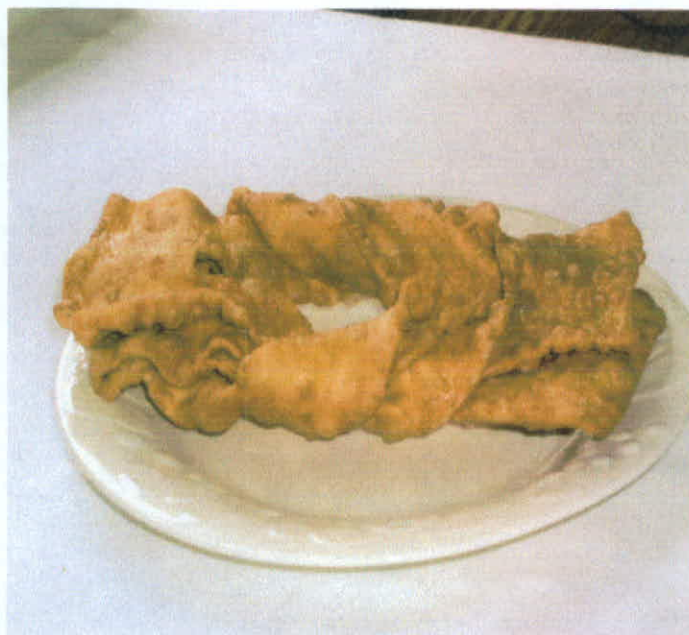
El peso promedio de la porción es de 153 gramos. Cada porción contiene cuatro tiras de churro cuyo precio de venta es de Q5.00. En la Tabla No. 2 se presenta la composición nutricional por 100 gramos y por porción.

Tabla No. 2
Composición nutricional de churros en 100 gramos y por porción
Guatemala, febrero del 2003

Macronutriente	En 100 g	Por porción	Mineral (mg)	En 100 g	Por porción
Humedad (%)	32.5	49.7	Calcio	190	290
Energía (kcal)	500	765	Fósforo	0.5	0.8
Proteínas (g)	11.9	18.2	Hierro	140	214
Carbohidratos (g)	62.5	95.6	Potasio	60	198.9
Fibra (g)	1.1	2.1	Magnesio	60	76.5
Grasa (g)	21.9	33.5	Manganeso	0.5	0.8
			Sodio	195.8	443.7
			Cobre	0.5	0.8
			Cinc	0.1	0.2

3. Corbatas

Para la elaboración de las corbatas se requiere harina de trigo, agua, huevo. Estos ingredientes se mezclan hasta obtener una masa uniforme la cual se trabaja para dar la forma característica. La masa ya con la forma deseada, se fríe en suficiente aceite. Estas se presentan adornadas con abundante miel.



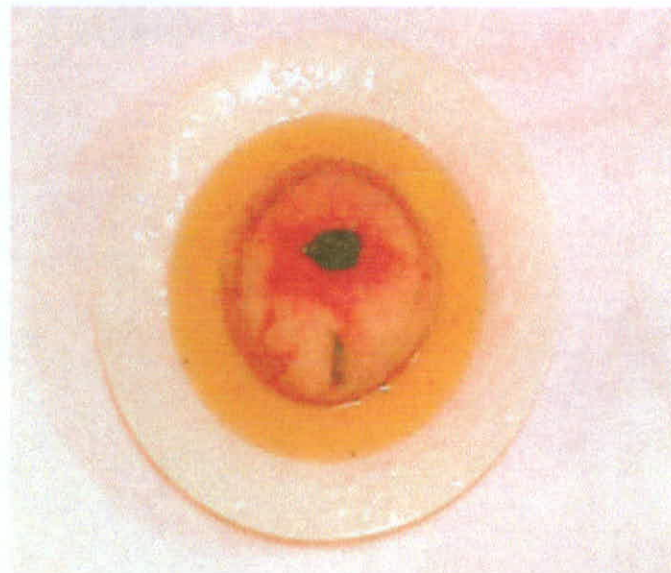
El peso promedio de las corbatas es de 89 gramos y su precio de venta es de Q3.00. La información sobre su contenido de nutrientes esta disponible en la Tabla No. 3.

Tabla No. 3
Composición nutricional de corbatas en 100 gramos y por porción
Guatemala, febrero del 2003

Macronutriente	En 100 g	Por porción	Mineral (mg)	En 100 g	Por porción
Humedad (%)	8.2	7.2	Calcio	190	169.1
Energía (kcal)	488	434	Fósforo	0.9	0.8
Proteínas (g)	8.6	7.6	Hierro	250	222.5
Carbohidratos (g)	70.9	63.1	Potasio	130	115.7
Fibra (g)	0.6	0.5	Magnesio	60	53.4
Grasa (g)	18.8	16.7	Manganeso	50	44.5
			Sodio	14000	12460
			Cobre	50	44.5
			Cinc	100	89

4. Molletes

La base de los molletes es pan dulce del mismo nombre, relleno de manjar (maicena, azúcar, agua) cubiertos de huevo batido y fritos en una cantidad considerable de aceite. Se adornan con una ciruela pasa y azúcar teñida de rojo.



Previo a la venta se sumergen en un jarabe de azúcar, el cual se encuentra caliente. Cada porción consta de un mollete y su peso promedio es de 397 gramos. El precio de venta es de Q10.00. Su composición nutricional se puede observar en la tabla No. 4.

Tabla No. 4
Composición nutricional de molletes en 100 gramos y por porción
Guatemala, febrero del 2003

Macronutriente	En 100 g	Por porción	Mineral (mg)	En 100 g	Por porción
Humedad (%)	64.6	256.5	Calcio	60	338.2
Energía (kcal)	467	1854	Fósforo	0.4	1.4
Proteínas (g)	5.6	22.2	Hierro	100	397
Carbohidratos (g)	63.8	253.2	Potasio	60	238
Fibra (g)	1.2	4.8	Magnesio	30	119.1
Grasa (g)	20.5	81.3	Manganeso	0.5	1.4
			Sodio	152.5	609.4
			Cobre	0.5	1.9
			Cinc	0.1	0.4

5. Roscas

La harina de trigo y el agua, ingredientes fundamentales de las roscas, se mezclan para obtener una masa consistente a la cual se le da la forma de la que deriva su nombre. Estas se adornan con semillas de ajonjolí y se hornean.



