

300627
13



UNIVERSIDAD LA SALLE

**ESCUELA DE QUIMICA
INCORPORADA A LA U. N. A. M.**

**DESARROLLO DE UNA SOPA TIPO PASTA
DISEÑADA DE ACUERDO A LOS GUSTOS
Y RECOMENDACIONES NUTRICIAS DE
LOS ANCIANOS**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO
P R E S E N T A :
MARIA DEL PILAR MERCADO GODINEZ

DIRECTOR DE TESIS:
Q. Irene Montelvo Velarde

México, D. F.

1994

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

El presente trabajo fue realizado en la División de Nutrición Experimental y Ciencia de los Alimentos, en el Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos del Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán".

Bajo la asesoría de:

M. en C. María de la Luz Crail Chávez⁺
y M. en C. Josefina Morales de León
Jefe del Departamento de Ciencia y Tecnología
de los Alimentos.

La presente tesis se llevó
a cabo bajo la dirección
académica de:

Q. Irene Montalvo Velarde
Profesor - Investigador de la Escuela
de Química de la Universidad La Salle

Dedico esta tesis a:

DIOS
Por haberme dado la
oportunidad de vivir.

Señor: Haz de mí un instrumento de tu paz
Donde haya odio siembre yo amor
Donde haya ofensa, perdón
Donde haya discordia, armonía
Donde haya error, verdad
Donde haya duda, fe
Donde haya desaliento, esperanza
Donde haya sombra, luz
Donde haya tristeza, alegría
Que no me empeñe tanto
en ser consolado como en consolar
en ser comprendido como en comprender
en ser amado como en amar
porque dando se recibe,
olvidando se encuentra,
perdonando se es perdonado,
muriendo se resucita a la vida.

San Francisco de Asis

Mis Padres.
Enrique y Ma. de San Juan,
por todo su amor, dedicación, apoyo
y confianza que me han brindado
durante toda mi vida.

Mis Hermanos.
Enrique y Juan Pablo,
por su apoyo, confianza y dedicación.

José Eduardo,
por tu entrega a la vida matrimonial,
tu dedicación y apoyo en mi promoción
humana y cristiana.

+

A nuestra hija, Ma. del Pilar, por el
momento tan grande de felicidad que
nos diste, y por lo mucho que nos
enseñaste.

Mi asesora. +
M. en C. Maria de la Luz Crail,
por tu amistad, trabajo, consejo y
dedicación en el desarrollo de esta
tesis.

Mis amigas;
por todos los momentos que
compartimos.

Mis Profesores;
porque gracias a su dedicación y
esfuerzo por formar profesionales,
han contribuido a la realización de
esta meta.

A G R A D E C I M I E N T O S

Q. Irene Montalvo Velarde, por la supervisión académica que me brindó para la realización de este trabajo.*

Dra. Araceli Sánchez de Corral, por sus consejos y dedicación en mi desarrollo profesional.*

M. en C. Josefina Morales de León, por la oportunidad que me brindó para la realización de esta tesis bajo su asesoría.**

Q. Ma. Teresa Estrada Alvarado, por su colaboración en la revisión del presente trabajo.*

Q.F.B. Lorena Cassis Nosthas, por su amistad, ayuda y apoyo incondicional que siempre me brindó.**

Q.F.B. Patricia Cecin, Q.F.B. Ma. Guadalupe Orozco y Ma. Ana Edith Zamora por su apoyo durante la realización de este trabajo; así como por su sincera amistad.**

Q.B.P. Ma. de la Luz Colón, Q.F.B. Hortensia Villavicencio, Q.F.B. Laura Peralta, Q.F.B. Silvia Ruiz y Tec. Martha Castañeda; por su colaboración en la realización de este proyecto.**

A la Universidad La Salle y en especial a la Escuela de Química por contribuir en mi desarrollo profesional.

Al Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán" y en especial al Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, por haberme dado la oportunidad de realizar con su apoyo este trabajo de investigación.

Por último, quiero agradecer a las instituciones encargadas de del cuidado de las personas de la tercera edad, así como a todos aquellos que me motivaron y contribuyeron de alguna forma en la realización de esta tesis.

* Universidad La Salle

** Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos del Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán"

JAMAS OLVIDEMOS
QUE LA ANCIANIDAD,
NECESITA MUY POCO,
PERO ESE POCO,
LO NECESITA MUCHO

(ALBERGUE PEDRO CHANEL)

I N D I C E G E N E R A L

Indice de Cuadros	I
Indice de Figuras	III
Indice de Anexos	IV
Resumen	1
I. Introducción	2
II. Generalidades	4
II.1 Estudio de la Población Senil en México	26
II.2 Importancia de las Pastas	28
III. Objetivo	33
IV. Metodología	35
IV.1 Desarrollo Experimental	36
IV.1.1 Obtención y Caracterización de las Materias Primas.	36
IV.1.2 Diseño y Selección de Mezclas Teóricas	36
IV.1.3 Elaboración Experimental de las Pastas	38
IV.1.4 Evaluación	40
IV.2 Métodos de Análisis	41
V. Resultados	50
V.1 Caracterización de las Materias Primas	51
V.2 Selección de Mezclas Teóricas	58
V.3 Evaluación.	67

VI. Conclusiones

85

Bibliografía

88

I N D I C E D E C U A D R O S

CUADRO No.		pag.
I	Recomendaciones para personas en la tercera edad.	16
II	Recomendaciones para personas en la tercera edad.	24
III	Composición química de las materias primas.	52
IV	Análisis microbiológico de las materias primas.	53
V	Contenido de aminoácidos esenciales en las materias primas.	55
VI	Características reológicas de la sémola de trigo.	57
VII	Mezclas de la primera fase de selección.	59
VIII	Mezclas aptas para la elaboración de pastas.	60
IX	Composición de las mezclas seleccionadas.	61
X	Características reológicas de las mezclas seleccionadas.	62
XI	Características de las pastas elaboradas con las mezclas seleccionadas y la pasta tipo.	68

XII	Determinación de la preferencia a nivel laboratorio de las pastas elaboradas con las mezclas seleccionadas.	69
XIII	Formulación de las pastas tipo.	71
XIV	Resultados del análisis químico de la pasta tipo.	72
XV	Cantidad de vitaminas adicionadas a la pasta tipo.	73
XVI	Resultados de la cuantificación de vitaminas en la pasta tipo adicionada de vitaminas.	74
XVII	Porcentaje de aceptación de la pasta tipo en cuatro asilos ubicados en el Distrito Federal.	76
XVIII	Composición química de la pasta tipo al término del almacenamiento vs la Norma Oficial Mexicana.	77
XIX	Contenido de vitaminas A, B ₁ , B ₂ y C en la pasta tipo al inicio y término del periodo de almacenamiento	78
XX	Contenido de calcio y hierro en la pasta tipo al inicio y al término del periodo de almacenamiento.	79
XXI	Análisis microbiológico de la pasta tipo durante el periodo de almacenamiento.	81
XXII	Características físicas de la pasta tipo durante el periodo de almacenamiento.	83
XXIII	Composición química de la pasta tipo.	84

INDICE DE FIGURAS

FIGURA No.		pag.
1	Diagràma del proceso para elaboraci3n de una pasta a partir de una mezcla cereal - leguminosa.	39
2	Farinogràma de la s3mola de trigo	56
3	Farinogràma de la mezcla 406	63
4	Farinogràma de la mezcla 419	64
5	Farinogràma de la mezcla 431	65
6	Farinogràma de la mezcla 442	66

INDICE DE ANEXOS

ANEXO
No.

1	Determinación de Nutrientos Inorgánicos (Fe y Ca).	96
2	Determinación de Tiamina.	98
3	Determinación de Riboflavina.	99
4	Determinación de Acido Ascórbico.	100
5	Determinación de Retinol.	101
6	Prueba de Ordenamiento por Preferencia a Nivel Laboratorio.	103
7	Prueba de Aceptación con Escala Hedónica a Nivel Laboratorio (pasta cocida).	104
8	Prueba de Aceptación a Nivel Laboratorio (pasta cocida y preparada con salsa de jitomate).	105
9	Prueba de Aceptación a Nivel Asilos.	106

R E S U M E N

Se elaboró una sopa tipo pasta 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. Se utilizó sémola de trigo, frijol (*PHASEOLUS VULGARIS L.*) y amaranto (*AMARANTHUS HYPOCHONDRIACUS*), lo que permitió mejorar la calidad proteínica mediante la complementación de los aminoácidos. Para obtener la formulación se utilizó un programa de cómputo para el cálculo de mezclas alimenticias y las mezclas seleccionadas se evaluaron mediante pruebas químicas, microbiológicas, farinográficas, físicas y sensoriales. La mezcla que presentó las mejores características y mayor aceptación cumplió con el 20% de las recomendaciones para ancianos en proteína, hidratos de carbono, calcio, hierro y vitamina A, B₁ y C. La pasta se evaluó sensorialmente en asilos por personas mayores de 60 años y tuvo una aceptación mayor al 95%.

INTRODUCCION

I. I N T R O D U C C I O N

Si en el pasado, la Tecnología de Alimentos respondió a las necesidades del ser humano, particularmente en situaciones especiales o de desastre, como por ejemplo la yodación de la sal para prevenir el bocio y la adición de vitamina D a la leche para evitar el raquitismo o en la producción de alimentos con características especiales como "bajos en energía", "leches maternizadas", etc.; hoy en día puede también aprovecharse para obtener productos dirigidos a las personas en la tercera edad, tomando en cuenta sus necesidades nutricias, sus principales problemas y limitaciones, así como su preferencia hacia los alimentos.

GENERALIDADES

II. G E N E R A L I D A D E S

El envejecimiento es un proceso que se inicia con la concepción y que está determinado por la acción del tiempo que conduce a una serie de cambios morfológicos, fisiológicos y psicológicos que se vuelven perceptibles después de la madurez y que concluye invariablemente con la muerte (18,19).

La tercera edad esta formada por personas de 65 años y mayores: es además el tiempo y/o periodo de la vida en que gran parte de los individuos se jubilan y cuando se presentan más alteraciones en el estilo de vida. Las actividades físicas y sociales generalmente disminuyen; además de que muchas funciones fisiológicas se ven alteradas (29).

Al llegar a la tercera edad, las personas se transforman física y mentalmente. En el anciano, los tejidos orgánicos pierden agua, se infiltran de grasa y son menos elásticos. Al mismo tiempo, disminuyen de talla, su esqueleto se atrofia, modificándose la superficie corporal. Disminuyen las funciones aisladas, lo que conduce en conjunto a un rendimiento físico inferior. En la esfera mental, declinan las facultades intelectuales, la memoria y la vida espiritual. Fallándoles el futuro, reviven el pasado y se hacen conservadores, sin embargo.

no es todo aburrimiento, descenso y retroceso, pues en las edades extremas de la vida, se han podido comprobar adquisiciones nuevas. La reflexión, la ponderación y el juicio se acentúan, quizá debido a la mayor experiencia, a la menor ambición y al decremento de las pasiones (20).

Los procesos de envejecimiento están íntimamente relacionados con la nutrición del individuo. Una persona sana, que alcanza la vejez no requiere precisamente una dieta muy diferente de la que necesitaba cuando era joven; no obstante se debe considerar que, 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 a sus problemas digestivos y los hábitos alimentarios (5,16,17).

Los cambios que se presentan en el proceso de envejecimiento son diversos, pero dentro de los relacionados con el aporte de nutrimentos y los factores limitantes se encuentran principalmente: los de tipo fisiológico, los físicos y los factores externos.

Los factores fisiológicos mas importantes son:

* DISMINUCION DEL METABOLISMO BASAL: El metabolismo basal disminuye del 15 al 20% conforme aumenta la edad. Por lo tanto es necesario reducir la ingestión de energía para evitar la obesidad (6).

En los Estados Unidos las RDA (Recommended Dietary Allowances) indican que las personas de 51 - 75 años de edad, deben reducir en un 10% la energía que se proporcione al organismo, esto es disminuir 250 y 185 Kcal/día para hombres y mujeres, respectivamente. Para edades mayores a 75 años, la recomendación es consumir sólo de un 75 a un 80% de la energía que como adulto se necesita. Estas recomendaciones son similares a las que propone FAO/WHO (Energy and Protein Requirements/ World Health Organization), reducir el consumo de energía en un 5% por cada década desde la edad de 40 a 59 años, seguida de una disminución de un 10% a la edad de 60 a 69 años y otro 10% menos para individuos mayores de 70 años de edad (6).

Es importante y necesario mantener un equilibrio energético entre proteínas, lípidos e hidratos de carbono; si éste no se logra, es conveniente reducir los lípidos en la dieta, ya que éstos tienen una alta densidad energética (9 Kcal/g), y pueden ser reemplazados por alimentos con menor aporte energético, como son los hidratos de carbono (4 Kcal/g) (6).

* DISMINUCION DE LA ABSORCION DE CALCIO: Uno de los principales problemas que se presentan en la vejez es la disminución de la absorción de calcio, lo que da lugar a la osteoporosis; esto es la pérdida de calcio en los huesos que conduce a la fragilidad de los mismos y a la compresión de vértebras por la disminución de su densidad.

La osteoporosis se presenta con mayor frecuencia en las mujeres que en los hombres debido a la reducción de estrógenos en la menopausia. Los tratamientos hormonales junto con una dieta que proporcione mayor cantidad de calcio disminuyen la pérdida de este nutrimento (29).

* CONSTIPACION: La constipación es muy frecuente en personas de la tercera edad, debido principalmente a la disminución de la actividad física; este problema se define como el retraso en el tránsito por el cólon y retención de la materia fecal en el recto.

