

Desarrollo de una pasta para sopa diseñada de acuerdo a los gustos y recomendaciones nutricias para los ancianos

Josefina Morales de León¹, María del Pilar Mercado Godínez² y Patricia Cecin Salomón²

Instituto Nacional de la Nutrición «Salvador Zubirán» (INNSZ). México, D.F.

RESUMEN. El objetivo planteado fue elaborar una pasta para sopa con base en una mezcla cereal/leguminosa mediante el método de extrusión en frío, de acuerdo a las preferencias y limitaciones de la población senil. Para obtener la formulación se utilizó un programa para el cálculo de mezclas alimenticias en el cual se aplicaron limitantes como: cantidad y calidad de proteína. Las mezclas seleccionadas deberían presentar un contenido de proteína mayor a 13,2 g/100 g y una calificación química de leucina, lisina y metionina-cisteína no menor al 75% de las recomendaciones dadas por la FAO/OMS 1973 ya que son los aminoácidos limitantes en el amaranto, en el trigo y en el frijol, respectivamente; las mezclas se evaluaron mediante pruebas químicas, microbiológicas, farinográficas, físicas y sensoriales. La mezcla que presentó las mejores características fue: 70% sémola de trigo (*Triticum durum*), 20% frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y 10% amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*). La pasta elaborada con esta mezcla cumplió con el 20% de las recomendaciones para ancianos de proteína, hidratos de carbono, calcio, hierro y vitaminas A, B₁ y C en 100 g de producto cocido y se aceptó sensorialmente por más del 95% de la población senil; fue microbiológicamente estable durante 12 semanas de almacenamiento a 25 °C y 55% HR en un empaque de celofán. De este estudio se concluyó que la pasta es un buen vehículo para adicionar las sustancias y nutrimentos deficientes en la dieta habitual de los ancianos en nuestro país.

SUMMARY. Development of a soup paste based on the taste and nutritional requirements of the elderly people. The objective of this project was to elaborate a soup paste product based on cereal/leguminous mixture by cold extrusion method according to the preferences and limitations of the senescent population. Formulas were obtained by a computation food mixtures program; the limitations applied were: protein quantity and quality. Selected mixtures has to contain protein values over 13.2 g/100 g and a chemical assessment of leucine, lysine and methionine-cistein not lower than 75% of the FAO/OMS 1973 recommendations, because they are the limitant aminoacids of the amaranth, the wheat and the beans, respectively. Chemical, physical, microbiological, farinografics and sensorial tests were applied to evaluate the characteristics of the mixtures. The selected mixture was made up of: 70% wheat semolina (*Triticum durum*), 20% beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and 10% amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*). The manufactured paste allowed 20% of the nutritional requirements of the elderly people of protein, carbohydrates, calcium, iron and vitamins A, B₁ and C; it was highly accepted (95%) by the elderly people and was microbiologically stable for 12 weeks period at 25 °C and 55% RH in cellophane packages. We can conclude that the soup paste may be a vehicle to add substances and deficient nutriments to the habitual diet of the elderly people in our country.

INTRODUCCION

El grupo denominado de la tercera edad lo forman personas de 65 años y mayores; es además el tiempo o período de la vida en que gran parte de los individuos se jubilan y cuando se presentan más modificaciones en el estilo de vida. Las actividades físicas y sociales generalmente disminuyen; además de que muchas funciones fisiológicas se ven alteradas (1). Los procesos de envejecimiento están íntimamente relacionados con la nutrición del individuo. La dieta de las personas en la tercera edad, debe ser adecuada a las perturbaciones orgánicas y funcionales, derivadas del proceso de envejecimiento, debiendo tomarse en cuenta los siguientes aspectos: los alimentos, su preparación y su presentación, la adecuación de sus problemas digestivos y los hábitos alimentarios (2,3,4).

