



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

55

DULCES A BASE DE SOYA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

P R E S E N T A

NORBERTO PEREZ LOPEZ

MEXICO, D. F.

1979.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

DULCES A BASE DE SOYA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

P R E S E N T A

NORBERTO PEREZ LOPEZ

MEXICO, D. F.

1979.

U.T. ~~XXXX~~

276



PRESIDENTE : NINFA GUERRERO DE CALLEJAS

VOCAL : SALVADOR BADUI DERGAL

SECRETARIO : RUBEN BERRA GARCIA-COSS

1er. SUPLENTE : ZOILA NIETO VILLALOBOS

2do. SUPLENTE : FIDEL FIGUEROA MARTINEZ

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA ::

DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES
FACULTAD DE QUIMICA, U.N.A.M.

SUSTENTANTE : PEREZ LOPEZ NORBERTO

ASESOR DEL TEMA : SALVADOR BADUI DERGAL

A mis Padres :

Don José Pérez Hernández
Doña Catalina López de Pérez

carifiosamente

A mis Hermanos

Con agradecimiento y admiración al

M. en C. Luis Raúl Tovar Gálvez

a quien tanto debo en mi vida profesional

A L

Centre Scientifique et technique

Français au Mexique par su

Constante Ayuda

Al :

M. en C. Rubén Berra García-Coss
por sus buenos consejos

Al :

Dr. Salvador Badui Dergal
por su atinada dirección

A la :

M. en C. Zoila Nieto Villalobos
por su valiosa colaboración

A los :

M. en C. Eduardo Bárzana García y
M. en C. Carmen Durán de Bazúa

A :

Todo el Departamento de Alimentos
de la División de Estudios Superiores
de la Facultad de Química

Por su gran ayuda a :

Lilia Escalante y a

la Sra. Aurelia

EL SUJETO MAL ALIMENTADO ES PEREZOSO, FLOJO, INCAPAZ DE TRABAJO INTENSO Y SOSTENIDO, APATICO Y SIN AMBICIONES, - INDIFERENTE A LO QUE LE RODEA, LLENO DE LIMITACIONES FISICAS Y MENTALES, CON UN HORIZONTE ESTRECHO Y FACILMENTE - SUGESTIONABLE Y ES VICTIMA EN LAS LUCHAS POR LA EXISTENCIA, EN LA PAZ Y LA GUERRA. ES UN LABIL, FACILMENTE PRESA DE LOS EFECTOS DEL MAL.

DR. FRANCISCO DE P. MIRANDA



INDICE

	Pág.
I	
INTRODUCCION	1
II	
GENERALIDADES	3
II.1 Desnutrición	3
II.2 Factores que la determinan	3
II.3 Medidas para la prevención	4
II.4 Alimentos Nuevos	5
II.5 Alimentación Escolar	6
II.6 Dulces de Soya	13
Soya :	
II.7 Aspecto Químico y Nutricional	17
II.8 Aspecto Económico	23
II.9 Aspecto Biológico	23
Factores Termolabiles :	
a.) Hemagluteninas	23
b.) Glucósidos Cianogénéticos	25
c.) Inhibidores de Tripsina	25

	Pág.
d.) Ureasa	26
Factores Termoresistentes :	
a.) Saponinas	27
b.) Factores de Flatulencia	27
III	
MATERIALES Y METODOS	32
III.1 Análisis Químico	32
III.2 Análisis Microbiológico	32
III.3 Análisis de Ureasa	33
III.4 Pruebas Organolépticas	35
IV	
DISEÑO DE EXPERIMENTO	36
IV.1 Limitaciones de la Soya para su uso	36
IV.2 La Soya como materia prima en Confitería	37
Acondicionamiento	37
Producción de dulces	37
a.) Garapiñado	37
b.) Palanqueta	39
c.) Mazapán	41

	Pág.
V	
RESULTADOS Y DISCUSION	43
V.1 Análisis Bromatológicos	44
V.2 Análisis Microbiológico	45
V.3 Análisis Organoléptico	45
V.5 Prueba de la Ureasa	46
VI	
BREVE EXAMEN ECONOMICO	49
VII	
CONCLUSIONES	60
APENDICE	62
BIBLIOGRAFIA	71

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

I. INTRODUCCION

Se puede considerar que en general la población de México consume una dieta monótona, pobre en calidad, escasa en proteínas y deficiente en varias vitaminas.

Esta alimentación repercute desfavorablemente en los niños presentándose problemas serios en su crecimiento, maduración y desarrollo, además que es común que se enfermen gravemente y mueran por la desnutrición misma o por enfermedades infecciosas debido a sus escasas defensas.

Es necesario llevar a cabo programas aplicativos, particularmente a través de un mejoramiento en la educación nutricional y una superación de la calidad nutritiva de los desayunos escolares, introduciendo alimentos nuevos enriquecidos con proteína de buena calidad; sería muy conveniente utilizar derivados lácteos o cárnicos; sin embargo, el costo de estos lo hacen prohibitivo. El enriquecimiento de nuevos alimentos podría hacerse con espirulina, levadura, o soya, para que todos los escolares logren satisfacer sus requerimiento nutricionales, objetivos tan necesarios para que las próximas generaciones logren obtener el máximo de su desarrollo.