La constipación se puede dar también por la ingestión de dietas bajas en fibra; por el consumo de ciertos medicamentos; por hipotiroidismo; por hambre; por el daño causado a la pared intestinal; por radiaciones o por obstrucción intestinal crónica. La prolongada retención de heces provoca una mayor deshidratación de éstas y consecuentemente mayor dificultad para ser eliminadas (29).

*INCREMENTO DEL CONSUMO DE MEDICAMENTOS: Con el aumento de la edad, hay un mayor consumo de medicamentos para el tratamiento de diferentes enfermedades, por lo que la mucosa intestinal llega a lesionarse y con frecuencia se pierde peso si no se tiene una alimentación adecuada. Ciertos diuréticos causan una mayor eliminación de potasio, magnesio y cinc. Los antibióticos como la penicilina, disminuyen la concentración de cinc. Los laxantes ocasionan la pérdida de calcio y de potasio (29).

Existen además una serie de modificaciones que repercuten en el funcionamiento del aparato digestivo, entre las que se citan las siguientes:

- Disminución de la secreción salival.
- Atrofia de la mandíbula y lengua.
- Trastornos del esófago que retardan el paso del alimento al estómago.
- Reducción de la secreción de ácido clorhídrico de un 9 a 35% lo que disminuye la capacidad para digerir las proteínas (8,12).

Los factores físicos básicamente se refieren a:

* DISMINUCION EN LA PERCEPCION DE LOS SENTIDOS: Los sentidos de el gusto y el olfato disminuyen conforme la edad avanza. El umbral del olfato generalmente se duplica cada veinte años hasta la edad de cuarenta años. El umbral del sabor también aumenta

pero en menor grado. El número de receptores para el olfato decrece hasta en un 50% después de los cuarenta años y los del gusto disminuyen aunque en menor cantidad (29).

Además en esta edad, se dice que no se captan bien los sabores dulces y salados, lo que no ocurre con los sabores ácidos y amargos (1, 21, 24). Esto es debido a que la lengua se atrofia no solo por el envejecimiento sino también por la carencia de vitaminas y en ocasiones se excede el uso de la sal y el azúcar (21).

* FALTA DE DENTADURA O PROTESIS: Un alto porcentaje de la población senil carece de una dentadura completa; por esta razón el tipo de alimentos que habitualmente se consumían en la edad adulta se sustituyen debido a la textura dura de los mismos (1,24).

Los factores externos que ocasionalmente se relacionan con una inadecuada alimentación en la tercera edad son:

- AISLAMIENTO
- FALTA DE RECURSOS ECONOMICOS
- IGNORANCIA: Al no saber que alimentos deben consumir o como comprarlos.

- ALCOHOLISMO: Personas con este hábito, obtienen energía del alcohol, limitando así el consumo de alimentos si se quiere consumir la cantidad de energía recomendada; además la combinación de alcohol con sedantes o tranquilizantes producen severos efectos tóxicos como la pérdida de conocimiento y hasta la muerte. (16,29).

Todos estos factores indican que las recomendaciones nutricias de una persona en la tercera edad deben ser diferentes a las de un adulto joven, por ello en la elaboración de un alimento para este grupo de edad deben tomarse en cuenta algunas recomendaciones:

PROTEINA

Las proteínas, tienen un papel protector en los ancianos, al igual que en los adultos jóvenes. La formación de nuevas proteínas tisulares sólo ocurre durante la convalescencia, después de padecimientos agotantes y durante la sobrealimentación. Debido a que la masa de tejido metabólicamente activo en los individuos viejos es menor que la de adultos sanos y jóvenes, es de esperarse que las necesidades proteínicas en la vejez sean iguales, o hasta un poco más bajas, que en los adultos jóvenes. No parece haber bases razonables para afirmar que las necesidades proteínicas aumentan con la edad (17).

El aporte diario de proteínas se ha fijado, en un gramo por kilogramo de peso (17), sin embargo, las recomendaciones de nitrógeno van a aumentar con la tensión psicológica, infecciones, fracturas, quemaduras, enfermedades, etc., que los ancianos son propensos a sufrir. Esta pérdida es directamente proporcional a la severidad de la situación que se presente. Los cálculos del promedio de ingestión de proteínas y los resultados experimentales del equilibrio nitrogenado demuestran que en las personas de edad avanzada no se alteran las necesidades proteínicas. Existe, no obstante, una influencia decisiva según el valor biológico de las proteínas y el equilibrio energético de la dieta total. Es un hecho claramente establecido que la capacidad de una proteína para estimular la restauración de tejidos o para manter el equilibrio nitrogenado, depende en el adulto, básicamente, de la medida con la que los diferentes aminoácidos, producidos durante la digestión cubran las necesidades para la síntesis tisular. Las proteínas existentes en la leche, carne o huevo por ser similares a las del organismo humano son de mejor calidad que las provenientes de los cereales, verduras, leguminosas o frutas debido a que carecen o tienen poca concentración de uno o más de los aminoácidos esenciales que el organismo necesita tomar de los alimentos porque no es capaz de sintetizar. En este sentido, las proteínas de buena calidad actúan en forma más conveniente y por ello se les considera como de mayor valor biológico (17).

HIDRATOS DE CARBONO

El aporte recomendado de hidratos de carbono por día es de 63% de la energía total (2000-2400 Kcal para hombres y 1500-1700 para mujeres). Es muy importante disminuir la cantidad de azúcares simples y aumentar el consumo de hidratos de carbono complejos, debido a que estos son hidrolizados con mayor lentitud en el organismo, lo que evita la acumulación de glucosa en la sangre. Así mismo, el consumo de hidratos de carbono complejos disminuye los requerimientos de insulina y producen en el anciano una sensación de mayor saciedad, lo que no ocurre cuando se ingieren hidratos de carbono refinados o sencillos. Por ello debe preferirse el consumo de frutas y verduras así como cereales y leguminosas (6,17,37).

LIPIDOS

Los lípidos imparten sabor a los alimentos. Son una importante fuente de energía y vehículo de las vitaminas liposolubles y de los ácidos grasos esenciales.

Es difícil decir qué cantidad y qué tipo de lípidos deben incluirse en las dietas de los ancianos. De acuerdo con diversas investigaciones, la absorción de la grasa en los ancianos es lenta y tal retardo puede muy bien llevar a una hiperlipidemia. Este fenómeno debe prevenirse, ya que las lipemias de origen alimenticio pueden provocar ataques anginosos como resultado del

aumento en la viscosidad de la sangre. Se ha encontrado también que el tiempo de coagulación disminuye durante la etapa lipémica, lo cual puede ocasionar la formación de trombos intravasculares. Por todo esto, es muy recomendable que solo el 20% del total de la energía que los ancianos ingieran provenga de lípidos, preferentemente de lípidos insaturados; así como el que éstos se ingieran en proporciones fraccionadas en cada una de las comidas. Los ácidos grasos insaturados se encuentran en la mayoría de los aceites vegetales, en aceites de pescado y en las margarinas (17).

FIBRA CRUDA

La fibra es importante para el buen funcionamiento del sistema gastrointestinal ya que posee componentes no digeribles por el organismo humano que permiten la formación del bolo alimenticio y causan peristalsis, mejorando como consecuencia la eliminación de heces. Las personas de la tercera edad como se mencionó anteriormente, sufren con frecuencia de constipación, la cual puede corregirse con la ingestión de alimentos con un elevado contenido de fibra. Dentro de este grupo quedan incluidos alimentos como cereales integrales y sus derivados como la tortilla, frutas y verduras entre los que pueden mencionarse las zanahorias, las habas, la manzana, la pera, la guayaba, etc. (6,17).

Es difícil decir la cantidad de fibra que los alimentos deben aportar a las personas en la tercera edad, debido a que no

existen recomendaciones específicas; no obstante se menciona que esta aportación debe ser de 20 a 30 g/día (6,17).

LIQUIDOS

Otro de los aspectos a cuidar es el equilibrio de líquidos. Las necesidades de agua varían de acuerdo con el tipo de dieta que se ingiera, con la temperatura y humedad del ambiente y otros factores. Por lo tanto, no pueden darse datos exactos con respecto a la ingestión de agua; sin embargo, en los adultos, las recomendaciones son de 2 a 2.5 l/día. Los fluidos son importantes para el buen funcionamiento del organismo. A pesar de que no se ha determinado la cantidad para la tercera edad, se sabe que esta debe aumentarse y no disminuirse como comúnmente lo acostumbran estas personas (6,17).

En el cuadro I, se presentan las recomendaciones de nutrimentos para personas en la tercera edad, propuestas con base en estudios realizados en Estados Unidos de América (6,15,17,26,30,37).

VITAMINAS

La oficina de Recommended Dietary Allowances (Recomendaciones Dietéticas Autorizadas) de la Food and Nutrition

CUADRO I: RECOMENDACIONES PARA PERSONAS EN LA TERCERA EDAD

(65 - 74 años de edad)

	HOMBRES	MUJERES
ENERGIA *	2000 - 2400 Kcal/día	1500 - 1700 kcal/día
PROTEINA	10-12% de la energía	10-12% de la energía
LIPIDOS	25% de la energía	25% de la energía
HIDRATOS DE CARBONO **	63% de la energía	63% de la energía
FIBRA	20-30 g/día	20-30 g/día
LIQUIDOS	2.0-2.5 l/día	2.0-2.5 l/día

* La cantidad de energía puede variar con el factor edad, sexo, peso y talla corporal, así como actividad física y temperatura ambiente.

** Se recomienda un aumento en la ingestión de hidratos de carbono complejos y una disminución en los simples.

FUENTE: (6,15,17,26,30,37)

Board (Comisión de Alimentos y Nutrición), en Estados Unidos, opinan que: aunque los requerimientos vitamínicos no se incrementan con la edad, las condiciones socioeconómicas y la disminución de la actividad física entre los ancianos propicia una reducción en el consumo total de alimentos, lo que ocasiona que en un momento dado estas personas sean vulnerables a deficiencias de algunas vitaminas (9,41).

VITAMINA A o RETINOL: Algunas personas en la tercera edad presentan deficiencia de vitamina A. Esta vitamina es esencial para el crecimiento y el desarrollo, especialmente necesaria para la conservación de las células epiteliales; ayuda al organismo a resistir las infecciones; es importante en el proceso de la visión, especialmente en la visión nocturna y es necesaria para la formación y el mantenimiento del marfil dental. En Estados Unidos la recomendación para vitamina A varía de 0.8 a 1.0 mg/día para mujeres y hombres de la tercera edad, respectivamente.

Entre las fuentes principales de esta vitamina se encuentran las frutas y verduras amarillas, las hortalizas de hoja verde, el chile, la calabaza, el mamey, el hígado de cerdo, la leche y los aceites de hígado de pescado (9,23,27,38,41).

VITAMINA D: La vitamina D es una de las vitaminas que se encuentran en cantidad deficiente en las personas de la tercera

edad, debido entre otras cosas a la falta de exposición a las radiaciones solares.

La vitamina D es necesaria para la absorción y utilización de calcio y el fósforo en la estructura ósea.

A excepción de los pescados, la mayoría de los alimentos son una fuente relativamente pobre en esta vitamina. La recomendación diaria para personas de la tercera edad, es de 0.005 mg/día (6,23,27,38,41).

VITAMINA B₁ o TIAMINA: La deficiencia de la vitamina B₁ en ancianos es común. Esta vitamina es necesaria para el metabolismo de los hidratos de carbono y el funcionamiento normal del corazón, los nervios y los músculos. La deficiencia de tiamina produce pérdida de apetito y trastornos nerviosos. El individuo se fatiga con facilidad y tiene problemas digestivos.

Aunque la tiamina se absorbe con facilidad, casi no se almacena, de modo que deben tomarse diariamente alimentos que la contengan. Las mejores fuentes de vitamina B₁ son el huevo, el riñón de res, el tamarindo, el frijol, la haba, el garbanzo y la soya.

La recomendación general de esta vitamina para personas de la tercera edad, es de 1.2 mg/día en hombres y de 1.0 mg/día en mujeres (9,23,27,38,41).

VITAMINA B₂ O RIBOFLAVINA: La deficiencia de riboflavina no es problema en personas de la tercera edad. La vitamina B₂ es necesaria para la salud de la piel y la mucosa, el metabolismo de los hidratos de carbono y la función normal de los ojos.

La riboflavina tampoco se almacena en el cuerpo y por lo tanto debe ingerirse diariamente. La recomendación de riboflavina es de 1.4 mg/día en hombres y de 1.2 mg/día en mujeres.

Los alimentos de importancia para el abastecimiento de vitamina B₂ son la leche y los productos lácteos, corazón, hígado, riñón, verduras de hojas verdes y huevo (9,23,27,38,41).

VITAMINA B₆ o PIRIDOXINA: La piridoxina es necesaria para el metabolismo de grasas, de hidratos de carbono y de proteínas.

La recomendación para ancianos es de 2.2 mg/día para hombres y de 2.0 mg/día para mujeres.

Como fuentes de vitamina B₆ son de importancia para la alimentación humana la carne, hígado, riñón, yema de huevo, leche, germen de trigo, papas y leguminosas (23,27,38,41).

VITAMINA B₁₂: Esta vitamina es necesaria para la salud del sistema nervioso y ayuda al metabolismo del hierro y en la maduración de los eritrocitos. A menudo, la vitamina B₁₂ se administra a personas con anemia nutricia para acelerar la recuperación de la salud.

La recomendación de la vitamina B₁₂ es de 0.003 mg/día para hombres y mujeres en la tercera edad.

Las mejores fuentes de esta vitamina son el hígado y el riñón. Otras fuentes apropiadas son: leche, huevo, pescado, queso y la carne (23,27,38,41).