En México, no se cuenta aún con información suficiente sobre el número de ancianos, ni de sus condiciones de vida, sin embargo desde hace algunos años, el interés por la población senil ha aumentado y una muestra de ello es la creación de instituciones que tienen la responsabilidad de dar protección, ayuda y orientación a esta pobla-

ción (5). De hecho, en 1988, el INNSZ llevó a cabo un estudio en 14 asilos y 7 clubes de la tercera edad ubicados en el Distrito Federal con el propósito de conocer los principales problemas que limitan el consumo de alimentos, su preferencia hacia los mismos y el tipo de dieta que consumen los ancianos. Los resultados de este estudio indicaron que más del 90% de este segmento de la población carece de una dentadura completa, asimismo, los trastornos gastrointestinales de mayor incidencia fueron el estreñimiento, la sensación de llenitud rápida y la anorexia. La dieta de la mayoría de estas personas, principalmente de aquellas que viven en asilos, es baja en proteína y abundante en hidratos de carbono y los platillos preferidos por este grupo de edad son aquellos elaborados a partir de cereales, verduras y carne, tales como chilaquiles, aguacate, guisados con carne de res y de cerdo y pastas entre otros (6). Con base en esto se consideró la posibilidad de elaborar una sopa de pasta con base en una mezcla de sémola de trigo (*Triticum durum*), frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*).

Las pastas forman una parte importante de la dieta en nuestro país; las últimas encuestas realizadas por el INNSZ, muestran que las pastas para sopa se incluyen de manera importante en la dieta de la población, particularmente en la de escasos recursos económicos. Como pasta se define a aquellos productos alimenticios elaborados de una mezcla básica de harina o sémola de trigo y agua, a la cual se le pueden adicionar otros ingredientes tales como huevo y vitaminas y darles la forma deseada (estrellitas, caracolitos, conchitas, etc).

1 Investigador del Dpto. de Ciencia y Tecnología de Alimentos. INNSZ.
2 Químico - Investigador del Dpto. de Ciencia y Tecnología de Alimentos INNSZ

Para la manufactura de pastas se prefiere el trigo duro como materia prima, el cual se caracteriza por tener un endospermo duro y se presta para la producción de semolina. La semolina tiene ventajas sobre la harina en la manufactura de estos productos, debido a que se requiere menor cantidad de agua para formar la masa y toda agua adicionada debe ser posteriormente removida en el proceso de secado, por lo tanto entre menos agua se tenga que eliminar, el proceso es más sencillo y económico. Esta debe contener un alto contenido de gluten, lo que proporcionará el color, la firmeza y la elasticidad característica de las pastas. Por otro lado, las pastas obtenidas a partir de trigo duro, presentan mayor estabilidad durante la cocción que aquellas que se elaboran de cualquier otro trigo, lo que evita que se desintegre o se haga pegajosa. Dado que las pastas se elaboran a partir de trigo, el cual es deficiente en lisina, estos productos son susceptibles de mejorarse sustancialmente en cuanto a su cantidad y calidad de proteínas. El empleo de materias primas de mayor contenido en lisina, como el frijol y el amaranto, pueden aumentar la calidad nutricional de este alimento; además las pastas pueden considerarse como un vehículo adecuado para tratar de mejorar la dieta de la población, ya que presentan algunas características importantes como es su bajo costo, facilidad en su preparación, aceptación de sus propiedades sensoriales, larga vida de almacenamiento a temperatura ambiente y consumo frecuente por casi todos los miembros de la familia (7,8,9).

Con base en lo anterior, objetivo del presente trabajo, fue: elaborar una pasta para sopa con base en una mezcla cereal/leguminosa mediante el método de extrusión en frío de acuerdo a las preferencias y limitaciones de las personas en la tercera edad, adicionada con vitaminas y minerales que satisfaga por 100 g de producto el 20% de las recomendaciones por día de proteína, hidratos de carbono, nutrimentos inorgánicos (Ca y Fe) y de ser posible de vitaminas (A, B₁, B₂ y C) para este grupo de la población.

