

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

**Aceptabilidad y valor nutritivo de una formulación en tres preparaciones
para adulto mayor diabético**

INFORME DE TESIS

Presentado por

Claudia Sofía Fernandez Asifuina

Para optar al título de
Nutricionista

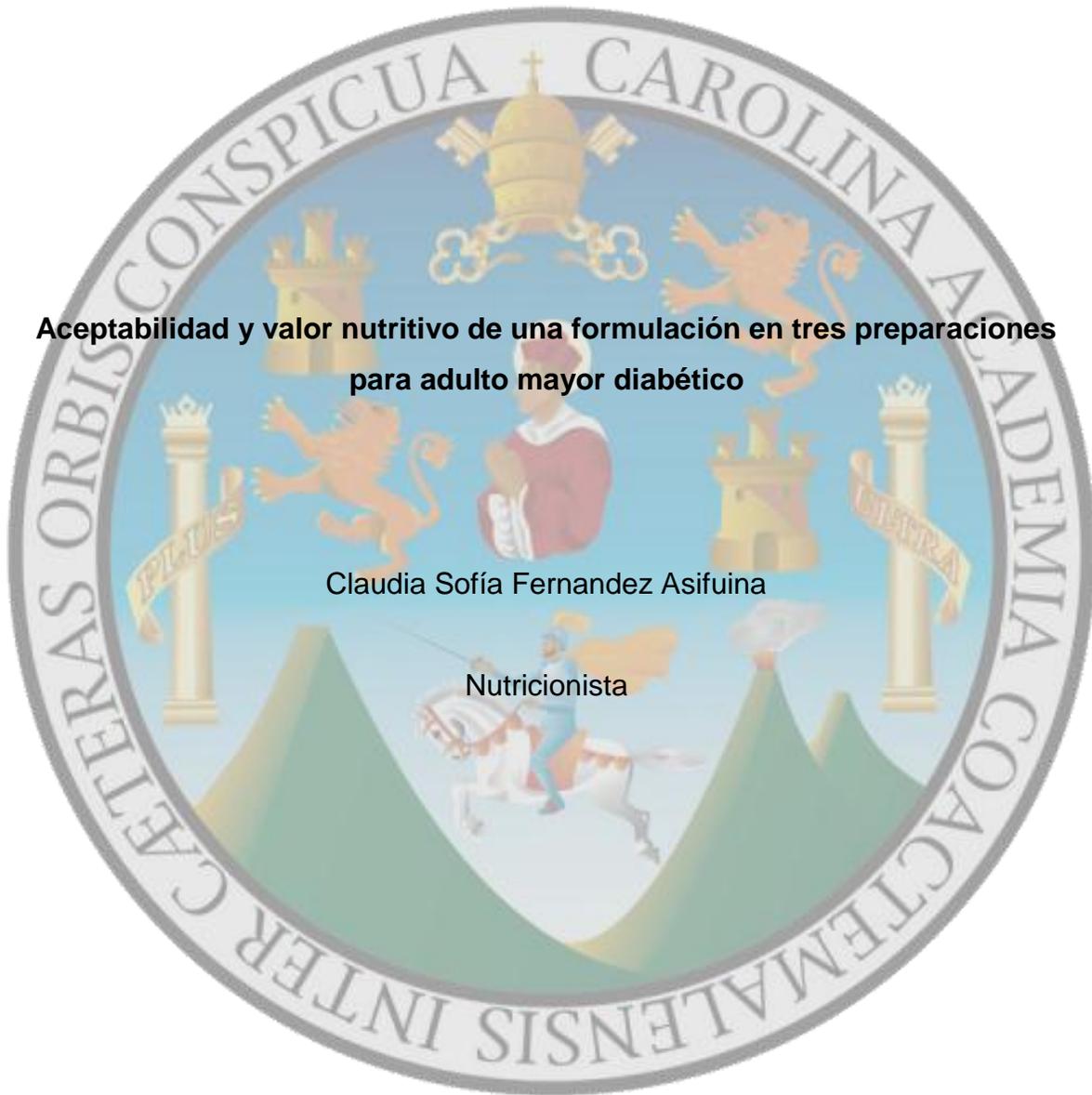
Guatemala, Enero 2018

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

**Aceptabilidad y valor nutritivo de una formulación en tres preparaciones
para adulto mayor diabético**

Claudia Sofía Fernandez Asifuina

Nutricionista



Guatemala, Enero 2018

Junta Directiva

Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda	Decano
M. A. Elsa Julieta Salazar Meléndez de Ariza	Secretaria
MSc. Miriam Carolina Guzmán Quilo	Vocal I
Dr. Juan Francisco Pérez Sabino	Vocal II
Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera	Vocal III
Br. Andreina Delia Irene López Hernández	Vocal IV
Br. Carol Andrea Betancourt Herrera	Vocal V

Agradecimientos y dedicatorias

A Dios por permitirme alcanzar una meta más en mi vida, y darme todo lo que tengo. “Porque Jehová da la sabiduría, Y de su boca viene el conocimiento y la inteligencia. El provee de sana sabiduría a los rectos; es escudo a los que caminan rectamente” Proverbios 2:6-7.

A mis padres y esposo por su amor incondicional y apoyo para que nunca me rindiera.

A mis asesoras de tesis, Licda. Geraldina de Cerón y Licda. Miriam Alvarado por su tiempo, dedicación y constancia.

A mi hermana Gabriela, a quien le dedico este trabajo por ser mi soporte en este proceso y por su ayuda desinteresada. Te amo y espero ser de inspiración para que alcances tus metas y sueños.

Índice

Resumen.....	1
Introducción	3
Antecedentes.....	4
Justificación.....	29
Objetivos.....	30
Materiales y métodos.....	31
Resultados.....	40
Discusión de resultados.....	49
Conclusiones.....	55
Recomendaciones.....	56
Referencias bibliográficas.....	57
Anexos.....	67

Índice de tablas

Tabla 1	
Clasificación del adulto mayor según edad.....	4
Tabla 2	
Requerimientos de proteína para el adulto mayor.....	7
Tabla 3	
Recomendaciones nutricionales de micronutrientes en la vejez.....	8
Tabla 4	
Criterios para considerar que una persona padece diabetes.....	10
Tabla 5	
Objetivos del tratamiento nutricional para diabetes mellitus.....	15
Tabla 6	
Elementos básicos para la elaboración de una receta.....	23
Tabla 7	
Equipo y utensilios	31
Tabla 8	
Puntaje químico de la mezcla arroz-soya-ajonjolí	40
Tabla 9	
Cálculo del costo por receta	41
Tabla 10	
Resultados de la prueba de validación	43
Tabla 11	
Determinación de macronutrientes de cada preparación	44
Tabla 12	
Cálculo de micronutrientes de tres preparaciones	45
Tabla 13	
Análisis de varianza de prueba hedónica	46
Tabla 14	
Medias correspondientes de tratamientos ordenados por magnitud	47
Tabla 15	
Diferencias significativas entre medias	47

Tabla 16	
Resultados sobre características organolépticas de preparaciones	48
Tabla 17	
Ecuaciones de Schofiel para el cálculo del gasto energético en reposo	67
Tabla 18	
Patrón de aminoácidos esenciales para evaluar la calidad nutricional de las proteínas (mg/g de proteína)	68
Tabla 19	
Composición química y aporte de nutrientes del producto BLAD	69
Tabla 20	
Aporte de micronutrientes de la bebida en polvo BLAD	70
Tabla 21	
Formato para el cálculo de mezclas vegetales	71
Tabla 22	
Formato para el cálculo del costo de receta	72
Tabla 23	
Formato para la presentación de análisis químico proximal	75
Tabla 24	
Formato para el cálculo del valor de micronutrientes de la preparación ...	76
Tabla 25	
Formato de tabulación de datos de prueba de aceptabilidad	80
Tabla 26	
Formato de análisis de prueba de aceptabilidad	81

Resumen

La diabetes mellitus es una de las enfermedades crónicas con mayor prevalencia en el mundo, observándose un gran incremento en los últimos años atribuible principalmente al aumento de las expectativas de vida de la población general, una mayor sobrevivencia de los pacientes con diabetes y una mayor incidencia de esta, como consecuencia de cambios en los estilos de vida. Así también es una de las enfermedades crónicas predominantes en las personas mayores. Debido a la influencia que tiene esta enfermedad sobre la salud de las personas que la padecen, la dieta para diabéticos y en especial para adultos mayores debe aportar los nutrientes esenciales para cubrir las deficiencias provocadas por esta enfermedad y al mismo tiempo debe ser adecuada para lograr niveles de glucosa normales.

El objetivo principal del presente trabajo de investigación fue formular, elaborar y evaluar la aceptabilidad de tres preparaciones nutricionalmente mejoradas de alto valor biológico especiales para el adulto mayor diabético. Estas preparaciones se elaboraron a partir de una mezcla vegetal a base de arroz, frijol de soya y semilla de ajonjolí, lo que permitió un balance adecuado de aminoácidos.

A cada preparación se le diseñó su respectiva receta, las cuales se validaron con un grupo focal de seis adultos mayores para luego realizarles el respectivo análisis químico proximal que determinaría la cantidad de macronutrientes presentes en una porción (aproximadamente 140g) de cada preparación; así también se calcularon los micronutrientes (vitaminas y minerales) presentes en cada preparación a través del uso de tablas de composición de alimentos.

Por último, se evaluó a través de análisis sensorial las tres preparaciones para conocer cuál era más aceptada por los adultos mayores.

La muestra incluyó a 80 adultos mayores que asisten a un centro de atención nutricional, en donde se utilizó una boleta de escala hedónica facial de cinco puntos, las cuales se convirtieron en puntajes numéricos del uno al cinco, donde 1 representó “me disgustó”, 2 “no me gustó”, 3 “indiferente”, 4 “me gustó” y 5 “me encantó”.

Los resultados obtenidos indican que la mezcla vegetal formulada con arroz, frijol de soya y semillas de ajonjolí en una proporción de 50:40:10 aporta una buena cantidad de proteína, ya que los aminoácidos limitantes lisina y metionina superan el 90% del patrón de aminoácidos propuestos por FAO/OMS.

Las tres preparaciones elaboradas a partir de esta mezcla vegetal fueron: arroz chino, tortitas de arroz con perejil y bolitas de arroz en salsa de zanahoria. Los resultados indican que estas preparaciones son altas en proteína (ya que contienen más de 10g de proteína por porción) y contienen una cantidad significativa de micronutrientes, si estas se consumen con frecuencia y en cantidades adecuadas.

En cuanto a la evaluación sensorial, la preparación de tortitas de arroz con perejil fue la preparación mayormente aceptada por los adultos mayores diabéticos debido a sus propiedades organolépticas, lo cual se comprobó a través del análisis de varianza ANOVA y la prueba múltiple de Duncan.

Introducción

Los adultos mayores se enfrentan a problemas físicos, psíquicos y sociales que derivan de alteraciones biológicas predeterminadas que condicionan, a veces de manera estricta, la alimentación. En esta etapa los requerimientos nutricionales cambian, y es fundamental para la calidad de vida el poder adaptarse a estas nuevas necesidades (MEDES, s.f.).

La diabetes mellitus es una de las enfermedades crónicas más prevalente en las personas mayores, que tiene como características principales problemas nutricionales y cambios en la composición corporal (Ángeles, 2014). Debido a la influencia que tiene esta enfermedad sobre la salud de las personas que la padecen, la alimentación para diabéticos y en especial para adultos mayores, debe aportar los nutrientes esenciales para cubrir las deficiencias provocadas por esta enfermedad.

A pesar de la existencia de pocos estudios poblacionales que proporcionen datos totalmente exactos acerca de la prevalencia de la diabetes mellitus en Guatemala, se cuenta con evidencia de que la misma ha venido aumentando en las últimas dos décadas, afectando alrededor del 8% de la población (Moreira, 2014); presentándose con mayor frecuencia en personas mayores de 40 años, tanto en hombres como en mujeres (Gutiérrez, 2009).

Debido a la importancia que están cobrando los adultos mayores en la distribución poblacional (García, 2009), el presente trabajo de investigación pretende brindar una preparación formulada especialmente para este grupo, basada en un aporte nutricional adecuado a sus características físicas así como a su entorno socioeconómico, con el fin de promover un envejecimiento saludable y exitoso.

Antecedentes

A continuación, se presentan los temas y trabajos de investigación relacionados con el objetivo de este trabajo:

Adulto mayor

Teniendo en cuenta el concepto definido por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), se entiende como adulto mayor a toda persona de 65 años o más, la cual se encuentra en una etapa con presencia de deficiencias funcionales, como resultado de cambios biológicos, psicológicos y sociales, condicionados por aspectos genéticos, estilos de vida y factores ambientales. En un sentido más amplio, se puede asumir que el envejecimiento resulta de la suma de todos los cambios que ocurren a través del tiempo en todos los organismos desde su concepción hasta su muerte (Restrepo, Morales, Ramírez, López & Varela, 2006).

Clasificación del adulto mayor. Muchas edades cronológicas se han utilizado como puntos límite para marcar el inicio de la vejez, aunque no existen marcas biológicas que señalen exactamente cuando una persona se vuelve anciano, se basa en las definiciones gubernamentales de senectud para clasificar a los adultos mayores. En la Tabla 1 se presenta la clasificación del adulto mayor propuesta por Brow (2007):

Tabla 1

Clasificación del adulto mayor según la edad

Clasificación	Rango de edad
Adulto Mayor joven	De 65 a 74 años de edad
Adulto Mayor de edad avanzada	De 75 a 85 años de edad
Adulto Mayor viejo o anciano	Arriba de los 85 años de edad

Nota: adaptado de Brown, J. (2007). *Nutrición en las diferentes etapas de la vida: Nutrición y Adultos Mayores*. México D. F.: Mc-Graw Hill, pp. 456-463. Recuperado de: https://drive.google.com/folderview?id=0B_d1piVI4dVCQINHT1hQSIZWems&usp=sharing

Cambios fisiológicos en el adulto mayor. En el envejecimiento normal ocurren cambios físicos inevitables e irreversibles con el paso del tiempo, es por esto que los adultos mayores son un grupo que merece una atención especial debido a la gran variedad de antecedentes y retos en la salud que estos atraviesan.

Los sistemas biológicos son demasiados complejos por lo que existen muchas teorías que tratan de explicar los mecanismos del envejecimiento, y se ha descubierto que los procesos biológicos básicos involucrados en el envejecimiento están determinados en gran parte por la genética y los factores ambientales (Brown, 2007).

El envejecimiento comprende una progresión de cambios fisiológicos importantes, por lo que varios autores expertos en el tema señalan los siguientes como los más importantes (Brown, 2007; Cervera, Clapés & Rigolgas, 2004; Escott-Stump, 2005):

- Disminución de las necesidades energéticas debido al descenso en el gasto metabólico basal asociado a una pérdida de masa muscular de 2-5% por década (sarcopenia).
- Pérdida de masa magra y aumento significativo de tejido adiposo, que puede resultar en obesidad sarcopénica en personas mayores.
- Disminución de la densidad ósea.
- Disminución de la función inmunológica.
- Aparición de la disgeusia (pérdida del sentido del gusto) e hiposmia (pérdida del sentido del olfato).
- Anorexia por edad o por envejecimiento.
- Disminución del vaciado gástrico (estreñimiento, principal malestar gastrointestinal en el adulto mayor).
- Disminución de la secreción gástrica (aclorhidria), lo que puede producir anemia debido a la disminución de la absorción de hierro.

- Disminución del tamaño del hígado y metabolismo de medicamentos lento.
- Mala absorción intestinal.
- Disminución de la absorción del zinc.
- Disminución de talla, aproximadamente un centímetro por década, a partir de los 65 años.

Factores de riesgo nutricional. Durante la etapa del adulto mayor existen muchos cambios fisiológicos y psicosociales, que afectan el estado nutricional y los patrones de alimentación. Se ha conocido como los hábitos alimentarios inadecuados se convierten en un factor de riesgo importante de morbilidad y mortalidad, contribuyendo a una mayor predisposición a infecciones y a enfermedades crónicas asociadas con el envejecimiento, lo que disminuye la calidad de vida en estas personas (Rubio, 2002).