VITAMINA C O ACIDO ASCORBICO: La vitamina C es necesaria para actividad celular; mantiene la firmeza de los vasos sanguíneos para que los capilares no se rompan fácilmente, ayuda a la persona a resistir las infecciones de las vías respiratorias y es necesaria para el desarrollo normal de dientes y encías. Ayuda a la absorción de hierro, el metabolismo de proteínas y se requiere para ayudar a sanar heridas y quemaduras.

La recomendación para los ancianos es de 60 mg/día de ácido ascórbico.

Como fuentes de suministro de vitamina C son de importancia las frutas cítricas, los tomates, la col y las verduras verdes crudas (9,23,27,38,41).

ACIDO FOLICO: El ácido fólico es necesario para el metabolismo de las proteínas y ayuda a convertir a algunos aminoácidos en otros; así mismo es esencial para la producción de las células sanguíneas.

La recomendación de esta vitamina para ancianos es de 0.400 mg/día. La carencia de ácido fólico es parte de una administración insuficiente con el alimento, acompañada de la destrucción de la flora intestinal. La carencia avanzada se manifiesta con anemia, trastornos de la mucosa bucal y alteraciones gastrointestinales que dan lugar a diarrea.

El ácido fólico se encuentra presente en el hígado, riñón, carne de res, leche, queso, verduras de hoja oscura, leguminosas, nueces y cereales de grano entero (27,38,41).

NUTRIMENTOS INORGANICOS

Los nutrimentos inorgánicos intervienen en todas las fases de la digestión, por lo que siempre deben ingerirse en cantidades adecuadas para el buen funcionamiento del organismo (6). En la tercera edad, pueden presentarse deficiencias importantes de algunos de éstos como:

CALCIO: El calcio es el mineral más abundante en el organismo. Se recomienda su ingestión en una cantidad de 600 mg/día en personas de la tercera edad con el fin de prevenir la osteoporosis.

Los huesos sirven como almacén; es decir, que si el organismo requiere de este elemento, lo toma de los huesos. Además, el calcio toma parte en la coagulación de la sangre, aumenta la permeabilidad de membranas celulares y es esencial en la transmisión de impulsos nerviosos.

La regulación de este nutrimento está dado por tres mecanismos: la hormona paratiroides, la calcitonina y las formas biológicas de la vitamina D. El calcio tiene una estrecha relación con el fósforo y con la vitamina D, debido a que las formas activas de la vitamina y el fósforo promueven la absorción gastrointestinal de este elemento. La suplementación con calcio no va a ser efectiva si la ingestión de vitamina D se reduce (6,9,41).

En las personas de la tercera edad, debe aumentarse el consumo de calcio por tres razones: 1) la reducción que existe en la absorción de calcio en esta etapa de la vida, 2) la disminución de la ingestión y formación de la vitamina D y 3) el decremento de la actividad física de este grupo de la población.

Para la alimentación humana, y en particular en nuestro país son fuentes importantes de calcio la tortilla, la leche y los productos lácteos (con excepción de la mantequilla).

Se ha comprobado que el ácido oxálico, el ácido fítico, la vitamina A, los lípidos y la fibra en exceso en la dieta, reducen la disponibilidad de calcio (6,9,41).

HIERRO: El hierro forma parte de la hemoglobina en donde su función es transportar oxígeno a los distintos tejidos del cuerpo humano (6,17,27).

Estudios realizados en Estados Unidos por el doctor Marx (6), señalan que la absorción de hierro disminuye conforme la edad avanza. Las personas de la tercera edad retienen el 66% del hierro ingerido (6).

Los alimentos como la yema de huevo, los cereales integrales, las verduras de hojas verdes, algunas leguminosas como el frijol y las vísceras son fuentes importantes de hierro (6,17).

Con base en esta realidad, en Estados Unidos se cuenta con recomendaciones de vitaminas y nutrimentos inorgánicos para personas de la tercera edad (6,9,17,23,27,38,41), las cuales se presentan en el cuadro II. Sin embargo, éstas no son completamente aplicables al anciano en México, pero pueden tomarse como referencia debido a que en nuestro país aún no se

CUADRO II: RECOMENDACIONES PARA LA TERCERA EDAD

VITAMINAS	HOMBRES	MUJERES
	(mg / dia)	(mg / dia)
A	1.000	0.800
D	0.005	0.005
E	10.000	8.000
K	----	----
B ₁	1.200	1.000
B ₂	1.400	1.200
B ₆	2.200	2.000
B ₁₂	0.003	0.003
C	60.000	60.000
NIACINA	16.000	13.000
ACIDO FOLICO	0.400	0.400
BIOTINA	----	----
ACIDO PANTOTEICO	----	----
NUTRIMENTO INORGANICOS		
Ca	600	600
Fe	10 - 15	10 - 15
Cu, Zn, Mg, Se	----	----

FUENTE: (6,9,17,23,27,38,41)

cuenta con un cuadro de recomendaciones para personas en esta etapa de la vida.

Día a día se da más importancia a los aspectos geriátricos derivados del aumento en número de ancianos a nivel mundial, relevancia que se acentúa más en los países industrializados y se incrementa lentamente en los países en desarrollo. Se encuentran estudios bien llevados en los países desarrollados que muestran su inquietud por mejorar la atención del anciano, valorando sus cuidados hospitalarios y mejorando la rehabilitación de los pacientes; sin dejar pasar por alto el aspecto nutricional sobre el cual se están también realizando investigaciones para conocer las principales deficiencias nutricias y dar recomendaciones para mejorar la calidad de la dieta y por ende de vida en este grupo de edad (42).

II.1 ESTUDIO DE LA POBLACION SENIL EN MEXICO

En México, no se cuenta aún con información suficiente sobre el número de ancianos y menos de sus condiciones, sin embargo desde hace algunos años, el interés por la población senescente ha aumentado y una muestra de ello es la creación de instituciones que tienen la responsabilidad de dar protección, ayuda y orientación a la población senil (24).

En 1983 instituciones gubernamentales de salud (1) llevaron a cabo una amplia investigación sobre las necesidades de los ancianos, para obtener información sobre este tema, que pudiera ser utilizada para planear programas apropiados para este grupo de edad. La información obtenida fué proporcionada por algunos estados de la República Mexicana con la que además, fué posible obtener información sobre el estado civil, el porcentaje de la población económicamente activa, el estado de salud, etc. de este grupo de la población (1).

En 1988, el Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán, llevó a cabo un estudio en catorce asilos y siete clubes de la tercera edad ubicados en el Distrito Federal con el propósito de conocer los principales problemas de los ancianos, el tipo de dieta que consumen así como su preferencia hacia

los alimentos; los resultados de este estudio indicaron que más del 90% de este segmento de la población carece de una dentadura completa, así mismo los trastornos gastrointestinales de mayor incidencia fueron el estreñimiento, la sensación de plenitud rápida y la anorexia. La dieta de la mayoría de estas personas, principalmente de aquellas que viven en los asilos es baja en proteína y abundante en hidratos de carbono y los alimentos preferidos por este grupo de edad son aquellos elaborados a partir de cereales, verduras y carne (11).

De acuerdo a estos resultados se pretende elaborar en el presente trabajo una pasta para sopa de acuerdo a los gustos y necesidades de los ancianos, con base en una mezcla de sémola de trigo, frijol y amaranto.

II.2 IMPORTANCIA DE LAS PASTAS

Las pastas, son una de las formas más antiguas en que se consume el trigo. Este cereal crece en casi todo el mundo y se procesa de diferentes maneras para obtener diversos productos que resultan agradables al consumidor.

Como pasta, se consideran a aquellos productos alimenticios que están 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, coditos, conchitas, etc.).

El desarrollo del macarrón se inició probablemente en China y fué introducido a Italia por Marco Polo. Posteriormente se extendió por toda Europa desarrollándose diferentes presentaciones (22,25).

Antes del siglo XX, estos productos se hacían a mano y en pocas cantidades. Con el tiempo se empezó a mecanizar su proceso hasta llegar a utilizar moldes especiales a una presión de 60 a 200 atm para darle así una forma determinada.

En 1935 se introdujo un equipo que dió lugar a un proceso continuo en la obtención del macarrón y a este equipo se le conoció como extrusor (22,32).

La extrusión se define como aquel proceso en el cual se da forma a una masa al forzarla a pasar, mediante presión y calor, a través de una abertura diseñada especialmente. La tecnología para la extrusión ha aumentado y se ha expandido a otros productos alimenticios dando lugar a una infinidad de productos con diferentes formas, texturas, sabores, apariencia, etc.

El espacio requerido para la extrusión es pequeño y el costo de la operación es bajo. El proceso en cuanto a tiempo es corto, lo que permite una gran capacidad de producción con un espacio reducido para el equipo (22,32).

Las pastas se han categorizado en tres grupos según el procedimiento de elaboración y la forma que toman una vez extruidos y son:

PRODUCTOS DE PIEZAS CORTAS: Pedazos pequeños que pueden cortarse directamente en la fase de extrusión o a la salida del extrusor con un molde específico, posteriormente se someten a un presecado y a un secado final.

PRODUCTOS DE PIEZAS LARGAS: Productos de características recta y larga (spaghetti). Estos productos se cuelgan durante el proceso de secado.

TALLARINES: Su principal característica es que son de forma plana (22,25).

Para la manufactura de pastas, se prefiere el trigo duro como materia prima, el cual se caracteriza por tener un endospermo duro, y por esta razón, se presta para la producción de semolina, la cual se obtiene con la molienda del trigo duro una vez que fueron removidos el salvado y el germen. La semolina tiene ventajas sobre el harina en la manufactura de productos de macarrón, debido a que requieren 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 remover, la operación de secado será más sencilla y económica. Las pastas obtenidas a partir de trigo duro tiene mayor estabilidad durante la cocción que el de cualquier otro trigo, por lo que cuando hierve no se desintegra ni se hace pegajoso.

La semolina para la elaboración de pastas debe tener un alto contenido de glúten, lo que proporcionará el color, la firmeza y la elasticidad característica de las pastas (22,31,32).

La industria de pastas tiene preferencia por la semolina con un contenido en proteínas del 13%, esta semolina proviene de trigos con un contenido de proteínas de 14 a 14.5%. Trigos con poca cantidad de proteína, producen un macarrón con características deficientes (22).

La uniformidad de las partículas en tamaño en la semolina, hace que el mezclado sea más sencillo. Si la semolina no tiene un tamaño uniforme, el agua es absorbida preferentemente por las partículas más finas y las que permanecieron secas, pueden causar manchas blancas en el producto final (4).

El macarrón, debe tener una humedad del 14% como máximo (33).

En diversos países del mundo, las pastas forman una parte importantes de la dieta y México no es la excepción a lo anterior, las últimas encuestas realizadas por el Instituto Nacional de la Nutrición muestran que las pastas para sopa son generalmente incluidas en la dieta de la población de escasos recursos económicos (31,32). Estos productos son susceptibles de mejorarse sustancialmente en cuanto a su cantidad y calidad de proteínas, debido a que se elaboran a partir del trigo, el cual es deficiente en lisina. El empleo de materias primas de mayor contenido y calidad de proteínas que el trigo, pueden aumentar la calidad nutricia 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 el bajo costo, facilidad en su preparación, aceptación regional y nacional de sus propiedades sensoriales, larga vida de almacenamiento a temperatura ambiente,

consumo frecuente por casi todos los miembros de la familia, etc. (31,32).

Diversos estudios revelan que es posible elaborar pastas sustituyendo parte de la sémola de trigo por materias primas disponibles con mayor contenido de proteínas. Sin embargo, las características sensoriales y la excesiva cantidad de sólidos desprendidos durante el cocimiento han sido los problemas mas importantes a resolver.

OBJETIVO

III. O B J E T I V O

Elaborar una sopa tipo pasta con base en una mezcla cereal-leguminosa mediante el método de extrusión en frío; de acuerdo a las preferencias y limitaciones de las personas de la tercera edad; que satisfaga el 20% de las recomendaciones por día de proteína, hidratos de carbono, nutrimentos inorgánicos (Ca, Fe) y de ser posible de vitaminas (A, D, B₁, B₂, B₆, B₁₂, C y ácido fólico) para este grupo de la población.

METODOLOGIA

IV. METODOLOGIA

IV. 1 DESARROLLO EXPERIMENTAL

IV.1.1 OBTENCION Y CARACTERIZACION DE LAS MATERIAS PRIMAS

La sémola de trigo se adquirió en tiendas "naturistas", en un lote de 33 Kg, el cual se almacenó en frascos de vidrio de 500 g cada uno a temperatura ambiente.

El amaranto y el frijol se adquirieron en la Central de Abastos en lotes de 8 y 15 kg, respectivamente. Dichos alimentos se almacenaron en recipientes de vidrio de 250 g a temperatura ambiente.

Las materias primas seleccionadas se limpiaron manualmente, eliminándose el material extraño y las semillas en mal estado.

Previo a su utilización, se determinó el tamaño de partícula de la sémola de trigo, el cual se tomó como referencia para reducir el amaranto y el frijol. Para dicha determinación, se utilizó un equipo tamizador Ro-tap en el cual la sémola pasa a través de una serie de mallas de diferentes diámetros. La criba en la que se retiene la mayor proporción define el tamaño de partícula; lo que sirvió como base para la molienda del frijol y del amaranto.

IV.1.2 DISEÑO Y SELECCION DE MEZCLAS TEORICAS

Para el diseño y selección de las mezclas teóricas, se

utilizó un programa de cómputo para el cálculo de mezclas alimenticias, desarrollado en el Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos del Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán; con este programa fue posible seleccionar mezclas que cumplieran con los objetivos de este estudio.