MATERIAL Y METODOS

Materias primas: Para este proyecto se utilizaron como materias primas a la sémola de trigo (*Triticum durum*), al amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y al frijol (*Phaseolus vulgaris* L); los dos últimos se sometieron a un proceso de molienda, en un molino de cuchillas, hasta obtener un tamaño de partícula de 0,5 mm similar al de la sémola de trigo.

Desarrollo experimental: Se desarrollaron y seleccionaron mezclas teóricas utilizando programación lineal para el cálculo de mezclas alimenticias, con el cual fue posible seleccionar en una primera fase a aquellas mezclas que cumplieran con los objetivos del proyecto. Los requisitos con los que debía cumplir la mezcla, fueron: que presentaran un contenido de sémola de trigo entre 65-70% y de frijol y amaranto entre 10-30%; que la cantidad de proteína no fuera menor de 13,2 g/100 g y que la calificación química de leucina, lisina y metionina-cisteína en la mezcla fuera mayor o igual al 75% de las recomendaciones dadas por la FAO/OMS 1973 (10,11,12), ya que estos últimos son los aminoácidos limitantes en el amaranto, en el trigo y en el frijol, respectivamente.

En una primera etapa se obtuvieron 60 mezclas teóricas, por lo que fue necesario llevar a cabo una segunda fase de selección con base en las características reológicas de consistencia y textura de la masa. En esta segunda etapa se eligieron 4 mezclas, las cuales se evaluaron mediante análisis reológicos. Con estas muestras se traba-

jó posteriormente para elaborar las pastas a nivel laboratorio. El proceso que se siguió para la elaboración de las pastas se presenta en la Figura 1. La masa obtenida durante el proceso se extruyó en frío en una pastificadora DEMACO, dándole forma de tallarines de 5 cm de largo; los tallarines se acomodaron en charolas de acero inoxidable y se procedió al presecado que se realizó con el ventilador de la pastificadora; en esta operación fue posible secar la superficie de los tallarines evitando que estos se pegaran entre sí; posteriormente el secado se terminó en una estufa de charolas marca APEX. El tiempo y la temperatura de secado se establecieron con base en las determinaciones de humedad llevadas a cabo en las pastas hasta alcanzar el porcentaje de humedad establecido en la Norma Oficial Mexicana para pastas (14,0 g/100 g max.) (8).

Las pastas se empacaron en bolsas de celofán en porciones de 100 g cada una y se almacenaron en una cámara climática que se ajustó a las condiciones ambientales de la Ciudad de México (25 ± 2 °C; 55% HR).

Paralelamente y bajo las mismas condiciones, se elaboró como referencia una pasta testigo, únicamente con sémola de trigo. Las pastas se evaluaron mediante análisis químicos, físicos, microbiológicos, sensoriales y se determinó la vida de anaquel (esta última determinación se realizó únicamente en el producto finalmente seleccionado).

METODOS DE ANALISIS

Los análisis a los que se sometieron las materias primas y los productos terminados fueron: análisis químico proximal de acuerdo a las técnicas oficiales del AOAC (13) en las que se incluye: humedad, cenizas, proteínas, grasa cruda y fibra cruda, los hidratos de carbono se obtuvieron por diferencia a 100; análisis de vitaminas: vitamina A por HPLC (14), vitamina B₁ y B₂ por métodos fluorométricos (15) y vitamina C por titulación (13); determinación de calcio y hierro por absorción atómica (16); análisis microbiológico de acuerdo a las técnicas recomendadas en el manual de microbiología de alimentos del INNSZ (17) en las que se incluyen: cuenta de bacteria mesófilas aerobias (ufc/g), cuenta de mohos y levaduras (ufc/g), enumeración de coliformes totales y fecales, investigación de *Salmonella sp.* en 25 g, cuenta de *Staphylococcus aureus* (ufc/g); análisis farinográficos (18,19) que incluyen: porcentaje de absorción de agua, tiempo de absorción, tiempo óptimo de amasado, tiempo de estabilidad y tiempo de caída; análisis físicos (15,20): tiempo de cocción y tiempo de batido, incremento en volumen e incremento en peso, cuantificación de sólidos desprendidos; evaluación sensorial (21), la cual se desarrolló en dos etapas:

