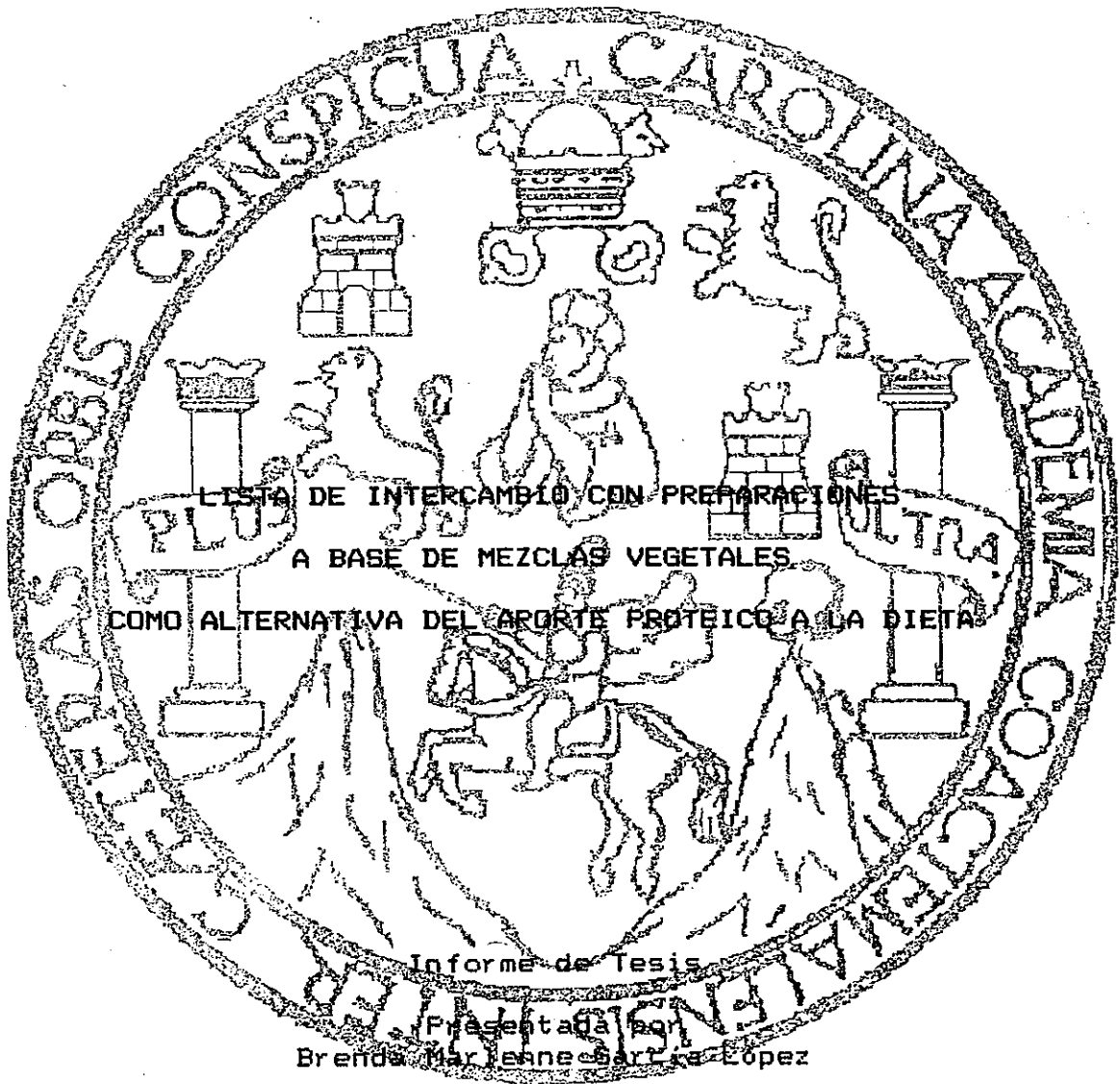


UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA



Informe de Tesis
Presentada por
Brenda Marlene García López



Para optar al título de
Nutricionista

Guatemala, octubre de 1,997

R
06
T(1324)
C.R.

**JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**

DECANO	LIC. JORGE RODOLFO PEREZ FOLGAR
SECRETARIO	LIC. OSCAR FEDERICO NAVE HERRERA
VOCAL I	LIC. MIGUEL ANGEL HERRERA GALVEZ
VOCAL II	LIC. GERARDO LEONEL ARROYO CATALAN
VOCAL III	LIC. RODRIGO HERRERA SAN JOSE
VOCAL IV	BR. ANA MARIA RODAS CARDONA
VOCAL V	BR. HAYRO OSWALDO GARCIA GARCIA

PROCESO DE...
BIBLIOTECA...
FERRAZA

AGRADECIMIENTOS

A mi esposo Andreas por su paciencia y comprensión.

A mis hermanos Maynor y Freddy por su apoyo y ayuda.

A mis compañeras de promoción.

A mis amigos del grupo Renacer Juvenil.

A mi familia en general.

DE SAB

1987

3 Ce

I. RESUMEN

En el presente estudio se elaboró una lista de preparaciones a base de mezclas vegetales. Dichas mezclas están constituidas por alimentos disponibles y de bajo costo, que poseen la característica de ser una alternativa del aporte proteico por su valor nutritivo semejante al de los alimentos de origen animal, si se usan en sus proporciones adecuadas.

Para la selección de las preparaciones a base de mezclas vegetales se incluyeron las que están dentro de los hábitos alimentarios de los guatemaltecos y que son de fácil acceso para la población en general. Para cada preparación fue necesario determinar:

1. La medida casera, para lograr las proporciones de 70:30 para maíz-frijol, de 85:15 para arroz-frijol y de 90:10 para trigo-frijol y plátano-frijol.

2. El valor nutritivo por preparación y agruparlas en una lista.

El valor nutritivo de esta lista fue de 115 Kilocalorías, 4 gramos de proteína, 20 gramos de carbohidrato y 2 gramos de grasa por la medida casera establecida. Estos valores fueron asignados arbitrariamente.

Las preparaciones incluidas en la lista fueron: el atol de masa, tostadas de frijol, tortilla con frijol, tamalito con

II. INTRODUCCION

La terapia nutricional que se usa actualmente para el manejo de pacientes ambulatorios a nivel de consulta externa de los hospitales nacionales incluye el cálculo de dietas por medio de la utilización de listas de intercambio las cuales consisten en agrupaciones de alimentos de valor energético y nutricional que pueden intercambiarse entre si, las cuales generalmente son: la lista de Incaparina, leche, vegetales y verduras, frutas, carnes, cereales, grasas y de azúcares y mieles.

Esta terapia resulta imposible de ser realizada a nivel ambulatorio por algunos pacientes, principalmente del área rural y urbano marginal. Entre las razones cabe mencionar en primer lugar: la poca accesibilidad a alimentos tales como carne y leche, y en segundo lugar a los hábitos y preferencias alimentarias de la población.