Restrepo, Morales, Ramírez, López y Varela (2006), señalan que los siguientes cambios del envejecimiento son los que inciden mayormente en la alimentación y en el estado nutricional del adulto mayor.

Factores físicos. Como problemas de masticación, salivación y deglución, discapacidad y minusvalía, deterioro sensorial, hipofunción digestiva.

Factores fisiológicos. Como disminución del metabolismo basal, trastornos del metabolismo de hidratos de carbono de absorción rápida, cambios en la composición corporal, interacciones fármacos - nutrientes, menor actividad física y anorexia.

Factores psicosociales. Pobreza, limitación de recursos, inadecuados hábitos alimentarios, soledad, depresión, entre otros.

Recomendaciones nutricionales. Definir cuáles son las necesidades nutricionales en la vejez es difícil, ya que además de los cambios fisiológicos anteriormente mencionados, en ella coexisten una serie de factores psicológicos, económicos y sociales que pueden alterar los hábitos alimenticios del individuo, lo

que da lugar a ingestas inadecuadas en determinados nutrientes e incluso a una malnutrición (Ruiz-López, Martín-Lagos, & López-Martínez, 2000).

Energía. La ingesta diaria de calorías en el adulto mayor dependerá de la composición corporal, sexo, edad y nivel de actividad física. Debido a que la ingesta y las necesidades de energía disminuyen con la edad, es muy importante supervisar que los adultos mayores cubran sus necesidades. Según envejece la persona, el gasto energético basal disminuye debido a la sarcopenia, reducción de la actividad física y disminución en la ingesta de alimentos (Hunot Alexander, Vizmanos Lamotte, Arellano Gómez & López Uriarte, s.f.). El cálculo del valor energético total –VET- se debe realizar utilizando las ecuaciones de Schofield (anexo 1).

Proteínas. Es muy importante que exista una adecuada ingesta de proteínas en esta población, para evitar la sarcopenia, un sistema inmune débil y mala cicatrización. Las necesidades de proteína para el adulto mayor se presentan en la Tabla 2:

Tabla 2

Requerimientos de proteína para el adulto mayor

Edad (años)	Proteína de Dieta mixta g/Kg/día
HOMBRES	
18 y más	1.12
MUJERES	
18 y más	1.12

Fuente: Menchú, M., Torún, B., Elías, L. (2012). Recomendaciones Dietéticas Diarias del INCAP. Guatemala: INCAP.

Hidratos de carbono. Constituyen la fuente primaria de energía dietética. Estos deben incluir alimentos ricos en fibra dietética, como las frutas, las verduras, los granos enteros y las legumbres. La recomendación dietética diaria para el adulto es de 55-70% del VET (Menchú, Torún, & Elías, 2012).

Lípidos. Las necesidades de grasa no cambian durante la etapa de envejecimiento, y siempre existe el factor de riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, por lo que se recomienda que la grasa total de la dieta provea entre 20-30% del VET (Menchú, et al., 2012).

Micronutrientes. Los micronutrientes deben controlarse de forma cuidadosa durante esta etapa para prevenir el riesgo de deficiencias y sus consecuencias. En la Tabla 3 se presentan las recomendaciones de los micronutrientes más importantes para el adulto mayor:

Tabla 3

Recomendaciones nutricionales de micronutrientes durante la vejez

Micro-nutriente	Recomendación nutricional	Recomendaciones Dietéticas Diarias
Calcio	Se recomienda un consumo de tres a cuatro porciones de productos lácteos al día.	Ingestas de 1,000 mg/día
Vitamina D	Independiente de la ingesta dietética ya que con la exposición al sol se cubre la recomendación.	Como suplemento se recomienda una ingesta de 10 µg/d (nivel máximo tolerable 50 µg/d).
Vitamina E	Se recomienda consumir frecuentemente granos enteros, germen de trigo, verduras de hojas verdes y en menor proporción mayonesa, margarina y huevo.	Como suplemento se recomienda una ingesta de 15 mg α-tocoferol/d

Fuente: Brown, J. (2007). *Nutrición en las diferentes etapas de la vida: Nutrición y Adultos Mayores*. México D. F.: Mc-Graw Hill, pp. 456-463; Menchú, M., Torún, B., Elías, L. (2012). *Recomendaciones Dietéticas Diarias del INCAP*. Guatemala: INCAP.

Líquidos. La ingesta de líquidos es un aspecto muy importante a tomar en cuenta en la dieta del adulto mayor. La recomendación para el adulto mayor es de 20-45 mL/Kg de peso, con un mínimo de 1.5 litros diarios (seis vasos aproximadamente).

Recomendaciones en torno a la alimentación. La alimentación del adulto mayor debe ser un vehículo de nutrición y debe brindar placer y distracción. Por esa razón a continuación se enlistan una serie de factores:

- No cambiar los hábitos alimentarios adquiridos a lo largo de la vida sino existe una patología que lo justifique.
- Tomar en cuenta si existen problemas en el estado emocional y salud mental, ya que estos determinan la alimentación.
- Aconsejar al adulto mayor de comer en compañía ya que estimula una alimentación equilibrada.
- Proponer comidas de fácil digestibilidad para mejorar la capacidad de absorción de los nutrientes.
- Realizar cambios en la consistencia de los alimentos, haciéndola más blanda o triturarla, según sea el caso (Cervera, Clapés & Rigolgas, 2004).

Diabetes mellitus

La diabetes mellitus, o simplemente diabetes, es una enfermedad crónica que ocurre cuando el páncreas no es capaz de producir insulina o cuando el cuerpo no puede hacer un buen uso de la insulina que produce. La insulina es una hormona producida por el páncreas, que actúa como una llave para que la glucosa de los alimentos ingeridos se traslade de la sangre a las células en el cuerpo para producir energía (Federación Internacional de Diabetes [IDF], 2015).

El síndrome clínico de diabetes mellitus se caracteriza por un deterioro de la capacidad para metabolizar carbohidratos y grasas, que origina un aumento de la concentración de glucosa (hiperglucemia) y lípidos (hiperlipidemia) en la sangre circulante y que al final provoca una degradación vascular prematura.

La anormalidad del metabolismo se debe a la secreción inadecuada de la insulina o la ineficacia de la insulina disponible (Gutiérrez, 2009).

En la Tabla 4 se presentan los criterios propuestos por la American Diabetes Association –ADA- (2017), donde se considera que una persona padece diabetes cuando se cumple uno o más de los siguientes criterios:

Tabla 4

Criterios para considerar que una persona padece diabetes según la ADA.

Criterios Diagnóstico
Concentraciones plasmáticas de glucosa basal en ayunas (mínimo 8 horas sin ingesta calórica) de 126 mg/dl (7.0 mmol/L) o mayores.
Prueba de hemoglobina glicosilada (A1c) \geq 6.5 %.
Concentraciones plasmáticas de glucosa 2 horas post \geq 200 mg/dl (11.1 mmol/L) después de una prueba de tolerancia a la glucosa con 75 g glucosa oral.
Paciente con síntomas clásicos de hiperglucemia: polidipsia, polifagia, poliuria, escalofríos, temblor, dolor de cabeza, entre otros.
Estas pruebas deben ser repetidas en dos ocasiones, salvo cuando existan signos inequívocos de diabetes en cuyo caso una glucemia al azar = 200 mg/dl, será suficiente.

Fuente: American Diabetes Association –ADA-. (2017). Los Standards of Medical Care in Diabetes: 2017. Recuperado de: <http://www.redgdps.org/standards-of-medical-care-in-diabetes-2017/#sec1>

Clasificación de diabetes mellitus. Según la ADA (2017) y la International Diabetes Federation –IDF- (2015), la clasificación de la diabetes mellitus es la siguiente:

Diabetes tipo 1. Denominada con anterioridad como diabetes juvenil. Generalmente es causada por una reacción autoinmune donde el sistema de defensa del cuerpo ataca las células que producen insulina.

La razón por la que esto ocurre no se entiende completamente. Las personas con diabetes tipo 1 producen muy poca o ninguna insulina. La enfermedad puede afectar a personas de cualquier edad, pero generalmente se desarrolla en niños o adultos jóvenes. La diabetes tipo 1 puede subdividirse en dos formas:

Diabetes autoinmune. Con marcadores de anticuerpos antiislotes (ICAs), descarboxilasa del ácido glutámico (antiGADs), anti-tirosina fosfatasa (IA2 e IA2 β) y genes del antígeno leucocitario humano (HLA) positivos en un 85-95% de los casos.

Diabetes idiopática: Con igual comportamiento metabólico, pero sin asociación con marcadores de autoinmunidad o HLA.

Los síntomas de este tipo de diabetes aparecen bruscamente y se caracteriza por polidipsia, poliuria, pérdida de peso, cansancio extremo y cetosis (Gutiérrez, 2009). La hiperglucemia y estos síntomas solo aparecen cuando ya se ha destruido más del 90% de la capacidad secretora de la masa de las células β (Mahan, Escott-Stump & Raymond, 2013).

Diabetes tipo 2. Conocida anteriormente como diabetes no insulino dependiente o diabetes del adulto, representa al menos el 90 % de todos los casos de diabetes y puede ser diagnosticada a cualquier edad.

Se caracteriza por la resistencia a la insulina y la deficiencia relativa de insulina, cualquiera o ambas pueden estar presentes al momento de diagnosticar

la diabetes. La diabetes tipo 2 puede permanecer sin ser detectada durante muchos años y el diagnóstico a menudo se hace cuando una complicación como la mala cicatrización de heridas, visión borrosa (retinopatías), infecciones recurrentes y modificaciones sensoriales en manos y pies (neuropatías) aparecen, o cuando la hiperglucemia se detecta a través de una prueba de sangre o un test de orina de rutina.

Los factores de riesgo son: edad avanzada, obesidad, antecedentes familiares de diabetes o antecedentes de diabetes gestacional, alteración en la homeostasis de la glucosa, inactividad física y estrés (Gutiérrez, 2009).

Diabetes mellitus gestacional (DMG). Usualmente se manifiesta en la segunda mitad del embarazo con una intolerancia a la glucosa, pero se considera que luego la glucosa regresa a la normalidad. Se desarrolla en uno de cada 25 embarazos en todo el mundo y se asocia con complicaciones para la madre y el bebé.

La DMG generalmente desaparece después del embarazo, pero las mujeres que padecieron esta patología y sus hijos están en un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 en el futuro. Aproximadamente la mitad de las mujeres con antecedentes de DMG llegan a desarrollar diabetes tipo 2 dentro de cinco a diez años después del parto.

El diagnóstico de DMG es uno de los aspectos en los que aún persiste discrepancia entre los criterios propuestos por la OMS y la ADA. El diagnóstico establecido por la ADA mantiene los criterios de un resultado de glucosa en ayunas ≥ 95 mg/dl (Gutiérrez, 2009).

Otros tipos específicos de diabetes. En estos casos se habla de diabetes secundarias, que incluyen pacientes con defectos genéticos en la función de la célula β como las formas llamadas MODY (maturity onset diabetes of the young); también con defectos genéticos de la acción de la insulina o con patologías pancreáticas o endocrinopatías.

Algunos fármacos pueden producir diabetes secundaria (corticoides, ácido nicotínico, entre otros); agentes infecciosos (como la rubeola o el citomegalovirus) y por último, algunas otras enfermedades como los Síndromes de Down o Turner, entre otros, (Arteaga, Maíz, Olmos, & Velasco, 1997).

Fisiopatología. A continuación, se presentan la fisiopatología de la diabetes tipo 1 y 2:

Fisiopatología de la diabetes tipo 1. Existen distintas causas por las cuales puede ocurrir la destrucción de las células β de los islotes: virus, agentes químicos, autoinmunidad cruzada o, incluso, una predisposición genética. Durante la etapa previa al inicio de la diabetes tipo 1, en el 80% de los individuos se detectan anticuerpos contra antígenos citoplasmáticos o membranales de las células β pancreáticas.

Sin embargo, la mayor susceptibilidad para desarrollar diabetes tipo 1 se encuentra en los genes del antígeno leucocitario humano (HLA clase II) del cromosoma 6, mediante la identificación de estos anticuerpos en personas sanas, se establece el riesgo de desarrollar la enfermedad (Cervantes-Villagrana, & Presno-Bernal, 2013; Mahan, Escott-Stump & Raymond, 2013).

Fisiopatología de la diabetes tipo 2. La diabetes mellitus tipos 2 se caracteriza por combinación de insuficiencia de las células β y resistencia a la insulina. Los niveles de insulina resultan ser inadecuados para superar la resistencia a la insulina y como consecuencia se produce hiperglucemia.

La hiperglucemia se manifiesta primero como una elevación de la glucosa sanguínea posprandial, causada por una resistencia a la insulina a nivel celular, y seguida por una elevación de las concentraciones de glucosa en ayunas.

Al disminuir la secreción de insulina aumenta la producción de glucosa hepática, con lo que aumenta la producción de glucosa sanguínea preprandial. La hiperglucemia tiene por sí misma un defecto glucotóxico tanto sobre la sensibilidad de la insulina como sobre la secreción de insulina es por esto que se debe conseguir una glicemia casi normal en las personas con diabetes tipo 2.

Estos defectos anteriores contribuyen al desarrollo y la progresión de diabetes mellitus tipo 2 y son también dianas primarias para la terapia farmacológica (Mahan, Escott-Stump & Raymond, 2013).

Tratamiento nutricional. El tratamiento nutricional forma parte integral del cuidado y el control de la diabetes.

Existen numerosos estudios que han intentado identificar los porcentajes óptimos de macronutrientes para la dieta de las personas con diabetes, sin embargo, es poco probable que exista tal combinación óptima. La mejor dieta parece variar, dependiendo de las circunstancias individuales (ADA, 2017).

Objetivos y resultados deseables. Los objetivos del tratamiento nutricional en la diabetes hacen hincapié en la importancia del estilo de vida para mejorar el control glucémico, los perfiles de lípidos y lipoproteínas, así como la presión arterial.

Mejorar la salud mediante la elección de alimentos y la actividad física constituye la base de todas las recomendaciones nutricionales para el tratamiento de la diabetes. En la Tabla 5 se presentan los principales objetivos del tratamiento nutricional para la diabetes mellitus:

Tabla 5

*Objetivos del tratamiento nutricional para la diabetes mellitus***Objetivos del tratamiento nutricional para las personas con diabetes:**

1. Dentro de lo posible, obtener y mantener:
 - Niveles sanguíneos de glucosa en el rango normal o lo más cerca de lo normal posible.
 - Un perfil de lípidos y lipoproteínas que reduzcan el riesgo de enfermedad vascular.
 - Niveles de presión arterial que reduzcan el riesgo de enfermedad vascular.
2. Prevenir o disminuir la tasa de desarrollo de las complicaciones crónicas de la diabetes mediante modificación apropiada de la ingesta de nutrientes y el estilo de vida.
3. Cubrir las necesidades individuales de nutrición teniendo en cuenta las preferencias personales y culturales, así como la voluntad de cambiar.

Objetivos del tratamiento nutricional aplicado a situaciones especiales:

1. En los jóvenes con diabetes tipo 1 o tipo 2, en las mujeres embarazadas o lactantes y en los adultos mayores con diabetes, cubrir las necesidades nutricionales de esas épocas peculiares de la vida.
2. En los individuos tratados con insulina, proporcionar información sobre la conducta segura de ejercicios, prevención y tratamiento de la hipoglucemia.

Fuente: Mahan, K., Escott-Stump, S., & Raymond, J. (2013). Krause Dietoterapia: Tratamiento Nutricional médico en la diabetes mellitus y la hipoglucemia de origen no diabético. España: ELSERVIER, S. A., p. 683.

Ingesta de hidratos de carbono. Las dietas pobres en hidratos de carbono parecerían la estrategia lógica para reducir la glucosa, sin embargo, los alimentos que contienen hidratos de carbono (cereales integrales, frutas, verduras, hortalizas y leche) son excelentes fuentes de vitaminas, minerales, fibra y calorías. Por tanto, esos alimentos son importantes en una dieta saludable para todas las personas, incluidas aquellas con diabetes.

La monitorización de los gramos totales de hidratos de carbono, ya sea mediante el recuento de 24 horas, las listas de intercambio o estimaciones basadas en la experiencia, sigue siendo una estrategia clave para lograr un buen control glucémico (Mahan, Escott-Stump & Raymond, 2013).