1. A nivel laboratorio: se llevó a cabo una evaluación preliminar de las pastas sin guisar, en la que participaron 30 jueces no entrenados a los cuales se les aplicó una prueba de ordenamiento por preferencia. De los resultados obtenidos se calculó el porcentaje de aceptación y se acomodaron en orden de preferencia. La pasta que tuvo mayor aceptación se evaluó nuevamente sin guisar y guisada con una salsa de jitomate comprándose con un testigo. Participaron 30 jueces no entrenados a los cuales se les aplicó una prueba de nivel de agrado con escala hedónica de 7 puntos. De los resultados obtenidos se calculó el porcentaje de aceptación y la preferencia de cada producto.
2. A nivel de asilos: la pasta seleccionada se preparó con una salsa de jitomate y se evaluó en 4 asilos de nivel socioeconómico medio y bajo, ubicados en diferentes zonas del Distrito Federal.

los cuales fueron elegidos con base en un estudio previo realizado por el INNSZ (6). Los asilos evaluados fueron: Virgen de Talpa, Agustín González de Cosío, Matías Romero y Albergue Pedro Chanel. Participaron 64 personas mayores de 60 años que gozaban de buena salud.

Vida de anaquel: La pasta seleccionada se empacó en bolsas de celofán en porciones de 100 g cada una; los paquetes se almacenaron en una cámara de temperatura controlada a 25 ± 2 °C y 55% HR por 3 meses. Durante este período se tomaron muestras a diferentes intervalos de tiempo, las cuales se sometieron a los siguientes análisis: análisis químico proximal (13), cuantificación de calcio y hierro (16), cuantificación de vitaminas (13,14,15) pruebas físicas (15,20,22) que se realizaron al inicio y al final del período de almacenamiento y análisis microbiológico que se realizó al inicio, a las dos, cuatro, ocho y doce semanas de almacenamiento (17).

RESULTADOS

De los resultados de la caracterización química de las materias primas, se destaca que el contenido de proteína y de fibra cruda, tanto del frijol (21,5 g/100 g y 2,2 g/100 g) como del amaranto (15,0 g/100 g y 3.3 g/100 g) respectivamente, son mayores que el de la sémola de trigo (11,0 g/100 g y 1,3 g/100 g), lo cual redundará en beneficio del anciano, debido a que estas personas sufren de problemas de constipación (6).

En cuanto a los resultados del análisis microbiológico de las materias primas es posible afirmar que la sémola de trigo (*Triticum durum*), el frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y el amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) son de buena calidad microbiológica ya que no hubo desarrollo de microorganismos a excepción de una cuenta de bacterias mesófilas aerobias de 1.435,730 y 90 ufc/g y un crecimiento de hongos de 40, 50 y 30 ufc/g, respectivamente. No existen normas para estos productos, pero si se toman como referencia los datos de algunas normas específicas, entre las que se citan las marcadas para «Pasta de harina de trigo y/o semolina para sopa y sus variedades» (22), así como algunos datos proporcionados en general para alimentos (sémola de trigo y harinas en general) (23), donde se permite un desarrollo bacteriano máximo de 50.000 ufc/g y una cuenta máxima de hongos de 100 ufc/g, se puede decir que estos productos son aptos para su procesamiento y posterior consumo.

Del programa lineal para el cálculo de mezclas alimenticias, se obtuvieron 60 mezclas teóricas que cumplieron con los requisitos de proteína y con la calificación química establecidos en el proyecto, sin embargo únicamente 4 de ellas presentaron características de textura y consistencia adecuadas para desarrollarse a nivel laboratorio (Tabla 1), mientras que las 56 restantes mostraron una textura muy pegajosa difícil de manejar, por lo que fueron descartadas. Paralelamente se elaboró una pasta con 100% de sémola de trigo que se le denominó pasta testigo. Es importante destacar que las 4 mezclas presentaron un comportamiento reológico similar al de la pasta testigo; su textura y consistencia fueron adecuadas para la elaboración de pastas, es decir, no eran pegajosas por lo que podían manejarse fácilmente; presentaron buen tiempo de estabilidad si se compara este con una harina de trigo utilizada para la elaboración de pan (24,25) que es de 11-29 min y no presentaron tiempo de caída lo que permitió elaborar las pastas de cada una de las mezclas siguiendo el diagrama de la Figura. 1.