La unidad de venta es una bolsa que contiene un promedio de 7 unidades. El peso promedio de cada rosca es de 36.9 gramos. El precio de la unidad de venta es de Q5.00. En la Tabla No. 5 se presenta la composición nutricional.

Tabla No. 5
Composición nutricional de roscas en 100 gramos y por porción
Guatemala, febrero del 2003

Macronutriente	En 100 g	Por porción	Mineral (mg)	En 100 g	Por porción
Humedad (%)	6.9	2.5	Calcio	60	22.1
Energía (kcal)	437	161	Fósforo	0.6	0.2
Proteínas (g)	9.3	3.4	Hierro	130	47.9
Carbohidratos (g)	80.4	29.7	Potasio	190	70
Fibra (g)	1.0	0.4	Magnesio	50	18.4
Grasa (g)	8.2	3.0	Manganeso	1.1	0.4
			Sodio	33.5	12.4
			Cobre	0.5	0.2
			Cinc	0.2	0.1

B. Preferencia de consumo de alimentos

Los alimentos preferidos por las personas entrevistadas, en orden decreciente son: churros, buñuelos, molletes, roscas y corbatas, tal y como se observa en el cuadro No. 1.

Cuadro No. 1
Preferencias de consumo de alimentos típicos
En personas que asisten a ferias
Guatemala, agosto del 2003

Lugar de preferencia	Buñuelos		Churros		Corbatas		Molletes		Roscas	
	n	a	a.n	b	b.n	c	c.n	d	d.n	e
1	22	22	31	31	12	12	26	26	9	9
2	29	58	24	48	13	26	19	38	15	30
3	9	27	28	84	18	54	16	48	29	87
4	23	92	8	32	22	88	21	84	26	104
5	17	85	9	45	35	175	18	90	21	105
Σ		284		240		355		286		335

a: frecuencia de consumo

a.n: frecuencia de consumo por lugar de preferencia

Rango de significancia al 5%: 245-356

Al aplicar la prueba de ordenamiento o ranking, se obtuvo que existe diferencia significativa entre los churros y el resto de alimentos; siendo mayor la preferencia por estos. Las corbatas se encuentran en el límite de las preferencias según esta prueba y aunque esa diferencia no es significativa, prácticamente las corbatas son las menos preferidas de este grupo de alimentos.

C. Frecuencia de consumo de alimentos

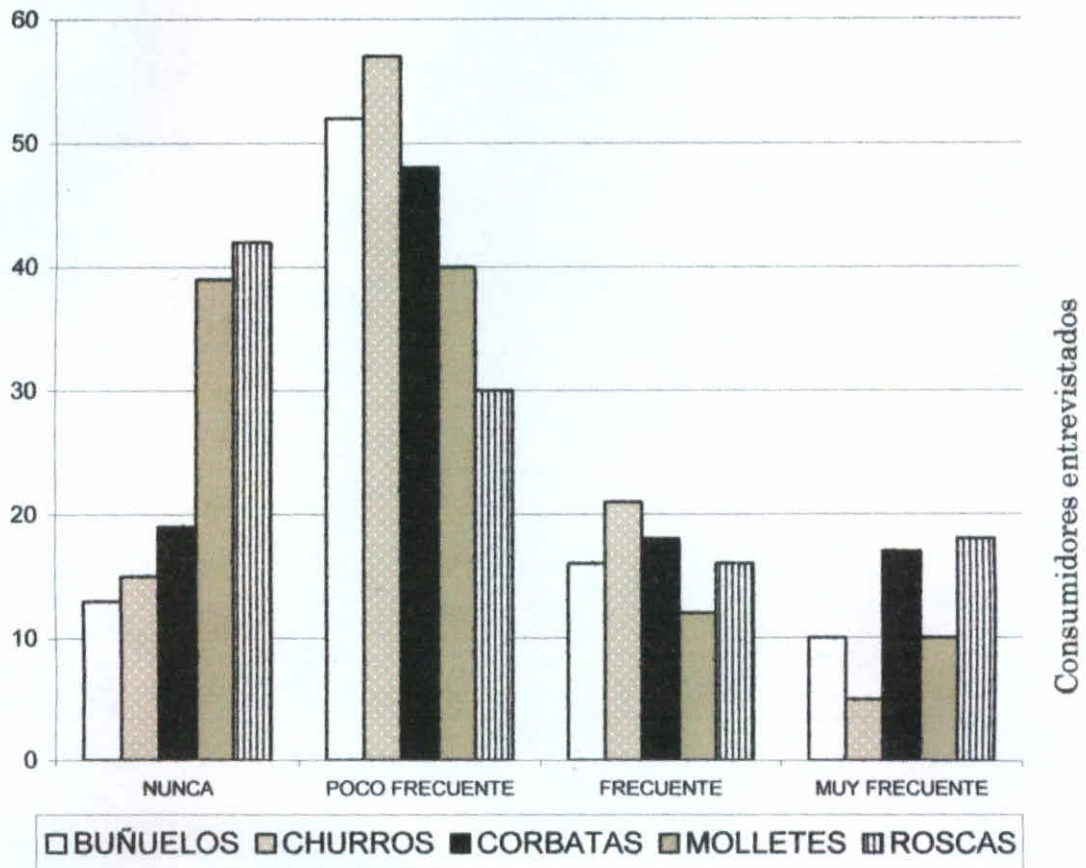
Al indagar sobre la frecuencia anual con que las personas asisten al ferias en la ciudad capital, se pudo establecer que el 45% de las personas entrevistadas asiste únicamente una vez al año a las ferias capitalinas y menos del 5% asisten más de cuatro veces, como se puede observar en el cuadro No. 2.

Cuadro No. 2
Frecuencia anual de asistencia a ferias en la ciudad capital
Guatemala, agosto del 2003

Porcentaje de asistencia anual a ferias				
1 vez	2 veces	3 veces	4 veces	Más de 4 veces
45	35	16	1	3

La gráfica No 1 muestra que entre el 40 y 50% de las personas entrevistadas tiene un consumo anual de buñuelos, churros, corbatas y molletes poco frecuente. Mientras que entre el 12 y 21% de los entrevistados consume frecuentemente alguno de los alimentos en estudio, y menos del 20% los consume con mucha frecuencia.