Índice glucémico. El índice glucémico es una clasificación de los alimentos, basada en la respuesta postprandial de la glucosa sanguínea, comparados con un alimento de referencia, comúnmente la glucosa pura (100). Es decir, que este índice mide el incremento de glucosa en la sangre, luego de ingerir un alimento o comida

En 1981 el Dr. David Jenkins publicó un artículo sobre el índice glucémico de los alimentos en el American Journal of Clinical Nutrición, a partir del cual se creó una clasificación para los alimentos con el objetivo de ayudar a identificar los alimentos más adecuados para pacientes diabéticos (Tablas de índice glucémico, 2000). La clasificación es la siguiente:

- Alimentos con alto índice glucémico: >50
- Alimentos con índice glucémico medio: 35 a 50
- Alimentos con índice glucémico bajo: 0 a 35

Si el índice glucémico es alto (como el de la papa frita = 95), la tasa de absorción del glúcido genera una respuesta glucémica alta. Al contrario, si el índice glucémico es bajo (como el de las lentejas = 25) la tasa de absorción del glúcido genera una respuesta glucémica baja y hasta insignificante.

Sin embargo, el índice glucémico de un glúcido no es fijo, puede variar en función de diversos parámetros como el origen botánico o la variedad de un cereal, la madurez de una fruta, los eventuales tratamientos térmicos, la hidratación, entre otros (Método Montignac, 2015).

Fibra. A pesar de que no existen datos que apoyen que la ingesta de fibra en personas con diabetes deba ser mayor que el de la población en general, se sugiere una dieta que contenga de 44-50g/día de fibra, ya que se ha demostrado que tiene un efecto beneficioso sobre la glucosa.

No obstante, se recomienda consumir alimentos que contengan 25-30 g de fibra al día, haciendo énfasis en las fuentes de fibra soluble como parte del tratamiento nutricional cardioprotector (Mahan, Escott-Stump & Raymond, 2013).

Edulcorantes. La restricción de la sacarosa sigue siendo aconsejable, aunque no esté justificada sobre la base de su efecto glucémico, esto con el fin de que las personas con diabetes controlen el consumo de alimentos con grandes cantidades de sacarosa. Consumos de sacarosa entre 10-35% de las calorías totales no tienen ningún efecto negativo sobre la respuesta glucémica y lipídicas.

No existe razón para recomendar que las personas con diabetes eviten la fructosa que existe de forma natural en las frutas y las verduras, así como en los alimentos endulzados con fructosa, sin embargo, se debe evitar la ingesta de cantidades grandes (15 a 20% de la ingesta diaria de energía) debido al efecto adverso que tiene sobre los lípidos plasmáticos.

Para todos los aditivos alimentarios, incluyendo los edulcorantes no nutritivos (aspartame, sacarina, neotamo, acesulfamo potásico y sucralosa), la FDA (Food and Drug Administration) determina una ingesta diaria aceptable, definida como la cantidad de un aditivo alimentario que puede ser consumida diariamente sin peligro durante la vida de una persona, por ejemplo, la ingesta diaria real de aspartame por las personas con diabetes es de 2 a 4 mg/Kg de peso corporal, muy inferior a la ingesta diaria aceptable de 50 mg/Kg diarios (Mahan, Escott-Stump & Raymond, 2013).

Ingesta de proteínas. La cantidad de proteínas ingeridas habitualmente por personas con diabetes (15 a 20% del total de calorías) tiene un mínimo efecto agudo sobre la respuesta glucémica, los lípidos y las hormonas, y ningún efecto a largo plazo sobre las necesidades de insulina, por lo que no es preciso modificarla (Mahan, Escott-Stump & Raymond, 2013).

Grasa dietética. Se considera que las personas con diabetes tienen riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (ECV) similar al de aquellos con antecedentes de ECV. Así pues, después de controlar la glicemia, se debe poner en práctica intervenciones nutricionales cardioprotectoras (Mahan, Escott-Stump & Raymond, 2013).

Alcohol. Las precauciones aconsejables para el consumo de alcohol para la población general se aplican también a las personas con diabetes. La ingesta diaria se debe limitar a una copa o menos para las mujeres adultas y dos copas o menos para los varones adultos.

El tipo de bebida alcohólica ingerida no tiene mayor significado, sin embargo deben estar incluidas dentro del plan de alimentos y comidas para todas las personas con diabetes (Mahan, Escott-Stump & Raymond, 2013).

Micronutrientes. No existen datos concretos sobre el beneficio de los suplementos de vitaminas o minerales en personas con diabetes (en comparación con la población en general) sin deficiencias subyacentes. En ciertos grupos, como adultos mayores, vegetarianos estrictos y aquellos con dietas hipocalóricas puede ser necesario un suplemento multivitamínico.

No se recomienda administrar de manera rutinaria suplementos de antioxidantes, como vitamina C y E y carotenos, esto por falta de datos a favor de su eficacia y las dudas que surgen respecto a la seguridad del consumo crónico (Mahan, Escott-Stump & Raymond, 2013).

En cuanto al zinc su déficit es común en los diabéticos, por lo que se recomienda su suplementación junto con el cobre, ya que ambos son necesarios para la correcta función enzimática. Además, el déficit de cobre se relaciona con la disminución de la tolerancia a la glucosa, aumento de niveles de insulina, elevación de hemoglobina glicosilada y aumento de peroxidación lipídica.

El magnesio es un cofactor de diversas enzimas relacionadas con el metabolismo de los hidratos de carbono, por lo que su déficit se asocia a resistencia a la insulina. El magnesio intracelular se encuentra inversamente relacionado con los niveles de glucosa elevados, por lo que su control es muy importante en pacientes diabéticos (Marco, 2013).

Mezclas vegetales

Son aquellas en las cuales un cereal y una leguminosa se combinan en determinadas proporciones para mejorar la calidad de proteína y de aminoácidos esenciales disponibles para el organismo (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social [MSPAS], 2012).

Estudios químicos-nutricionales demuestran que cuando se consume una mezcla vegetal (cereal/leguminosa) en una relación alrededor del 70% cereal y 30% leguminosa de grano por peso de alimento, la proteína del cereal se complementa eficientemente con la proteína de la leguminosa produciendo así un alimento de buena calidad proteínica (Bressani, 2009).

Formulación. Los productos formulados a base de mezclas vegetales son ricos en proteínas y contienen de 18 a 25 % de esta. Las harinas preparadas a base de oleaginosas contienen aproximadamente 50% de proteína, por lo que éstas también suelen complementarse con cereales para poder distribuir de mejor manera la proteína, esto con el fin de lograr un balance de aminoácidos esenciales del producto final (Bressani, 2009).

En Guatemala la dieta está principalmente constituida por maíz y frijol. Estos alimentos tienen una baja calidad proteica, pero al combinarlos en una proporción de 70 partes de maíz y 30 partes de frijol la calidad proteica es superior, como lo demostró Bressani en 1976.

El Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá -INCAP- ha trabajado en esta área estudiando diferentes mezclas vegetales que aporten los aminoácidos esenciales en una cantidad aceptable, una muestra de ello es la INCAPARINA que es una harina elaborada a partir de una mezcla de cereales y leguminosas (harina de maíz y harina de soya) con adición de algunas vitaminas y minerales; cuyo propósito es proporcionar a la población un alimento de bajo costo y alto valor proteínico. Otras mezclas vegetales son las siguientes (Ruano, 2005):

- Maíz-frijol (70:30)
- Maíz y harina de algodón (70:30)
- Harina de algodón y frijol negro (60:40)
- Plátano-frijol (70:30)
- Papa-frijol (90:10)
- Camote-frijol (80:20)
- Trigo- frijol (90:10)
- Arroz-frijol (85:15)

Calidad proteica. La calidad proteica se refiere a la medida en que los aminoácidos de la dieta pueden utilizarse para la síntesis y el mantenimiento de las proteínas del organismo. Para su evaluación dentro de una mezcla vegetal se deben considerar dos factores: su contenido en aminoácidos esenciales y su digestibilidad (Suárez, Kizlansky & López ,2006).

Métodos de evaluación. Pueden clasificarse en: químicos, biológicos, microbiológicos y clínicos. Para fines prácticos de esta investigación únicamente se abordará el puntaje químico.

Métodos Químicos: Puntaje Químico (PQ). El puntaje químico consiste en evaluar la cantidad de cada uno de los aminoácidos contenidos en la proteína o mezcla formulada, haciendo uso de tablas o mediante análisis directo.

Los valores se expresan individualmente en proporción al contenido de aminoácidos de la proteína de referencia (anexo 2) que para infantes es la leche humana y para el resto de edades el huevo.

El aminoácido que se encuentra en la menor proporción es considerado como el aminoácido limitante, y la razón obtenida es igual al puntaje:

$$PQ = \frac{\text{mg de aminoácido por gramo de la proteína bajo prueba}}{\text{mg de aminoácido por gramo de proteína en el patrón}} \times 100$$

Actualmente la medida de la calidad de la proteína que se utiliza más ampliamente es la calificación de aminoácidos corregida por la digestibilidad de proteína (CAACDP) o score de aminoácidos corregidos por la digestibilidad de la proteína (PDCAAS).

La digestibilidad (D) de la proteína se define como la proporción de nitrógeno absorbido en relación al ingerido. La relación de la digestibilidad con el puntaje químico es: PDCAAS = PQ x D (Menchú, et al., 2012).

Formas de preparación de las mezclas vegetales. Luego de haber seleccionado adecuadamente los alimentos que integraran la mezcla vegetal, el siguiente paso es convertir esta combinación de alimentos en una preparación para que pueda ser consumida.

Cualquiera que sea la preparación se debe tomar en cuenta los hábitos alimentarios de la población a la cual va dirigida, así como también que estas sean de bajo costo y fácil preparación (Murillo y Mata, 1980).

Se recomienda combinar granos de frijol, soya, lentejas o garbanzos con maíz o arroz, ya que estos alimentos juntos logran una alimentación más sustanciosa y nutritiva.

Cuando se combina la tortilla con frijol en cantidades adecuadas (2 cucharadas de frijol por cada tortilla) se le provee al cuerpo una mezcla de proteínas de muy buena calidad comparable a la proteína de carne o el huevo. Se sugiere que la mezcla vegetal se consuma en un mismo tiempo de comida, a continuación se presentan algunas sugerencias (MSPAS, 2012):

- Tamalitos con frijol
- Frijoles parados con arroz
- Rellenitos con frijol
- Panes con frijol
- Frijol de soya con arroz
- Pupusas con frijol
- Arroz con lentejas
- Garbanzos con arroz
- Pan blanco con amaranto

Recetas

Una receta es una descripción ordenada de un procedimiento culinario que puede ser transmitida de generación en generación, mediante libros de cocina o ser creada a partir de la experiencia (Schwartz, 2011).

Elementos de una receta. Suelen consistir primero en una lista de ingredientes, seguido de una serie de instrucciones para preparar el plato o bebida.

Así también algunas recetas pueden incluir una lista de los utensilios de cocina adecuados para la preparación de la receta (Schwartz, 2011). En la Tabla 6 se describen los elementos básicos de una receta:

Tabla 6

Elementos básicos para la elaboración de una receta

Elemento	Descripción
Nombre de la receta	Nombre con el que se da a conocer la receta.
Tiempo de preparación	Generalmente para describir el tiempo que se dedicará a la elaboración del plato se emplean unidades de tiempo expresadas en minutos, a lo sumo horas.
Número de porciones de la preparación	La receta debe incluir el número de porciones que se obtendrá al final de la preparación.
Lista de ingredientes	Requeridos con sus cantidades o proporciones. Suelen emplearse unidades de medida internacionales, locales o incluso culinarias. Los ingredientes se ordenan según su orden de uso.
Utensilios y equipo	Se describen todos los utensilios, equipo y mobiliario necesario para la elaboración de la receta.
Instrucciones	Son los pasos a seguir presentados de forma cronológica y enumerada cronológicamente. Esta secuencia de procesos comienza indicando los procesos de preparación de los ingredientes y finaliza con las tareas de emplatado final y su puesta en la mesa.

Fuente: Adaptado de Schwartz, J. "Recipe writing cheat sheet". (2011). Recuperado de <http://justcooknyc.com/2011/04/14/recipe-writing-cheat-sheet/>

Análisis sensorial de alimentos

El Instituto de Alimentos –IFT- de EEUU (Alarcón, 2005), define la evaluación sensorial como: la disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído. Así también esta disciplina toma en cuenta la subjetividad que determina cuando un alimento es o no aceptado (Álvares, Zapico & de Aguiar, 2008).

Ya que no existe ningún otro instrumento que pueda reproducir o reemplazar la respuesta humana, la evaluación sensorial resulta ser el factor esencial en cualquier estudio sobre alimentos (Watts, Ylimaki, Jeffery & Elías, 1992).

Tipos de pruebas sensoriales. Las pruebas sensoriales pueden clasificarse de tres formas distintas: descriptivas, discriminativas y del consumidor, y cada una difiere de la otra en el tipo de datos que se obtienen o según sean orientadas al consumidor o producto.

Las pruebas orientadas al consumidor también se conocen con el nombre de “Test Hedónico”, y son aquellas que se utilizan para evaluar la preferencia, aceptabilidad o grado en que gustan los productos alimenticios.

Estas pruebas se llevan a cabo con paneles de consumidores no entrenados porque son espontáneas (Calí, 2014). Se plantea que el número mínimo de jueces a emplear debe ser de 80 ya que a medida que se aumente este valor el error tiende a disminuir (Espinoza, 2007).

Pruebas de aceptabilidad. También conocidas como de nivel de agrado, se emplean para determinar el grado de aceptación de un producto por parte de los consumidores y según su tipo permiten medir cuanto agrada o desagrade dicho producto. Para determinar la aceptabilidad de un producto se pueden usar pruebas de ordenamiento, escalas categorizadas y pruebas de comparación pareada (Ramírez-Navas, 2012). A continuación, se presenta una de las dos pruebas más utilizadas:

Prueba Hedónica. Es la prueba recomendada para la mayoría de estudios, o en proyectos de investigación estándar, donde el objetivo es simplemente determinar si existen diferencias entre los productos en la aceptación del consumidor. La escala más utilizada es la de 9 puntos, aunque también existen variantes de ésta, como son la de 7, 5 y 3 puntos o la escala gráfica sonriente.

A los panelistas o participantes se les pide evaluar muestras codificadas de varios productos, indicando cuanto les agrada cada muestra, marcando una de las categorías en la escala, que va desde “me gusta extremadamente” hasta “me disgusta extremadamente”. Es necesario resaltar que la escala puede ser presentada en forma gráfica, numérica o textual, horizontal o verticalmente (Ramírez-Navas, 2012).

La prueba de escala hedónica es una de las utilizadas con adultos. A partir de ella se ha desarrollado una prueba de escala hedónica facial para uso con niños y adultos no alfabetizados (Ramírez-Navas, 2012).

Estudios relacionados

La población adulta mayor constituye uno de los sectores más vulnerables en Guatemala, tal es el caso del área urbana de Santa Lucía Milpas Altas, donde un estudio descriptivo transversal realizado por Fernández, Aspuac, López & López (2015) demostró que más de la mitad (60%) de la población evaluada de adultos mayores diabéticos presentaba un estado de malnutrición ya sea por peso insuficiente o sobrepeso, esto como consecuencia de factores asociados a la diabetes así como el estilo de vida en esta población.

De la Paz & *et al.*, en Cuba (2015) realizaron un estudio descriptivo y retrospectivo de 50 adultos mayores con diabetes mellitus, pertenecientes al consultorio médico de la familia No. 6 del Policlínico Universitario "Francisca Rivero Arocha" de Manzanillo, desde abril de 2008 hasta enero de 2010, con vistas a describir los factores de riesgo para padecer dicha afección.

El grupo de edad de 70-79 fue el de mayor predominio de dicha afección con 62,0 %, de ellos 18 eran mujeres y 13 hombres; y el cumplimiento de la dieta por parte de los enfermos con diabetes mellitus evidenció que solo 28 (56,9 %) solo cumplían con tres comidas al día, o se alimentaban cada vez que querían, el resto de la muestra estudiada no suplían sus necesidades dietéticas.