FIGURA 1
Procedimiento general de elaboración de una pasta para sopa

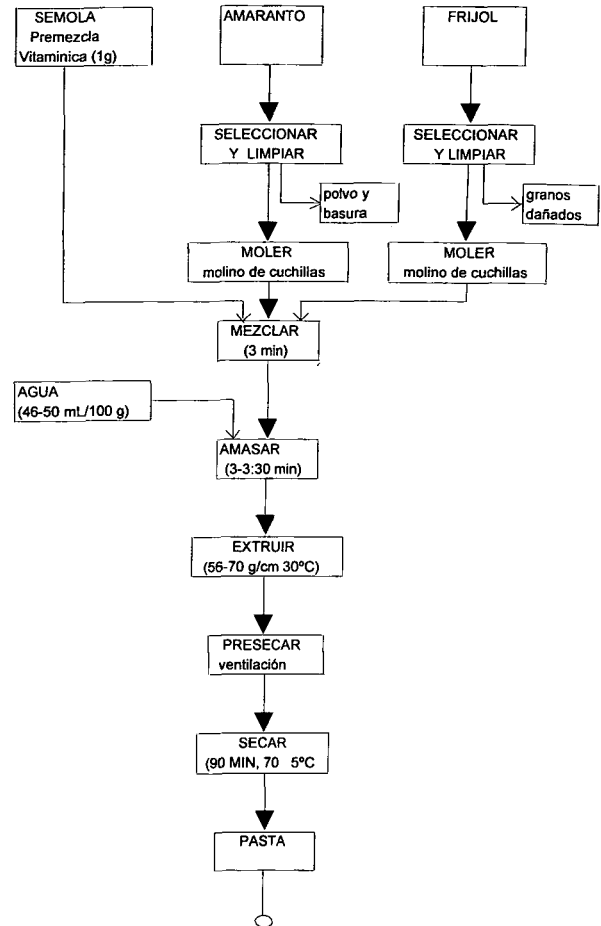


TABLA 1
Características reológicas de las mezclas utilizadas para la elaboración de pastas a nivel laboratorio

Análisis	MEZCLAS				
	406	419	431	442	Testigo
Humedad (g/100 g)	13,80	14,98	13,85	15,25	15,00
Absorción de agua (%)	49,2	48,30	50,60	48,60	46,30
Tiempo de absorción (min)	1,45	1,15	2,00	1,15	1,15
Tiempo óptimo de amasado (min)	3,00	3,15	3,30	3,30	3,00
Tiempo de estabilidad (min)	>22'	>22'	>22'	>22'	>22'
Tiempo de caída (min)	no presentó	no presentó	no presentó	no presentó	presentó

406: Sémola 67%, Frijol 23%, Amaranto 10%
 419: Sémola 68%, Frijol 22%, Amaranto 10%
 431: Sémola 69%, Frijol 21%, Amaranto 10%
 442: Sémola 70%, Frijol 20%, Amaranto 10%
 Testigo: Sémola 100%

De los resultados del análisis químico de las 4 pastas elaboradas a nivel laboratorio se destaca el contenido promedio de proteína de 13,5 g/100 g y de hidratos de carbono de 73.7 g/100 g, valores que cubren el 20% de la recomendación establecida para las personas en la tercera edad. En cuanto a sus características físicas (Tabla 2), se puede observar que tanto el tiempo de cocción como el tiempo de batido, se incrementaron conforme aumentó el porcentaje de sémola de trigo y disminuyó la cantidad de frijol en la mezcla; por otro lado, el incremento en peso y en volumen fue muy similar en las 4 mezclas y la cantidad de sólidos desprendidos durante la cocción varió entre 6-10% (buena calidad); sin embargo la mezcla que presentó las mejores características físicas con base en las recomendaciones establecidas por la NOM y por Zayas (15,20,22), fue la elaborada con 70% de sémola de trigo, 20% de frijol y 10% de amaranto (N° 442). La pasta testigo presentó menor desprendimiento de sólidos que las demás, debido probablemente a su mayor contenido de gluten, ya que éste es el responsable de proporcionar las características adecuadas para la cocción de una pasta.