En el presente estudio se elaboró una lista de preparaciones a base de mezclas vegetales para incluir en el manejo de listas de intercambio. El objetivo es poder contar con este recurso para calcular dietas de bajo costo en forma rápida y práctica, donde se incluyan alimentos disponibles en el área rural y urbano marginal, que estén dentro de los hábitos alimentarios de los pacientes y para que estos puedan cumplir con el tratamiento dietético brindado.

frijol aportó el 10% de la energía y constituyó la principal fuente de proteína vegetal. El azúcar proporcionó el 9% de las calorías; los productos de origen animal 6% y las grasas aportaron el 2% de la energía. Las frutas y las verduras constituyeron aporte poco significativos (17, 32).

La encuesta nacional de ingresos y gastos familiares realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) muestra que en promedio las personas de bajos ingresos del área rural consumen menos alimentos que las áreas urbanas, excepto maíz y frijol, las diferencias mas notables entre ambos grupos, se debe a los alimentos de mayor valor relativo en el mercado: carnes, leche, huevos y azúcar (17, 32).

Según esta fuente, el 54% del gasto familiar es destinado a alimentos y bebidas, del cual el grupo de las harinas, cereales y sus productos ocupan el primer lugar y absorbe el 26.6% de los gastos de alimentos; el segundo lugar corresponde a las carnes con 18.2% y el tercero a los alimentos varios y bebidas no alcohólicas (17, 32).

El consumo de proteínas a nivel nacional se estima en 55 gramos, el cual representa el 83% de los requerimientos protéicos para una dieta de 2,200 calorías; de este porcentaje, el 23% corresponde a proteína de origen animal y 77% a productos de origen vegetal. Se debe considerar que algunos autores estiman que la relación de proteínas de origen animal y vegetal deban ser 50:50 o un límite de 65:35. Guatemala se encuentra muy por debajo de estos requerimientos

TABLA No. 1

**DISTRIBUCION DEL CONSUMO DE PROTEINAS
SEGUN REGIONES DE GUATEMALA**

REGION	% DE PROTEINA ANIMAL	% DE PROTEINA VEGETAL
Costa Atlántica	26.5	73.5
Oriente	20.4	79.6
Costa Pacífica	25.2	74.8
Altiplano	17.9	82.1
Metropolitana	31.5	68.5
Central	19.6	80.4
Norte	18.6	81.4

Fuente: (32)

A pesar que el ingreso familiar no hace variar el consumo total de proteína; este sí hace variar el aporte de los tres grupos principales de alimentos. Al aumentar el ingreso familiar, disminuye el porcentaje de proteínas que aporta al maíz que es entre 23-42%, mientras que el aporte de carne aumenta de un 10 a un 17%. Esto se aprecia en la gráfica No. 1 (32).

Se estima que el 71% de las familias no llenan los requerimientos energéticos de subsistencia. De éstas, un 38% de la dieta es aportado por maíz y sus derivados, 14% por azúcares, 2.5% por trigo y derivados y el 9.5 % por frijol. La Tabla No. 2 presenta la contribución porcentual de algunos alimentos al consumo per cápita de energía en Guatemala, observándose que la contribución de carnes, huevos y lácteos

Los patrones de consumo de alimentos de la población guatemalteca se ven también afectados por la disponibilidad de alimentos en determinadas regiones del país, ya que existen muchas aldeas que no disponen de muchos productos alimenticios, sobre todo de carnes, lo cual está influenciado por la producción, importación, exportación y la utilización interna que se le da al alimento (31).

Históricamente es posible visualizar como ha evolucionado la disponibilidad de proteína a través del tiempo. En 1988 fue de 47 gramos, lo cual cubría un 83% de la demanda total, en 1990 representaba el 98% de la demanda y en 1991 solamente el 88%. De los cereales provenía el 64% de la energía y el 62% de la proteína. Los vegetales fueron los alimentos que proporcionaron más calorías, proteínas y grasas a la población. La disponibilidad diaria de calorías, proteínas y grasa, según grupo de alimentos se observa en la tabla No. 3 (21, 31).

Otro factor determinante del consumo de alimentos es el acceso que la población guatemalteca tiene a los mismos. Este depende de la actividad económica del país, la cual está influida por el empleo, el poder de compra de los salarios y el grado de abastecimiento interno de los alimentos. Estos son los factores principales del progresivo deterioro de la accesibilidad de la población a los alimentos, los cuales han llevado a nuestro país a niveles de pobreza extrema.

La encuesta sociodemográfica estableció que el 63.4% de la población se encontraba ya en el estado de pobreza, esto significaba que un total de 4.6 millones de guatemaltecos no lograban satisfacer sus necesidades básicas: alimentación, vivienda, vestuario, salud, educación y recreación (3, 19, 31, 38).

Lo inadecuado de los ingresos salariales puede comprobarse tomando en cuenta que el costo de la dieta en 1988 para una familia de cinco miembros era de Q.8.79 diarios, mientras que el costo diario del mínimo vital ascendía a Q.18.19 para una familia urbana o sea unos Q.545.62 mensuales, por lo que, el salario mínimo diario debió estar alrededor de Q.11.90, solo para mantener fuera del umbral de la pobreza a los trabajadores (38).

2. Tendencias actuales acerca del consumo de carnes

A través de la historia se puede observar como ha evolucionado la alimentación. El ser humano es un omnívoro no especializado, que puede sobrevivir con una dieta constituida principalmente por carne o casi enteramente por verduras y frutas. La especie humana subsistió durante miles de años con una alimentación con alto contenido vegetal y pobre en productos animales. Los estudios antropológicos indican que la dieta típica del hombre prehistórico se caracterizaba por una ingestión de grasa que aportan aproximadamente el 20% del total de las calorías con muchos más ácidos grasos no saturados que saturados y un consumo de 4 gramos diarios de

afecciones de los huesos y las articulaciones. Aunque se han investigado gran número de factores dietéticos, los que más frecuentemente se vinculan con esas enfermedades componen la denominada dieta "rica", pauta de alimentación caracterizada por el elevado consumo de alimentos de origen animal de gran contenido energético y alimentos elaborados o preparados con adición de grasa, azúcar y sal (22, 37).

Actualmente se ha reconocido que las dietas vegetarianas que contienen alimentos variados, suelen complementarse en cuanto a las necesidades de aminoácidos. Las ingestiones totales de proteína son suficientes en esas dietas, aunque la cantidad total de proteínas tal vez deba ser mayor en las dietas vegetarianas para que sea adecuada la ingestión de aminoácidos; ya que si la dieta satisface las necesidades de energía y proteína del niño o del adulto, satisface también las necesidades de aminoácidos. Con esta evolución de las ideas se reconsideraron los datos epidemiológicos y se llegó a la conclusión de que el efecto de las proteínas animales observado en el crecimiento y la salud durante la infancia no es necesariamente un efecto biológico relacionado con el aporte de proteínas propiamente dicho. En cambio, el consumo de proteínas animales puede ser un índice de la situación más acomodada de la familia, que afecte tanto al poder adquisitivo como a las condiciones de vida. Otra posibilidad es que los alimentos de origen animal mejoren la salud porque compensan las carencias de micronutrientes (37).