Debido a estudios como el anterior que demuestran que los adultos mayores no realizan los tiempos de comida adecuados y muchas veces no cubren los requerimientos dietéticos diarios para su edad, se han realizado investigaciones sobre los alimentos complementarios para mejorar la alimentación en la vejez, sin embargo una de las mayores dificultades de los programas de alimentación complementaria es determinar el alimento más adecuado para mejorar el aporte nutricional, que presente buena tolerancia, bajo nivel de rechazo o fatiga por consumo crónico y baja dilución intrafamiliar.

En el 2008 Masi & Atalah realizaron en Chile, un estudio transversal analítico en una muestra de adultos mayores que se beneficiaban con el Programa de Alimentación Complementaria para el Adulto Mayor (PACAM), el cual consistía en analizar la aceptabilidad, consumo habitual y el aporte nutricional de los alimentos otorgados por el programa, entre ellos un alimento complementario llamado “BLAD” (Bebida Láctea Años Dorados) que consistía en un producto alimentario en polvo, elaborado con base de leche y cereales con un suave sabor a vainilla; instantáneo, reducido en lactosa, bajo en grasa y en sodio, fortificado con vitaminas y minerales en función de las necesidades de los adultos mayores.

Como resultado se obtuvo una muy buena aceptabilidad de la bebida láctea por parte de los beneficiarios (80%), lo que comprueba los resultados obtenidos en el estudio piloto. Esto se vio reflejado por el mayor número de retiros mensuales desde su incorporación al PACAM, así como mayor frecuencia de consumo semanal, mayor número de raciones diarias y mejor aporte nutricional.

Vera, Alviña, Araya & Atalah (2012) académicos del departamento de Nutrición de la Universidad de Chile, desarrollaron la formulación y especificaciones técnicas del producto “BLAD” para el Ministerio de Salud; y señalan que la composición química y el aporte de macronutrientes debe tener por cada 100g de producto en polvo y por porción de consumo la cantidad que se muestra en el anexo 3.

El producto en polvo terminado, debe presentar como mínimo durante toda su vida útil el contenido de vitaminas y minerales que se muestran en el anexo 4. La concentración de nutrientes propuesta para “BLAD” fue estimada considerando la Ingesta Recomendada para el adulto mayor y las deficiencias que presenta este grupo etáreo.

Así también el trabajo de tesis realizado por Pagés, Zurita & Mata en el 2013 tuvo como objetivo diseñar la fórmula y el proceso de una bebida fortificada en polvo, a base de avena y proteína aislada de soya.

Este producto se orientó a formar parte de la dieta diaria de los adultos mayores como un complemento para mejorar su estado nutricional. El producto final que se obtuvo, fue una mezcla de ingredientes en seco, elaborado mediante proceso de Dry Mix que necesitó reconstitución con agua potable para su consumo.

Un estudio realizado en el 2008 por Lutz, Morales, Sepúlveda & Alviña, tuvo como fin evaluar la aceptabilidad de preparaciones elaboradas con tres alimentos funcionales que contenían los siguientes compuestos bioactivos: ácidos grasos omega 3, fitoestrógenos y agentes antioxidantes.

Su muestra se constituyó por 90 adultos mayores de ambos sexos, entre 60 y 85 años de edad, sin alteraciones físicas ni de conciencia significativas, carentes de patologías del tracto gastrointestinal. Para realizar la evaluación de aceptabilidad en los adultos mayores se utilizó una escala hedónica de 7 puntos, para conocer si la preparación era aceptada o no.

Las preparaciones culinarias aportaron 50 g del alimento funcional, incorporados en guisos que se sometieron a evaluación sensorial por parte de los adultos mayores voluntarios.

El 80% de los voluntarios evaluó las preparaciones elaboradas con ácidos grasos omega 3 con 6 puntos o más. Este valor aumentó a 85,8% y 84,2% en los alimentos elaborados con fitoestrógenos y antioxidantes, respectivamente. Como conclusión los resultados mostraron una muy buena aceptabilidad de todas las preparaciones ensayadas, probando la gran versatilidad de estos alimentos funcionales en las formas de su preparación y consumo.

Justificación

Hasta hace una década los adultos mayores no eran vistos en el país como un tema que planteara la urgencia de su abordaje, sin embargo las demandas de las personas mayores y los datos planteados por informes de organismos internacionales así como de encuestas y censos elaborados por el Gobierno, han puesto en evidencia las condiciones de pobreza y exclusión de los adultos mayores en Guatemala que ponen en riesgo su estado de salud tanto físico y nutricional, como psicológico y social (García, 2009).

La desnutrición geriátrica se caracteriza por la pérdida de masa magra y constituye uno de los problemas nutricionales más importantes en la vejez. Entre los adultos, la causa principal de una reducción del peso corporal es la disminución de la ingesta de alimentos, a menudo combinada con enfermedades. Los adultos con peso bajo dedican menos días al trabajo pesado y es más probable que falte a su trabajo a causa de una enfermedad o el cansancio (Brown, 2007). Todo esto provoca un aumento en los requerimientos nutricionales de estas personas, haciendo que una dieta balanceada sea esencial para garantizar un envejecimiento exitoso.

Ya que en nuestro país la evidencia de la presencia de déficit nutricional en los adultos mayores se hace cada vez mayor, este trabajo pretende proporcionar una preparación de alto valor biológico que sea aceptado por la población de adultos mayores guatemaltecos, con el fin de mejorar su alimentación a través de la elaboración de una mezcla vegetal que sirva como alimento complementario que sea accesible para su consumo frecuente y se ajuste a su nivel socioeconómico.

Objetivos

Objetivo general

Determinar el grado de aceptabilidad de tres preparaciones formuladas para el adulto mayor diabético.

Objetivos específicos

Formular una mezcla vegetal de alto valor biológico con alimentos que sean adecuados para los adultos mayores diabéticos.

Elaborar tres recetas nutritivas a partir de la mezcla vegetal formulada.

Determinar los macronutrientes de cada preparación a través del análisis químico proximal.

Calcular los micronutrientes de cada preparación a través de la Tabla de composición de alimentos de Centroamérica y Panamá y la Tabla de composición de vitaminas.

Evaluar la aceptabilidad de las preparaciones propuestas para el adulto mayor diabético.

Materiales y Métodos

A continuación, se presentan los materiales y métodos que se utilizaron para llevar a cabo esta investigación:

Universo

A continuación, se presentan las características que se tomaron en cuenta para determinar la población y muestra de esta investigación:

Población. Adultos mayores ambos sexos, de 65 a 85 años de edad que asisten al centro de atención nutricional para diabetes ubicado en zona 7 de la capital.

Muestra. 80 adultos mayores de ambos sexos de 65 a 85 años de edad, alfabetas y analfabetas sin alteraciones físicas (como falta de dientes o problemas de masticación y/o deglución), carentes de patologías del tracto gastrointestinal (estreñimiento, diarrea o problemas de reflujo gástrico).

Tipo de estudio

El presente estudio fue de tipo descriptivo transversal.

Materiales

Alimentos identificados de la mezcla vegetal (arroz, frijol de soya y ajonjolí)

Platos desechables pequeños, servilletas de papel y agua potable

En la Tabla 7 se presenta el equipo y los utensilios necesarios para la elaboración de las recetas.

Tabla 7

Equipo y utensilios

Ollas y sartenes	Platos	Cubiertos y paletas	Otros
-Tres ollas medianas	-Ocho platos planos	-Tres cucharas grandes	-Un rayador
-Una olla pequeña	-Cuatro platos hondos	-Tres cuchillos medianos	-Una licuadora
-Tres sartenes pequeños y dos sartenes grandes		-Tres paletas de madera	-Tres tablas de picar
		-Tres cucharones medianos	-Tres recipientes hondos
		-Una espátula de metal	
		-Un tenedor	

Instrumentos. Los instrumentos que se utilizaron para este estudio se presentan a continuación:

Formato para cálculo de mezclas vegetales (anexo 5).

Formato para el cálculo del costo de la receta (anexo 6).

Formato para la elaboración de recetas (anexo 7).

Formato para validación de recetas (anexo 8).

Formato para presentación de resultados del análisis químico proximal (anexo 9).

Formato para cálculo de micronutrientes de las preparaciones (anexo 10).

Boleta para prueba de aceptabilidad (anexo 11).

Formulario de consentimiento informado (anexo 12).

Formato para tabulación de datos de prueba de aceptabilidad (anexo 13).

Formato para análisis de datos de prueba de aceptabilidad (anexo 14).

Métodos

A continuación, se presenta la metodología utilizada en esta investigación:

Para la determinación de la muestra. La muestra para la prueba de aceptabilidad, se determinó con base en las características propuestas por Calí (2014), donde señala que las pruebas orientadas al consumidor se llevan a cabo con paneles de consumidores no entrenados ya que son de índole espontánea.

Para que los resultados de esta investigación fueran válidos se evaluó la aceptabilidad con 80 adultos mayores, ya que es la cantidad mínima que Espinoza (2007) sugiere, ya que mientras mayor sea el número de panelistas no entrenados menor será el margen de error.

Para la elaboración de instrumentos. A continuación, se presentan los instrumentos utilizados en esta investigación:

Formato para cálculo de mezclas vegetales. Para el cálculo de la mezcla vegetal se adaptó el formato propuesto por de Cerón, Velásquez & Solórzano (2015), de su manual de laboratorio de Tecnología de Alimentos I: Mezclas vegetales para la Escuela de Nutrición de la Universidad de San Carlos de Guatemala (anexo 5).

Formato para el cálculo de la receta. Para el cálculo del costo de la receta se adaptó el formato propuesto por de Cerón, Velásquez & Solórzano (2015), de su manual de laboratorio de Tecnología de Alimentos I: Mezclas vegetales para la Escuela de Nutrición de la Universidad de San Carlos de Guatemala (anexo 6).

Formato para la elaboración de recetas nutritivas. Se elaboraron las recetas de las preparaciones adaptando el formato para recetas propuesto por CENAN/DEPRYDAN en 2012 (anexo 7).

Formato para validación de recetas nutritivas. Para la validación de cada una las recetas se adaptó el cuestionario propuesto por CENAN/DEPRYNAN en 2012 (anexo 8).

Formato para la presentación de resultados del análisis químico proximal. Se elaboró un formato para facilitar la presentación de los resultados obtenidos del análisis químico proximal (anexo 9).

Formato para cálculo de micronutrientes de las preparaciones. Se elaboró una hoja de cálculo para facilitar el proceso del cálculo del valor nutritivo de micronutrientes de cada preparación (anexo 10).

Boleta para prueba de aceptabilidad de una preparación. Para la recolección de información sobre la prueba sensorial de los adultos mayores se utilizó una adaptación (anexo 11) del formulario de Da Cunha, Braz, Riberio de Brito, de Oliveira & Stedefeldt (2013) donde las caras representan las clasificaciones: “me disgustó”, “no me gustó”, “indiferente”, me gustó, y “me encanto”.

Formulario de consentimiento informado. Se utilizó una carta de consentimiento informado (anexo 12) adaptado del formato para documentos de consentimiento informado elaborado por la OMS presentados por la Universidad de Chile (2016).

Formulario para tabulación de datos de prueba de aceptabilidad (anexo 13). Se elaboró una hoja de cálculo en el programa Excel para tabular los datos obtenidos de la boleta de la prueba de aceptabilidad de las preparaciones. Adaptado de Watts, Ylimaki, Jeffery, y Elías, (1992).

Formulario para análisis de datos de prueba de aceptabilidad (anexo 14). Se elaboró una hoja de cálculo en el programa Excel para analizar los datos obtenidos de la boleta de la prueba de aceptabilidad de las preparaciones. Adaptado de Watts, Ylimaki, Jeffery, y Elías, (1992).

Para la formulación de la mezcla vegetal. Se seleccionó el arroz, frijol de soya y ajonjolí como alimentos para formular la mezcla vegetal. Estos alimentos fueron escogidos por su alta disponibilidad, bajo costo y por ser apropiados para formar parte de la alimentación diaria del adulto mayor diabético.

Para la evaluación de la calidad proteica de la mezcla vegetal. Se determinó la calidad proteica de la mezcla vegetal utilizando el método del Puntaje Químico (anexo 5).

Para el cálculo de la cantidad de proteína y aminoácidos de los alimentos seleccionados (arroz, frijol de soya y ajonjolí) se utilizaron las tablas de valor nutritivo de alimentos (Muñoz de Chávez y Ledesma, 2002) y el patrón de aminoácidos esenciales según recomendación del INCAP (Menchú, *et al.*, 2012).

Para la elaboración de las recetas nutritivas. A partir de la mezcla vegetal formulada, se establecieron tres preparaciones diferentes: arroz chino, tortitas de arroz con perejil y bolitas de arroz en salsa de zanahoria.

Estas preparaciones fueron seleccionadas tras considerar las características de la población objetivo; adecuando los aportes nutricionales de cada preparación a los requerimientos de la población (CENAN/DEPRYDAN, 2012). La información básica que se utilizó para realizar el diseño de las recetas nutritivas se presenta a continuación:

Perfil de la población objetivo. Para la elaboración de las recetas nutritivas se consideró la población objetivo a la cual se dirigió estas preparaciones, en este caso se trató de adultos mayores diabéticos. A continuación, se presenta la información básica para elaborar el perfil:

- Área de residencia: capital de Guatemala (zona urbana)
- Género: masculino y femenino
- Edad: 65 a 85 años
- Nivel de actividad física: liviana

Situación nutricional. Se analizó la situación nutricional de la población de referencia, en este caso adultos mayores, y se priorizaron los siguientes problemas nutricionales: diabetes, desnutrición y deficiencia de micronutrientes.

A partir de esta información se determinó el aporte nutricional con el que debió cumplir cada una de las recetas nutritivas.

Selección de los alimentos. Se seleccionaron los alimentos principales para la formulación de la mezcla vegetal (arroz, frijol de soya y ajonjolí) y los alimentos de complemento (como especias y aceites vegetales) debido a su alta disponibilidad en el área, el bajo costo, su alta aceptabilidad y su valor nutritivo. Además, estos alimentos eran adecuados para el perfil de la población objetivo.

Cálculo del costo de receta. Se realizó el cálculo del costo por receta de cada preparación para comprobar que estas fueran de bajo costo (anexo 6).

Elaboración de las recetas nutritivas. Luego de establecer cómo debían ser las recetas nutritivas en base al perfil y necesidades de la población objetivo, se procedió a diseñar las recetas de las tres preparaciones seleccionadas donde se redactó de forma ordenada los ingredientes, la forma de preparación y el aporte nutricional de cada una de ellas (anexo 7).

Para la validación de las recetas nutritivas. Para la validación de cada receta nutritiva se realizó la correspondiente demostración y degustación de las preparaciones seleccionadas. Se llevó a cabo el análisis y ajuste correspondiente a cada receta para obtener la propuesta final de cada una de ellas. Los pasos que se siguieron para esta etapa de la investigación según CENAN/DEPRYDAN, (2012), fueron:

Participantes. Se aseguró que los participantes cumplieran con el perfil de la población objetivo (similares características), razón por la cual se seleccionó a seis adultos mayores que asisten a Mi dulce Refugio del casco urbano en Palencia, Guatemala. Este grupo fue seleccionado ya que como lo indican Escobar y Bonilla-Jiménez (2004) para que una validación sea aceptada debe existir como mínimo un grupo focal conformado por seis participantes.

Taller demostrativo. Este taller se llevó a cabo en las instalaciones del asilo en Palencia y tuvo una duración de dos horas. El fin principal fue la demostración de la preparación de cada receta para que los participantes pudieran observar y degustar cada una de las preparaciones seleccionadas.

La participación de la población objetivo se registró en el formato para validación de las recetas nutritivas presentadas para conocer si eran entendibles y fáciles de preparar (anexo 8).