TABLA 2
Características físicas de las pastas elaboradas con las mezclas seleccionadas y la pasta testigo

Análisis	M E Z C L A S					Recomendaciones*
	406	419	431	442	Testigo	
Tiempo de cocción (min)	6	7	8	10	14	—
Tiempo de batido (min)	22	26	31	33	34	15 mínimo
Incremento en volumen (número de veces)	2.3	3.0	2.3	3.4	4.1	3.0 - 4.0
Incremento en peso (número de veces)	2.5	2.6	2.6	2.8	3.6	2.0 - 2.7
Cuantificación de sólidos (%)	10,3	7,9	10,2	8,9	6,7	hasta 7 normal <6 % muy buena calidad 6-10 % buena calidad >10 % mala calidad

* Referencias bibliográficas Nos. 15, 20 y 22

(—) no se especifica ningún valor

De los resultados de las determinaciones de vitaminas y de calcio y hierro, se puede decir que 100 g de las pastas elaboradas aportan 20% de las recomendaciones establecidas para ancianos en el caso de vitamina A (4,37 mg/100g), tiamina (0,5 mg/100g) y vitamina C (14,71 mg/100g); no así para la riboflavina, la cual no fue posible detectarla en el producto final.

Por otro lado presentaron valores de calcio de 119,40 mg/100 g y de hierro de 12,34 mg/100g, con los cuales se cumple con el 20% planteado en el objetivo del proyecto.

El análisis microbiológico de las pastas indicó que no hubo desarrollo de microorganismos, lo cual puede entenderse en virtud del bajo porcentaje de humedad las muestras, al secado al que fueron sometidas durante el proceso y a las condiciones higiénicas en las que se elaboraron, por lo que se puede decir que son aptas para el consumo humano.

Con respecto a la evaluación sensorial a nivel laboratorio de las pastas sin guisar, se observó que conforme aumentaba la cantidad de frijol en la mezcla, el nivel de agrado disminuía, por lo tanto, la mezcla seleccionada para su evaluación con salsa de jitomate fue la de: 70% sémola de trigo, 20% frijol y 10% amaranto (N° 442), a esta

mezcla adicionada con 0,8g de carbometilcelulosa, se le llamó pasta «tipo». Los resultados obtenidos de la evaluación sensorial de la pasta «tipo» en comparación con la pasta testigo (100% sémola), ambas sin guisar, mostraron que la primera presentó una calificación de 5 (gusta ligeramente) con una aceptación del 67,7%, mientras que a la segunda la calificaron como 6 (gusta moderadamente) con una aceptación del 86,7%. En una segunda evaluación sensorial a nivel laboratorio de la pasta «tipo» guisada con salsa de jitomate, ya que esta es una de las formas más comunes como se consumen las pastas en nuestro país, esta tuvo una aceptación del 75% por los jueces. A nivel asilos, se observó que la pasta «tipo» guisada con jitomate, presentó un porcentaje de aceptación promedio del 97% por las personas de la tercera edad, lo cual fue superior al valor mínimo esperado del 70% por lo que se puede decir que la pasta tuvo una muy buena aceptación por las población a quien va dirigido el producto.