A continuación se mencionan los límites establecidos para cada una de las variables usadas en el programa.

* CANTIDAD DE MATERIA PRIMA:

- Sémola de trigo.- Se varió entre 50-70 g/100 g
- Frijol.- Se varió entre 10-40 g/100 g
- Amaranto.- Se varió entre 10-40 g/100 g

* CANTIDAD DE PROTEINA: Se estableció que la cantidad de proteína de la mezcla fuera no menor a 13.2 g/100 g, con el fin de cubrir el 20% de la cantidad total especificada para la población senil (66.0 g/día).

* CALIDAD DE PROTEINA: Se estableció que la calificación química de leucina, lisina y metionina-cisteína en la mezcla no fuera menor al 75% de las recomendaciones dadas por FAO/OMS 1973 (2,10,23,28), por ser los aminoácidos limitantes del amaranto, trigo y frijol, respectivamente.

Las mezclas obtenidas se evaluaron mediante análisis reológicos: en esta etapa se determinó la consistencia de las masas mediante pruebas farinográficas.

IV.1.3 ELABORACION EXPERIMENTAL DE LAS PASTAS

Con las mezclas seleccionadas en el análisis reológico, se elaboraron las formulaciones a nivel laboratorio siguiendo el diagrama que se presenta en la figura 1. La masa obtenida durante este proceso se extruyó en una pastificadora Demaco obteniéndose una pasta en forma de tallarines, los cuales se cortaron manualmente de 5 cm de largo y se acomodaron en charolas. El presecado se realizó con el ventilador de la pastificadora, con lo que fuè posible secar la superficie de los tallarines, lo que ayudó a evitar 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 (90 min, 70± 5° C) seleccionaron con base en determinaciones de humedad llevadas a cabo en las pastas hasta alcanzar el porcentaje de humedad marcados por la Norma Oficial Mexicana para Pastas (31).

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, esto es a 25 + 2° C y una humedad relativa del 55%.

Paralelamente y en las mismas condiciones, se elaboró como referencia una pasta testigo, únicamente con sémola de trigo.

Las pastas se evaluaron en cuanto a contenido de proteína (g/100 g) y el porcentaje de aceptación en evaluación sensorial.

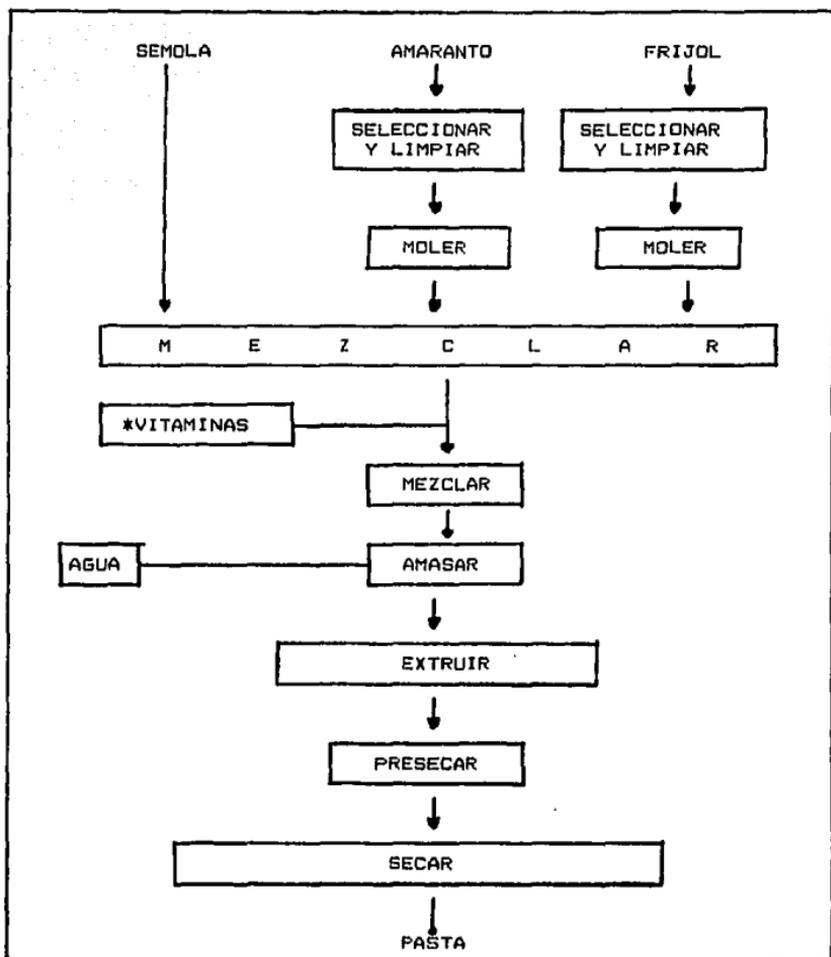


FIGURA 1: DIAGRAMA DEL PROCESO PARA LA ELABORACION DE UNA PASTA A PARTIR DE UNA MEZCLA CEREAL-LEGUMINOSA.

* Esto se adicionó únicamente en la mezcla final

Aquella que presentó los mejores resultados se seleccionó para continuar el estudio. Esta se adicionó con una premezcla de vitaminas. Para ello, primeramente se homogenizó la mezcla de trigo, frijol y amaranto en una mezcladora Hobart Effort. Al término, se tomó una porción de la mezcla (100 g) como vehículo para adicionar la premezcla de vitaminas (A, D, B₁, B₂, B₆, B₁₂, C y ácido fólico) (1g) al total de la mezcla de gramos. Una vez incorporado, se volvió a mezclar y posteriormente se adicionó agua en la cual previamente se disolvió una cantidad de goma (1.5% con respecto al total del agua) y se amasó (figura 1); con el objeto de mejorar la textura y la resistencia durante la cocción de la pasta, función que se probó en trabajos anteriores a éste (39), tanto por otros autores, como en pruebas que se hicieron al estar elaborando el producto.

IV.1.4 EVALUACION

Las materias primas, así como el producto terminado se evaluaron mediante análisis: químicos, microbiológicos, farinográficos, físicos, sensoriales y vida de anaquel, este último sólo en el producto final.

IV.2 METODOS DE ANALISIS

a) ANALISIS QUIMICOS

+ Análisis Químicos:

* Determinación de Humedad por Estufa de Secado por Emisión de Aire Caliente (34).- Se mide la pérdida de agua de la muestra, por efecto de la temperatura. El dato se obtiene por diferencia de peso entre la muestra húmeda y la muestra seca.

* Determinación de Cenizas por Calcinación en Mufla (34).- Se destruye la materia orgánica mediante calentamiento con un mechero para calcinar, posteriormente en la mufla a 550° C hasta obtener las cenizas libres de carbono.

* Determinación de Proteína por Metodo Kjeldahl (34).- El método consta de dos fases:

1. Digestión, en la cual se lleva a cabo la destrucción de la materia orgánica y la fijación de nitrógeno como sulfato ácido de amonio.

2. Destilación, en donde se libera el nitrógeno que se recibe en una solución de ácido bórico, formando el borato de amonio que se titula con solución de HCl 0.1N. Con los datos anteriores se obtiene el porcentaje de nitrógeno este valor multiplicado por un factor, que en este trabajo fue de 6.25, da el porcentaje de proteína.

* **Determinación del Extracto Etéreo por Método Goldfish (34).**- Se lleva a cabo por una extracción continua de grasa en el aparato de Goldfish, mediante la recirculación de éter anhidro.

El éter empleado se recupera por destilación y los recipientes que contiene la grasa extraída, se calientan en la estufa a 60-65 °C hasta obtener peso constante.

* **Determinación de Fibra Cruda por Hidrólisis Ácida y Alcalina (34).**- El método consiste en someter una muestra desengrasada a un tratamiento ácido por 30 minutos y posteriormente tratamiento básico durante otros 30 minutos. El resultado de esta hidrólisis es la parte no digerible o fibra cruda.

* **Determinación de Nutrientes Inorgánicos.**- Se determinó la presencia de calcio y hierro utilizando el método de análisis de absorción atómica (36); el cual consiste en una digestión húmeda de la muestra con el fin de destruir el material orgánico, para posteriormente cuantificar los nutrientes inorgánicos en el espectrofotómetro de absorción atómica. Para dicha determinación, el hierro se leyó a una longitud de onda de 248.3 nm y el calcio a 422.7 nm (anexo 1).

* **Determinación de Vitaminas.**- Las vitaminas B₁, B₂ y C se determinaron de acuerdo a los métodos marcados del AACC (3,34).

La determinación de la vitamina B₁ y B₂ se realizó por métodos fluorométricos. Se llevó a cabo una hidrólisis previa.

con el fin de separar la vitamina B₁ y B₂ de compuestos que pudieran fluorecer causando interferencia. La tiamina se leyó en el fluorómetro a una longitud de onda de 360 excitación y 430 emisión y la riboflavina en 440 excitación y 550 emisión (anexo 2,3) (3).

La determinación de la vitamina C se llevó a cabo por medio de una titulación; para lo cual fue necesario una extracción con ácido metafosfórico (anexo 4) (34).

Posteriormente la determinación de vitamina A, se llevó a cabo por cromatografía de líquidos de alta presión, para la que fue necesario realizar una extracción previa con solventes orgánicos de la fase liposoluble, fase en donde se encuentra la vitamina A. Posteriormente se obtuvo la lectura en el espectro ultravioleta en una longitud de onda de 254 nm (anexo 5) (3).

b. ANALISIS MICROBIOLOGICOS

* Cuenta de Bacterias Mesófilas Aerobias (40).- Técnica que consiste en contar las colonias que se desarrollen en el medio de cultivo (agar triptona extracto de levadura), después de 48 h de incubación a una temperatura de 35° C; presuponiendo que cada colonia proviene de un microorganismo en la muestra bajo estudio.

* Cuenta de Hongos y Levaduras (40).- La técnica consiste en contar las colonias que se desarrollen en el medio de cultivo (agar papa dextrosa) el cual fue incubado durante 5 días a una temperatura de 22° C en el caso de hongos y 48 h a una temperatura de 35° C para las levaduras.

* Cuenta de Organismos Coliformes Totales y Fecales (40).- Se utilizó el Método del Número Mas y Probable en una serie de tres tubos incubados a 35° C durante 48 h en caldo lauril sulfato de sodio para el caso de coliformes totales. Para la determinación de coliformes fecales los tubos se incubaron a 45° C durante 48 h en caldo E.C. (*Escherichia coli*).

* Cuenta de *Staphylococcus aureus* (40).- Se aplicó el Método de Baird Parker incubado a 35° C durante 48 h y posteriormente en aquellas colonias positivas se agregó plasma diluido en solución salina con el fin de observar la formación de un coágulo en un intervalo de tiempo de 1 a 6 h.

* Investigación de *Salmonella* (40).- La técnica utilizada consiste en, un preenriquecimiento con agua peptonada y un enriquecimiento en caldo selenito cistina y en caldo tetraciónato. Posteriormente un aislamiento en agar verde brillante, en agar sulfito de bismuto y en agar xilosa lisina desoxicolato.

c). ANALISIS FARINOGRAFICOS

Determinan la plasticidad y movilidad de la masa en el farinógrafo, durante un mezclado a temperatura constante; dicha información se obtiene analizando una curva, la cual se obtiene durante la operación de amasado que realiza el farinógrafo (Farinógrafo Brabender modelo 820501). Este estudio permitió determinar (7,13):

- Porcentajes de Absorción de Agua.- Cantidad de agua necesaria para producir una masa de consistencia determinada, centrando la curva en la línea de las 500 unidades Brabender (centro del esquema).

- Tiempo de Absorción.- El tiempo que requiere la curva para alcanzar la línea de las 500 unidades Brabender desde que se adiciona el agua.

- Tiempo Optimo de Amasado.- Tiempo que se registra desde la primera gota de la adición de agua hasta el desarrollo de la consistencia máxima de la masa.

- Tiempo de Estabilidad.- La diferencia en tiempo entre el punto donde la curva primera intercepta la línea de las 500 unidades Brabender y el punto donde esta curva abandona dicha línea.

- Tiempo de Calda.- Tiempo desde que se adiciona el agua hasta que la curva abandona la línea de las 500 unidades Brabender.

d. ANALISIS FISICOS:

* Tiempo de Cocción y Tiempo de Batido: Se pesaron 50 g de la pasta seca y se adicionaron a 500 ml de agua en ebullición; se determinó el tiempo óptimo de cocción, tomando una muestra de pasta a intervalos de 30 segundos y aprisionándola entre dos vidrios; el tiempo óptimo de cocción de las pastas se observa

cuando desaparece en un 90% el núcleo central de la muestra, la cual indica que todo el almidón se ha gelatinizado (3,43).

Una vez que se determinó el tiempo de cocción, se continuó cocinando la pasta en la misma agua. Se tomó una muestra cada minuto y se evaluaron las siguientes características:

- + pérdida de la forma original
- + ruptura de la pasta
- + momento en que empieza a reventarse o deshacerse

Cuando el 50% de la pasta presentó estas características, se consideró que la muestra estaba batida. A este tiempo se le consideró como tiempo de batido (3,43).

* Incremento en volumen e incremento en peso: Nuevamente se pesaron 50 g de pasta seca y se midió el volumen que ocupa por desplazamiento de agua en una probeta graduada; posteriormente la pasta se cocinó y una vez cocida se pesó y se determinó nuevamente el volumen que ocupaba por desplazamiento de agua, con el fin de determinar el incremento del volumen y del peso. (3,43).