Para la presentación de resultados del análisis químico. Después de la validación y ajuste de cada receta, se realizó un análisis químico proximal de cada preparación. La metodología para este paso fue:

- Se entregó una muestra de aproximadamente 140g de cada preparación en fresco en el laboratorio de Bromatología de la Facultad de Veterinaria, en la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- A cada muestra se le realizó el respectivo análisis químico proximal (para indicar el porcentaje de agua, materia seca total, nitrógeno total, fibra cruda, extracto etéreo, ceniza y extracto libre de nitrógeno de cada preparación).
- Los resultados se dieron a conocer en el formato que se presenta en el anexo 9.

Para el cálculo de micronutrientes de las preparaciones. A cada preparación se le calculó el valor nutricional de los micronutrientes más importantes para el adulto mayor diabético, haciendo uso de la tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica y Panamá (Menchú y Méndez, 2007) para el cálculo de minerales, y las Tablas de Composición de alimentos propuestas por Moreiras, Carbajal, Cabrera y Cuadrado (2014) para el cálculo de vitaminas. Estos resultados se presentaron en el formato del anexo 10.

Para la evaluación sensorial. Se realizó con 80 adultos mayores (de 65 a 85 años, de género masculino o femenino, alfabetos o analfabetas), que asisten al centro de atención nutricional para diabetes ubicado en zona 7 de la capital.

La prueba de aceptabilidad se llevó a cabo en forma individual en grupos de 10 personas por día durante un período de ocho días (para hacer un total de 80 participantes), en las afueras del centro de atención.

La boleta que se utilizó para la prueba (anexo 11) se encontró codificada con una letra y un número para garantizar el orden y secuencia de las muestras, así como la confidencialidad de los participantes.

Los adultos mayores se seleccionaron de los que se encontraban en el lugar, que cumplieron con las características y que decidieron participar. El consentimiento informado (anexo 12) se les fue leído y explicado detalladamente con el fin de asegurar la comprensión de cada paso del proceso.

Luego se explicó a los participantes las instrucciones presentes en la boleta para que conocieran cual era la manera correcta para llenarla. Antes de la entrega de las boletas, se preguntó nuevamente si alguno de los participantes era alérgico o intolerante a alguno de los alimentos que formaban parte de la preparación.

El siguiente paso fue entregar las boletas a cada participante de forma secuencial, es decir una boleta por cada muestra, esto para evitar que el participante hiciera comparaciones entre cada muestra y condicionara su respuesta (Espinoza, 2007). A cada participante se le proporcionó un vaso pequeño de agua potable para limpiar el paladar con un descanso de un minuto entre cada muestra.

Para la tabulación y análisis de los datos. Los datos obtenidos de la prueba de aceptabilidad se tabularon en el programa Excel 2007 utilizando el formato del anexo 13.

Para esto, las categorías se convirtieron en puntaje numéricos del uno al cinco, donde 1 representó “me disgustó”, 2 “no me gustó”, 3 “indiferente”, 4 “me gustó” y 5 “me encantó”. Los valores del 1.0 hasta 3.4 de la escala hedónica facial se agruparon para categorizar esa región de la escala como una zona de rechazo/indiferencia y la agrupación de los valores del 3.5 hasta 5.0, respecto a esta escala “me gusto” y “me encanto” correspondieron a la región de aceptación de la escala.

Los puntajes numéricos de cada muestra fueron analizados utilizando el análisis de varianza ANOVA con un intervalo de confianza de $p \leq 0.05$ (anexo 14) para determinar si existen diferencias significativas en el promedio de los puntajes asignados a las muestras.

Para determinar si hay diferencias significativas en la aceptación de las preparaciones, se utilizó una prueba de comparación múltiple conocida como “La prueba de Amplitud múltiple de Duncan”, ya que esta prueba permitió comparar las diferencias entre todos los pares de medias con respecto a los valores calculados.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en esta investigación:

Formulación de la mezcla vegetal

Se formuló una mezcla vegetal a base de arroz, frijol de soya y ajonjolí, los cuales se calcularon para que la calidad proteica de la mezcla mejorara basándose en su contenido de aminoácidos esenciales, obteniendo una mezcla con porcentajes 50:40:10 de arroz-soya-ajonjolí respectivamente. En la Tabla 8 se presentan los valores de aminoácidos esenciales y su puntaje químico para una mezcla sobre 100 gramos de porción.

Tabla 8

Puntaje químico de la mezcla arroz-soya-ajonjolí en proporciones 50:40:10

Aminoácido	Patrón de aa*	mg de aa en g de CHON del alimento			Total sumatoria de aminoácidos	Puntaje Químico %
		Arroz	Frijol de soya	Ajonjolí		
Histidina	15	12.5	11.5	2.9	27.0	180
Isoleucina	30	22.4	20.7	47.5	47.5	158
Leucina	59	43.9	35.4	8.1	87.5	148
Lisina	45	19.3	29.1	3.3	51.7	115
Metionina/ Cisteína	22	11.3	5.8	3.4	20.5	93
Fenilalanina/ Tirosina	38	25.9	22.5	5.3	53.7	141
Treonina	23	17.7	17.6	4.3	39.6	172
Triptófano	6	7.2	5.8	1.6	14.6	244
Valina	39	30.9	21.9	5.6	58.3	149

Nota: Adaptado de De Cerón, G., Velásquez, M., & Solórzano, M. (2015). Manual de Laboratorio de Tecnología de Alimentos I: Mezclas vegetales. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Nutrición, Departamento de Alimentos.

*Patrón de aminoácidos propuesto por FAO/OMS/UNU (2007) para la edad de 18 años en adelante.

Como se puede observar las proporciones de la mezcla dan como resultado mejores porcentajes de los aminoácidos limitantes lisina y metionina, obteniendo 115% y 93% respectivamente, siendo una buena formulación ya que el aminoácido metionina se acerca al 100%.

Elaboración de las recetas nutritivas

De la mezcla formulada se elaboraron tres preparaciones que fueron: preparación A (arroz chino), preparación B (tortitas de arroz con perejil) y preparación C (bolitas de arroz en salsa de zanahoria). Los ingredientes principales fueron los mismos para cada preparación (arroz blanco cocido, frijol de soya cocido, ajonjolí, huevo, zanahoria, cebolla y aceite de soya), la única diferencia entre ellas fue la forma de preparación. En la tabla 9 se presenta el cálculo del costo aproximado por cada receta.

Tabla 9

Cálculo del costo por receta

Preparación	Ingrediente	Cantidad	Peso	Costo
	Arroz blanco	1 taza	130 gramos+	Q5.00
	Frijol de soya	½ taza	105 gramos+	Q6.00
	Ajonjolí	1 onza	20 gramos+	Q2.00
Preparación A	Zanahoria	1 unidad	82 gramos*	Q2.00
(Arroz chino)	Cebollín	½ manojo	80 gramos*	Q4.00
	Huevo	2 unidades	106 gramos*	Q2.00
	Salsa soya	½ botellita	20 gramos+	Q4.00
	Aceite vegetal	1 cucharada	10 gramos+	--
Costo total aproximado				Q25.00

Preparación	Ingrediente	Cantidad	Peso neto	Costo
Preparación B (Tortitas de arroz con perejil)	Arroz blanco	1 taza	130 gramos+	Q5.00
	Frijol de soya	½ taza	105 gramos+	Q6.00
	Ajonjolí	1 onza	20 gramos+	Q2.00
	Zanahoria	1 unidad	82 gramos*	Q2.00
	Cebolla	½ unidad	41 gramos*	Q1.00
	Perejil	10 ramitas	10 gramos*	Q1.00
	Huevo	1 unidad	53 gramos*	Q1.00
	Aceite vegetal	½ botellita	100ml+	Q3.00
Costo total aproximado				Q20.00
Preparación C (Bolitas de arroz en salsa de zanahoria)	Arroz blanco	1 taza	130 gramos+	Q5.00
	Frijol de soya	½ taza	105 gramos+	Q6.00
	Ajonjolí	1 onza	20 gramos+	Q2.00
	Zanahoria	2 unidades	164 gramos*	Q4.00
	Chile pimiento	1 unidad	30 gramos*	Q3.00
	Cebolla	½ unidad	41 gramos*	Q1.00
	Huevo	1 unidad	53 gramos*	Q1.00
	Ajo	1 diente	2 gramos*	Q1.00
	Aceite vegetal	½ botellita	100ml+	Q3.00
Costo total aproximado				Q26.00

Nota: += peso neto del alimento; *= peso bruto del alimento

Como se puede observar todas las preparaciones son de bajo costo, siendo las tortitas de arroz la más económica entre las tres recetas.

Luego, se elaboró cada receta nutritiva cuidando la proporción 50:40:10 de la mezcla vegetal, razón por la cual la cantidad de arroz fue en cada receta de dos cucharones (130g de alimento), la de frijol de soya de un cucharón (105g de alimento) y de semillas de ajonjolí dos cucharadas grandes (20g de alimento), el resto de ingredientes se calculó con el fin de mejorar las características organolépticas de las preparaciones, teniendo en cuenta que la cantidad de la porción debía ser similar en las tres recetas (entre 130g y 140g).

Validación de las recetas nutritivas

Estas recetas fueron validadas con un grupo focal de seis adultos mayores que asisten al Asilo Mi dulce refugio en el casco urbano de Palencia. Los cambios sugeridos por los adultos mayores se tomaron en cuenta para elaborar las recetas finales que se presentan en el anexo 15. Los cambios sugeridos en la validación de las recetas se tabularon y se presentan en la Tabla 10.

Tabla 10

Resultados de la prueba de validación

Nombre de la receta	Sugerencias de cambio en ingredientes de la receta	Sugerencias de cambio en estructura de la receta
Arroz chino	Agregar consomé de pollo para hacer más rico el sabor de la receta.	
Tortitas de arroz con perejil	Agregar más aceite para freír las tortitas de arroz para que no sean secas.	Aumentar el tamaño de la letra y cambiar los colores de cada receta.
Bolitas de arroz en salsa de zanahoria	Agregar más sal o consomé a la salsa de zanahoria.	

Determinación de macronutrientes

Seguidamente, se determinó el valor de macronutrientes contenido en cada preparación a través del análisis químico proximal, para lo cual se utilizaron tres muestras frescas de aproximadamente 140g cada una. En la Tabla 11 se presenta el valor nutritivo del arroz chino, las tortitas de arroz y las bolitas de arroz.

Tabla 11

Determinación de macronutrientes de cada preparación

Nutriente	Preparación A (arroz chino)		Preparación B (tortitas de arroz con perejil)		Preparación C (bolitas de arroz en salsa de zanahoria)	
	Valor nutritivo en 100g	Valor nutritivo en una porción	Valor nutritivo en 100g	Valor nutritivo en una porción	Valor nutritivo en 100g	Valor nutritivo en una porción
Agua (%)	73.84	73.84	62.93	62.93	72.66	72.66
Energía (Kcal)	138	183	263	346	246	367
Proteínas (g)	5.25	6.97	8.66	11.38	5.97	8.90
Grasa total (g)	2.56	3.40	9.33	12.26	6.85	10.21
Carbohidratos (g)	14.16	18.78	15.09	19.57	11.26	16.79
Fibra total (g)	1.36	1.80	2.12	2.78	1.50	2.23
Ceniza (g)	2.83	3.75	2.07	2.72	1.76	2.62

Como se puede observar en la Tabla 11 los datos obtenidos de proteína son muy similares entre las preparaciones, sin embargo, la preparación B es la que mayor contenido de proteína tiene por porción (11.38g). Respecto al contenido de grasas totales, la preparación A es la que menor cantidad aporta (3.40g por porción). Sobre los carbohidratos ninguna de las preparaciones sobrepasa los 20g de carbohidratos.

Cálculo de micronutrientes

En la Tabla 12 se presentan los resultados obtenidos del cálculo de micronutrientes de cada preparación.

Como se puede observar las tres preparaciones aportan cantidades similares en cuanto a los minerales magnesio, hierro y zinc, a excepción del calcio donde la preparación A contiene 10mg más que la preparación B y la preparación C. Sobre las vitaminas ninguna preparación es fuente significativa de vitamina D y de vitamina E.

Tabla 12

Cálculo de micronutrientes de tres preparaciones

Preparación	Peso neto (g)	Minerales				Vitaminas	
		Calcio (mg)	Hierro (mg)	Zinc (mg)	Magnesio (mg)	Vitamina D (mcg)	Vitamina E (mg)
Preparación A (Arroz chino)							
Total por receta	531.0	417	10.97	5.04	199	1.64	3.7
Total por porción	132.75	104	2.74	1.60	50	0.42	0.9
Preparación B (tortitas de arroz con perejil)							
Total por receta	525.7	360	10.17	4.54	193	0.82	17.6
Total por porción	131.4	90	2.54	1.14	48	0.21	4.4
Preparación C (bolitas de arroz con salsa de zanahoria)							
Total por receta	598.9	368	9.69	4.67	200	0.82	18.5
Total por porción	149.1	92	2.42	1.17	50	0.21	4.4

Evaluación sensorial de las preparaciones

Se realizó una prueba de aceptabilidad, la cual se llevó a cabo con 80 panelistas (adultos mayores diabéticos) que asisten a un centro de atención nutricional. Después de que cada panelista evaluó las tres preparaciones, las categorías descriptivas se convirtieron en puntajes numéricos.

Estos puntajes se tabularon en una hoja de Excel y analizaron utilizando el análisis de varianza ANOVA. Los resultados se presentan en la Tabla 13.

Tabla 13

Análisis de varianza para la prueba hedónica

Fuente de variación	gl*	SC'	CM+	Relación F	
				Calculada	Tabular ($p \leq 0.05$)
Total (T)	239	177.80			
Tratamiento (Tr)	2	16.20	8.10	15.00	3.00
Panelistas (P)	79	76.50	0.97	1.80	1.32
Error (E)	158	85.10	0.54		

gl*= grados de libertad; SC'= suma de los cuadrados; CM+ = promedio de los cuadrados

En la Tabla 13 se puede explicar que dado que el valor F calculado para tratamientos es de 15.00 y es superior al valor F tabulado que es de 3.00, se dice que existe una diferencia significativa ($p \leq 0.05$) entre los puntajes hedónicos promedio, para las tres preparaciones evaluadas. El valor F para los panelistas calculado fue de 1.80, este valor al ser mayor al valor F tabulado que es de 1.32 indicó que si existe un efecto significativo entre los panelistas.

Se utilizó la prueba de comparación múltiple conocida como "Prueba de Amplitud Múltiple de Duncan" para conocer cuan diferentes eran las preparaciones entre sí. Para llevar a cabo esta prueba las medias correspondientes de los resultados obtenidos de la escala hedónica se ordenaron de acuerdo a la magnitud (es decir de mayor a menor), tal como se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14

Medias correspondientes a los tratamientos ordenados de acuerdo a la magnitud

Preparación	B'	C+	A*
Medias de los tratamientos	4.3	4.0	3.7

A*= Arroz chino; B'= Tortita de arroz con perejil; C+ = Bolitas de arroz en salsa de zanahoria

Para comparar las 3 medias se calcularon los valores de amplitud para rango de 3 y 2 medias. Los valores de amplitud se calcularon entre cada media y se obtuvo que cada una de ellas era significativamente diferente a la otra.

En la tabla 15 se presentan las diferencias significativas entre las medias utilizando letras. Las medias seguidas de letras diferentes, fueron significativamente diferentes al nivel de probabilidad del 5%.

Tabla 15

Diferencias significativas entre las medias evaluadas

Preparación	B'	C+	A*
Medias de los tratamientos	4.3a	4.0b	3.7c

A*= Arroz chino; B'= Tortita de arroz con perejil; C+ = Bolitas de arroz en salsa de zanahoria

Se observó que la preparación de tortita de arroz con perejil (B) fue significativamente más aceptada que las otras muestras, la preparación de bolita de arroz en salsa de zanahoria (C) fue significativamente más aceptada que la preparación de arroz chino (A).

En la tabla 16 se muestran las observaciones que los panelistas realizaron sobre las propiedades organolépticas de las diferentes preparaciones, donde se comprueba que la preparación A fue menos aceptada que la preparación B y C.