Como era de esperarse durante las 12 semanas de almacenamiento los valores de humedad, cenizas, proteína, grasa, fibra cruda, hidratos de carbono, calcio y hierro permanecieron sin cambios en el producto empacado; por otro lado las vitaminas A y C presentaron un ligero decremento, el cual pudo deberse a una oxidación de las mismas provocado por la luz que penetraba a través del empaque, pese a esto se cumplió con el 20% de las recomendaciones establecidas de estos nutrimentos para las personas en la tercera edad, aún después de 90 días de almacenamiento (Tabla 3) con un consumo de 100g de pasta cocida.

TABLA 3
Composición química de la pasta tipo al inicio y al final del período de almacenamiento

	Período de almacenamiento (días)	
	Inicio	90
Humedad (g/100 g)	9,00	9,00
Cenizas	1,40	1,40
Proteína*	13,50	13,50
Extracto etéreo	0,70	0,70
Fibra cruda	1,70	1,70
Hidratos de carbono**	73,70	73,70
Vitaminas (mg/100 g)		
A	4,37	3,36
B ₁	0,50	0,50
B ₂	no se detectó	no se detectó
C	14,71	11,83
Nutrimentos inorgánicos (mg/100 g)		
Calcio	119,40	119,40
Hierro	12,34	12,34

* N x 6,25

** por diferencia

Los resultados de las pruebas físicas se presentan en la Tabla 4. De este se observa que las pastas obtenidas cumplen con los criterios de referencia de evaluación de pastas y estos no se ven afectados durante el período de almacenamiento; el tiempo mínimo de batido

fue superior al establecido por la Norma Oficial Mexicana y por Zayas (20,22); no rebasó los límites para sólidos desprendidos, de acuerdo con las normas, por lo que se puede decir que el producto elaborado es de buena calidad. En cuanto al análisis microbiológico, se presentó un ligero incremento en la cuenta de bacterias mesófilas aerobias, presentándose un total de 20 ufc/g, sin embargo si se compara con la norma establecida para pastas y harinas (22,23) donde se permite un desarrollo máximo de 50.000 ufc/g, se concluye que el producto empacado sigue siendo apto para el consumo humano aún después de 3 meses de almacenamiento a 25 °C y 55% HR.

TABLA 4
Características físicas de la pasta tipo durante el período de almacenamiento

Determinación	Datos Experimentales	Recomendaciones*
Tiempo de cocción (min)	10,0	—
Tiempo de batido (min)	33,0	15 mínimo
Incremento en volumen (número de veces)	3,5	3,0-4,0
Incremento en peso (número de veces)	3,0	2,0-2,7
Cuantificación de sólidos, (%)	6,0	hasta 7 normal <6% muy buena calidad 6-10% buena calidad >10% mala calidad

* Referencias bibliográficas Nos. 15,20 y 22
(—) no se especifica ningún valor

CONCLUSIONES

Se desarrolló una pasta con base en sémola de trigo (*Triticum durum*) (70%), frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) (20%) y amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) (10%), la cual aporta por cada 100 g de pasta cocida el 20% de las recomendaciones diarias para las personas en la tercera edad de proteína, hidratos de carbono, calcio, hierro y vitamina A, B1 y C. Este producto mantuvo estable sus características químicas, físicas, microbiológicas y sensoriales durante 3 meses de almacenamiento a 25 °C y 55% HR, empacado en bolsas de celofán; presentó una aceptación sensorial mayor al 95% en los asilos evaluados, por lo que se puede decir que la pasta elaborada constituye una alternativa útil para atender las necesidades nutricias de este grupo de la población.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los directivos de los asilos estudiados, por el apoyo brindado para la realización de las evaluaciones sensoriales de los productos y al personal del Dpto. de Ciencia y Tecnología de Alimentos, especialmente a María Lorena Cassis Nosthas, María de la Luz Colón Herrera, Hortensia Villavicencio, Laura Peralta Mosca, Silvia Ruiz Jiménez y Martha Castañeda por su apoyo en los análisis realizados.