En particular, es importante recordar que (37):

a) Los alimentos de origen vegetal aportan proteínas, además de numerosas vitaminas y minerales.

b) Los alimentos de origen animal ya no se consideran los elementos dominantes de la dieta sana óptima.

c) El consumo de grasas saturadas contribuye mucho más a los niveles totales de colesterol en la sangre que el colesterol alimentario.

d) El colesterol alimentario abunda en los productos ricos en grasas de origen animal.

e) El consumo de grasas, en particular grasas saturadas, también está relacionada con el riesgo de contraer varios tipos de cáncer.

f) Los alimentos "ricos" con alto contenido de energía no son los "mejores" alimentos para una dieta sana.

Con respecto a las políticas alimentarias, se sabe que el interés por la adecuación de las dietas nacionales surgió como problema de salud pública tras los notables progresos de las investigaciones sobre nutrición que comenzaron con el descubrimiento de las vitaminas en los años veinte. Investigaciones posteriores definieron claramente la función de las vitaminas, las proteínas, los minerales y otros micronutrientes en la salud humana. Demostraron también que un aporte suficiente de micronutrientes alivia las enfermedades carenciales. Así, por primera vez se pudieron relacionar con precisión diversos componentes de la dieta con

energética estaba muy diseminada por todo el mundo. Las epidemias periódicas de hambre, la carencia endémica de vitaminas y la insistencia en que la falta de proteínas era causa del Kwashiorkor impulsaron a los gobiernos y a los organismos internacionales a realizar grandes esfuerzos para mejorar la dieta de las comunidades rurales y estimular, en la medida de lo posible, la producción animal (22, 37).

Los países en desarrollo tienen una excelente oportunidad de formular políticas que detengan la tendencia espontánea a adoptar la alimentación de los países ricos, manteniendo así las enfermedades crónicas en los niveles bajos tradicionales. En estos países solo hay que prevenir las tendencias peligrosas, no es necesario invertirlas. Lo difícil es hallar la mejor manera de formular políticas alimentarias nacionales que capitalicen los beneficios que suelen reportar la mejora de los suministros de alimentos y del estado nutricional, reduciendo al mismo tiempo al mínimo los futuros costos sociales y económicos de la enfermedades crónicas de origen alimentario (37).

B. Mezclas Vegetales

A través del tiempo la utilización de proteína de origen vegetal ha venido despertando gran interés. Esto nació como consecuencia de que grandes sectores de la población mundial, principalmente de los países en vías de desarrollo, no podrían, por una serie de circunstancias, alimentarse o suplementar sus dietas con proteínas de origen animal; ya que

1. El concepto de valor nutritivo de la proteína

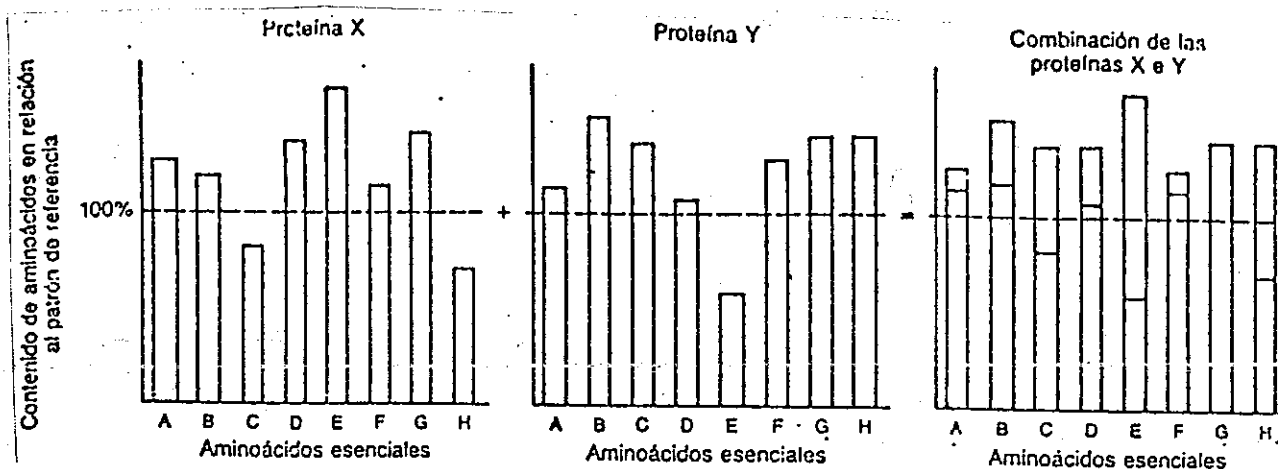
Se sabe que la proteína vegetal es de calidad inferior a la proteína de origen animal, ya que ésta última tiene las cantidades y el balance de aminoácidos esenciales para la utilización eficiente por el organismo, y aquella carece de ellos. El balance de aminoácidos, juntamente con las cantidades adecuadas que de ellos contiene el alimento, es lo que constituye el concepto de calidad proteínica. Por consiguiente, la nutrición proteínica adecuada no debe concebirse en términos de proteína total per se, sino más bien como el conjunto armónico de un grupo de aminoácidos esenciales. Por ejemplo, al comparar la cantidad el contenido de aminoácidos del frijol y la carne, dos alimentos cuyo contenido proteínico es similar, es posible establecer que el frijol contiene menor cantidad de metionina, cistina y triptófano, y cantidades altas de otros aminoácidos. Estas limitaciones de aminoácidos esenciales, así como los excesos y la disponibilidad biológica de los mismos, son los factores que determinan la calidad de la proteína o la eficiencia con la que ésta es utilizada por el hombre. Si bien es cierto que un incremento en la ingesta de una proteína deficiente puede aumentar la cantidad total de aminoácidos limitantes a niveles que satisfagan los requerimientos orgánicos de ese aminoácido, también es cierto que la ingesta de los otros aumentan igualmente. El resultado es una utilización deficiente de la proteína ingerida (9, 10, 42).

algunos otros como leucina y fenilalanina. Ahora bien, los productos alimenticios ricos en proteína se formulan de modo de que contengan 18 a 25% de proteína. Ya que las harinas de oleaginosas contienen alrededor de 50% de proteína, es necesario diluir este nivel proteínico a los niveles deseados, lo que puede lograrse usando cereales u otros alimentos que se reconocen como fuente de energía. Los cereales más utilizados para este fin son el maíz y el arroz, aunque el trigo ha sido usado también en la elaboración de algunos productos, pero estos son de bajo contenido de proteína deficiente en lisina. Otros materiales incluyen la yuca, el plátano, la papa, el camote y otros. En algunas formulaciones se ha aprovechado el contenido realmente alto de proteínas de las leguminosas de grano. Estos alimentos contienen mas o menos de 18 a 25 % de proteína deficiente en aminoácidos azufrados; sin embargo son buena fuente de lisina. Los usados mas comúnmente han sido el frijol y el haba (18).