Tabla 16

Resultados sobre características organolépticas de las preparaciones

Preparación	Propiedades organolépticas evaluadas			
	Olor	Color	Sabor	Consistencia
Arroz chino	Agradable, como semillas doradas	No agradable, muy oscuro y opaco	Desagradable, muy fuerte el sabor a soya	Pegajosa, no agradable
Tortitas de arroz con perejil	Muy agradable, como frescura	Agradable, los colores eran armónicos	Muy agradable, se mezclaban bien todos los sabores	Semidura, muy agradable
Bolitas de arroz en salsa de zanahoria	Agradable, como chile primiento	Muy agradable, colores brillantes y llamativos	Agradable, como de chile relleno	Suave, agradable

Discusión de resultados

Esta investigación tuvo como objetivo principal formular y evaluar la aceptabilidad de una mezcla vegetal en tres preparaciones nutricionalmente mejoradas para el adulto mayor diabético considerando sus necesidades nutricionales.

La guía alimentaria para adultos mayores elaborada en México por Gallo, Núñez, Reyes & Valdez (2003) señala que las comidas para esta población deben ser preparadas basándose en la perspectiva cultural, considerar costumbres y preferencias alimentarias, así como la disponibilidad y accesibilidad a alimentos nutricionales que satisfagan las necesidades energéticas de las personas adultas mayores.

En cuanto a las recomendaciones nutricionales señalan que un adulto mayor diabético debe incluir en su dieta diaria cereales como germen de trigo, arroz, pastas y tortillas de maíz; en cuanto a leguminosas señala principalmente frijol de soya, frijol de toda variedad, haba y garbanzos. Por último, indica que el consumo en pequeñas cantidades de semillas como las almendras, pistachos, semillas de girasol y semillas de ajonjolí, mejoran significativamente la dieta del adulto mayor diabético.

Los alimentos que se utilizaron para la formulación de la mezcla vegetal fueron: arroz blanco, frijol de soya y semillas de ajonjolí. Estos fueron seleccionados basados en las recomendaciones anteriores (por su alta disponibilidad y bajo costo) y por sus características nutricionales (índice glucémico adecuado y cantidad de proteína).

El frijol de soya tiene un IG de 30 y el ajonjolí un IG de 35 por lo que se clasifican como alimentos de bajo IG, lo que significa que la tasa de absorción del glúcido genera una respuesta glucémica baja y hasta insignificante.

Sobre el arroz blanco, este posee un IG de 70 lo que lo clasifica como un alimento con alto IG, sin embargo, este alimento contiene glúcidos puros en baja cantidad (5%) lo que significa que su consumo en cantidades normales tiene un efecto insignificante sobre la glucemia (Método Montignac, 2015). Además, al combinar alimentos de IG bajo con alimentos de IG alto, frijol de soya y ajonjolí con arroz blanco, se balancea el efecto en el nivel de glucosa en la sangre (ADA, 2015).

Sobre el contenido y composición de proteína de estos alimentos, se puede decir que la concentración proteica de la soya es elevada respecto de otras leguminosas. En general todas las leguminosas son deficitarias en los aminoácidos azufrados metionina y cistina, sin embargo, son ricas en lisina, fenilalanina, treonina y leucina (Torres y Torres & Tovar-Palacio, 2009).

Todos los cereales, incluyendo al arroz, son deficitarios en lisina, sin embargo, son ricos en metionina y cistina, aminoácidos limitantes en las leguminosas, motivo por el cual al combinarlos se complementan muy bien en proteínas. Las oleaginosas como el ajonjolí poseen 17.73 g de proteína de alto valor biológico, este valor se potencializa al combinarlo con leguminosas o cereales, además presenta una elevada proporción de metionina.

Se debe tener en cuenta que el aumento en la proporción de cereal induce una deficiencia de lisina y el aumento en la proporción de la leguminosa induce una deficiencia de aminoácidos azufrados, sin embargo, estas mezclas pueden mejorarse desde el punto de vista proteico, con fuentes ricas en metionina como la semilla de ajonjolí (Bressani, 2009).

Como se observa en la Tabla 8 agregar ajonjolí a una mezcla de arroz y frijol de soya mejora significativamente el contenido de metionina con un complemento de 3.4mg del aminoácido, haciendo que la mezcla sea de alto valor biológico, ya que con su aporte se alcanza 93% de puntaje químico (arriba del 90% del patrón de aminoácidos de la FAO/OMS), en cuanto al aminoácido lisina

se alcanzó 115% de puntaje químico, lo que mejora la calidad y cantidad de proteína de la mezcla.

A partir de la mezcla vegetal se elaboraron tres preparaciones y sus respectivas recetas las cuales fueron modificadas (Tabla 10) tras llevar a cabo la validación de cada una como parte del proceso donde se pretendía conocer si estas eran entendibles y fáciles de preparar para los adultos mayores. Las recetas finales se modificaron en cuanto a estructura más no en preparación e ingredientes.

En la Tabla 11 se presenta el contenido de macronutrientes de cada preparación determinada a través del análisis químico proximal. Como se observa el porcentaje de agua supera el 60% en cada muestra, lo indica que los alimentos utilizados en estas preparaciones absorben demasiada agua sobre la superficie de sus coloides macromoleculares (almidones, pectinas, celulosa y proteínas) y no pueden ser conservados por mucho tiempo (FAO, 2002).

En relación a la cantidad de energía que aportan estas preparaciones se puede decir que las tres son una buena opción para el almuerzo o cena de una persona adulta, ya que una porción de estas preparaciones no supera las 400Kcal por lo que podrían acompañarse de algunas porciones de vegetales o frutas para cubrir la recomendación de aproximadamente 500 a 600 Kcal de la energía (Comellas, 2008).

La proteína es el nutriente más importante en la dieta por lo que es importante conocer la calidad y cantidad que los alimentos aportan (FAO, 2002). En las tres preparaciones el contenido de proteína supera los 5 gramos por porción siendo la preparación B con 11.5g de proteína la que más se asemeja en cuanto a aporte proteico a un huevo de gallina (12.2g de proteína). La preparación A iguala en proteína a una onza de pavo (7g) y la preparación C con 9g de proteína supera el aporte de un vaso (240ml aproximadamente) de leche de vaca (8g de proteína).

Las grasas constituyen uno de los macronutrientes que aportan energía al organismo y se pueden obtener a través de los alimentos. Los alimentos bajos en grasa son aquellos que no superan los 5 gramos de grasa (por cada 100 gramos de peso), por el contrario, los alimentos con grasas evidentes a pesar de superar los 30% de lípidos pueden aportar grasas esenciales según el tipo de alimento (Bromm, 2009). La preparación A según esta clasificación sería un alimento bajo en grasa ya que 100g de esta comida aporta menos de 5g de grasas totales, por el contrario, la preparación B y la preparación C se clasificarían como alimentos con alto contenido de grasa, sin embargo, estas grasas totales contienen ácidos grasos esenciales como omega 6 y omega 9, ya que son elaborados con aceite de soya.

Los carbohidratos, también llamados glúcidos, son los encargados de proveer energía al organismo y se encuentran principalmente en azúcares, almidones y fibra. Las personas con diabetes deben ingerir carbohidratos en cantidades adecuadas para que el tratamiento farmacológico sea efectivo y no produzca trastornos metabólicos (Fritzsche, 2009). Las tres preparaciones analizadas reportan que este macronutriente no supera los 20g por porción lo que demuestra que son preparaciones aptas para incluirlas dentro de la alimentación del paciente diabético, ya que se recomienda de 2-3 porciones de carbohidrato por tiempo de comida fuerte para este grupo (ADA, 2015).

Las tres preparaciones contienen aproximadamente 2g de fibra cruda por porción. Esto significa que estas preparaciones contienen sustancias como celulosas, mucilagos, hemicelulosas y lignina, que son muy beneficiosas para el tratamiento de la diabetes ya que algunos de estos disminuyen la absorción de glucosa en el intestino delgado y pueden reducir las concentraciones de glucosa después de las comidas (Hernández, 2010).

En la Tabla 12 se presenta la cantidad de micronutrientes que las tres preparaciones aportan, esto con el fin de determinar si estas son fuentes significativas de vitaminas y minerales que puedan contribuir a mejorar la alimentación del adulto mayor diabético. Sobre los minerales se puede decir que todas las preparaciones aportan por porción una cantidad similar de calcio (10%), hierro (25%), zinc (15%) y magnesio (17%); esto significaría que el consumo frecuente de estas preparaciones podría contribuir a mejorar los niveles de estos minerales en los adultos mayores, ya que a pesar de aportar estos micronutrientes en pequeñas cantidades se sabe que la frecuencia y cantidad son importantes para determinar el valor nutritivo real de un alimento, por lo que fácilmente estas preparaciones podrían suministrar adecuadamente calcio, hierro, zinc y magnesio a esta población (UCM, 2013).

Se conoce que la vitamina D se puede obtener de mejor forma a través de la piel que por la ingestión de ciertos alimentos, sin embargo, las tres preparaciones aportan esta vitamina por lo que podrían contribuir a la disponibilidad de esta en el organismo (Novartis, 2000). En cuanto a la vitamina E, las preparaciones B y C aportan mayor cantidad de vitamina E, lo que puede atribuirse a la adición de aceite de soya en estas recetas, ya que 100g de aceite vegetal aportan 16.3mg haciendo que estas preparaciones sean significativas en cuanto al aporte de vitamina E.

Estas preparaciones se evaluaron sensorialmente para conocer el grado de aceptabilidad de cada una a través de la prueba hedónica facial, ya que es una de las pruebas más utilizadas con adultos mayores debido a su fácil aplicación y la más recomendada para determinar si existen diferencias entre productos en la aceptación del consumidor (Da Cunha, Braz, Riberio de Brito, de Oliveira & Stedefeldt, 2013).

Para el análisis estadístico se utilizó ANOVA (Tabla 13), herramienta estadística que permite comparar diversos valores para saber si existen diferencias significativas entre las muestras evaluadas (SGAPEIO, 2014), y la prueba de amplitud conocida como la prueba de Duncan, que permite identificar diferencias cuando los tamaños de las muestras son iguales y los tratamientos muestran una relación ordinal (Wong-González, 2010), dando como resultado que la preparación más aceptada por los adultos mayores fue la preparación B (tortitas de arroz con perejil) sobre la preparación A (arroz chino) y la preparación C (bolitas de arroz en salsa de zanahoria), debido a que sus propiedades organolépticas como el sabor y olor fueron más agradables para los adultos mayores diabéticos en comparación a las otras dos preparaciones (Tabla 16).

Conclusiones

Se formuló una mezcla vegetal de alto valor biológico (93% de puntaje químico para el aminoácido metionina) con arroz, frijol de soya y ajonjolí en una proporción de 50:40:10, ya que estos alimentos son adecuados para la dieta del adulto mayor diabético.

Se elaboraron tres recetas a partir de la mezcla vegetal formulada, las cuales fueron: arroz chino, tortitas de arroz con perejil y bolitas de arroz en salsa de zanahoria.

Se determinó que las tres preparaciones son altas en proteína ya que aportan entre 6g a 11g por porción, con un aporte de carbohidratos adecuado por porción para las personas con diabetes (16g-19g por porción) y abundantes en ácidos grasos con un aporte de 3g hasta 12g por porción.

Las preparaciones contienen una cantidad significativa por porción de calcio (de 90mg a 104mg); hierro (de 2.42mg a 2.74mg); zinc (de 1.14mg a 1.60mg); magnesio (de 48mg a 50mg); vitamina D (0.21 mcg a 0.42mcg) y vitamina E (de 0.9mg a 4.4mg), por lo que su consumo frecuente podría administrar la cantidad necesaria de minerales y vitaminas para el adulto mayor diabético.

Las tres preparaciones fueron aceptadas por los adultos mayores diabéticos, siendo las tortitas de arroz con perejil la más aceptada.

Recomendaciones

Realizar un estudio sobre el efecto que estas preparaciones pueden tener sobre la glicemia de los adultos mayores diabéticos.

Comprobar el beneficio del consumo frecuente de estas preparaciones en el aumento de la masa muscular a través de investigaciones experimentales (animales de laboratorio), con el fin de respaldar la idea de que estas preparaciones podrían contribuir a disminuir la sarcopenia en los adultos mayores.

Realizar la respectiva estandarización de recetas para que estas preparaciones puedan ser utilizadas en diferentes servicios de alimentación como asilos, casa de cuidados de días, hospitales, entre otros.

Realizar modificaciones en la receta de arroz chino utilizando otros ingredientes que mejoren las características organolépticas de esta preparación.

Referencias Bibliográficas

- ADA. (2015, 20 de Marzo). *Índice glucémico y diabetes*. Recuperado de: <http://www.diabetes.org/es/alimentos-y-actividad-fisica/alimentos/que-voy-a-comer/compreension-de-los-carbohidratos/indice-glucemico-y-diabetes.html?referrer=https://www.google.com.gt/>
- ADA. (2017). *La elección del tratamiento nutricional*. Recuperado de: <http://www.diabetes.org/es/alimentos-y-actividad-fisica/alimentos/que-voy-a-comer/la-eleccion-de-alimentos-saludables/>
- ADA. (2017, enero 20). *Standards of Medical Care in Diabetes: 2017*. Recuperado de: <http://www.redgdps.org/standards-of-medical-care-in-diabetes-2017/#sec1>
- Alarcón, E. (2005). *Evaluación Sensorial*. Bogotá: Universidad Nacional Abierta y a Distancia –UNAD-. Recuperado de: http://www.academia.edu/5071590/EVALUACION_SENSORIAL
- Álvares, S., Zapico, J., & de Aguiar, J. (2008). Adaptación de la escala hedónica facial para medir preferencias alimentarias de alumnos de pre-escolar. *Revista chilena de nutrición*, 35(1), 38-42. Recuperado de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182008000100005
- Ángeles, O. (2014, 25 de junio). *Diabetes Mellitus en el Adulto Mayor*. Recuperado de: <http://es.slideshare.net/OswaldoAngeles/diabetes-mellitus-en-el-adulto-mayor>
- Arteaga, A., Maíz, A., Olmos, P. & Velasco, N. (1997). *Manual de Diabetes y Enfermedades Metabólicas*. Universidad Católica de Chile: Escuela de Medicina, departamento de Nutrición, Diabetes y Metabolismo.

- Bressani, R. (2009). *El uso de recursos agrícolas de producción regional en la formulación, procesamiento y evaluación tecnológica y nutricional de alimentos complementarios*. Guatemala. Recuperado de: <http://168.234.106.75/digital/fodecyt/fodecyt%202006.09.pdf>
- Bromm, S. (2009). *Tablas de alimentos bajos en grasas*. (2ª Ed.). España: Editorial Hispano Europea, S. A. Recuperado de: <https://books.google.com.gt/books?id=VU3Fa-ruApUC&printsec=frontcover&dq=grasas+totales+de+un+alimento&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiJkcGm5qnWAhVLTSYKHXiKDdgQ6AEIMTAC#v=onepage&q=grasas%20totales%20de%20un%20alimento&f=false>
- Brown, J. (2007). *Nutrición en las diferentes etapas de la vida*. México D. F.: McGraw Hill. Recuperado de: https://drive.google.com/folderview?id=0B_d1piVI4dVCQINHT1hQSIZWems&usp=sharing
- Calí, M. (2014). *Análisis Sensorial de los Alimentos*. Centro de Investigación y Asistencia Técnica a la Industria (CIATI). Recuperado de: <http://www.biblioteca.org.ar/libros/210470.pdf>
- CENAN/DEPRYNAN. (2012). *Procedimientos para el diseño y validación de recetas nutricionales*. Ministerio de Salud, 1-32. Recuperado de:
- Cervantes-Villagrana, R., & Presno-Bernal, J. (2013). Fisiopatología de la Diabetes y los mecanismos de muerte de las células B pancreáticas. *Revista de Endocrinología y Nutrición*: 21(3), 98-106. Recuperado de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2013/er133a.pdf>
- Cervera, P., Clapés, J. & Rigolgas, R. (2004). *Alimentación y Dietoterapia*. España: Mc-Graw Hill Interamericana.