REFERENCIAS

1. Leveille GA & Cloitirer PF. Role of the Food Industry in Meeting the Nutritional Needs of the Elderly. *Food Technology* 40(2):82-88, 1986.
2. Benvouir S. La vejez. Buenos Aires, Ed. Sudamericana, 1980.
3. Fuentes AR. Salud y vejez. México, Ed. Caballito, 1978.
4. Geiger Z. & Bavetta LA. Necesidades nutricias en el anciano. En: El cuidado del paciente geriátrico. Cowdry E.V. Ediciones Científicas (Ed.) México, La Prensa Médica Mexicana, S.A. p.147-178, 1962.
5. INSEN. Problemática del anciano en México. Instituto Nacional de la Senectud. Capítulo 1. México, D.F.
6. Crail Ch. ML. & Morales LJ. Estudio sobre diversos aspectos físicos, dietéticos y socioeconómicos de los ancianos que residen en casa de reposo del D.F. *Revista del Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán. Médica: Ciencia y Humanismo* 4:22-29, 1990.
7. Herper JM. Macaroni Extrusion. En: *Extrusion of Foods Vol II*. CRC Press, Inc. USA, p19-39. 1981.
8. Necoechea MH. & Camacho JL. Elaboración de una pasta para sopa a base de alegría. *Tecnología de Alimentos* 17(4):14-24. 1982.
9. Necoechea MH. & Camacho JL. Pasta para sopa de valor nutritivo mejorado a base de una mezcla trigo-soya. *Tecnología de Alimentos* 18(3): 7-11, 1983.
10. Aminoacid Content of Foods and Biological Data on Protein by Food Policy and Food Service, Nutrition Division, FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 1970.
11. Crail Ch. ML. Cambios en las propiedades físico-químicas y valores nutricionales del frijol (*Phaseolus vulgaris*) por tratamiento térmico alcalino. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Departamento de Graduados e Investigación en Alimentos, 1987.
12. Hernández M., Chávez A. & Bourges H. Tablas de valor nutritivo de los alimentos mexicanos. Instituto de la Nutrición Salvador Zubirán. México, 1987.
13. Association of Official Analytical Chemists. *Official Methods of Analysis of the AOAC International* 16th ed. Washington, DC, 1995. Métodos N° 925.09, 923.03, 920.105, 962.09, 920.172 y vitamina C. 967.21.
14. Deutsch M. Vitamins and other nutrients (Vitamin A, E and Carotene in Foods). AOAC. 1989.
15. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, AACCC. 8th ed. St. Paul, Minn, The Association. Métodos N° 86-80 y 86-70. 1986.
16. Perkin - Elmer. *Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrophotometry*. Connecticut, USA, 1982.
17. Colón HML & Morales LJ. *Manual de Microbiología de Alimentos*. Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán. México, 1993.
18. Brabender OHG Duisburg. *Manual de Introducciones para el manejo del Farinógrafo*. Kulturstra Be. West Germany. 1979.
19. De Man JM. Voisey PW, Rasper VF & Stanley DW. *Rheology and Texture in Food Quality*. Westport, Connecticut, Ed. The Avi Publishing Company, 1979.
20. Zayas MDM. Elaboración de pastas para sopa extendidas con sorgo y enriquecidas con proteína de origen animal. Instituto Politécnico Nacional de Ciencias Biológicas. 1987.
21. Pedrero DF & Pangborn RM. Evaluación sensorial de los alimentos, métodos analíticos, México, Ed. Alhambra Mexicana, 1989.
22. Norma Oficial Mexicana (NOM-F-23-1980). Pasta para harina de trigo y/o semolina para sopa y sus variedades. Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial. 1980.
23. Fernández EE. *Microbiología Sanitaria. Agua y Alimentos*. Vol. I EDUG. Universidad de Guadalajara, México. 1981.
24. Schiller GW. *Bakery Flour Specifications*. Cereal Foods World. American Association of Cereal Chemists. ISSN 0146-6283: 647-651. 1984.
25. Dick JW. Rheology of Durum. En: *Rheology of Wheat Products*. Hamed Farridi (Ed). St. Paul, Minnesota, The American Association of Chemists, Inc. p.219-240. 1985.

Recibido: 23-08-1996

Aceptado: 25-03-1997