* Cuantificación de sólidos desprendidos: Una vez cocida la pasta, se tomó el agua de cocción, se colocó en un recipiente, previamente a peso constante. El agua se evaporó hasta obtener los sólidos que se desprendieron; los cuales se secaron hasta peso constante. Este valor determina la resistencia a la

desintegración, ya que se relaciona con los sólidos desprendidos durante la cocción (3,43).

e) EVALUACION SENSORIAL

La evaluación sensorial incluyó dos etapas. La primera de ellas se llevó a cabo a nivel laboratorio con el fin de seleccionar la formulación que presentara las mejores características y mayor aceptación; y la segunda se realizó únicamente en el producto terminado en asilos, los cuales fueron elegidos con base en un estudio previo realizado en 1988 por el Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán. Se trabajó en cuatro asilos ubicados en diferentes zonas del Distrito Federal, de un nivel socioeconómico medio y bajo. Esta última evaluación se llevó a cabo con el fin de determinar el grado de aceptación de la pasta por la población a quién va dirigido el producto (35).

1. EVALUACION SENSORIAL A NIVEL LABORATORIO.- Se aplicó una prueba de ordenamiento por preferencia (35) (anexo 6). En la prueba participaron 30 jueces no entrenados. Las pastas se presentaron únicamente cocidas, sin ningún aderezo para evitar interferencias en su sabor.

Los resultados de esta evaluación se obtuvieron mediante el análisis de clasificación, en el que además se determinó la diferencia existente entre los pares de muestra.

Una vez elegida aquella pasta que presentó las mejores características, ésta se evaluó nuevamente en comparación con la testigo con el fin de conocer el grado de aceptación, mediante una prueba de aceptación con escala hedónica de siete puntos en donde siete significó "gusta mucho" y uno "disgusta mucho". Participaron 30 jueces no entrenados, (anexo 7). La pasta se presentó únicamente cocida para su mejor apreciación. La evaluación de estos resultados se llevó a cabo mediante la prueba t de Student, en la que además se determinó el porcentaje de aceptación de ambas muestras.

Posteriormente con la pasta seleccionada se aplicó una prueba de aceptación, en la que participaron 30 jueces no entrenados, (anexo 8). La pasta se presentó preparada con salsa de jitomate, por ser la forma como habitualmente se consume.

2. EVALUACION SENSORIAL A NIVEL ASILOS.- Se utilizó una prueba de aceptación (35) en la que participaron 64 personas mayores de 60 años (anexo 9). La pasta se preparó con salsa de jitomate, ya que esta es la forma como habitualmente se consume y se presentó como parte del menú en la comida del medio día.

f) VIDA DE ANAQUEL:

La pasta se almacenó durante tres meses consecutivos a una temperatura de 25 ± 2 °C y una humedad relativa del 55%; periodo

en el que se tomaron muestras a diferentes intervalos de tiempo, para someterlas a los siguientes análisis

- análisis químico proximal: al inicio y al final de la vida de anaquel (34).
- cuantificación de nutrimentos inorgánicos: (Ca, Fe): al inicio del periodo de almacenamiento (36).
- cuantificación de vitaminas: al inicio y al final de la vida de anaquel (3,34).
- pruebas físicas: al inicio y al final del periodo de almacenamiento (3,31,43).
- análisis microbiológicos: al inicio, dos, cuatro, ocho y doce semanas de almacenamiento (40).

RESULTADOS

V. RESULTADOS

V.1. CARACTERIZACION DE LAS MATERIAS PRIMAS

El tamaño de partícula de la sémola de trigo fue de 0.5 mm; por lo que el frijol y el amaranto se redujeron a este mismo tamaño durante la molienda.

* Análisis Químico Proximal:

El resultado de la caracterización química de las materias primas se presenta en el cuadro III, en el que se destaca que el contenido de proteína y de fibra del frijol y del amaranto. La fibra es ligeramente superior al del trigo, por lo que es posible que el producto terminado aporte mayor cantidad de éste compuesto en comparación con una pasta elaborada únicamente con sémola de trigo, lo cual redundaría en beneficio del anciano, debido a que las personas a quienes va dirigido este producto sufre de problemas de constipación.

* Análisis Microbiológico:

Los resultados de estos análisis se presentan en el cuadro IV. La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial no cuenta con normas para harina de amaranto y frijol; sin embargo, fue posible afirmar que la sémola de trigo, el frijol y el amaranto son de buena calidad microbiológica debido a que utilizaron como referencia datos de algunas normas específicas, entre las que se citan las marcadas para "Pasta de Harina de Trigo y/o Semolina

CUADRO III: COMPOSICION QUIMICA DE LAS MATERIAS PRIMAS

(g/100 g de muestra)

ANALISIS	MATERIAS PRIMAS (BASE HUMEDA)		
	SEMOLA	FRIJOL	AMARANTO
HUMEDAD	14.5	13.7	5.4
LIPIDOS	1.0	1.7	6.8
CENIZAS	1.0	4.1	3.2
PROTEINA *	11.0	21.5	15.0
FIBRA CRUDA	1.3	2.2	3.3
H. DE CARBONO**	71.2	56.8	66.3

* N X 6.25

** Por diferencia

CUADRO IV: ANALISIS MICROBIOLOGICO DE LAS MATERIAS PRIMAS

DETERMINACION	M A T E R I A S P R I M A S		
	SEMOLA	FRIJOL	AMARANTO
CUENTA DE BACTERIAS MESOFILAS AEROBIAS (ufc/g)	1435	730	90
CUENTA DE HONGOS (ufc/g)	40	50	30
CUENTA DE LEVADURAS (ufc/g)	menos de 10	menos de 10	menos de 10
ENNUMERACION DE COLIFORMES TOTALES	3.6	menos de 3.0	negativo
ENNUMERACION DE COLIFORMES FECALES	menos de 3.0	menos de 3.0	negativo
INVESTIGACION DE <u>SALMONELLA</u>	negativo	negativo	negativo
CUENTA DE <u>Sta aureus</u>	negativo	negativo	negativo

ufc/g: unidades formadoras de colonias por gramo de muestra

para Sopa y sus Variedades" (33) así como datos proporcionados en general para alimentos (sémola de trigo y harinas en general), (14). Estas últimas marcan un valor máximo de 50,000 unidades formadoras de colonias por g de muestra (ufc/g) para harinas en general y 500,000 ufc/g específicamente para la sémola de trigo. Con respecto a la cantidad de hongos aceptables en las materias primas, ambas normas marcaron un límite máximo de 100 ufc/g de muestra. Así mismo el valor máximo permitido de levaduras marcado por la norma oficial para pastas es de 20 ufc/g. Por lo anteriormente mencionado, es posible afirmar que estos productos son aptos para su procesamiento y posterior consumo.

* Calificación Química Teórica:

El contenido de aminoácidos esenciales teóricos de las materias primas así como su calificación química teórica se presentan en el cuadro V; en donde se destaca que los aminoácidos limitantes del trigo, frijol y amaranto son lisina, metionina y leucina, respectivamente.

* Pruebas Reológicas;

El farinograma de la sémola de trigo se muestra en la figura 2, y los resultados proporcionados por este se presentan en el cuadro VI. Es importante destacar la resistencia al amasado de la sémola de trigo (la gráfica se mantiene constante en la línea de las 500 unidades Brabender), lo que confirma que esta materia prima es la responsable de impartir la firmeza y consistencia característica de las pastas.

CUADRO V: CONTENIDO DE AMINOACIDOS ESENCIALES EN LAS MATERIAS PRIMAS.

AMINOACIDOS	TRIGO	FRIJOL	AMARANTO	FAO 1973
	(g de aminoácido / 100 g de muestra)			
ISOLEUCINA	4.26	5.00	3.05	4.00
LEUCINA	8.71	9.18	4.95	7.00
LISINA	3.74	5.65	4.15	5.50
FENILALANINA-TIROSINA	9.70	9.04	5.95	6.00
METIONINA-CISTEINA	5.28	2.58	4.05	3.50
TREONINA	3.82	3.94	2.85	4.00
TRIPTOFANO	1.25	0.82	1.35	1.00
VALINA	5.77	5.97	4.00	5.00
CUENTA QUIM. TEORICA	57.56	62.86	83.84	
AMINOAC. LIM	lisina	metio-cist	leucina	

FUENTE: (2,10,23,28)

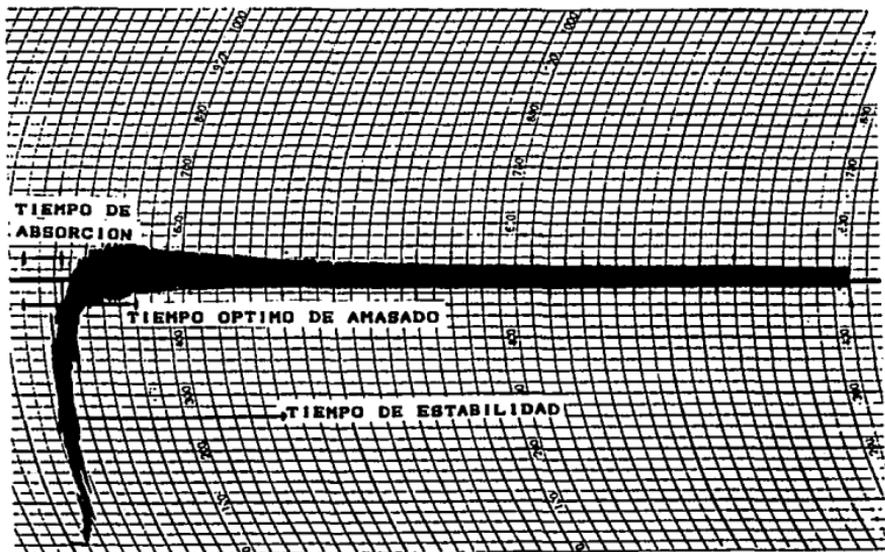


FIGURA 2: FARINOGRAMA DE LA SEMOLA DE TRIGO

CUADRO VI: CARACTERISTICAS REOLOGICAS DE LA SEMOLA DE TRIGO

CARACTERISTICAS	VALORES PROPORCIONADOS POR LOS ANALISIS
PORCIENTO DE HUMEDAD	15.00
PORCIENTO DE ABSORCION	46.30
TIEMPO DE ABSORCION (min)	1.15
TIEMPO OPTIMO DE AMASADO (min)	3.00
ESTABILIDAD DE LA MASA (min)	>23.00
TIEMPO DE CAIDA	no presentó

V.2 SELECCION DE MEZCLAS TEORICAS

En una primera fase de selección, se obtuvieron un gran número de mezclas que cumplieron con los objetivos planteados, por lo que fue necesario llevar a cabo una segunda fase de selección, en donde se realizaron experimentalmente las mezclas y se evaluaron farinográficamente, para conocer la consistencia y determinar que tan aptas eran para la elaboración de pastas. Las mezclas trabajadas contenían 50, 55, 60, 65, y 70 g de sémola de trigo/ 100 g de materia prima combinándose con la mayor y menor cantidad de frijol y amaranto (cuadro VII).

Las mezclas que se consideraron aptas para la elaboración de masas se probaron nuevamente en el farinógrafo, llevando a cabo un estudio en cuanto a su comportamiento con incrementos de 1 g de sémola de trigo por 100 g, dichas mezclas se presentan en el cuadro VIII. Las mezclas con las mejores características reológicas se presentan en el cuadro IX; sus características se presentan en el cuadro X; y sus farinogramas se presentan en las figuras 3, 4, 5 y 6.

Es importante destacar que las cuatro mezclas, presentaron un comportamiento reológico muy similar, por lo que ninguna de éstas se eliminó y por tanto se procedió a la elaboración de las pastas en cada una de las mezclas; así como de las pastas testigo de acuerdo al procedimiento de la figura 1.