- Comellas, J. (2008). *Hábitos inteligentes para tu salud*. (3ª. Ed.). Barcelona: Editorial Amat. Recuperado de: <https://books.google.com.gt/books?id=Xj-hMDsbGKkC&pg=SL14-PA78&dq=cuantas+calorias+debo+consumir+en+el+almuerzo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj0nIXZ2KfWAhUEKiYKHclcAnYQ6AEILTAB#v=onepage&q=cuantas%20calorias%20debo%20consumir%20en%20el%20almuerzo&f=false>
- Da Cunha, D., Braz, R., Riberio de Brito, R., de Oliveira, L., & Stedefeldt, E. (2013). Métodos para aplicar las pruebas de aceptación para la alimentación escolar: validación de la tarjeta lúdica. *Revista chilena de nutrición*, 40(4), 357-363. Recuperado de: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182013000400005&script=sci_arttext
- De Cerón, G., Velásquez, M., & Solórzano, M. (2015). *Manual de Laboratorio de Tecnología de Alimentos I: Mezclas vegetales*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Nutrición, Departamento de Alimentos.
- De la Paz, K. & et al. (2015). Factores de riesgo en adultos mayores con diabetes mellitus. *MEDISAN*, 16(4), 489-497. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192012000400001&lng=es&nrm=iso.
- Escobar, J., & Bonilla-Jiménez, I. (2004). Grupos focales: una guía conceptual y metodológica. *Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología*, 9(1), 51-67. Recuperado de: http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/cuadernos_hispanoamericanos_psicologia/volumen9_numero1/articulo_5.pdf

- Escott-Stump, S. (2005). *Nutrición, diagnóstico y tratamiento*. México: Mc-Graw Hill.
- Espinoza, J. (2007). *Evaluación Sensorial de los Alimentos*. El Vedado, la Habana: Editorial Universitaria.
- FAO. (2002, Enero). *Análisis químico proximal*. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/field/003/AB489S/AB489S03.htm>).
- FAO/WHO/UNU. (2007). *Expert Consultation on Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition*. Technical Report Series; no. 935. Geneva.
- Fernandez, C., Aspucac, F., López, E., & López, D. (2015). *Riesgo de Malnutrición en el Adulto Mayor que habita en área urbana*. Universidad de San Carlos de Guatemala, (s.p.)
- Fritzsche, D. (2009). *Tabla de alimentos para diabéticos*. España: Editorial Hispano Europea, S. A. Recuperado de: <https://books.google.com.gt/books?id=BoJKyH4RrXUC&printsec=frontcover&dq=gramos+de+carbohidratos+para+los+diabeticos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjbosmx76nWAhWKdSYKHRJtAXEQ6AEIJTAA#v=onepage&q=gramos%20de%20carbohidratos%20para%20los%20diabeticos&f=false>
- Gallo, A., Núñez, L., Reyes, U., & Valdez, E. (2003). *Guía alimentaria para adultos mayores del asilo San Vicente de Paúl, A.C*. México: Universidad Mundial. Recuperado de: http://www.universidadmundial.edu.mx/images/notas_2013/junio/guiaancianos/guialimentaria.pdf

- García, S. (2009). *La exclusión social del Adulto Mayor en los servicios de salud de Guatemala*. Tesis de Maestría en Trabajo Social con orientación en formulación y evaluación de Proyectos para el Desarrollo Social. Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/15/15_1487.pdf
- Gutiérrez, T. (2009). *Conocimientos que se relacionan con el tratamiento nutricional en pacientes diabéticos*. Tesis de Licenciatura en Nutrición. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Hernández, A. (2010). *Bases fisiológicas y bioquímicas de la nutrición*. Editorial Medica Panamericana. Recuperado de: https://books.google.com.gt/books?id=64x-gRS5520C&pg=PA248&dq=fibra+y+diabetes&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjcnp_QnfPVAhUTzCYKHc7qBGsQ6AEIJTAA#v=onepage&q=fibra%20y%20diabetes&f=false
- Hunot Alexander, C., Vizmanos Lamotte, B., Arellano Gómez, L. & López Uriarte, P. (s.f.). *Manual de prácticas del plan de cuidado nutricio en el ciclo de la vida*. México: Centro Universitario de Ciencias en la Salud (CUCS) de la Universidad de Guadalajara.
- International Diabetes Federation –IDF- .(2015). *All about Diabetes*. Recuperado de: <http://www.idf.org/about-diabetes>
- Lutz, M., Morales, D., Sepúlveda, S., & Alviña, M. (2008). Evaluación Sensorial de Preparaciones elaboradas con nuevos Alimentos Funcionales destinados al adulto mayor. *Revista chilena de nutrición*, 35(2), 131-137. Recuperado de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182008000200007

- Mahan, K., Escott-Stump, S., & Raymond, J. (2013). *Krause Dietoterapia: Tratamiento Nutricional médico en la diabetes mellitus y la hipoglucemia de origen no diabético*. España: ELSERVIER, S. A.
- Marco, A. (2013). *Medicina Ortomolecular*. (1ª Ed.). Editorial Club Universitario, p. 63. Recuperado de: <https://books.google.com.gt/books?id=x7znCgAAQBAJ&pg=PA63&dq=zinc+en+las+personas+diabeticas&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj9y427wZnPAhUGpx4KHXCpBFMQ6AEIHzAB#v=onepage&q=zinc%20en%20las%20personas%20diabeticas&f=false>
- Masi, C., & Atalah, E. (2008). Análisis de la aceptabilidad, consumo y aporte nutricional del programa alimentario del adulto mayor. *Revista médica de Chile*, 136(4), 415-422. Recuperado de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872008000400001&lng=es&tlng=es.10.4067/S0034-98872008000400001.
- MEDES. (s.f.). *Alimentación en las Etapas de la Vida: Tercera Edad*. Recuperado de: <http://www.medes-salud.com.ar/edades.htm#29>
- Menchú, M., Torún, B., Elías, L. (2012). *Recomendaciones Dietéticas Diarias del INCAP*. Guatemala: INCAP.
- Menchú, M., y Méndez, H. (2007). *Tabla de composición de alimentos de Centroamerica*. (2ª. Ed.). Guatemala: INCAP/OPS.
- Método Montignac. (2015). Concepto y Factores que modifican el Índice glucémico de los alimentos. Recuperado de: <http://www.montignac.com/es/el-concepto/>
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. (2012). *Guías Alimentarias para Guatemala*. Guatemala

- Moreira, J. (2014). Diabetes Mellitus en Guatemala: Aspectos Epidemiológicos. Guatemala: *Revista Guatemalteca de Cardiología*, 24(1) 534-538. Recuperado de: <http://revista.agcardio.org/wp-content/uploads/2014/03/Diabetes-en-Guatemala1.pdf>
- Moreiras, O., Carbajal, A., Cabrera, L., & Cuadrado C. (2014). *Tablas de composición de alimentos*. España: Universidad de Complutense de Madrid. Ediciones Pirámide. Recuperado de: <https://catedraalimentacioninstitucional.files.wordpress.com/2014/09/3-l-tablas-de-composicion-de-alimentos.pdf>
- Muñoz de Chávez, M., & Ledesma, S. (2002). *Tablas de Valor Nutritivo de Alimentos*. México: s. e.
- Murillo, S., & Mata, L. (1980). Mezclas Vegetales Nutritivas y simples para el niño Costarricense. Costa Ricas: *Rev. Med. Hosp*, 15(1), 1980. Recuperado de: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmhnn/1511980/art6.pdf>
- NOVARTIS. (2000). *Requerimientos nutricionales en la tercera edad*. Recuperado de: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/requerimientos_nutricionales_en_la_tercera_edad.pdf
- Pagés, D., Zurita, M., & Mata, M. (2013). *Diseño y elaboración de una bebida fortificada en polvo a base de avena y proteína aislada de soya destinada a una población de adultos mayores*. Tesis de Grado. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador. Recuperado de: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/30916/D-79794.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>

- Ramírez-Navas, J. (2012). *Análisis Sensorial: Pruebas Orientadas al Consumidor*. Colombia: Universidad del Valle. Recuperado de: https://books.google.com.gt/books?hl=es&lr=&id=4_TNm-72U7MC&oi=fnd&pg=PA85&dq=escala+hedonica+facial&ots=la5MRQPHyz&sig=6OL17HmnwFncdJL4yfAhu6N_f74#v=onepage&q=escala%20hedonica%20facial&f=false
- Restrepo, S., Morales, R., Ramírez, M., López, M., & Varela L. (2006). Nutritional habits in senior adults and its relationship with protective or deteriorating effects in health. *Revista chilena de nutrición*: 33(3), 500-510. Recuperado de: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182006000500006&script=sci_arttext&tlng=en
- Ruano, S. (2005). *Formulación y evaluación de aceptabilidad de mezclas vegetales para la alimentación de pacientes hospitalizados en el Instituto de Cancerología Dr. Bernardo del Valle S*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2332.pdf
- Rubio, M. (2002). *Manual de alimentación y nutrición en el anciano: Factores de riesgo de malnutrición*. España: MASSON.
- Ruiz-López, M., Martín-Lagos, R., López-Martínez, M. (2000). Recomendaciones nutricionales para los ancianos. *Ars Pharm*, 41(1); 101-113. Recuperado de: <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/28338/1/Ars%20Pharm.2000%3b41%281%29101-113.pdf>
- Schwartz, J. (2011). *Recipe writing cheat sheet*. Recuperado de <http://justcooknyc.com/2011/04/14/recipe-writing-cheat-sheet/>
- SGAPEIO. (2014). *Introducción al análisis sensorial*. Brasil: IES de Mugardos. Recuperado de: <http://www.seio.es/descargas/Incubadora2014/GaliciaBachillerato.pdf>

Suárez, M., Kizlansky, A., & López, B. (2006). Evaluación de la calidad de las proteínas en los alimentos calculando el score de aminoácidos corregido por digestibilidad. *Nutr Hops.* 21(1), 47-51. Recuperado de: http://www.fbioyf.unr.edu.ar/evirtual/pluginfile.php/131814/mod_resource/content/1/Evaluacion%20de%20la%20calidad%20de%20las%20proteinas.pdf

Tablas de índice glucémico. (2000). Recuperado de: http://www.fmed.uba.ar/depto/nutrinormal/ig_nutrinfo.pdf

Torres y Torres, N., & Tovar-Palacio, A. (2009). La historia del uso de la soya en México, su valor nutricional y su efecto en la salud. *Salud Pública de México,* 51(3), 246-254. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342009000300016)

UCM. (2013). *Manual de nutrición y dietética.* Recuperado de: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-28-cap-14-alimentos.pdf>

Universidad de Chile. (2016). *Centro Interdisciplinario de Bioética: Consentimiento Informado.* Recuperado de: <http://www.uchile.cl/portal/investigacion/centro-interdisciplinario-de-estudios-en-bioetica/documentos/75657/documentos-de-consentimiento-informado-elaborados-por-la-oms>

Vera, G., Alviña, M., Araya, H., & Atalah, E. (2012). Bases Técnicas: Bebida Láctea Años Dorados. Santiago de Chile: Universidad de Chile. Recuperado de: http://www.cenabast.cl/wp-content/uploads/2013/08/2236_Aprueba_bases_t%C3%A9cnicas_y_sus_anexos_para_adquisici%C3%B3n_de_prod-2-40.pdf

Watts, B., Ylimaki, G., Jeffery, L., & Elías, L. (1992). *Métodos Sensoriales Básicos: Para la evaluación de alimentos.* Canadá: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Recuperado de: <https://idlbnc.idrc.ca/dspace/bitstream/10625/12666/1/IDL-12666.pdf>

Wong-González, E. (2010). ¿Después de una análisis de varianza...Qué? Ejemplos en ciencias de alimentos. *Agronomía Mesoamericana*: 21(2), 349-356. Recuperado de: http://www.mag.go.cr/rev_meso/v21n02_349.pdf

Anexos

Anexo 1

Tabla 17

Ecuaciones de Schofiel para el cálculo del gasto energético en reposo

Sexo/Edad (años)	Ecuación (Kcal/día)
Masculino	
0-3	$59.5 \times P^* - 30$
3-10	$22.7 \times P + 504$
10-18	$17.7 \times P + 658$
18-30	$15.1 \times P + 692$
30-60	$11.5 \times P + 873$
> 60	$11.7 \times P + 588$
Femenino	
0-3	$58.3 \times P - 31$
3-10	$20.3 \times P + 486$
10-18	$13.4 \times P + 693$
18-30	$14.8 \times P + 487$
30-60	$8.1 \times P + 846$
> 60	$9.1 \times P + 658$

Nota: Donde P* = peso en kilogramos

Adaptado de Menchú, M., Torún, B., Elías, L. (2012). Recomendaciones Dietéticas Diarias del INCAP. Guatemala: INCAP, p. 45

Anexo 2

Tabla 18

Patrón de aminoácidos esenciales para evaluar la calidad nutricional de las proteínas (mg/g de proteína)

Edad/ años	Histidina	Isoleucina	Leucina	Lisina	Met/ Cisteína	Fenilalanina + tirosina	Treonina	Triptófano	Valina
0.5	20	32	66	57	28	52	31	8.5	43
1-2	18	31	63	52	26	46	27	7.4	42
3-10	16	31	61	48	24	41	25	6.6	40
11-14	16	30	60	48	23	41	25	6.5	40
15-18	16	30	60	47	23	40	24	6.3	40
>18	15	30	59	45	22	38	23	6.0	39

Fuente: FAO/WHO/UNU. (2007). Expert Consultation on Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition. Technical Report Series; no. 935. Geneva.

Anexo 3

Tabla 19

Composición química y aporte de nutrientes del producto en polvo bebida láctea años dorados, por cada 100g y por porción

		100 g	25 g 1 porción
Energía	Kcal	404	101
Humedad	%	3,5	0,9
Cenizas	g	8,0	2
Proteínas	g	18,0	4,5
Lípidos	g	10,0	2,5
Ácido linoleico	g	1,8	0,45
Ac. Grasos saturados + Ac. Grasos trans	g max.	4,5	1,1
Colesterol	mg	34,0	8,5
Hidratos de Carbono disponibles	g	60,5	15,1
Lactosa	g	28,0	7,0
Sacarosa + glucosa + fructosa + miel	g	8,0	2,0
Sodio	mg	540	135

Fuente: Vera, G., Alviña, M., Araya, H., & Atalah, E. (2012). Bases Técnicas: Bebida Láctea Años Dorados. Santiago de Chile: Universidad de Chile

Anexo 4

Tabla 20

BLAD: aporte de micronutrientes del producto en polvo

		1 Porción		
		100 g	25 g	% DDR*
Vitaminas:				
Vitamina A	µg EAR ¹	800,0	200,0	25
Vitamina C	mg	180,0	45,0	75
Vitamina D	µg D ₃ ²	16,0	4,0	80
Vitamina E	mg ET ³	32,0	8,0	40
Vitamina B ₁	Mg	0,8	0,2	14
Vitamina B ₂	Mg	1,6	0,4	25
Niacina	mg EN ⁴	10,0	2,5	14
Vitamina B ₆	Mg	1,6	0,4	20
Folato	µg EFA ⁵	80,0	20,0	10
Vitamina B ₁₂	µg	2,8	0,7	70
Minerales:				
Calcio	Mg	1000,0	250,0	31
Fósforo	Mg	800,0	200,0	25
Magnesio	Mg	300,0	75,0	25
Hierro	mg	5,6	1,4	10
Zinc	mg	12,0	3,0	20

Notas: Vera, G., Alviña, M., Araya, H., & Atalah, E. (2012). Bases Técnicas: Bebida Láctea Años Dorados. Santiago de Chile: Universidad de Chile, p. 5

* % en relación a la Dosis Diaria Recomendada según Codex Alimentarius

1 µg EAR = µg equivalentes de actividad de retinol; 2 µg D= µg de colecalciferol

3 mg ET= mg equivalentes de alfa tocoferol; 4 mg EN= mg equivalentes de niacina

5 µg EFA= 1 µg equivalente de folato de alimentos

Anexo 5

Tabla 21

Formato para cálculo de mezclas vegetales

Aminoácido	Patrón de aa*	mg de aa en g de CHON del alimento			Total sumatoria de aminoácidos	Puntaje Químico
		Arroz	Frijol de soya	Ajonjolí		
Histidina	15					
Isoleucina	30					
Leucina	59					
Lisina	45					
Metionina + Cisteína	22					
Fenilalanina + Tirosina	38					
Treonina	23					
Triptófano	6					
Valina	39					

Nota: Adaptado de De Cerón, G., Velásquez, M., & Solórzano, M. (2015). Manual de Laboratorio de Tecnología de Alimentos I: Mezclas vegetales. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Nutrición, Departamento de Alimentos.