El propósito de combinar las oleaginosas con los cereales, y estos últimos con leguminosas, ha sido lograr el mejor balance posible en el contenido de aminoácidos esenciales del producto final, así como el nivel de proteína deseado. Combinándolas adecuadamente estos productos, se da origen a alimentos de calidad protéinica adecuada. Esto ha servido para realizar varios estudios en los que se han establecido diferentes mezclas vegetales a nivel comercial como casero. Entre las primeras están la Incaparina, la

GRAFICA No. 2

COMPLEMENTACION AMINOACIDICA
A TRAVES DE LA COMBINACION DE DOS PROTEINAS QUE TIENEN
DIFERENTES AMINOACIDOS LIMITANTES



Fuente: (41)

La proteína X compensa la deficiencia del aminoácido E en la proteína Y; la proteína Y compensa el déficit de los aminoácidos C y H en la proteína X (41).

De esta manera, la mezcla de proporciones adecuadas de maíz y de frijol negro da como resultado una dieta cuya calidad proteínica es alta, por cuanto el bajo contenido de lisina del maíz es compensada por las altas concentraciones de la leguminosa. Por otro lado, el contenido relativamente bajo de metionina del frijol negro es balanceado por la concentración más alta de este aminoácido en el maíz. Este principio ha sido aplicado en la formulación de mezclas industriales y caseras de alta calidad proteínica basadas en proteínas vegetales, mezclas que se mencionaron en párrafos anteriores (7, 43).

Los expertos consideraron que para poder medir con exactitud la calidad de las proteínas de los alimentos para consumo humano es preciso determinar la composición de aminoácidos como la digestibilidad (22).

a) **Determinación de la cantidad de aminoácidos corregido en función de la digestibilidad de la proteína.** El valor nutritivo de la proteína depende de la medida en que aporte cantidades de Nitrógeno y aminoácidos requeridas para satisfacer las necesidades del organismo. Así pues en teoría el método mas lógico para evaluar la calidad de una proteína consiste en comparar el contenido de aminoácidos (teniendo en cuenta la biodisponibilidad) de un alimento y las necesidades de aminoácidos del cuerpo humano. Por esta razón se hace necesaria la medición de la composición de aminoácidos de las fuentes protéicas y para hacer mas preciso el cálculo de los cómputos, el contenido de aminoácidos determinado químicamente exigirá una corrección en función de la digestibilidad y biodisponibilidad biológica (22).

b) **Digestibilidad de la proteína.** Si las proporciones de aminoácidos de una proteína constituyen probablemente el determinante mas importante de su calidad, los factores que le siguen en importancia son la digestibilidad de la proteína y la biodisponibilidad de los aminoácidos que la sustituyan. Ello se debe a que no todas las proteínas son digeridas, absorbidas y utilizadas de la misma manera. Las diferencias de digestibilidad de las proteínas

Los estudios de digestibilidad real realizados con algunos alimentos corrientes en el adulto mostraron que las fuentes de proteínas animales, las harinas o los panes de trigo pobres en fibra, el gluten de trigo, la harina, el maní y los aislados proteínicos de soja presentan una alta digestibilidad real de proteínas: 94-99%, mientras que el maíz completo, el arroz pulido, la harina de avena, las semillas de algodón, la harina de soja y el girasol presentan unos valores intermedios de digestibilidad de proteínas: 86-90%. Los cereales aptos para consumo inmediato (elaborados a base de maíz, trigo, arroz o avena) presentan una baja digestibilidad: 70-77%, a causa probablemente del calor empleado en la elaboración. El mijo también presenta una baja digestibilidad: un 79% (14, 22, 41).

En un informe de expertos de la FAO/OMS (22) se afirma que es suficiente corregir los cálculos de aminoácidos en función de la digestibilidad real de la proteína, y que en la mayoría de las dietas humanas mixtas no hace falta ninguna corrección adicional para establecer la biodisponibilidad de cada aminoácido en particular, puesto que se considera que el cálculo de aminoácidos corregido en función de la digestibilidad de las proteínas es, el método más apropiado para evaluar la calidad de las proteínas de los alimentos y los productos infantiles, ya que está basado en las necesidades de aminoácidos del hombre. Este método por su propia índole resulta más adecuado que las pruebas realizadas

5. Disminución de la biodisponibilidad de los aminoácidos de la dieta

Bajo ciertas circunstancias la disponibilidad de los aminoácidos de las proteínas de la dieta puede ser menor que la que sugiere su composición química. Ya se han mencionado algunos factores que reducen su digestibilidad. La biodisponibilidad de algunos aminoácidos también puede disminuir como consecuencia del almacenamiento de los alimentos en condiciones inadecuadas o debidas a su procesamiento tanto casero como industrial. Muchos aminoácidos dejan de estar disponibles cuando las proteínas son sometidas a calentamiento intenso, especialmente en presencia de azúcares o lípidos oxidados. En estas condiciones las proteínas pueden volverse resistentes a la acción de las enzimas digestivas (9, 14, 18, 41).

Cuando una proteína y un azúcar reductor, tal como la glucosa o la lactosa, se calientan o se almacenan en condiciones de temperatura y humedad elevadas se produce la reacción llamada "pardeamiento" o de Maillard. En esta reacción el azúcar reacciona con las cadenas laterales libres de lisina. Como consecuencia, hasta un 30% de la lisina no puede ser utilizada por el organismo (22, 41).

La lisina y la cisteína pueden ser destruidas por el tratamiento intenso de las proteínas con álcalis. La metionina puede quedar no disponible para el metabolismo cuando las proteínas se tratan con agentes antioxidantes (41)

Mezcla: maíz-frijol 70:30

a) Partir del peso promedio de una tortilla, ejemplo 80g.

b) Al peso de la tortilla restarle la humedad de la misma. Este peso representa el peso en base seca.

c) El peso base seca es el 70% de la mezcla, en base a ello calcular el 30% restante. Este peso es el peso en base seca del frijol.

d) Al peso base seca del frijol sumarle la humedad del grano. Con esto se obtiene el peso del frijol crudo.

e) Al peso del frijol crudo aplicarle el factor de conversión del frijol. Este dato representa el peso de los granos de frijol cocido que se deben combinar con una tortilla para obtener la mezcla maíz-frijol 70:30.

4. A los datos obtenidos traducirlos a medidas de uso común y realizar preparaciones acordes a los hábitos alimentarios de la población.

5. Para la mezcla trigo-frijol 90:10, partir del peso promedio del pan para calcular la cantidad necesaria de frijol.

6. Para el resto de las mezclas, partir de 100 g. de cualquiera de los alimentos a mezclar y efectuar los cálculos de la misma forma.