CUADRO VII: MEZCLAS DE LA PRIMERA FASE DE SELECCION

(g / 100 g)

NO. MEZCLA	M A T E R I A S P R I M A S		
	SEMOLA	FRIJOL	AMARANTO
27	50	35	15
287	60	30	10
328	63	11	26
344	63	27	10
364	65	12	23
377	65	25	10
381	66	13	21
392	66	24	10
397	67	14	19
406	67	23	10
411	68	14	18
419	68	22	10
431	69	21	10
442	70	20	10

CUADRO VIII: MEZCLAS APTAS PARA LA ELABORACION DE PASTAS

NO MEZCLA	INGREDIENTES	g/100g	PROT g/100g	REQUERIM FAD '73 (%)		
				LIS	LEU	MET
406	SEMOLA	67	13.8	81.8	121.4	120.0
	FRIJOL	23				
	AMARANTO	10				
419	SEMOLA	68	13.7	80.0	121.4	120.0
	FRIJOL	22				
	AMARANTO	10				
426	SEMOLA	69	13.3	78.2	117.1	125.7
	FRIJOL	16				
	AMARANTO	15				
431	SEMOLA	69	13.6	80.0	121.4	122.9
	FRIJOL	21				
	AMARANTO	10				
438	SEMOLA	70	13.3	78.2	117.1	125.7
	FRIJOL	16				
	AMARANTO	14				
442	SEMOLA	70	13.6	80.0	120.0	122.9
	FRIJOL	20				
	AMARANTO	10				

CUADRO IX: COMPOSICION DE LAS MEZCLAS SELECCIONADAS

(g / 100 g)

MEZCLAS SELECCIONADAS	MATERIAS PRIMAS		
	SEMOLA	FRIJOL	AMARANTO
406	67	23	10
419	68	22	10
431	69	21	10
442	70	20	10

CUADRO X: CARACTERISTICAS REOLOGICAS DE LAS MEZCLAS SELECCIONADAS

CARACTERISTICAS	M E Z C L A S				TESTIGO
	406	419	431	442	
PORCIENTO DE HUMEDAD (%)	13.80	14.98	13.85	15.25	15.00
PORCIENTO DE ABSORCION (%)	49.92	48.30	50.60	48.60	46.30
TIEMPO DE ABSORCION (min)	1.45	1.15	2.00	1.15	1.15
TIEMPO OPTIMO DE AMASADO (min)	3.00	3.15	3.30	3.30	3.00
TIEMPO DE ESTABILIDAD (min)	>22'	>22'	>22'	>22'	>22'
TIEMPO DE CAIDA (min)	no presen	no presen	no presen	no presen	no presen

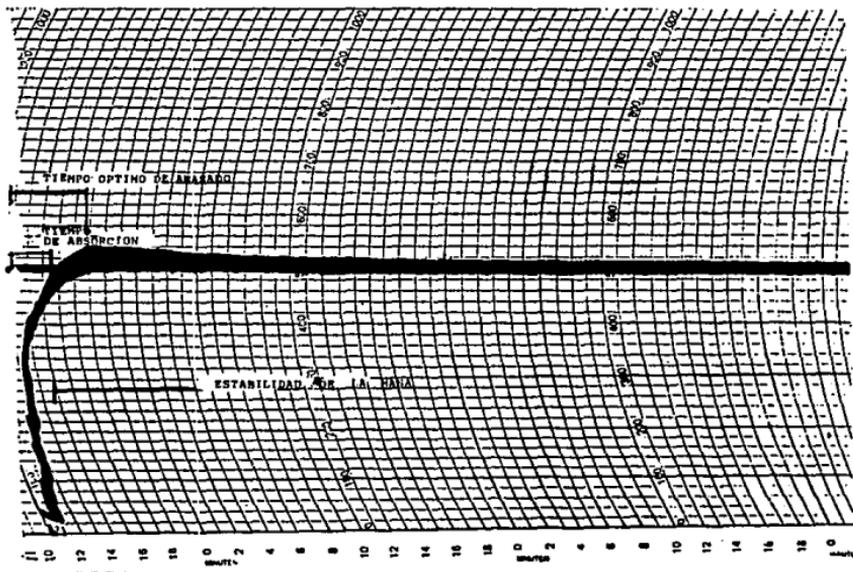


FIGURA 3: FARINOGRAMA DE LA MEZCLA 406

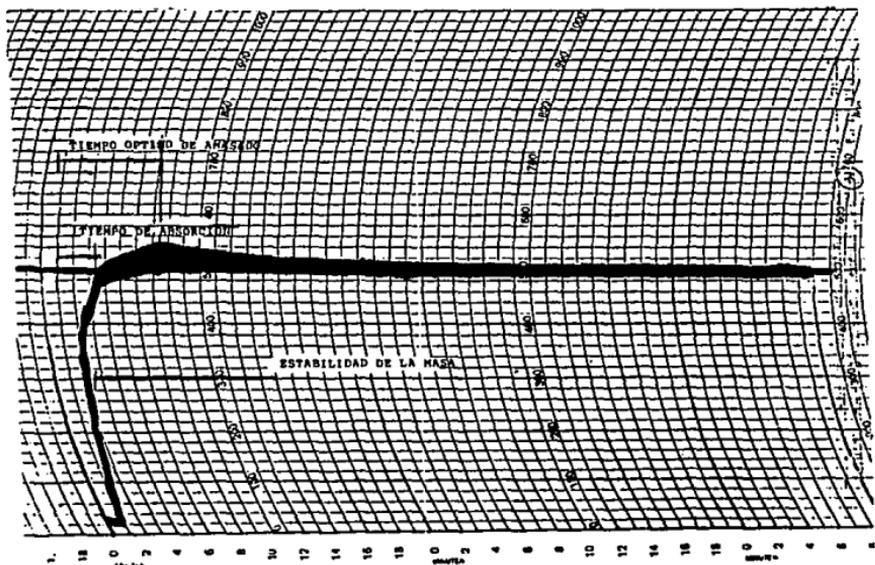


FIGURA 4: FARINGRAMA DE LA MEZCLA 419

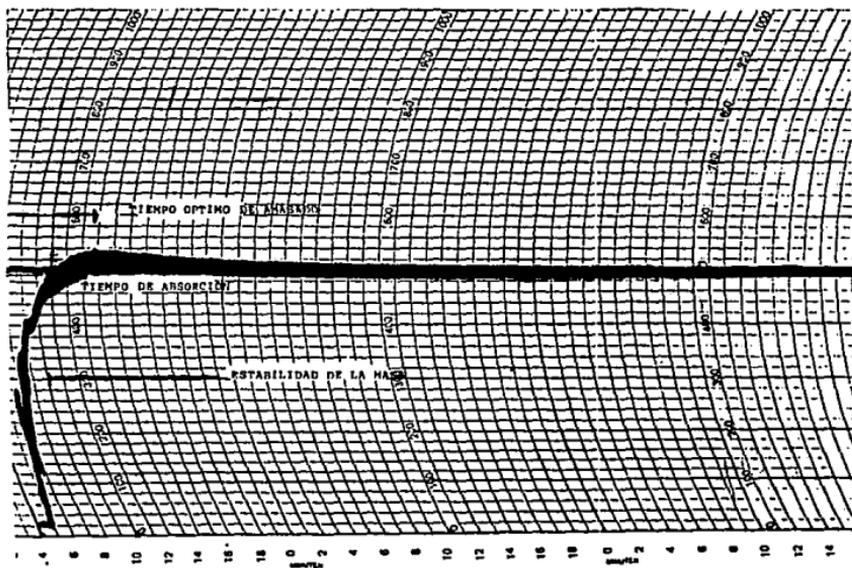


FIGURA 5: FARINOGRAMA DE LA MEZCLA 431

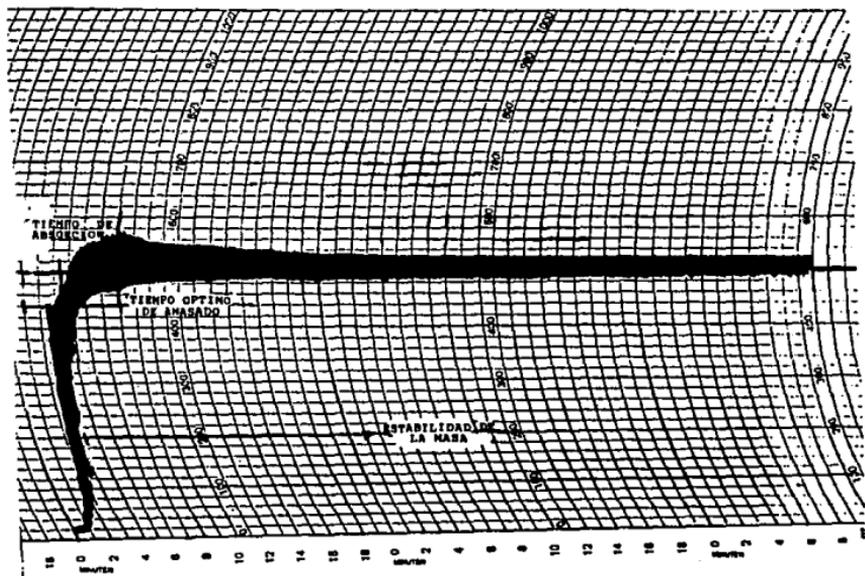


FIGURA 4: FARINOGRAMA DE LA MEZCLA 442

V.3 EVALUACION

* Pruebas Químicas:

Las cuatro pastas elaboradas presentaron un valor de proteína de 13.5 g/100 g.

* Pruebas Física:

Los resultados de la caracterización física de las cuatro pastas elaboradas así como de la pasta testigo, se presentan en el cuadro XI. Estos resultados se relacionaron con las especificaciones de calidad de pastas proporcionados por la Norma Oficial Mexicana y por Hummel (3,33,43). Se puede observar que en general las pastas elaboradas presentan valores dentro de las especificaciones dadas. La pasta testigo, fué la que presentó un menor desprendimiento de sólidos debido probablemente a su mayor contenido de glúten, por ser éste el responsable de proporcionar las características adecuadas en la elaboración de una pasta.

* Evaluación Sensorial:

Los resultados de la evaluación sensorial de las pastas a nivel laboratorio se presentan en el cuadro XII. Es importante destacar que el nivel de agrado decreció conforme se aumentó el porcentaje de frijol; por lo tanto se seleccionó la mezcla 442 (70% sémola de trigo, 20% frijol, 10% amaranto), para continuar con el estudio debido a que ésta fué la más aceptada.

CUADRO XI: CARACTERISTICAS FISICAS DE LAS PASTAS ELABORADAS CON LAS MEZCLAS SELECCIONADAS Y LA PASTA TESTIGO

CARACTERISTICAS	M E Z C L A S					RECOMENDACIONES
	406	419	431	442	TESTIGO	
TIEMPO DE COCCION (min)	6	7	8	10	14	----
TIEMPO DE BATIDO (min)	22	26	31	33	34	15 minimo
INCREMENTO EN VOLUMEN (núm de veces)	2.3	3.0	2.3	3.4	4.1	3.0 - 4.0
INCREMENTO EN PESO (núm de veces)	2.5	2.6	2.6	2.8	3.6	2.0 - 2.7
CUANTIFICACION DE SOLIDOS (%)	10.3	7.9	10.2	8.9	6.7	hasta 7 normal <6% muy buena calidad 6-10% buena calidad >10% mala calidad

(----) no se especifica ningun valor

CUADRO XII: DETERMINACION DE LA PREFERENCIA A NIVEL LABORATORIO DE LAS PASTAS ELABORADAS CON LAS MEZCLAS SELECCIONADAS

NUMERO DE JUECES	FORMULACION NUMERO	PREFERENCIA (%)	ORDEN DE PREFERENCIA
30	testigo	61.3	1
30	442	22.6	2
30	431	9.7	3
30	419	3.2	4
30	406	3.2	5

A partir de esta mezcla, se elaboró la pasta tipo de acuerdo a la metodología desarrollado por Santín y colaboradores (39); en el cuadro XIII se presenta su composición.

Los resultados del análisis químico de la pasta tipo se presentan en el cuadro XIV. Debido a que la pasta no cumple con las recomendaciones para personas en la tercera edad en cuanto a vitaminas; fue necesario reformularla adicionando una mezcla de vitaminas (figura 1), la composición de la pasta reformulada se presenta en el cuadro XV.

Los resultados del análisis de vitaminas se presenta en el cuadro XVI. La reformulación de la pasta tipo mostró que el producto mejoró su composición en cuanto al contenido de vitaminas, lo que permitió cubrir el requerimiento establecido de vitaminas para personas en la tercera edad; sin embargo la vitamina B₂ no se detectó y esto se debió posiblemente a que por su alta sensibilidad al calor, pudo haberse destruido durante el secado al que fue sometido la pasta tipo.

De los resultados obtenidos de la composición química (cuadro XIV y XVI), se concluye que el producto cumple con los objetivos del estudio en cuanto a su aporte proteínico (20.45%), de hidrato de carbono (21.28%), de vitaminas y nutrientes inorgánicos.

CUADRO XIII: FORMULACION DE LA PASTA TIPO

INGREDIENTES	g/100g
SEMOLA DE TRIGO	70.0
FRIJOL	20.0
AMARANTO	10.0
GOMA	0.8
AGUA	48.6 ml

CUADRO XIV: RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO DE LA PASTA TIPO

COMPONENTE	g / 100 g
HUMEDAD	9.00
CENIZAS	1.40
PROTEINA *	13.50
LIPIDOS	0.70
FIBRA CRUDA	1.70
HIDRATOS DE CARBONO **	73.70
VITAMINAS	mg / 100 g
A	no se determinò
B ₁	0.080
B ₂	no se detectò
C	no se detectò
NUTRIMENTOS INORGANICOS	mq / 100 g
CALCIO	119.40
HIERRO	12.34

* N X 6.25

** Por diferencia

CUADRO XV: CANTIDAD DE VITAMINAS ADICIONADAS A LA PASTA TIPO

INGREDIENTES	g / 100 g
SEMOLA DE TRIGO	70.000
FRIJOL	20.000
AMARANTO	10.000
GOMA	0.800
VITAMINAS	mg / 100 g
A	4.200
D	0.600
B ₁	0.390
B ₂	0.336
B ₆	0.528
B ₁₂	0.780
C	18.000
ACIDO FOLICO	0.096
MALTODEXTRINA	5.300
AGUA	48.600 ml

CUADRO XVI: RESULTADOS DE LA CUANTIFICACION DE VITAMINAS EN LA PASTA TIPO ADICIONADA DE VITAMINAS

VITAMINAS	mg / 100 g
A	4.37
B ₁	0.50
B ₂	0
C	14.71

Los resultados de la evaluación sensorial a nivel laboratorio de la pasta seleccionada y la testigo, presentadas únicamente cocidas, mostraron que la pasta testigo gustó moderadamente y la pasta tipo gustó ligeramente.

De la evaluación sensorial a nivel laboratorio de la pasta tipo, preparada con salsa de jitomate obtuvo un porcentaje de aceptación del 75% y a nivel de asilos el porcentaje de aceptación fue del 97%. Es importante destacar que a nivel de asilos el valor de aceptación fue superior al mínimo esperado (70%), por lo que puede decirse que la pasta tuvo una muy buena aceptación por las personas a quien va dirigido el producto (cuadro XVII).