*Patrón de aminoácidos propuesto por FAO/OMS/UNU (2002) para la edad de 18 años en adelante.

Anexo 7

Formato para la elaboración de recetas nutritivas

Costo aproximado de la receta	Título de la receta No. de porciones que rinde la receta	
Fotografía de la receta terminada	Ingredientes Equipo y utensilios	Preparación
Aporte nutricional _____	Mensaje nutricional	

Anexo 8

Formato para la validación de recetas

Nombre de la receta: _____

Código del participante: _____ Fecha: _____

Instrucciones: Conteste las siguientes preguntas en base a la preparación que se indica

Preguntas	Respuesta	
	SI	NO
¿Le gustó la receta que se preparó hoy?		
¿Le faltó algún ingrediente a la preparación para que sea más sabrosa? ¿Cuál? _____		
¿Entendió todos los pasos que se deben llevar a cabo para preparar esta receta?		
¿La cantidad que le sirvieron fue suficiente?		
¿Hubo algo que no le gusto de la receta? Explique: _____		

Anexo 9

Tabla 23

Formato para presentación de resultados de análisis químico proximal

Nutriente	Preparación A		Preparación B		Preparación C	
	Valor nutritivo en 100g	Valor nutritivo en una porción	Valor nutritivo en 100g	Valor nutritivo en una porción	Valor nutritivo en 100g	Valor nutritivo en una porción
Agua (%)						
Energía						
Proteína (g)						
Grasa total (g)						
Carbohidratos (g)						
Fibra total (g)						
Ceniza (g)						

Anexo 10

Tabla 24

Formato para cálculo del valor de micronutrientes de la preparación

Preparación	Peso neto (g)	Minerales				Vitaminas	
		Calcio (mg)	Hierro (mg)	Zinc (mg)	Magnesio (mg)	Vitamina D (mcg)	Vitamina E (mg)
Preparación A							
Total							
Total por porción							
Preparación B							
Total							
Total por porción							
Preparación C							
Total							
Total por porción							

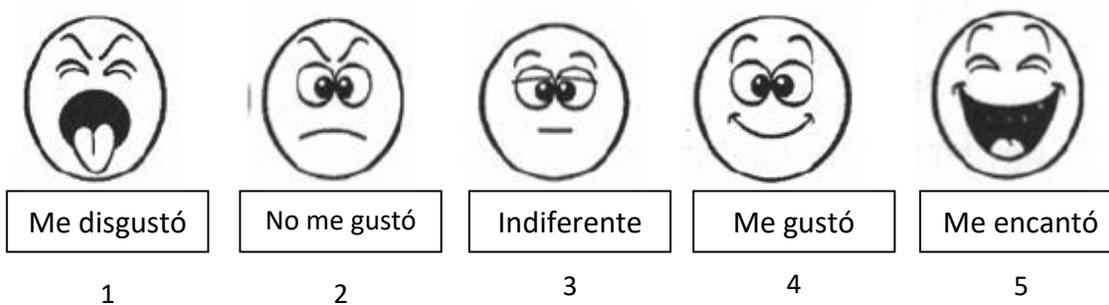
Anexo 11

Boleta para Prueba de Aceptabilidad de una preparación para Adultos Mayores

Código del evaluado: _____ Fecha: _____

Código de la muestra: _____

Instrucciones: Se quiere conocer cuál es su opinión sobre la siguiente preparación (por favor, marque sólo una carita para cada pregunta, ya que si marca más de una no se podrá contar su respuesta).



Observaciones: en el siguiente espacio indique si realizaría alguna modificación en la preparación en cuestión al sabor, olor, color o consistencia, etc.

Anexo 12

Formulario de consentimiento para participar en el Estudio

Responsable del estudio:

Br. Sofía Fernandez. Investigador. Escuela de Nutrición, Universidad de San Carlos de Guatemala. Tel: 5579-9671

Propósito

Esta investigación es de suma importancia ya que tiene el propósito de proporcionar una receta agradable y nutritiva para el adulto mayor diabético.

Detalles del estudio

Para ser voluntario en este estudio usted debe:

1. Tener entre 65 y 85 años de edad
2. No tener dolor de estómago, náuseas, diarrea, estreñimiento o acidez al momento de realizar la prueba.
3. Que ninguno de los alimentos de las preparaciones le produzcan disgusto o malestar estomacal o irritación o comezón en la piel
4. Disponer de tiempo para realizar el estudio.

El estudio se basa en lo siguiente:

Si usted decide participar en esta prueba se le solicitará llenar tres boletas sobre que tanto le agradan tres preparaciones que se le otorgarán.

Riesgos

Las preparaciones que se le presentarán a continuación contienen ARROZ, FRIJOL DE SOYA Y AJONJOLÍ, laurel, tomillo, comino, orégano, chile pimiento, cebolla, sal y aceite, por lo que si a usted le produce malestar o disgusto alguno de estos alimentos no debe realizar la prueba.

Después de leer esto, entiendo que al participar en este estudio no correré mayores riesgos porque ninguno de los alimentos presentes en las preparaciones me causa malestar o disgusto. Entiendo que la prueba que realizaré se hará de la manera menos incomoda y en el menor tiempo posible.

Beneficios

Siendo parte de esta investigación como sujeto de estudio no recibiré ninguna remuneración de tipo económico; no obstante, podré participar en la aceptabilidad que tiene un producto nuevo. Así como el beneficio de contar con una receta de alto valor nutritivo y adecuada a mi estado de salud.

Confidencialidad

La información personal que brindaré se mantendrá en forma confidencial y será usada únicamente para fines académicos. Para la tabulación y análisis de los resultados, se le asignará a cada participante un código para mantener la confidencialidad en este estudio.

Derecho de preguntar y a retirarme del estudio

Se me dio la oportunidad de preguntar cualquier duda sobre el estudio y todas ellas fueron respondidas satisfactoriamente. Si tuviera alguna otra pregunta o algún problema surgiera, sé que puedo comunicarme con la responsable del proyecto. Puedo decidir no participar en este estudio. Si en algún momento deseo terminar mi participación en el estudio una vez empezado, se lo haré saber a la responsable del proyecto y mi participación será interrumpida sin causarme ningún problema.

Habiendo leído lo anterior y estando de acuerdo, por este medio doy mi consentimiento para ser participe en el estudio del proyecto de **“Aceptabilidad y valor nutritivo de una formulación en tres preparaciones para adulto mayor diabético”**.

Fecha

Nombre

Firma

Firma del Responsable
Claudia Sofía Fernandez Asifuina

Anexo 13

Tabla 25

Formato de Tabulación de datos de prueba de Aceptabilidad

Puntajes de Categorías tabulados para la prueba hedónica*					
Código de evaluado	Tipos de preparación			Total	Media
	A	B	C	(A:B:C)	(A:B:C:)
Total por columna				Total	
Media de los tratamientos					

Nota: Adaptado de Watts, B., Ylimaki, G., Jeffery, L., & Elías, L. (1992). Métodos Sensoriales Básicos: Para la evaluación de alimentos. Canadá: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.

*Puntaje más elevado = 5 (me encantó); Puntaje más bajo = 1 (me disgustó)

Anexo 14

Tabla 26

Formato de Análisis de datos de prueba de Aceptabilidad

Tabla de análisis de varianza para la prueba hedónica						
Fuente de variación	gl	SC	CM	Relación F		
				calculada	Tabular	(p ≤0.05)
Total (T)						
Tratamiento (Tr)						
Evaluado (E)						
Error						

Fuente: Adaptado de Watts, B., Ylimaki, G., Jeffery, L., & Elías, L. (1992). *Métodos Sensoriales Básicos: Para la evaluación de alimentos*. Canadá: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo

Formato para la media de los tratamientos

Muestras	Muestra A	Muestra B	Muestra C
Media de los tratamiento			

Ecuación para la prueba de amplitud múltiple de Duncan

$$\text{Amplitud} = \sqrt{\frac{[CM(E)]}{t}}$$

Fuente: Adaptado de Watts, B., Ylimaki, G., Jeffery, L., & Elías, L. (1992). *Métodos Sensoriales Básicos: Para la evaluación de alimentos*. Canadá: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.

Anexo 15

Recetas de las preparaciones

Costo aproximado de la receta: Q25.00



ARROZ CHINO

Porciones que rinde la receta: 4

Ingredientes

- 2 cucharones rasos de arroz blanco cocido
- 1 cucharon colmado de frijoles de soya cocidos
- 2 cucharadas de semillas de ajonjolí
- 1 zanahoria mediana
- 1/2 manojo de cebollín
- 2 huevos
- 2 cucharadas salsa soya
- Aceite vegetal
- Sal al gusto

Equipo y utensilios

- 1 rayador mediano
- 1 cuchillo mediano
- 1 tabla de picar
- 1 olla mediana
- 1 sartén pequeño
- 1 paleta de madera
- 1 recipiente hondo pequeño
- 1 tenedor
- 1 cucharon mediano
- 4 platos planos medianos

Preparación:

1. Lave la zanahoria, los cebollines y ajonjolí antes de utilizarlos.
2. Raje la zanahoria y pique los cebollines finamente. Colóquelos en una olla mediana y guarde.
3. En un sartén pequeño previamente calentado agregue las semillas de ajonjolí y tueste de 3 a 4 minutos a fuego lento revolviendo constantemente hasta que las semillas se encuentren doradas e infladas. Coloque las semillas dentro de la olla junto con la zanahoria y los cebollines.
4. En un recipiente hondo pequeño, revuelva los dos huevos con un poco de sal. Caliente por un minuto el sartén pequeño con unas gotas de aceite, luego deje caer el huevo y haga una torta. Corte la torta de huevo en pedazos y agregue a la olla con la zanahoria y el resto de ingredientes.
5. Ponga la olla con los ingredientes a fuego medio por 5 minutos, agregue unas gotas de aceite para evitar que se pegue.
6. Cuando la zanahoria se encuentre cocida agregar el arroz y frijol de soya. Revolver por un minuto y agregar la media botellita de salsa soya, probar y agregar sal al gusto.
7. Servir un cucharon abundante por plato, puede acompañarse de verduras cocidas o vegetales al vapor.

Aporte nutricional

En cada porción se aporta la siguiente cantidad de macronutriente:

- Proteína 20%
- Grasa 9%
- Carbohidratos 54%
- Fibra 5%

Consejo nutricional:

las semillas son buena fuente de grasa saludable, y esta es muy importante ya que nuestro cuerpo no puede producirla y solo llega a nosotros mediante los alimentos. Por esta razón, se recomienda tostar las semillas de ajonjolí para liberar estos ácidos grasos conocidos como omega-6 v omega-9.

Costo aproximado de la receta: Q20.00



Aporte nutricional

En cada porción se aporta la siguiente cantidad de macronutrientes:

Proteína 23%

Grasa 25%

Carbohidratos 40%

Fibra 6%

TORTITAS DE ARROZ CON PEREJIL

Porciones que rinde la receta: 4

Ingredientes

2 cucharones rasos de arroz blanco cocido
1 cucharon colmado de frijoles de soya cocidos
2 cucharadas de semillas de ajonjolí
1 zanahoria mediana
1/2 cebolla pequeña
10 ramitas de perejil
1 huevo
Aceite vegetal
Sal al gusto

Equipo y utensilios

1 sartén pequeño
1 paleta de madera
1 cuchillo mediano
1 tabla de picar
1 recipiente hondo mediano
1 sartén grande
1 espátula de metal
4 platos planos medianos

Preparación:

1. Lave la zanahoria, la cebolla, el perejil y ajonjolí antes de utilizarlos.
2. En un sartén pequeño previamente calentado agregue las semillas de ajonjolí y tueste por 3 minutos a fuego lento revolviendo constantemente hasta que las semillas se encuentren doradas e infladas.
3. Raye la zanahoria y pique finamente la cebolla y el perejil. Luego, coloque estos ingredientes en un recipiente hondo junto con el arroz, el frijol de soya y el ajonjolí. Por último, agregue el huevo y sal al gusto.
4. Con las manos forme una masa procurando deshacer el arroz y el frijol, amase hasta que ningún ingrediente se separe.
5. Caliente un sartén grande con poco aceite vegetal a fuego medio.
6. Divida la masa preparada en el paso anterior en 8 partes iguales y forme tortitas. Cuando el aceite este caliente coloque las tortitas en el sartén y fría por 2 minutos cada lado.
7. Escurrir las bolitas ya doradas en papel absorbente o servilletas.
8. Servir 2 tortitas por cada plato, se puede acompañar de chirmol casero y ensalada verde.

Consejo nutricional: el perejil es un alimento que no solo tiene función decorativa en nuestros platillos, sino que también al consumirlo con frecuencia nos ayuda a fortalecer nuestro sistema inmunológico ya que es un excelente antioxidante.

Costo aproximado de la receta: Q26.00



Aporte nutricional

En cada porción se aporta la siguiente cantidad de macronutrientes:

Proteína 22%

Grasa 25%

Carbohidratos 41%

Fibra 5%

BOLITAS DE ARROZ EN SALSA DE ZANAHORIA

Porciones que rinde la receta: 4

Ingredientes

- 2 cucharones rasos de arroz blanco cocido
- 1 cucharon colmado de frijoles de soya cocidos
- 2 cucharadas de semillas de ajonjolí
- 1 chile pimiento mediano
- 1/2 cebolla pequeña
- 1 huevo
- 2 zanahorias medianas
- 3 vasos de agua potable
- 1 diente de ajo grande
- 1 cucharadita de margarina
- Aceite vegetal
- Sal

Equipo y utensilios

- 1 sartén pequeño
- 1 paleta de madera
- 1 cuchillo mediano
- 1 tabla de picar
- 1 recipiente hondo mediano
- 1 sartén grande
- 1 olla pequeña
- Licadora
- 1 cucharon mediano
- 4 platos hondos medianos

Preparación de las bolitas:

1. Lave la zanahoria, el chile pimiento, la cebolla y el ajonjolí antes de utilizarlos.
2. En un sartén pequeño previamente calentado agregue las semillas de ajonjolí y tueste por 3 minutos a fuego lento revolviendo constantemente hasta que las semillas se encuentren doradas e infladas.
3. Pique finamente el chile pimiento y la cebolla. Luego, coloque estos ingredientes en un recipiente hondo junto con el arroz, el frijol de soya y el ajonjolí. Por último, agregue el huevo y sal al gusto.
4. Con las manos forme una masa suave procurando deshacer el arroz y el frijol. Si la mezcla queda muy líquida puede agregar harina o miga de pan.
5. Caliente un sartén grande con poco aceite vegetal a fuego medio.
6. Divida la masa preparada en el paso anterior en 12 partes iguales y forme bolitas. Cuando el aceite este caliente coloque las bolitas en el sartén y fría por 2 minutos cada lado.
7. Escurrir las bolitas ya doradas en papel absorbente o servilletas.

Preparación de la salsa:

1. Corte las zanahorias en rodajas pequeñas y ponga a cocer en una olla pequeña con 2 vasos de agua y sal al gusto.
2. Ya cocida la zanahoria espere a que enfríe y licue con la misma agua con la que las cocino hasta obtener un liquido espeso sin grumos.
3. Pique el diente de ajo y ponga a freír en un sartén pequeño con 1 cucharadita de margarina a fuego lento. Luego, vierta la salsa de zanahoria sobre el ajo frito, agregue sal al gusto y deje hervir.
4. Por último agregue las bolitas en la salsa y apague el fuego.
5. Servir tres bolitas con salsa por cada plato, puede acompañarlo de verduras cocidas o ensalada verde.

Consejo nutricional: las personas con diabetes pueden comer zanahoria cruda o cocida en pocas cantidades ya que es un alimento beneficioso por su contenido de vitaminas y minerales. Además al combinarla con verduras, aceites vegetales, carnes blancas o frutos secos se potencializa sus propiedades nutricionales.

Claudia Sofia Fernandez Asifuina
Autor

MSc. Miriam Alvarado
Asesor

MA. Geraldina de Cerón
Asesor

MSc. Silvia Rodríguez de Quintana
Directora de Escuela



Dr. Ruben Velásquez
Decano