D. Listas de Intercambio

1. Historia

El procedimiento que se utiliza más ampliamente para

2. Definición

Las Listas de Intercambio son un instrumento para el cálculo de dietas, que clasifican a los alimentos en grupos de acuerdo a sus valores nutricionales para formar listas que incluyan diferentes alimentos con peso y/o volumen (en medidas caseras y en gramos), valor calórico y nutricional semejante para que puedan ser intercambiados entre si en los planes de alimentación (26, 28, 33).

3. Importancia de las listas de intercambio

Es esencial tener un sistema que proporcione una estructura a los grupos de alimentos. Esta estructura debe tomar en cuenta el valor energético total de los alimentos, el contenido de macronutrientes, así como el contenido de fibra, sodio y otros, para facilitar al paciente el manejo de su dieta por si mismo (20, 40).

El contar con un sistema universal para planificación de dietas permite crear en el paciente independencia y criterio para ingerir alimentos, por un lado, y por el otro permite al profesional diseñar dietas menos monótonas y mas realistas (20, 21).

La ventaja más relevante de este método es que va acompañado de la Educación Alimentaria Nutricional ya que el mejor sistema es el que enseña al paciente a contar lo que come. Esta educación deberá brindarse con entusiasmo para despertar el interés del paciente por que el éxito de cualquier sistema depende mas de la respuesta del paciente que

e) Si se incluyen alimentos con algún tipo de cocción, hacer las conversiones de crudo a cocido o viceversa.

f) Establecer el valor nutritivo de cada lista y comprobarlo con los valores reportados en las tablas de composición de alimentos para el propósito.

g) Enumerar todos los alimentos con sus respectivas porciones, según la agrupación designada. Es aconsejable no anotar la porción base utilizada, ya que puede causar confusión en el paciente.

h) Elaborar un cuadro resumen o una guía donde se especifique el número y nombre de cada Lista, y su valor nutritivo en cuanto a energía y macronutrientes.

i) Validar las listas elaboradas.

j) Ya que la metodología es la misma para el tipo de enfermedades para las cuales han sido diseñadas las listas, se pueden hacer adaptaciones para intercambiar alimentos según su contenido de colesterol, purinas, sodio, etc.

E. Listas de Intercambio Utilizadas en Guatemala

El método para el cálculo de dietas más utilizado en Guatemala es el sistema de listas de intercambio. Las listas varían dependiendo de la institución y del profesional que las utilice.

En los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt y Pedro de Bethancourt se utilizan listas de intercambio similares. El valor nutritivo de las listas usadas en el hospital San Juan de Dios se presenta en la tabla No. 5.

macronutrientes y energía, proporciona datos de sodio y potasio, ya que estas listas se utilizan en pacientes con problemas renales. La Tabla No. 7 muestra el valor nutritivo de dichas listas.

TABLA No. 6

VALORES DE ENERGIA Y MACRONUTRIENTES
DE LAS LISTAS DE INTERCAMBIO
DE LA CONFEDERACION DEPORTIVA AUTONOMA DE GUATEMALA

No.	NOMBRE	ENERGIA Kcal.	PROTEINA	CARBOHI- DRATO	GRASA
			GRAMOS		
1	Leches	130	7	10	7
2	Verduras	35	2	6	0
3	Frutas	30	0	7	0
4	Cereales	70	2	15	1
5	Leguminosa	110	7	19	1
6	Carnes	60	5	0	5
7	Grasas	45	0	0	5
8	Azúcares	25	0	6	0

Fuente: (24)

F. Estudios Afines Realizados en Guatemala

En 1,972, Julia Lucrecia Montoya Morales realizó la tesis "Instrumento para el cálculo de dietas en Guatemala" el cual tenía como propósito elaborar un instrumento para facilitar el cálculo de dietas en Guatemala, con alimentos disponibles en la región. Este instrumento consistió en una serie de listas de alimentos equivalentes en cuanto al valor calórico y

Roosevelt y de la Asociación Solidaria, una dieta de bajo costo a base de mezclas vegetales de uso común en Guatemala, que les permitiera cubrir sus requerimientos nutricionales diarios (1).

En 1,995, Ana Cecilia Galich Bonilla de Vásquez, realizó la tesis titulada "Elaboración de listas de intercambio para pacientes diabéticos analfabetas que asisten a la clínica de nutrición del patronato de pacientes diabéticos de Guatemala", cuyo objetivo general fue adaptar las listas de intercambio para que pudieran ser utilizadas por personas analfabetas que padecen de diabetes (27).

V. OBJETIVOS

A. General

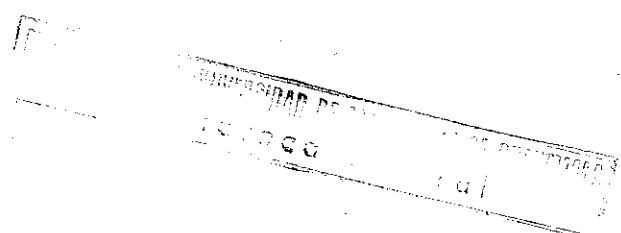
Elaborar una lista de preparaciones a base de mezclas vegetales que permita realizar intercambios de alimentos como alternativa del aporte protéico en el cálculo de dietas con el método de Listas de Intercambio.

B. Específicos

1. Seleccionar las preparaciones a base de mezclas vegetales que integrarán la lista tomando en cuenta la relación adecuada para complementar las proteínas en la mezcla vegetal.

2. Determinar la cantidad de cada preparación seleccionada expresada en medidas caseras de uso común tomando en cuenta el valor nutritivo de la lista.

3. Establecer el valor nutritivo de la lista de preparaciones a base de mezclas vegetales.



2. Para determinar la cantidad de cada preparación seleccionada expresada en medidas caseras de uso común

Para establecer el peso de la porción casera común del cereal de la preparación, se partió del peso presentado en las tablas de alimentos de Centroamérica y Panamá (25). Para establecer el peso de las tostadas, tamalitos, chepes, tayuyos y rellenitos de plátano fue necesario realizar un muestreo aleatorio en el centro de la capital. Para cada una de estas preparaciones se recolectaron arbitrariamente cinco muestras. El peso de los panqueques de plátano-frijol, se determinó en base al tamaño de un panqueque común.

Establecidos los pesos de las porciones caseras de los cereales en cada preparación, se procedió a determinar la cantidad de leguminosa (frijol) necesaria para que cada mezcla vegetal complete sus aminoácidos limitantes, por medio de la metodología propuesta por Ariza (4). Esta metodología se realizó tres veces para cada preparación a manera de estandarizar las porciones obtenidas. En esta estandarización se tomó en cuenta la forma de preparación del frijol (parado, volteado, colado espeso o ralo) que acompaña al cereal. El atol de masa y los chepes se estandarizaron con frijol parado, las tostadas con frijol, los panqueques y el pastel de plátano-frijol se estandarizaron con frijol colado espeso, los tayuyos se estandarizaron con frijol colado espeso y volteado. Las demás preparaciones se estandarizaron con frijol parado, volteado, colado espeso y ralo. Para la realización de la

determinó al sumar la energía que aportan los macronutrientes (4 Kcal/g. de proteína y carbohidrato y 9 Kcal/g. de grasa).