Grafica No. 1
 Frecuencia de consumo de alimentos típicos
 De feria de la Ciudad de Guatemala
 Guatemala, Agosto del 2003



VIII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A. Composición de alimentos

1. Buñuelos

Este es el que más calorías, más proteínas y más grasa tiene, lo cual es congruente con el tipo de ingredientes que lo conforman. Aunque no se obtuvo específicamente la cantidad de ingredientes utilizados, es de suponer que los buñuelos, contienen abundante huevo debido a la cantidad de proteínas encontrada en este. Lo mismo sucede con la cantidad de grasa, ya que es un alimento frito en abundante aceite, sumada a esta, la grasa proporcionada por los huevos. La harina de trigo utilizada como base para la elaboración de los buñuelos y el jarabe de azúcar que lo acompaña, hace que la cantidad de carbohidratos sea considerable.

De los micronutrientes estudiados, únicamente el sodio y el hierro se encuentran en cantidades comparables con las recomendaciones dietéticas diarias. Los micronutrientes restantes se encuentran en cantidades por debajo a las recomendaciones dietéticas.

2. Churros

La cantidad de grasa presente en los churros es menor que para los buñuelos, aún cuando ambos son fritos en abundante aceite. No se cuantificó la adherencia de grasa a la bolsa de papel que se utiliza para su venta, por lo tanto es posible que el dato reportado este subestimado. Pese a que los churros son rebozados en azúcar granulada, se observa que tienen menor cantidad de carbohidratos, en comparación con el resto de alimentos, esto se debe probablemente a los residuos de azúcar que quedan en la bolsa de papel. La cantidad de humedad de los churros es baja debido a que la fritura es una técnica culinaria concentrante.

El sodio es el micronutriente que se encuentra en mayor cantidad en este alimento, y esta relacionado con el uso de polvo de hornear en la elaboración de churros.

3. Corbatas

En proporción a su peso, las corbatas tienen un elevado valor energético proporcionado por los ingredientes que la conforman, el tipo de cocción (fritura) y a que se presentan bañadas en suficiente miel necesaria para cubrir sus dimensiones y caprichosa forma, lo que a su vez explica la elevada cantidad de carbohidratos presentes. Las corbatas tienen menos humedad que los churros, lo que se atribuye particularmente a la forma de cada alimento, pues las corbatas están conformadas por laminas de masa entrelaza-

da que no dejan margen a acumulación de humedad, mientras que la forma tubular de los churros permite conservar cierta cantidad.

Aunque en la receta para preparar corbatas no se incluye el uso de polvo de hornear, la cantidad de sodio reportada para este alimento, hace suponer que este ingrediente es usado en grandes cantidades, situación que explica su bajo peso y volumen.

3. Molletes

Los molletes contienen menos calorías y proteínas que los alimentos precedentes, sin embargo, contienen una cantidad similar de carbohidratos con una cantidad de humedad mayor que en los buñuelos. Estos se caracterizan por una consistencia suave y húmeda en el interior debido a que absorbe jarabe extra del que se le añade a la porción, lo que explica la mayor cantidad de humedad reportada para este alimento

La forma en que se sirven los molletes es similar a la forma en que se sirven los buñuelos, no obstante, la cantidad de grasa de los molletes es menor que la de los buñuelos. Esto puede deberse a que el relleno del mollete es bajo en grasa y que absorbe poco aceite en la fritura.

Una porción de molletes cubre los requerimientos diarios de sodio, hierro y cobre. Otros micronutrientes se encuentran en cantidades mínimas.

4. Roscas

La característica más importante de las roscas y que las diferencia de los otros alimentos es que son exclusivamente de harina de trigo y usa de adorno el ajonjolí como un ingrediente extra, además de ser un alimento horneado. Estas características se manifiestan en la composición de macronutrientes y humedad.

La cantidad de calorías reportadas proviene casi exclusivamente de los carbohidratos y en menor cantidad de la grasa.

Ninguno de los micronutrientes estudiados sobresale en la composición de las roscas, a excepción del hierro. Llama la atención la mínima cantidad de sodio encontrada en las roscas; sin embargo la consistencia sólida y compacta evidencia que no se requiere (o se necesita muy poco) polvo de hornear para su elaboración, el cual sería la principal fuente de sodio.

B. Preferencias alimentarias

Los resultados se obtuvieron a través de la realización de una entrevista individual a personas que se encontraron deambulando en la feria de Jo-

cotenango. Esta Feria es la principal realizada en la Ciudad Capital y la afluencia de personas es notoria. Se pudo observar personas de ambos sexos, todas las edades, estratos sociales en su mayoría medio y bajo. Realizar estas entrevistas no fue fácil, especialmente por la desconfianza de las personas, por lo que tomó alrededor de tres fines de semana (sábado y domingo) realizar esta tarea.

El primer lugar en la preferencia de los entrevistados fueron los churros, probablemente por su bajo precio, su atractivo y la accesibilidad de compra, ya en la feria se pueden encontrar varios puntos de venta de este producto. Cabe mencionar que el objetivo del estudio se limita únicamente a conocer las preferencias, pero no las razones de estas.

Los buñuelos se ubicaron en el segundo lugar de preferencia. Este alimento aunque de costo mayor que los churros, es igualmente atractivo y especialmente apreciado porque casi solo en ferias se encuentra disponible. Aunque de un costo similar a los buñuelos e igualmente atractivos, los molletes se encuentran en el tercer lugar de preferencias.

En cuarto puesto de preferencias es para las roscas. Este alimento es de un costo similar al de los churros, tiene un mayor volumen por unidad de compra y aunque visualmente no es muy atractivo, su apariencia artesanal y su consistencia crocante pueden ser las razones por las cuales los entrevistados lo posicionan en esos lugares.

Se considera que por su menor precio de compra, tamaño, atractivo, facilidad de adquisición y consumo las corbatas se ubican en el quinto lugar de preferencia de los consumidores entrevistados.

El lugar de preferencia de churros y corbatas se comprobó con el análisis estadístico por ranking, y la preferencia por estos alimentos es significativamente diferente.

C. Frecuencia de consumo de alimentos

Se pudo establecer que el 45% de las personas entrevistadas asiste únicamente una vez a ferias realizadas en la Ciudad Capital, aunque se desconoce si asisten a lo largo del año a otras ferias ubicadas en otros lugares. El 35% asiste a dos ferias durante el año y menos del 20% asiste a tres, cuatro o más ferias. De las cuatro categorías que se establecieron para conocer la frecuencia de consumo de alimentos la de poco frecuente (1-2 veces) es en la que se ubica el mayor porcentaje de respuestas, por lo que fue esta la que se utilizó de referencia para posicionar la frecuencia de consumo.