De la pasta tipo, se destaca que superó los valores de proteína, cenizas, grasa y fibra establecidos en la Norma Oficial Mexicana Para Pastas (cuadro XVIII) (33). Esto nos indica que tenemos un producto con mayor aporte de proteína y fibra en comparación con un producto que actualmente se encuentra en el mercado, lo que constituye un factor para mejorar la calidad de la dieta de los ancianos. En cuanto a las vitaminas (cuadro XIX), se destaca que las vitaminas A, C y B cumplen con el 20% de las recomendaciones al inicio de su vida de anaquel y aún después de un periodo de almacenamiento (30 días) por lo que puede considerarse como un producto estable y de buena calidad nutricia.

En el cuadro XX, se presenta el contenido de calcio y hierro en la pasta tipo durante el periodo de almacenamiento.

CUADRO XVII: PORCENTAJE DE ACEPTACION DE LA PASTA TIPO EN CUATRO
 ASILOS UBICADOS EN EL DISTRITO FEDERAL

ASILO	NUMERO DE JUECES	ACEPTACION (%)
ASILO DE VIRGEN DE TALPA	8	100.0
CASA HOGAR AGUSTIN GONZALEZ DE COSIO	22	95.5
ASILO MATIAS ROMERO	21	95.2
ALBERGUE PEDRO CHANEL	13	100.00
TOTAL	64	97.0

CUADRO XVIII: COMPOSICION QUIMICA DE LA PASTA TIPO AL TERMINO DEL
ALMACENAMIENTO VS LA NORMA OFICIAL MEXICANA.

(g / 100 g de muestra)

COMPONINTE	PASTA TIPO	NORMA OFICIAL MEXICANA
HUMEDAD	9.0	14.00 MAX
CENIZAS	1.4	0.70 MIN
PROTEINA	(a) 13.5	(a) 10.30 MIN
GRASA	0.7	0.25 MIN
FIBRA CRUDA	1.7	----
H. DE CARBONO	73.7	----

(a) N X 6.25

--- no se tiene especificación al respecto

CUADRO XIX: CONTENIDO DE VITAMINAS A, B₁, B₂ Y C EN LA PASTA

(miligramos / 100 gramos de muestra)

VITAMINA	INICIO	RECOMEN DACION	CANTIDAD ADICIONADA	PERIODO DE ALMACENAMIENTO	
				(d i a s)	
				inicio	30
A	no se detectó	*1.0	** 4.00	4.37	3.36
B ₁	0.080	1.2	0.39	0.50	0.50
B ₂	no se detectó	1.4	0.34	no se detectó	no se detectó
C	no se detectó	60.0	18.00	14.71	11.83

* 1.0 mg= 3330 UI

** 4.0 mg de acuerdo a la presentación de la vitamina adicionada pero cuya concentración cumple con la recomendación.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

CUADRO XX: CONTENIDO DE CALCIO Y HIERRO EN LA PASTA TIPO AL INICIO Y AL TERMINO DEL PERIODO DE ALMACENAMIENTO

NUTRIMENTOS INORGANICOS	(mg / 100 g de pasta)
Calcio	119.40
Hierro	12.34

Es importante destacar que el calcio y el hierro se encuentran presentes en la pasta en cantidad suficiente para proporcionar el 20% de las recomendaciones (que se dan en el cuadro XX) para personas en la tercera edad. Los valores informados de fibra (1.7 g/100 g) son superiores en cuanto al contenido de fibra con respecto a la sémola de trigo (1.3g/100g), lo que favorece a la alimentación de las personas en la tercera edad.

En la cascarrilla de los granos tanto de los cereales como de leguminosas se encuentra la mayor cantidad de nutrimentos inorgánicos como de Ca, Fe y algunas vitaminas como B, por esta razón en este estudio se utilizó frijol y amaranto en forma integral, lo que explica el alto contenido de Ca y Fe.

Los resultados del análisis microbiológico de la pasta se presentan en el cuadro XXI. En las evaluaciones realizadas durante los tres meses de almacenamiento los indicadores microbiológicos se encuentran dentro de los límites señalados por la norma para pastas y harinas (14,33), por lo que se considera un producto de buena calidad microbiológica. La variante que se observa en el cuadro, en lo referente a hongos, se supone fué resultado de la deficiente homogenización que se presenta con frecuencia en las harinas y semillas por la diversidad de los lotes que en la industria se manejan. A pesar de que para este estudio la harina de frijol y de amaranto se homogenizaron lo mejor posible, la sémola de trigo se adquirió como un producto ya empacado, lo que pudo ser el causante de la variante en el análisis microbiológico: sin embargo, el

CUADRO XXI: ANALISIS MICROBIOLOGICO DE LA PASTA TIPO DURANTE EL PERIODO DE ALMACENAMIENTO.

ANALISIS	TIEMPO DE ALMACENAMIENTO (s e m a n a s)				
	INICIO	DOS	CUATRO	OCHO	DOCE
CUENTA DE BACTERIAS MESOFILAS AEROBIAS (ufc/g)	menos de 10	menos de 10	15	20	20
CUENTA DE HONGOS (ufc/g)	menos de 10	menos de 10	10	menos de 10	menos de 10
CUENTA DE LEVADURAS (ufc/g)	menos de 10	menos de 10	menos de 10	menos de 10	menos de 10
ENNUMERACION DE COLIFORMES TOTALES	negat	negat	negat	negat	negat
ENNUMERACION DE COLIFORMES FECALES	negat	negat	negat	negat	negat
INVESTIGACION DE <u>SALMONELLA</u>	negat	-----	-----	-----	negat
CUENTA DE <u>Staphylococcus aureus</u>	negat	-----	-----	-----	negat

--- no se llevó a cabo la determinación.

incremento en unidades formadoras de colonias / gramo que se presentó fué pequeño y por tanto no se afecta la estabilidad del producto.

Los resultados de las pruebas físicas se presentan en el cuadro XXII. La pasta obtenida cumple con los criterios de referencia de evaluación de pasta. El tiempo mínimo de batido fué superior al establecido por la Norma Oficial Mexicana; así mismo el incremento en volúmen y en peso se encuentra dentro de los límites marcados por la Norma Oficial Mexicana y por Hummel (3,33,43). La cantidad de sólidos desprendidos de acuerdo con las normas, fué baja, por lo que con base en esto, el producto elaborado mostró ser de buena calidad. Dichas características no se ven afectadas durante los 90 días de almacenamiento.

En el cuadro XXIII se presenta la composición química de la pasta tipo y el porcentaje que cubre de las recomendaciones para personas en la tercera edad (cuadro I y II). De este cuadro se observa que la pasta tipo cumplió con los objetivos del estudio, esto es satisfacer el 20% por día de las recomendaciones de proteína, hidratos de carbono, nutrimentos inorgánicos y vitaminas; y fue ampliamente aceptada por la población senil.

CUADRO XXII: CARACTERISTICAS FISICAS DE LA PASTA TIPO DURANTE EL PERIODO DE ALMACENAMIENTO

CARACTERISTICAS	VALORES PROPORCIONADOS POR LOS ANALISIS	RECOMENDACIONES
TIEMPO DE COCCION (min.)	10.0	----
TIEMPO DE BATIDO (min.)	33.0	15 minimo
INCREMENTO EN VOLUMEN (núm. veces)	3.5	3.0 - 4.0
INCREMENTO EN PESO (núm. veces)	3.0	2.0 - 2.7
CUANTIFICACION DE SOLIDOS (%)	6.0	hasta 7 normal <6% muy buena calidad 6 - 10% buena calidad >10% mala calidad

CUADRO XXIII: COMPOSICION QUIMICA DE LA PASTA TIPO Y EL PORCENTAJE QUE CUBRE LAS RECOMENDACIONES DE LAS PERSONAS DE LA TERCERA EDAD.

DETERMINACION	RECOMENDACIONES PARA PERSONAS EN LA TERCERA EDAD **	COMPOSICION DE LA PASTA *	PORCENTAJE QUE CUBRE LAS RECOMENDACION
ENERGIA	2200 Kcal	355.53 Kcal	16.16
PROTEINA	66.00 g	13.50 g/100 g	20.45
LIPIDOS	61.11 g	0.73 g/100 g	1.19
H. CARBONO	346.50 g	73.74 g/100 g	21.28
FIBRA	20 - 30 g	1.65 g/100 g	6.60
CENIZAS	-----	1.39 g/100 g	ND
LIQUIDOS	2.0-2.5 l/dia	-----	ND
HUMEDAD	-----	8.99g/100 g	ND
VITAMINAS:			
A	1.000 mg/dia	4.37mg/100 g	32.00
D	0.005 mg/dia	ND	ND
B ₁	1.200 mg/dia	0.50mg/100 g	41.70
B ₂	1.400 mg/dia	no se detectó	0
B ₆	2.200 mg/dia	ND	ND
B ₁₂	0.003 mg/dia	ND	ND
C	60.000 mg/dia	14.71mg/100 g	24.50
Acido Fólico	0.400 mg/dia	ND	ND
NUTRIMENTOS INORGANICOS:			
CALCIO	600.00 mg/dia	119.40mg/100 g	19.90
HIERRO	10-15 mg/dia	12.34mg/100 g	82.26

* análisis realizados en base húmeda

** recomendaciones para hombres, dado que estas son superiores a las de mujeres, al cubrirías, por lo tanto, quedarán también cubiertas

--- no se tiene la información

ND no se determinó

CONCLUSIONES

VI. C O N C L U S I O N E S

* La pasta desarrollada cumplió con el 20% de las recomendaciones diarias para personas en la tercera edad, en contenido de proteína, hidratos de carbono, nutrimentos inorgánicos (Ca, Fe) y vitaminas A , B₁ y C .

* La sustitución de sémola de trigo por frijol y amaranto aumentó la calidad de proteína de las pastas, superando los valores establecidos por la Norma Oficial Mexicana (NOM-F-23-S-1980); así mismo la combinación del trigo, frijol y amaranto elevó el contenido de fibra en la pasta, en comparación con una pasta comercial, lo cual constituye una alternativa para ayudar a disminuir los problemas de constipación que padecen con frecuencia las personas de la tercera edad.

* El producto terminado cumplió con las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana (NOM-F-23-S-1980)(33) y las de Hummel (43), en cuanto a características físicas.

* De acuerdo con los análisis microbiológico realizados, el producto demostró ser apto para el consumo humano.

* La aceptación del producto fué superior al 95%, por lo que es posible pensar que en un futuro este alimento podría ser incorporado a la dieta habitual de la población senil y contribuir a mejorar su calidad.

BIBLIOGRAFIA

B I B L I O G R A F I A

1. Alvarez, R.G. y Brown, M.J. 1983. Encuesta de las Necesidades de los Ancianos en México. Salud Pública México. 25(1):21-55.
2. Aminoacid Content of Foods and Biological Data on Proteins by Food Policy and Food Science Service, Nutrition División; FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 1970.
3. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. (A.A.C.C.) The Association St. Paul, Minn. 8th Ed. 1986.
4. Banasik, O. J. y Dick, J. W. 1982. Extruded Products From Durum Wheat. Cereal Foods World. 27(2):553-557.
5. Benvouir, S. 1980. La Vejez. Editorial Sudamericana. Buenos Aires.
6. Bidlack, W.R.; Kirsh, A.; Meskin, M.S. 1986. Nutrition and The Eldely Nutritional Requierements of the Elderly. Food Technology 40 (2); 61-70,88.
7. Brabender OHG Duisburg. 1979. Manual de Instrucciones para el Manejo del Farinógrafo. Kulturstra Be.; West Germany.

B I B L I O G R A F I A

1. Alvarez, R.G. y Brown, M.J. 1983. Encuesta de las Necesidades de los Ancianos en México. Salud Pública México. 25(1):21-55.
2. Aminoacid Content of Foods and Biological Data on Proteins by Food Policy and Food Science Service, Nutrition Division; FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 1970.
3. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. (A.A.C.C.) The Association St. Paul, Minn. 8th Ed. 1986.
4. Banasik, O. J. y Dick, J. W. 1982. Extruded Products From Durum Wheat. Cereal Foods World. 27(2):553-557.
5. Benvouir, S. 1980. La Vejez. Editorial Sudamericana. Buenos Aires.
6. Bidlack, W.R.; Kirsh, A.; Meskin, M.S. 1986. Nutrition and The Eldely Nutritional Requierements of the Elderly. Food Technology 40 (2); 61-70,88.
7. Brabender OHG Duisburg. 1979. Manual de Instrucciones para el Manejo del Farinógrafo. Kulturstra Be.; West Germany.

8. Casanueva, E. 1985. Nutrición y Senectud. Cuadernos de Nutrición. 8(1):17-3.
9. Clemens, R. A. and Brown, R. C. 1986. Nutrition and the Elderly. Biochemical Methods for Assessing the Vitamin and Mineral Nutritional Status of the Elderly. Food Technology. 40(2):71-81.
10. Crail, CH. M. L. 1987. Cambios en las Propiedades Fisicoquímicas y Valor Nutricional del Frijol PHASEOLUS VULGARIS L. por Tratamiento Térmico Alcalino. Tesis para obtener el grado de Maestro de Ciencias (alimentos). Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Departamento de Graduados e Investigación en Alimentos.
11. Crail Chávez M. L. y Morales J. L. 1993. Estudio Sobre Diversos Aspectos Físicos, Alimenticios y Socioeconómicos de los Ancianos que Residen en Casas de Reposo del Distrito Federal. Revista del INNSZ. Medicina, Ciencia, Técnica y Humanismo. En Revisión, 1993.
12. Crespo, J.A 1978. Senectud y Organos de los Sentidos. Revista Promeco. Num. 35, pg 2-4.
13. DeMan, J.M.; Voisey, P.W.; Rasper, V.F.; Stanley, D.W. 1979. Rheology and Texture in Food Quality. The Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
14. Fernández, E.E. 1981. Microbiología Sanitaria. Agua y Alimentos Vol. 1 EDUG Universidad de Guadalajara. México.