5. Para determinar la equivalencia del valor nutritivo de cada preparación con el de referencia

La equivalencia del valor nutritivo de cada preparación con el de referencia, se determinó comparando la desviación estándar del valor nutritivo de cada preparación incluida en la lista con los valores de referencia de la lista. Las preparaciones se consideraron aceptadas si su valor proteico se encontraba entre el rango de 0 y + 1.5 desviación estándar (11, 12). A las preparaciones que no se encontraron dentro de este rango se les realizaron los ajustes necesarios para que fueran equivalentes al valor de proteína de referencia. Dichos ajustes no alteraron la relación adecuada de proteínas de la mezcla vegetal.

6. Para la presentación de la lista con preparaciones a base de mezclas vegetales

Las preparaciones se organizaron en una lista que incluye: una sección con el nombre de la preparación y la cantidad de cereal y de frijol que cada preparación requiere como mezcla vegetal, en medida casera y en gramos, además se especifica la forma de preparación del frijol. Y otra sección que indica el valor nutritivo de la lista por porción.

obtenidas con la metodología propuesta por Ariza, se presentan en el cuadro No. 2.

Cuadro No. 2.

PESOS ESTANDARIZADOS DE LA PORCION CASERA DE FRIJOL

FORMA DE PREPARACION DEL FRIJOL	PESO EN GRAMOS POR UNA MEDIDA	
	CUCHARADA	CUCHARADITA
Colado espeso	33	10
Colado ralo	10	6
Parado	30	7
Volteado	28	7

La cucharada utilizada fue una cuchara sopera común copada. Esta se pesó colada para todos los casos a excepción del frijol colado ralo. La cucharadita usada fue una cuchara común usada para medir azúcar para café. Los pesos presentados en la tabla No. 2 corresponden a una cucharadita rasada.

A las porciones caseras obtenidas de preparación se les determinó el valor nutritivo y energético y en base a estos valores se estableció un valor nutritivo arbitrario para toda la lista (Cuadro No. 3).

En este cuadro se puede observar que la preparación que más proteínas aporta es la tortilla con frijol (5 gramos) y las que menos aportan son las preparaciones a base de las mezclas vegetales de plátano-frijol (4.1 gramos). Tomando en cuenta que el promedio del aporte proteico de cada preparación es de 4.6, y para que la cantidad de proteínas que aporta cada preparación con respecto a este dato se encontrara entre 0 y + 1.5 desviación estándar, se estableció arbitrariamente que el

Cuadro No. 3

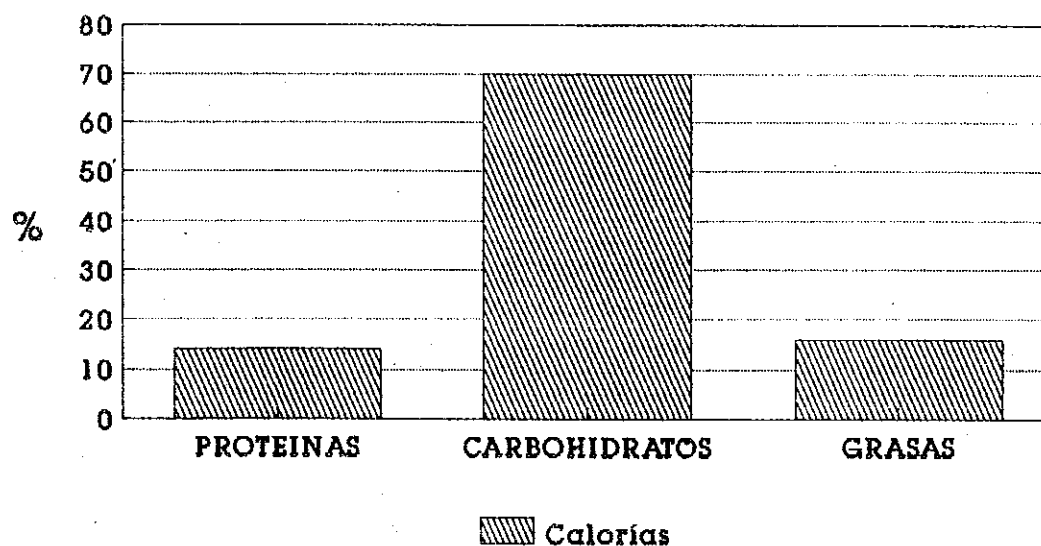
VALORES ENERGIA Y MACRONUTRIENTES DE LA LISTA DE
PREPARACIONES A BASE DE MEZCLAS VEGETALES

PREPARACIONES	ENERGIA Kcal.	CARBOHIDRATOS	PROTEINA	GRASA
		GRAMOS		
1. Atol de masa	120	23	4.8	1
2. Tostada de frijol	125	19.5	4.7	3
3a. Tortilla con frijol parado	118	23	5	0.7
3b. Tortilla con frijol frito*	130	23	5	1.9
4a. Tamalito con frijol parado	120	23	4.8	1
4b. Tamalito con frijol frito*	141	23	4.8	3.3
5a. Arroz con frijol parado	124	26.3	4.3	0.3
5b. Arroz con frijol frito*	136	26.3	4.3	1.5
6a. Pan francés con frijol parado	110	21.6	4.6	0.6
6b. Pan francés con frijol frito*	121	21.6	4.6	1.8
7. Chepes	120	23	4.8	1
8. Tayuyo	141	23	4.8	3.3
9. Rellenitos de plátano	143	25.5	4.1	2.8
10. Panqueque de plátano-frijol	143	25.5	4.1	2.8
11. Pastel de plátano-frijol	143	25.5	4.1	2.8

estándares de la cantidad de grasa de cada preparación con respecto al valor total de la lista se presenta en la gráfica No. 1.

En el cuadro No.3 se presenta la cantidad de energía en kilocalorías que aporta cada preparación, cuyo promedio es de 125 kcal. La preparación más calórica fue el casamiento con frijol frito (138 Kcal) y la menos calórica el pan con frijol cocido (109 Kcal). Los valores energéticos de cada preparación estuvieron entre -0.3 y $+ 1.5$ desviaciones estándares con respecto al valor energético total de la lista. Estas desviaciones se presentan en la gráfica No. 1.