Cerca del 30% de los entrevistados ubica a los churros en el primer lugar de preferencia, lo que es consistente con la frecuencia de consumo en cada

feria, ya que el 55% de los entrevistados consumen los churros de una a dos veces por feria.

Los buñuelos que ocuparon el segundo lugar de preferencia, también se ubican en el segundo lugar de frecuencia de consumo. Aproximadamente el 50% de los entrevistados consume de una a dos veces buñuelos en cada feria a la que asiste. Se considera que su sabor, atractivo y tamaño de la porción son características que ubican a los buñuelos en este puesto.

Las corbatas se encuentran ubicadas en el último lugar de preferencia aún cuando están posicionadas en el tercer lugar de frecuencia de consumo. Esto puede deberse a su bajo costo y a que es un alimento al que las personas están familiarizados probablemente porque pueden adquirirlos en puntos de venta diferentes de las ferias.

El 40% de los entrevistados indicó consumir molletes de una a dos veces en cada feria a la que asisten, cifra que los ubica en el cuarto lugar de frecuencia de consumo.

En el quinto lugar de frecuencia de consumo se encuentran las roscas, a pesar que ocupan el cuarto lugar de preferencia. La poca frecuencia de consumo de roscas en ferias tal vez se deba a que este sea un alimento fácil de adquirir en otros puntos lo que nos puede indicar que la frecuencia de consumo de alimentos en feria no sólo está determinada por el precio de los productos sino por la oportunidad que ofrecen estos eventos de poder consumir ciertos alimentos.

IX. CONCLUSIONES

1. En la composición nutricional por 100g de los alimentos estudiados resalta: energía 450-580 kcal, proteína 5-12 g, carbohidratos 63-80 g, grasa 18-30 g a excepción de las roscas que tienen alrededor de 8 g.
2. De los micronutrientes estudiados resalta el contenido de sodio y hierro en la porción de churros, buñuelos y corbatas.
3. Las preferencias de los alimentos típicos de feria en orden descendente son churros, buñuelos, molletes, roscas y corbatas.
4. La mayoría de personas consumen de una a dos veces los alimentos estudiados en cada feria a la que asisten. La frecuencia de consumo de alimentos típicos de feria en orden decreciente es: churros, buñuelos, corbatas, molletes y roscas

X. RECOMENDACIONES

1. Incluir la composición nutricional de buñuelos, churros, corbatas, molletes y rosas en la Tabla de Composición de Alimentos.
2. Analizar la composición nutricional de otros alimentos típicos de feria.
3. Completar la información nutricional de estos alimentos con el perfil de ácidos grasos e identificar presencia de compuestos de degradación por uso inadecuado de las grasas para freír molletes, buñuelos, churros y corbatas.

XI. BIBLIOGRAFÍA

1. Amen, Ronald, Gene Spiller. 1994. Tecnología de las fibras alimenticias. In: Elementos de Tecnología de Alimentos. México, Editorial CECSA. pp. 49, 123-124.
2. Bayan, Virgen, Roy Morse. 1994. Tecnología de las grasas y aceites. In: Elementos de Tecnología de Alimentos. México, Editorial CECSA. pp. 67,71-72.
3. Blanco, Belé. 2004. El arte de lo sencillo (en línea). Consultado 27 abr 2004. disponible en <http://www.lachurreria.com/informes/elartedelosencillo.asp>
4. Borgstrom, Gorge, Jerry Proctor. 1994. La presencia y el destino de los nutrientes en los alimentos. In: Elementos de Tecnología de Alimentos. México, Editorial CECSA. pp. 125-130,134,137
5. Corbatas. 2004. Recetas chapinas (en línea). Consultado 5 marzo 2004. Disponible en http://www.deguate.com/infocentros/cocina/recetas_chapinas
6. Cordón Arrivillaga, Karla Rosangel. 1997. Composición química de carne de animales silvestres en la aldea de Uaxactún, Petén, Guatemala. 68 p. Tesis Licda. en Nutrición. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Nutrición.
7. Cuarto Seminario Centroamericano de análisis sensorial (2000, Guatemala). 2000. Aplicación práctica del análisis sensorial a la evaluación y control de la calidad sensorial de los alimentos. Costell, Elvira. Guatemala, (s.p.).
8. Feria de Jocotenango. Exposición gráfica documental. Hipódromo del Norte. 2002. Ciudad de Guatemala (mural).
9. González, Patricia. 1999. Formulación y evaluación de aceptabilidad de un helado para recuperación nutricional para niños desnutridos. Guatemala. 61 p. Tesis Licenciada en Nutrición. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Nutrición.
10. El gran libro de la repostería. Paso a paso. 1998. México, Ediciones Euroméxico. pp. 23-28.

11. Holden, Joane. 1997. Estrategias para el muestreo: el aseguramiento de valores representativos. *In*: Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición. Chile, FAO/INTA. pp. 116-122.
12. INCAP (Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá, Guatemala). 1961 Tabla de Composición de Alimentos para uso en América Latina. Guatemala, INCAP/ICNND. 132 p.
13. Informe-Fritos. 2004. Informes técnicos – frituras y aceites (en línea). Consultado 27 abr 2004. Disponible en <http://www.lachurreria.com/informes/aceite.asp>.
14. Kastenmayer, Peter. 1997. Análisis de minerales y elementos traza en alimentos. *In*: Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición. Chile, FAO/INTA. pp. 281-282.
15. Lainfiesta Soto. 1981. Influencia de los padres sobre las preferencias alimentarias de niños de segundo grado de las escuelas primarias experimentales de Guatemala. Guatemala. 95 p. Tesis Licenciada en Nutrición. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Nutrición.
16. Mahan, Kathleen, Marian Arlin. 1995. Krause. Nutrición y dietoterapia. 8ª ed. México. Editorial Interamericana-McGraw-Hill. pp. 115-118, 125-128, 135.
17. Masson, Lilia. 1997. Métodos analíticos para determinación de humedad, alcohol, energía, materia grasa y colesterol en alimentos. *In*: Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición. Chile, FAO/INTA. pp. 148, 158.
18. Molletes rellenos. 2002. Semana Santa en Guatemala 2002 (en línea). Consultado 5 mar 2004. Disponible en <http://www.terra.com.gt/semana-Santa/009/009a>
19. Pack, Nelly. 1997. Análisis de fibra dietética. *In*: Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición. Chile, FAO/INTA. 178 p.
20. Pearson, D. 1986. Técnicas de laboratorio para análisis de alimentos. España, Editorial ACRIBIA. 102 p.
21. Quintanilla Monterroso, Elubia Maribel. 2001. Estudio etnobotánico y nutricional de plantas silvestres en el departamento de Chiquimula. Guatemala, 68 p. Tesis Licenciada en Nutrición. Universidad de San

- Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Nutrición.
22. Recetas de cocina: buñuelos paso a paso. 2004. A comer en mundorecetas.com (en línea). Consultado 4 abr 2004. Disponible en <http://www.mundorecetas.com/acomer/pasoapaso/buñuelos/imprimir.htm>
 23. Reyes, Hermilia. 1999. Selección de prueba. *In*: Memorias: Segundo Simposio Centroamericano de análisis sensorial. México, (s.e.) pp.77-81 p.
 24. Robinson, David. 1991. Bioquímica y Valor nutritivo de los alimentos. España, Editorial ACRIBIA. pp. 288-304.
 25. Rodríguez, Mónica. 1992. Evaluación dietética de grupos de escolares de diferentes establecimientos educativos mediante dos métodos de consumo de alimentos. Guatemala. 91 p. Tesis Licenciada en Nutrición. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Nutrición.
 26. Rosales Pineda, Ruth Maholia. 2001. Composición química de cinco alimentos de consumo popular en la ciudad de Guatemala. Guatemala. 72 p. Tesis Licenciada en Nutrición. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Nutrición.
 27. Schlenker, Eleonor. 1994. Nutrición en el envejecimiento. 2a. ed. España, Mosby / Doyma Libros. pp. 86-87.
 28. Segundo Simposio Centroamericano de análisis sensorial. (1999, México). 1999. Análisis sensorial nuevas perspectivas. Costell, Elvira. (s.e.) México, pp. 21-22
 29. Senn, Herbert. 2000. Formulación y evaluación de la aceptabilidad de una magdalena para diabéticos elaborada con fructosa y acesulfame K como sustitutos de sacarosa. Guatemala. 72 p. Tesis Licenciado en Nutrición. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Nutrición.
 30. Soto Cifuentes, Eva María. 1998. Contenido de energía y macronutrientes de alimentos típicos de Guatemala. Guatemala. 45 p. Tesis Licenciada en Nutrición. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Nutrición.
 31. Soto Henríquez, Ligia Dolores. 2001. Contenido de minerales y ácidos grasos en alimentos típicos de Guatemala. Guatemala. 59 p. Tesis Li-

cenciada en Nutrición. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Nutrición.

32. Torún, Benjamín, et. al. 1994. Recomendaciones dietéticas diarias del INCAP. Guatemala, INCAP / OPS. (Edición 45 aniversario). pp. 85-123.
33. Tumerman, León. 1994. Tecnología de proteínas. In: Elementos de Tecnología de Alimentos. México, Editorial CECOSA. 51 p.
34. Vinagre, Julia. 1997. Diseños de protocolos de muestreo. In: Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición. Chile, FAO/INTA. 112 p.
35. Witting, Emma. 1997. Evaluación sensorial, una metodología actual para tecnología de alimentos. Chile, Talleres Gráficos USACH. 112 p.
36. Zacarías, Isabel. 1997. Métodos de evaluación dietética. In: Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición. Chile, FAO/INTA. pp. 92-96.

XII. ANEXOS

ANEXO 1
Función, fuentes y deficiencia de las
Proteínas, Carbohidratos y Grasas

Nutriente	Función Fisiológica	Fuentes Alimentarias	Deficiencia Dietética
PROTEÍNAS	<p>Participan en la síntesis de proteínas tisulares. Proporcionan aminoácidos para construir y conservar tejidos corporales. Participan en la formación de enzimas, hormonas y diversos líquidos y secreciones corporales. Como lipoproteínas, transportan triglicéridos, colesterol, fosfolípidos y vitaminas liposolubles. Cumple un papel en la homeostasis, manteniendo las relaciones osmóticas normales entre los líquidos corporales.</p>	<p>De origen animal: carnes de animales comestibles, huevos, leche y sus derivados. De origen vegetal: leguminosas como el frijol, soya, lentejas; y cereales como el arroz, trigo, maíz y sorgo.</p>	<p>La deficiencia extrema de proteínas se manifiesta con edema, desgaste de tejidos corporales, hígado adiposo, dermatosis, disminución de la respuesta inmunológica, debilidad y pérdida del vigor.</p>
CARBOHIDRATOS	<p>Producen energía como resultado de su oxidación, ayudan a evitar acidosis metabólica y mejoran la utilización biológica de las proteínas. En el cuerpo actúan principalmente como glucosa, indispensable para conservar la integridad funcional del tejido nervioso y es casi la única fuente de energía del cerebro.</p>	<p>De origen animal: la leche es la única fuente. De origen vegetal: caña de azúcar, remolacha, todas las frutas, cereales y sus derivados, leguminosas, tubérculos, raíces, musáceas, miel de abejas.</p>	<p>Por la oxidación incompleta de las grasas (cuando se usan como fuente de energía por falta de carbohidratos) se producen productos ácidos que pueden originar acidosis y, finalmente, desequilibrio del sodio y deshidratación.</p>
GRASAS	<p>Su principal función es proporcionar energía. Facilitan la absorción intestinal de vitaminas liposolubles. Participan en la formación de algunas hormonas y en la constitución de algunas membranas celulares</p>	<p>De origen animal: carnes y sus derivados, leche entera y sus derivados, huevos, manteca, mariscos, vísceras. De origen vegetal: semillas oleaginosas, nueces, maní, aguacate, carnaza de coco, aceites vegetales</p>	