15. Ferreira. 1981. Dietary Limitations in the Elderly Institute for the Care of Civil Servants. Brasil.
16. Fuentes, A.R. 1978. Salud y Vejez. Ediciones Caballito. México.
17. Geiger, E. y Bavetta. L.A. 1962. Necesidades Nutricias en el Anciano. Capitulo B pg 147-178. En: El Cuidado del Paciente Geriátrico. Cowdry. E.V. Ediciones Cientificas La Prensa Médica Mexicana, S.A. México.
18. González J. 1987. Teorias y Medidas del Envejecimiento. La Tercera Edad. 1 (3):8
19. González, J.A. 1989. Conceptos Fundamentales del Envejecimiento. Prescripción Médica. 12 (135): 1.3.
20. Grolier Internacional. 1972. Cuidemos Nuestra Vejez. Capitulo 9, pg 385-402. En: Enciclopedia del Hogar. 11a Edition, Vol 3. Grolier Internacional, Inc. Barcelona. España.
21. Guevara, L.M. 1989. I Congreso de Geriatria y Gerontologia. Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia. Estado de México. Centro Geriátrico y Gerontológico en Toluca, De Lerdo, Edo. de México.

22. Harper, J.M. 1981. Macaroni Extrusión. Chapter 10, pg 19-39.
In: Extrusión of Foods Vol II. CRC Press, Inc. USA.

23. Hernández, M.; Chávez, A. y Bourges, H. 1987. Valor Nutritivo de los Alimentos Mexicanos. Publicaciones de la División de Nutrición. Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán. México.

24. INSEN. Problemática del Anciano en México. Instituto Nacional de la Senectud. Capítulo 1. México D.F.

25. Irvine, G.N. 1978. Durum Wheat and Paste Products. Chapter 15, pg 777-794. In: Wheat Chemistry and Technology. Pomeranz, Y. American Association of Cereal Chemists. St. Paul, Minnesota, U.S.A.

26. Jincacho, J.A. 1988. Nutrition and Dietetics in Japan. The Japan Dietetic Association. Japan.

27. Kerschner, V.L. 1984. Nutrición y Terapéutica Dietética. p 95-145. Editorial El Manual Moderno. México, D.F.

28. Lazcano, S. M. L. 1987. Desarrollo de un Alimento para infantes con Base en Amaranto y Mezclas Trigo-Soya. Tesis para obtener el título de Q.F.B. Universidad la Salle.

29. Leveille, G.A. and Cloutier, P.F. 1986. Role of the Food Industry in Meeting the Nutritional Needs of the Elderly. Food Technology, 40 (2):82-88.

30. Miquel, J.L.; Manciet, G.; Monsalve, E.R.; Ferrán, P. y Michelet, F.X. 1985. Nutrición del Anciano y Prótesis Dentales. Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana. 98 (3):228-235

31. Necoechea, M.H. y Camacho, J.L. 1982. Elaboración de una Pasta para Sopa a Base de Alegria. Tecnología de Alimentos. 17(4):14-24.

32. Necoechea, M. H. y Camacho, J. L. 1983. Pastas para Sopa de Valor Nutritivo Mejorado a Base de una Mezcla Trigo-Soya. Tecnología de Alimentos. 18(3):7-11.

33. Norma Oficial Mexicana (NOM-F-23-1980). " Pasta de Harina de Trigo y/o Semolina para Sopa y sus Variedades". Secretaria de Patrimonio y Fomento Industrial.

34. Official Methods of Analysis. (1984) Association of Official Analytical Chemists. (A.O.A.C) USA.

35. Pedro, D.F. y Pangborn, R.M. 1989. Evaluación Sensorial de los Alimentos, Métodos Analíticos. Editorial Alhambra Mexicana. México.

36. Perkin-Elmer, 1982. Analytical Methods For Atomic Absorption Spectrophotometry. Connecticut, U.S.A.

37. Robledo, A. A. 1988. Carbohidratos y Envejecimiento. II Jornadas Nacionales de Geriatria y Gerontologia. México.
38. Roche. 1972. Compendio de Vitaminas. pg 140-142. Roche, Suiza.
39. Santin, H.C.; Morales, J.L. e Ibañez, G.L. 1987. Desarrollo a Nivel Piloto de una Pasta para Sopa con Base en una Mezcla de Amaranto y Trigo. Tecnologia de Alimentos. 22(1):13-19.
40. Secretaria de Salubridad y Asistencia. Subsecretaria de Salubridad. (1979) Técnicas Generales para Análisis Microbiológico de Alimentos. Dirección General de Laboratorios de Salud Pública. México..
41. Suter, M. P. and Russell, M. R. 1987. Vitamin Requirements of the Elderly. American Journal Clinical Nutrition. 45(3):501-502.
42. Villalobos, A.L.E. 1989. Aspectos Nutricionales y Dietéticos en el Anciano. Prescripción Médica. Año 12 Num. 136 pag 17.
43. Zayas, M. D. M. 1987. Elaboración de Pastas para Sopa Extendidas con Sorgo y Enriquecidas con Protelna de Origen Animal. Tesis para obtener el título de Maestro en Ciencias (Alimentos). Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.

ANEXOS

ANEXO 1

Determinación de Nutrientes Inorgánicos (Fe y Ca).

Digestión Húmeda en el Digestor de Tecator (36).

1. Lavar el material con agua y jabón neutro.
2. Dejar el material en una solución de ácido nítrico (1:4) por un periodo mínimo de tiempo de 3 horas.
3. Enjuagar el material con agua desionizada y secar.
4. Pesar de 0.5 g a 1.5 g de muestra y adicionar 12 ml. de ácido nítrico.
5. Dejar reposar la muestra por un periodo mínimo de tiempo de 2 horas a temperatura ambiente.
6. Digerir la muestra durante durante 30 minutos a una temperatura baja (No. 1.5 del Digestor de Tecator). Verificar el nivel de ácido y en caso necesario adicionar 5 ml. Digerir los siguientes 30 minutos en el No. 2.5. Sacar la muestra y dejar enfriar a temperatura ambiente.
7. Adicionar 4 ml de ácido perclórico y digerir por 1 hora a temperatura del No. 3.0. Aumentar la temperatura de 3.5 - 4.0 durante 30 minutos (el líquido debe estar transparente). En caso de no ser así, dejar la muestra en digestión durante 10 minutos mas.
8. Aumentar la temperatura hasta el No. 6 para evaporar el ácido casi a sequedad.
9. Dejar enfriar.

10. Adicionar 1 ml de ácido clorhídrico y digerir 2 o 3 minutos.
Dejar enfriar.
11. Adicionar un poco de agua, y recuperar la muestra problema en matraces aforados de 50 ml.
12. Filtrar y leer el filtrado en espectrofotómetro de absorción atómica, modelo 2380.

El hierro se leyó en el espectrofotómetro de absorción atómica a una longitud de onda de 248.3 nm y el calcio a 422.7 nm.

ANEXO 2

DETERMINACION DE TIAMINA

1. Lavar el material con agua y jabón neutro.
2. Dejar el material en una solución de ácido nítrico (1:4) por un periodo mínimo de tiempo de 3 horas.
3. Enjuagar el material con agua desionizada y secar.
4. Pesar 2 g de la muestra problema desengrasada y seca.
5. Adicionar 50 ml de ácido sulfúrico 0.1 N y hervir la muestra en baño maría durante 10 minutos. Dejar enfriar a temperatura ambiente.
6. Adicionar 5 ml de suspensión de enzima (200 mg papaina + 200 mg diastasa y disolver en 10 ml de buffer de acetato).
7. Incubar durante 4 horas entre 37 - 40° C en baño maría.
8. Retirar la muestra del baño maría y dejar enfriar a temperatura ambiente.
9. Aforar a 100 ml con agua desionizada y filtrar.

La tiamina se leyó en el fluorómetro a una longitud de onda de 360 excitación y 430 emisión.

NOTA: La vitamina se trabaja en la oscuridad.

ANEXO 3

DETERMINACION DE RIBOFLAVINA

1. Lavar el material con agua y jabón neutro.
2. Dejar el material en una solución de ácido nítrico (1:4) por un periodo mínimo de tiempo de 3 horas.
3. Enjuagar el material con agua desionizada y secar.
4. Pesar 2 g de la muestra problema desengrasada y seca.
5. Adicionar 75 ml de ácido sulfúrico 0.1N y hervir la muestra en baño maría durante 30 minutos, agitando cada 5 minutos. Dejar enfriar a temperatura ambiente.
6. Adicionar 5 ml buffer de acetato y dejar reposar durante 1 hora en la oscuridad.
7. Aforar a 100 ml con agua desionizada y filtrar, desechando los primeros 10 ml.

La riboflavina se leyó fluorómetro a una longitud de onda de 440 excitación y 550 emisión.

NOTA: La vitamina se trabaja en la oscuridad.

ANEXO 4

DETERMINACION DE ACIDO ASCORBICO

1. Lavar el material con agua y jabón neutro.
2. Dejar el material en una solución de ácido nítrico (1:4) por un periodo mínimo de tiempo de 3 horas.
3. Enjuagar el material con agua desionizada y secar.
4. Pesar 5 g de la muestra molida y colocarlos en un matraz erlenmeyer.
5. Adicionar 50 ml de ácido metafosfórico al 3% (en principio, adicionar 25 ml y agitar, posteriormente adicionar los 25 ml restantes y agitar).
6. Dejar sedimentar. La vitamina C se encuentra ahora en solución. Filtrar.
7. Tomar 10 ml del filtrado y depositarlos en un matraz erlenmeyer.
8. Titular con una solución de indofenol (50 mg indofenol+ 42 mg bicarbonato de sodio, disolver y aforar a 200 ml con agua destilada), hasta que un color rosa persista 10 segundos.

ANEXO 5

DETERMINACION DE RETINOL (VITAMINA A)

1. Lavar el material con agua y jabón neutro.
2. Dejar el material en una solución de ácido nítrico (1:4) por un periodo mínimo de tiempo de 3 horas.
3. Enjuagar el material con agua desionizada y secar.
4. Pesar de 2 a 5 g de muestra molida y colocarla en un mortero.
5. Adicionar poco a poco 40 ml de acetona y moler la muestra aún más.
6. Vaciar el contenido del mortero a un matraz erlenmeyer. Adicionar 60 ml de hexano y agitar.
7. Adicionar 0.1 g de carbonato de magnesio y agitar.
8. Adicionar 20 ml de hidróxido de potasio alcohólico (9 N).
9. Calentar la muestra en baño maría a 58° C por un periodo de 5 minutos.
10. Dejar enfriar a temperatura ambiente.
11. Filtrar y recolectar el filtrado en un embudo de separación.
12. Adicionar 2 ml de dimetil sulfóxido y 20 ml agua. Agitar y dejar reposar.
13. Separar la fase oleosa de la acuosa. La fase oleosa almacenarla en un matraz de bola ámbar.

14. Vertir nuevamente la fase acuosa en el embudo de separación y adicionar 20 ml de hexano. La fase oleosa se junta con la obtenida anteriormente y realizar un último lavado.
15. Desechar la fase acuosa.
16. Evaporar a sequedad las fases orgánicas en un rotavapor.
17. Disolver el residuo del matraz con un disolvente de fase móvil.
18. Se recolecta la muestra en un vial con tapón de hule.
19. La muestra se almacena en refrigeración hasta su lectura.

La vitamina se leyó en el espectro ultravioleta en una longitud de onda de 254 nm.

ANEXO 6

PRUEBA DE ORDENAMIENTO POR PREFERENCIA A NIVEL LABORATORIO

Nombre:

Fecha:

Producto: Pasta

Prueba de Ordenamiento por Preferencia

Usted recibirá cinco productos, ordene de izquierda a derecha las muestras que se le presentan, de acuerdo a su preferencia, en cuanto a sabor, color, aspecto y textura.

(mayor preferencia)

(menor preferencia)

Observaciones: _____

ANEXO 7

PRUEBAS DE ACEPTACION CON ESCALA HEDONICA A NIVEL LABORATORIO

Nombre: _____
 Producto: Pasta

Fecha: _____

Por favor, de su opinión acerca de las muestras que a continuación se le presentan, colocando una "X" sobre el punto de la escala que describa su nivel de agrado para cada una de ellas.

Tome un poco de agua entre cada muestra.

M U E S T R A

	006	360
Gusta mucho		
Gusta moderadamente		
Gusta ligeramente		
No gusta ni disgusta		
Disgusta ligeramente		
Disgusta moderadamente		
Disgusta mucho		

A continuación mencione cual de las dos muestra prefiere _____

Comentarios: _____

ANEXO 8

PRUEBA DE ACEPTACION A NIVEL LABORATORIO (PASTA PREPARADA CON SALSA DE JITOMATE)

Producto: Pasta

Nombre:

Edad:

Sexo:

Fecha:

Por favor, de su opinión acerca de la muestra que a continuación se le presenta, colocando una "X" sobre el punto de la escala que describa su nivel de agrado.

Gusta _____

Disgusta _____

O b s e r v a c i o n e s

Evaluador _____

ANEXO 9

PRUEBA DE ACEPTACION A NIVEL ASILOS

Asilo:

Producto: Pasta

Nombre:

Edad:

Sexo:

Fecha:

Por favor, de su opinión acerca de la muestra que a continuación se le presenta, colocando una "X" sobre el punto de la escala que describa su nivel de agrado.

Gusta _____

Disgusta _____

O b s e r v a c i o n e s

Evaluador _____