GRAFICA No.2 ENERGIA QUE APORTA CADA MACRONUTRIENTE AL VALOR ENERGETICO TOTAL



LISTA DE PREPARACIONES A BASE DE MEZCLAS VEGETALES

VIII. DISCUSION DE RESULTADOS

Gran parte de la población guatemalteca tiene un acceso limitado a alimentos proteínicos de alto valor biológico debido al bajo nivel de desarrollo económico que existe en este país. Se han realizado muchos estudios acerca de la combinación de diferentes alimentos vegetales para formular mezclas de alta calidad y cantidad proteica que conduzcan a la solución del problema de la baja ingesta de proteínas de alto valor biológico, los cuales han tenido mucho éxito, ya que usados adecuadamente, son capaces de satisfacer las necesidades del hombre.

El INCAP ha formulado y recomendado una serie de mezclas vegetales, de las cuales se seleccionaron cuatro (maíz-frijol, trigo-frijol, plátano-frijol y arroz-frijol) en forma de preparaciones para la realización del presente estudio.

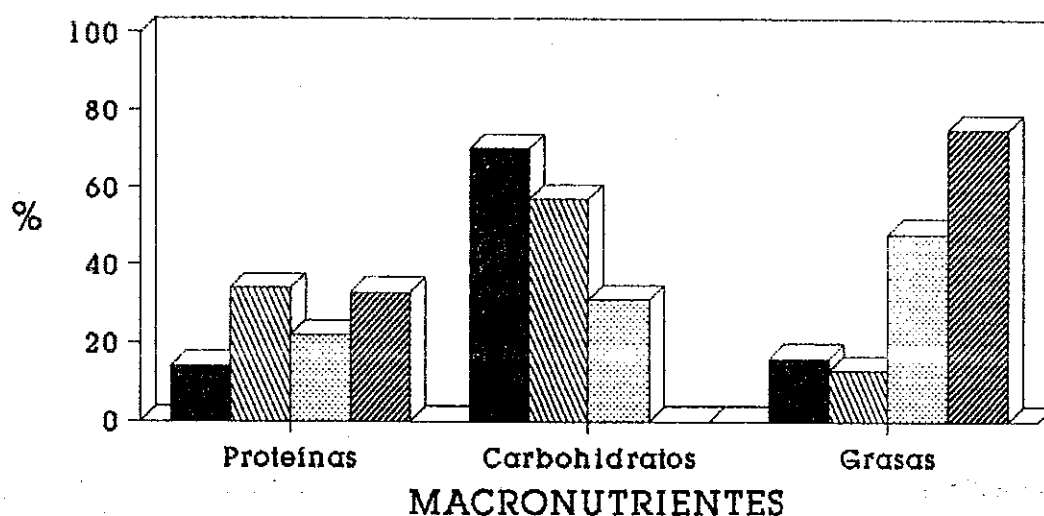
Las porciones caseras obtenidas en el presente estudio varían de las reportadas por Ariza y por Alfonso (3, 1) debido a que fue necesario modificarlas para lograr agrupar las preparaciones en una lista de intercambio con un valor nutritivo similar.

El tamaño estas porciones caseras fue determinado por el valor de proteínas que aporta cada una de ellas, el cual deberían estar estadísticamente entre 0 y + 1.5 desviaciones estándares. Este hecho garantiza que cualquiera de las preparaciones aporte un mínimo de 4 gramos de proteína, incluso la mezcla de plátano-frijol que tiene la menor

aporta (gráfica no. 3). El porcentaje de proteína es menor a la mitad de lo que aportan las listas de incaparina y carnes y en cuanto a carbohidratos aporta más del doble que la lista de leches y carnes. Esto se debe a la naturaleza misma de las mezclas vegetales, cuyos productos poseen la característica de aportar mayor cantidad de carbohidratos que de proteínas.

GRAFICA No. 3

COMPARACION DEL APORTE ENERGETICO DE DIFERENTES LISTAS DE INTERCAMBIO DE ALIMENTOS CON LA LISTA DE PREPARACIONES A BASE DE MEZCLAS VEGETALES



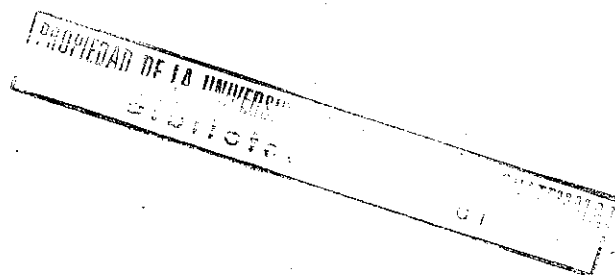
■ Preparaciones M.V. ▨ Incaparina*
 ▩ Leche* ▧ Carne*

* M.V. = Mezclas vegetales

** Listas Hospital San Juan de Dios

consumo de la proteína de origen vegetal para disminuir los riesgos de enfermedades crónicas relacionadas con la elevada ingesta de productos de origen animal. Esta idea se basa en la recomendación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de formular políticas en los países en vías de desarrollo que impidan la tendencia a adoptar la alimentación de los países ricos. Así se mantendrían las enfermedades crónicas en los niveles bajos tradicionales, previniendo las tendencias peligrosas que produce el consumo deficiente de proteína (37).

4. La lista de intercambio con preparaciones a base de mezclas vegetales tiene un valor calórico de 115 Kilocalorías de los cuales un 14 % proveniente de proteínas, 70 % de carbohidratos y 16 % proviene de grasas.



los productos ya elaborados, puesto que estas preparaciones contienen una cantidad limitada de frijol.

c. Los valores de proteína, carbohidratos y energía están subestimados para la mayoría de las preparaciones. Este aspecto se debe considerar al calcular dietas para pacientes obesos.

d. Que se utilice la lista elaborada junto con las listas de Incaparina o leche para facilitar el cálculo de dietas.

13. CERON, G. 1990. Mezclas vegetales de uso práctico. *Nutrición al día*. (Gua). 4(2):59.
14. _____. 1989. Utilización de la soya texturizada en fortificación de alimentos. *Nutrición al día*. (Gua). 3(2):53-56.
15. CANNO, C. 1979. Aspectos fundamentales de calidad de alimentos. *Alimentos*. (Chil) 4(3):35-37.
16. CHARLIN, V. 1994. Indicadores de desnutrición proteico calórico con nutrición enteral y balance de energía (BE) y nitrógeno (BN) positivos. *Revista Chilena*. (Chil.) 22(1):39.
17. DELGADO, H. 1990. Situación alimentaria nutricional de Guatemala. INCAP. pp 14-22.
18. ELIAS, L. 1970. Bases para la formulación de mezclas vegetales de alto valor biológico. I Simposio sobre proteínas alimenticias. (Arg). 27:401-405.
19. ENRIQUEZ, E. et al. 1992. Perfil de la producción alimentaria y nutrición humana en Guatemala. USAC/DIGI. Inédito. Guatemala.
20. ESPEJO, J. 1988. Composición de alimentos: instrumento básico para dietoterapia. *In* Manual de Dietoterapia de las Enfermedades del Adulto. 7ma. Ed. Buenos Aires. Editorial el Ateneo. pp. 452-460.
21. FAO. 1992. Educación sobre nutrición y aspectos de población en el desarrollo rural. Italia. 94p.
22. _____/OMS. 1992. Evaluación de la calidad de las proteínas. Italia. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 65p.
23. _____. 1988. Sistemas alimentarios y seguridad alimentaria. Potencialidades del desarrollo agrícola y rural en América Latina y el Caribe. Italia. Organización Mundial de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 108p.
24. FIGUEROA, L. 1988. Planificación e implementación de la clínica de nutrición del departamento médico de la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala. Guatemala. 142 p. Tesis de Licenciado en Nutrición. Universidad San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Nutrición.