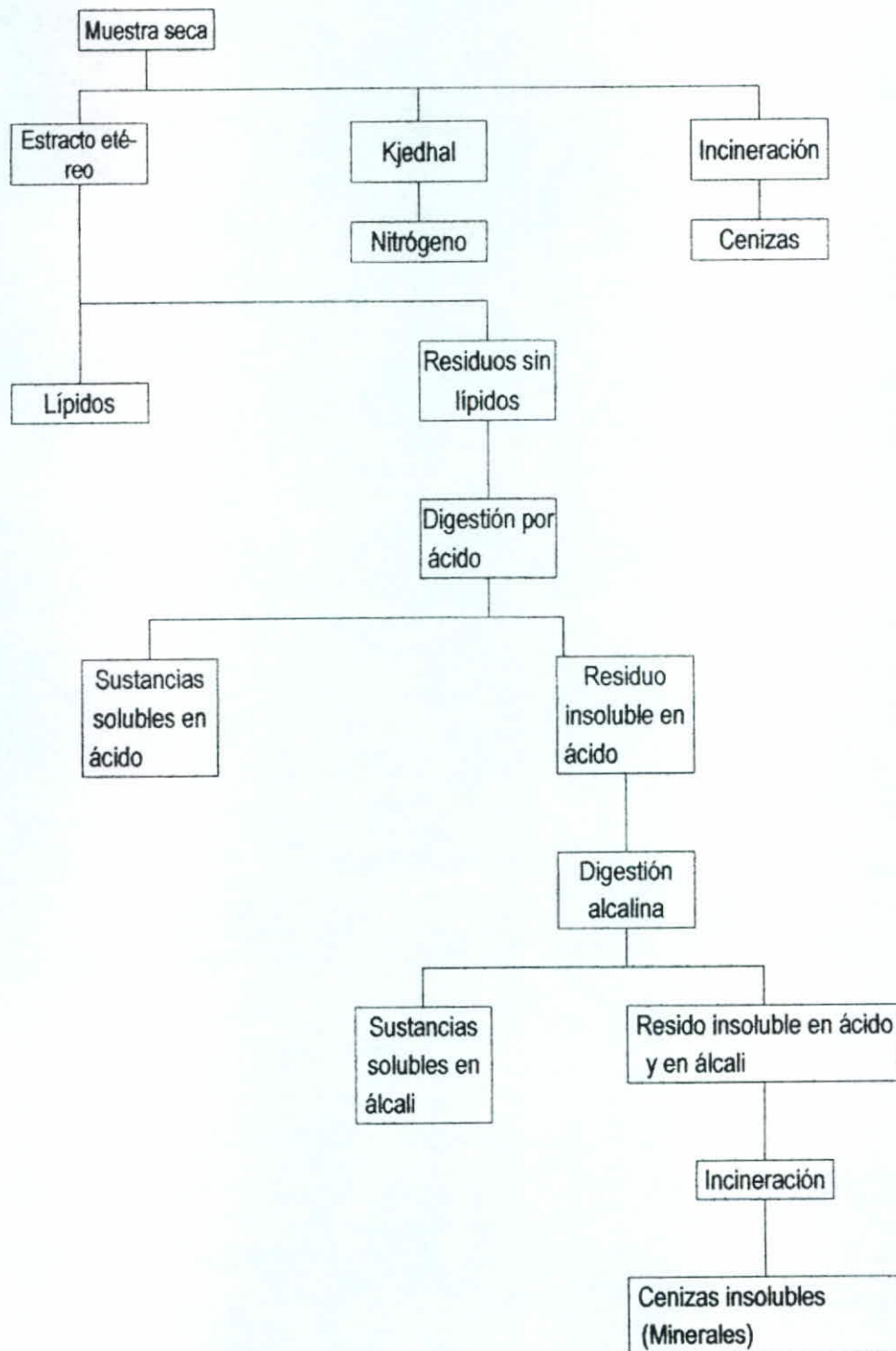
Fuente: 15, 29

ANEXO 2
Nueve minerales importantes en la dieta humana

	Función	Deficiencia	RDD*	Fuente	Toxicidad
Calcio	Componente del esqueleto, dientes y líquido extracelular.	Raquitismo en niños y osteomalacia o osteoporosis en adultos.	Mujeres y Varones de 18 a 65 años: 1000 mg	Leche y productos lácteos, vegetales de hojas verdes.	Náusea, diarrea e irritabilidad inespecíficos.
Hierro	Componente de la hemoglobina y mioglobina, se almacena en hígado, bazo y huesos	Anemia hipocrómica o microcítica	Mujeres y varones de 18-65 años: 14 y 8 mg respectivamente	Visceras, carnes, mariscos, vegetales de hojas verdes, granos	Siderosis, hemocromatosis hereditaria
Fósforo	Componente de huesos y dientes, interviene en la actividad de nervios y músculos, es importante en el almacenamiento y utilización de energía	Pérdida ósea, raquitismo en niños y osteomalacia en adultos	Mujeres y varones de 18-65 años: 800 mg	Carne, pescados, huevos, leche, legumbres, cereales, granos	Inespecífico
Magnesio	Componente de huesos, la mayoría se encuentra dentro de la célula y una mínima parte en el líquido extracelular	Anorexia y falta de crecimiento, alteraciones cardíacas y neuromusculares	Mujeres y varones de 18-65 años: 240 y 310 mg respectivamente	Legumbres cereales integrales, vegetales de hojas verdes	Respiración reprimida
Manganeso	Interviene en el metabolismo de grasas y carbohidratos formando parte de diversas enzimas. Producción de hormonas sexuales y utilización de vitamina E	No específicos en el humano. En animales se ha concluido que causa esterilidad en ambos sexos	Para adultos y niños mayores de 11 años: 2-5 mg	Remolacha, granos enteros, legumbres, nueces y té	En mineros que lo absorben por inhalación, se acumula en hígado y SNC, produciendo síntomas tipo Parkinson
Sodio	Componente de huesos y líquido extracelular. Regula la osmolaridad, pH y volumen de líquidos corporales.	En condiciones normales no se producen deficiencias	Para adultos sanos de 18 años y mas 500 mg	Abundante en casi todos los alimentos menos frutas	Hipertensión en individuos susceptibles
Potasio	Regulación del pH y osmolaridad, necesario en el metabolismo de carbohidratos y proteínas, transmisión del impulso nervioso y actividad muscular normal		Para adultos sanos de 18 años y mas 2000 mg	Frutas, leche, carne, cereales, vegetales, legumbres	Paro cardíaco, pequeñas úlceras en el intestino delgado
Zinc	Desarrollo y crecimiento de órganos sexuales, necesario para el normal funcionamiento del gusto y el olfato	Hipogonadismo, dificultad para crecer	Mujeres y varones de 18-65 años: 19 y 12 mg respectivamente	Carne, pescados, leche, mariscos	Irritación gastrointestinal y vómitos, anemia, fiebre alta, alteraciones del sistema nervioso central
Cobre	Componente de muchas enzimas, favorece la utilización del hierro. Actúa en la producción mitocondrial de energía, la protección de oxidantes y la síntesis de melanina y catecolaminas.	Anemia microcítica hemocrómica, neutropenia, leucopenia y desmineralización ósea.	Adultos y adolescentes: 1.5-3 mg	Visceras, mariscos, granos enteros	Es rara, pero de manera secundaria puede ocurrir en la enfermedad de Wilson

Fuente: 15, 23, 28, 29

ANEXO 3
Esquema Weende de análisis proximal



Fuente: Bateman, tomado de Rosales (25)

ANEXO 4**Procedimientos del análisis proximal para la determinación de
Humedad, Ceniza, Proteína, Grasa y Fibra****A. Determinación de humedad****1. Equipo**

- a. Papel aluminio
- b. Horno eléctrico
- c. Molino eléctrico de cuchillas
- d. Balanza analítica digital
- e. Balanza semi analítica con capacidad de 500 gramos.
- f. Paleta
- g. Campana de vacío
- h. Cazuela de aluminio
- i. Horno
- j. Pinzas

2. Procedimiento

- a. Colocar la muestra en el papel aluminio o cazuela tarada/o y pesarla.
- b. Introducir la muestra en un horno a 60°C por 18 a 48 horas.
- c. Sacar la muestra del horno y pesar, calculando la materia seca parcial.
- d. Moler la muestra en el molino y homogenizar.
- e. En una balanza analítica pesar de 3 a 5 gramos de la muestra y colocarlos en una cazuela de aluminio.
- f. Deshidratar a 105°C durante 24 horas.
- g. Enfriar en una campana de vacío de 10 a 15 minutos.
- h. Pesar la muestra y calcular la materia seca total.
- i. Por diferencia se calcula el porcentaje de humedad

B. Determinación de ceniza**1. Equipo**

- a. Crisol de hueso o porcelana.
- b. Mufla Lab-line
- c. Campana de vacío
- d. Pinzas
- e. Paleta
- f. Balanza analítica digital

3. Procedimiento

- a. Pesar de 3 a 5 gramos de muestra seca en un crisol previamente tarado.
- b. Introducir la muestra en una mufla para incineración a 600°C de 3 a 5 horas.
- c. Extraer el crisol y enfriarlo al aire libre por un período de 2 a 3 minutos.
- d. Terminar de enfriar en la campana de vacío.
- e. Pesar el crisol y calcular el porcentaje de ceniza.

C. Determinación de proteína cruda

1. Equipo

- a. Papel parafinado
- b. Balanza analítica digital
- c. Aparato Macro Kjeldahl modelo Tector Kjelttec, autoanalyzer 1030
- d. Núcleos de ebullición
- e. Probeta de 250 ml.
- f. Balón kjeldahl
- g. Pipeta volumétrica de 50 ml.
- h. Agitador magnético

2. Reactivos

- a. Sulfato de sodio anhidro
- b. Ácido sulfúrico
- c. Agua destilada
- d. Rojo de metilo
- e. Ácido selenioso
- f. Ácido clorhídrico
- g. Verde de bromocresol
- h. Ácido bórico
- i. Hidróxido de sodio

3. Procedimiento

- a. Pesar en una balanza analítica 0.5 gramos de muestra, utilizando como tara papel parafinado.
- b. Introducir la muestra en un balón kjeldahl de 800 ml con 8 gramos de sulfato de sodio anhidro, 1 ml de ácido selenioso al 2% y 25 ml de ácido sulfúrico al 97%; colocar en el balón 3 núcleos de ebullición y colocar en el aparato macro kjeldahl para la digestión ácida.

c. Realizar la digestión ácida a 350°C por 45 minutos y luego dejar enfriar por 10 a 15 minutos.

d. Agitando, agregar 250 ml de agua destilada, de 3 a 5 gotas de rojo de metilo al 2% y 50 ml de hidróxido de sodio al 60%.

e. Colocar nuevamente el balón en el aparato kjedahl para la destilación alcalina, capturando el nitrógeno durante 20 minutos en una probeta con 100 ml de ácido bórico al 3%, rojo de metilo y verde de bromocresol.

f. Luego de terminar la destilación, se debe aforar a 250 ml con agua destilada.

g. Valorar con ácido clorhídrico de concentración conocida con la ayuda de un agitador magnético.

h. Calcular el porcentaje de proteína cruda.

D. Determinación de extracto etéreo

1. Equipo

- a. Papel filtro (kleenex)
- b. Balanza analítica digital
- c. Aparato de Goldfish Labconco modelo 35001
- d. Pipeta
- e. Manta de lino
- f. Horno eléctrico
- g. Beaker de berzelius
- h. Bomba de vacío
- i. Probeta

2. Reactivos

- a. Eter de petróleo

3. Procedimiento

a. Pesar en una balanza analítica 1 gramo de muestra, utilizando como tara papel kleenex.

b. Pesar un beaaker de berzelius y agregar 50 ml de bencina de petróleo o éter de petróleo.

a. Doblar el papel con la muestra en forma de cigarrillo y colocar con una pinza en un portadedal de celulosa.

b. Encender el aparato de Goldfish en una temperatura de 20 a 25°C y se abre la llave del agua para que enfríe el condensador, y así el éter se vuelve líquido y arrastra la mayor parte de las grasas. Se deja de 5 a 7 horas dependiendo de contenido graso de la muestra.

c. Se quita el portadedal de celulosa y se coloca uno de vidrio para recuperar el éter.

d. En el beaker queda la grasa en solución con 2 a 5 ml de éter, para que no se queme.

e. El beaker se mete al horno a 69°C por 18 a 24 horas.

f. Se pasa nuevamente y por diferencia se saca el porcentaje de extracto etéreo.