37. _____ . 1991. Mesa redonda: ¿Podemos vivir sin carne?. Foro Mundial de la Salud. Ginebra. 12:267-301.
38. REYES, E. 1994. Guatemala, problemas socioeconómicos. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Económicas, Depto. de Publicaciones. 146p.
39. RIOS, B.L. Evaluación de estado nutricional y tratamiento dietético de pacientes adultos sometidos a hemodiálisis periódica en el hospital del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Guatemala, 231p. Tesis de Licenciado en Nutrición. Universidad San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Nutrición.
40. SLOWIE, L. 1977. Using the new exchange lists for instructing patients with diabetes. EEUU. American Dietetic Association. 69:609.
41. TORUN, B. 1986. Proteínas, química, metabolismo y requerimientos nutricionales. In Brunser, O. et al. Nutrición Clínica en la Infancia. EEUU, Publicaciones INCAP. Nestle Nutrición. pp.99-114.
42. _____ et al. 1994. Recomendaciones dietéticas diarias. 45 ed. Guatemala, INCAP-OPS. pp.16-20.
43. VARGAS, E. et al. 1984. Digestibilidad de la proteína y energía de dietas elaboradas a base de arroz y frijoles en humanos adultos. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Guatemala. 34(1):109-127.
44. _____ et al. 1985. Nueva alternativa para el cálculo de recomendaciones de ingesta de proteína en humanos. Necesidades de proteína de una población adulta alimentada con dietas a base de arroz y frijol. INCIENSA/INCAP. pp. 394-405.
45. WOOT-TSUEN, L.W. 1961. Tabla de composición de alimentos para uso en América Latina. Guatemala, INCAP. 132p.

PREPARACIONES A BASE DE MEZCLAS VEGETALES

NOMBRE DE LA PREPARACION	PORCION DE CEREAL		PORCION DE FRIJOL		
	Medida Casera	g.	Forma de preparación	Medida Casera***	g.
Atoí de masa	1 vaso de atoí*	240	Parado	1 cda.	14
Tostadas con frijol	1 tostada mediana	23	Colado espeso	1 cda.	33
Tortilla con frijol	1 tortilla común	30	colado espeso*	1 cda.	33
			colado ralo*	3 cda.	30
			parado	1/2 cda.	15
			volteado*	1 1/2 cta.	21
Tamalito con frijol	1 tamalito pequeño	45	colado espeso*	1 cda.	33
			colado ralo*	3 cda.	30
			parado	1/2 cda.	15
			volteado*	1 1/2 cta.	21
Pan con frijol	1 pan francés común	27	colado espeso*	1/2 cda.	16
			colado ralo*	1 1/2 cda.	15
			parado	1 cta.	7
			volteado*	1/2 cta.	7
Casamiento (arroz con frijol)	1/4 de taza	25	colado espeso*	1/2 cda.	16
			colado ralo*	2 cda.	20
			parado	1 cta.	10
			volteado*	1 cta.	14
Chepes**	1 unidad	45	parado	1/2 cda.	14
Tajuyos**	1 unidad	45	colado espeso*	1 cda.	33
			volteado*	1 1/2 cta.	21
Rellenitos de plátano*	1 unidad	30	colado espeso*	1 cda.	33
			colado ralo*	3 cda.	30
			parado	1/2 cda.	15
			volteado*	1 1/2 cta.	21

*Preparaciones fritas **Agregar la cantidad de frijol a la preparación ya elaborada ***Medidas caseras: cda. = cucharada y cta. = cucharadita
*45 gramos de masa

Valor nutritivo de la lista por porción
 Energía 115 kilocalorías
 Proteínas 4 gramos
 Carbohidratos 20 gramos
 Grasa 2 gramos

ANEXO No. 2b.

PASTEL DE PLATANO-FRIJOL

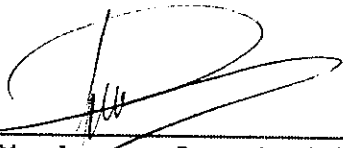
Rinde cuatro porciones

Ingredientes

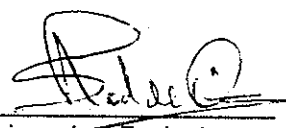
- 2 unidades de plátano maduro pequeño
- 1 tazas de agua
- 4 cda. de frijol colado espeso dulce
- 4 cda. de harina cernida
- 6 cdas. de azúcar
- 4 cta. de aceite
- 1 cta. de polvo de hornear
- 1 raja de canela

Preparación

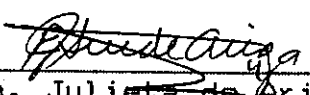
1. Poner a cocer en pedazos con cáscara los plátanos con 2 cdas. de azúcar.
2. Cuando los plátanos estén bien cocidos, pelarlos y machacarlos hasta que estén bien deshechos.
3. Agregar la canela, la harina y el polvo de hornear.
4. Freir el frijol colado y dejar que espeece. Cuando esté espeso, agregar 4 cucharadas de azúcar y dejar enfriar
5. Mezclar el puré del plátano con el frijol.
6. Colocar la mezcla en un molde engrasado y hornear por 30 minutos a 350 F.



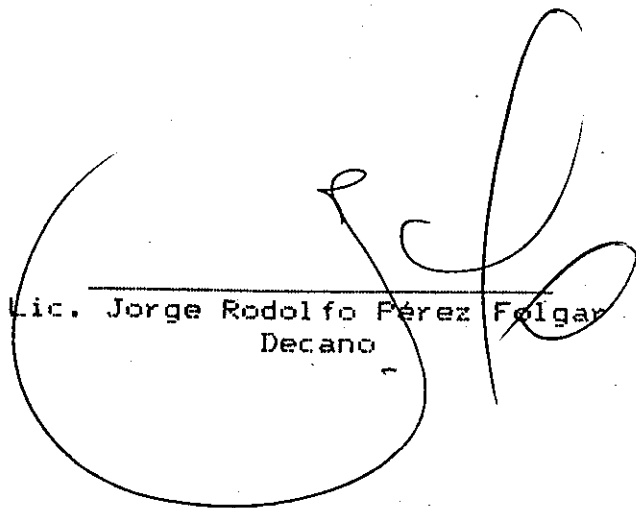
Brenda Marlene García López
autora



Licda. Silvia de Quintana
Asesora



Licda. Julieta de Ariza
Directora



Lic. Jorge Rodolfo Pérez Folgar
Decano