E. Determinación de fibra cruda

1. Equipo

- a. Balanza analítica digital
- b. Cazuelas
- c. Beaker de berzelius
- d. Aparato de reflujo
- e. Fibertec-sistem 1010 Hit-Estractor Foss Tecator
- f. Crisol
- g. Horno eléctrico
- h. Campana de vacío
- i. Pipeta volumétrica de 10 ml
- j. Manta de lino
- k. Mufla Lab-line
- l. Espátula
- m. Bomba de vacío

2. Reactivos

- a. Ácido sulfúrico 0.255 N
- b. Agua destilada
- c. Hidróxido de sodio 10 N

3. Procedimiento

a. Pesar en una balanza analítica 1 gramo del remanente del extracto etéreo utilizando como tara papel.

b. Agregar al un beaker de berzelius 200 ml de ácido sulfúrico y el gramo de muestra.

c. El beaker se coloca en el aparato de reflujo o digestor de fibra, aquí se digiere la muestra en calor por 30 minutos a partir de la ebullición.

d. El beaker se seca y se agregan 10 ml de hidróxido de sodio 10 N para cambiar el pH de la muestra.

e. Se coloca nuevamente en el aparato de reflujo y se le deja en ebullición durante 30 minutos más.

f. La muestra se filtra en una manta y se lava con 200 ml de agua destilada a 80°C para neutralizar el pH de la muestra.

g. Se filtran 30 ml de alcohol etílico para disecar la muestra.

- h. Con una espátula se pasa a un crisol de hueso previamente tarado.
- i. Se introduce la muestra al horno a 135°C por dos horas, para obtener fibra cruda más minerales.
- j. Colocar la muestra en la campana de vacío por 15 minutos para que enfríe y no atrape humedad.
- k. Pesar el crisol e introducirlo a la mufla a 600°C por dos horas, aquí se incinera la muestra y desaparece la materia orgánica.
- l. Colocar el crisol sobre la plancha de asbesto 3 minutos para que enfríe.
- m. Pesar el crisol, cuyo contenido son solamente minerales.
- n. La diferencia del peso de minerales menos el peso de la materia seca el porcentaje de fibra cruda.

ANEXO 5
Procedimiento para la determinación de minerales

A. Equipo

1. Espectrofotómetro de absorción atómica marca Perkin Elmer serie 2380.
2. Cubetas
3. Tubos de ensayo
4. Pipetas volumétricas
5. Bureta automática
6. Balón aforado de 100 ml
7. Crisol
8. Colorímetro marca Perkin Elmer LAMBDA 11-BIO 34044

B. Reactivos

1. Ácido clorhídrico 1N
2. Agua destilada
3. Solución de color (ftamolibdato de amonio, tartrato doble de antimonio, potasio y ácido ascórbico).
4. Lantano
5. Ácido nítrico

C. Procedimiento

1. Disolver las cenizas con 25 ml de ácido clorhídrico.
2. Tomar 2 ml del filtrado anterior y agregar 18 ml de agua. Tomar 2 ml de la segunda dilución y agregar 3 ml de agua y 8 ml de color. Esperar por 30 minutos. Leer la muestra en colorímetro a 56 nm para determinar fósforo.
3. Tomar otra alícuota de 2 ml del filtrado y agregar 8 ml de agua, luego tomar 2 ml de esta dilución y agregar 24 ml de lantano. Leer en el aparato de absorción atómica a 422.7 nm para el potasio.
4. Con el resto del filtrado del paso 3, hacer las lecturas a 324.7 nm para cobre, 248.3 para hierro, 279.9 para magnesio, 213.9 para zinc y 589 para el sodio.

ANEXO 6
Etiqueta de identificación de los alimentos

Lugar de colección: _____
Fecha: _____
Hora: _____
Nombre del alimento: _____
Precio de la porción: _____
No. de unidades por porción: _____
Estado durante la compra: _____
* _____
Hechos inesperados: _____
* _____
* _____
Peso de la porción (gr.): _____

ANEXO 7
Cuadro para la presentación de datos
sobre composición nutricional

Macronutriente	En 100 g	Por porción	Mineral (mg)	En 100 g	Por porción
Humedad (%)			Calcio		
Energía (kcal)			Fósforo		
Proteínas (g)			Hierro		
Carbohidratos (g)			Potasio		
Fibra (g)			Magnesio		
Grasa (g)			Manganeso		
			Sodio		
			Cobre		
			Cinc		

ANEXO 8

**Cuestionario para evaluar preferencias y frecuencia de consumo
De alimentos típicos de feria**

Buenos días/tardes, soy estudiante de la Escuela de Nutrición de la USAC, estoy realizando una investigación sobre alimentos típicos de feria y quiero conocer sus preferencias y frecuencia de consumo de estos alimentos. Está de acuerdo en participar respondiendo unas preguntas?

A. PREFERENCIAS ALIMENTARIAS:

Mencione en orden decreciente los siguientes alimentos según su preferencia.

Molletes	Corbatas
Buñuelos	Roscas
Churros	

1°		4°	
2°		5°	
3°		6°	

B. FRECUENCIA DE CONSUMO

Responda con sinceridad a las siguientes preguntas.

1. ¿A cuantas ferias asiste durante el año?

1 2 3 4 Más de 4

2. ¿Con qué frecuencia consume usted los siguientes alimentos?

Alimento	Frecuencia de consumo en cada feria a la que asiste			
	Nunca	1-2 veces	3-4 veces	+ de 4 veces
Molletes				
Buñuelos				
Churros				
Corbatas				
Roscas				

Muchas gracias!

ANEXO 9
Formulario para la tabulación preferencias
y frecuencia de consumo de alimentos

A. Cuadro para tabulación de preferencias alimentarias

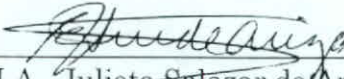
Lugar de preferencia	Buñuelos	Churros	Corbatas	Molletes	Roscas
1					
2					
3					
4					
5					

B. Cuadro para tabulación de frecuencia de consumo de alimentos

	Nunca	Poco frecuente	Frecuente	Muy frecuente
	0 veces	1-2 veces	3-4 veces	+ 4 veces
Buñuelos				
Churros				
Corbatas				
Molletes				
Roscas				



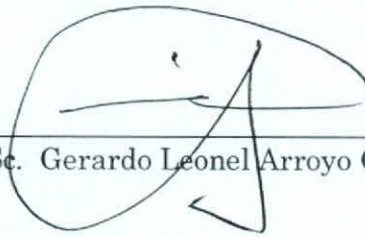
Rita Viviana López Barrios de Herrera
AUTORA



M.A. Julieta Salazar de Ariza
ASESORA



MSc. Silvia Rodríguez de Quintana
DIRECTORA



MSc. Gerardo Leonel Arroyo Catalàn