Por todo lo anterior, expresado el objetivo de esta tesis que es el de contribuir a desarrollar una tecnología apropiada para el

desarrollo de nuevos alimentos que ayuden a combatir la desnutrición. La introducción de dulces de soya, imitación cacahuete, de alto valor nutritivo y bajo costo, en la dieta de los desayunos escolares, que - distribuye el DIF (Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia), es una alternativa para ofrecerle a los infantes un producto nutritivo.

Se hace el desarrollo y formulación de dulces de soya imi tación cacahuete.

Por último, para la realización de este trabajo se comparan las características nutricionales, económicas y químicas de la so ya (Glicine max) y el cacahuete (Arachis hipogaeae).

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

II. GENERALIDADES

II.1 Desnutrición.- Uno de los problemas de los países pobres como México, es la desnutrición que es un fenómeno muy difícil de caracterizar y comprender.

Entre los efectos que produce esta enfermedad policarenal en infantes de 1 a 10 años, están los siguientes : retraso ponderostatural, edemas, despigmentación de la piel, alteraciones de las mucosas y el cabello, trastornos nerviosos y digestivos, estado psíquico especial, diámetro biliaco por debajo de lo normal, alta frecuencia de parasitosis y signos de descalcificación. (Zubillaga., - 1953).

Además de los estados anémicos y disminución de proteínas totales, la hemoglobina se encuentra por debajo de lo normal. (Aguilar y Cazares., 1954). En la edad escolar, la desnutrición se manifiesta por una baja capacidad en el aprendizaje. (Cravioto., 1967).

II.2 Factores que determinan la desnutrición.- Antes de que adquirieran una economía comercial, las sociedades viven exclusivamente de los alimentos que producen. La naturaleza de su dieta está determinada por: disponibilidad del agua y del alimento, densidad de población, fertilidad de la tierra, clima, almacenamiento, transpor-

te, poder adquisitivo. Así como factores sociales, económicos y políticos; hábitos y costumbres religiosas.

Todos estos factores conjugados determinan el estado nutricional de un pueblo, país o región.

II.3 Medidas para la Prevención de la Desnutrición.- En 1955, al tratar sobre la desnutrición y su prevención se recomendaba lo siguiente : a.) Aumento de la producción de artículos alimenticios; b.) Educación del público en materia de nutrición; c.) Medidas de sanidad pública y de higiene; y d.) Programas de alimentación complementaria para los grupos vulnerables. (Cravioto., 1958).

El problema se ha querido resolver indirectamente a través del desarrollo general y solo del aumento de la producción. La forma de actuar directamente en su solución sería en la planeación de los sistemas que llevan el alimento de la tierra a la mesa y mejorando la estructura del consumo. (Chavez., 1978).

Para terminar con la desnutrición se debe contar con un "Plan Nacional de Prevención a la Desnutrición", donde se propongan soluciones a los diversos problemas que la determinan.

Este plan consistiría en reunir gente especializada en Economía, Educación, Psicología, Ciencias, Tecnología, Nutrición, etc., para resolver el problema en su totalidad y no parcialmente.

II.4 Alimentos Nuevos.— Por medio del enriquecimiento de los alimentos corrientes, se puede lograr mejoras en la condición nutricional de una determinada población.

La introducción de nuevos alimentos que compensen las deficiencias de la dieta de consumo tradicional es uno de los aspectos más prometedores de los programas de nutrición aplicada. La introducción de un alimento que se debe confeccionar cuidadosamente, para hacer frente a una situación especial como lo sucedido con la Incaparina (mezcla vegetal de maíz, semilla de girasol y leguminosas), suele provocar alguna resistencia tradicional, que se manifiesta en forma de varios tabús.

Los suplementos alimenticios, ya sean animales o vegetales deben llenar un mínimo de requisitos. Estos se clasifican en intrínsecos y extrínsecos. Los intrínsecos son los siguientes :

- 1.— Que exista en abundancia la materia prima para producirlo.
- 2.— Que exista un procedimiento comercial accesible, que permita su elaboración en gran escala y a bajo costo.
- 3.— Que el producto esté libre de gérmenes patógenos.
- 4.— Que los análisis químicos demuestren su alto contenido biológico en nitrógeno y aminoácidos.
- 5.— Que pueda ser almacenado durante largo tiempo, sin alterar sus cualidades de alimento.
- 6.— Que se haya ensayado con animales con resultados satisfactorios.
- 7.— Que posea buena tolerancia y aceptación para el adulto.

- 8.- Que posea buena tolerancia y aceptación para el niño.
- 9.- Que se pueda agregar a los alimentos que constituyen la dieta básica de un país o región, sin alterar el aspecto, el olor, el sabor o el proceso culinario de dicha dieta.
- 10.- Que se hayan hecho satisfactoriamente estudios de campo sobre su empleo en comunidades. (Pérez Ortiz., 1965).

Factores Extrínsecos :

- 1.- Que la mayoría de la gente comprenda y acepte la necesidad de las medidas proyectadas.
- 2.- Que se posea habilidad para asegurar que un alimento nuevo o suplementario será aceptado tanto en la dieta como en la mente de la gente.
- 3.- La buena voluntad del gobierno hacia la población.
- 4.- La unanimidad entre los miembros del propio gobierno respecto a la necesidad y valor de las medidas proyectadas. (Annes Burgess, 1965).

Un alimento nuevo o suplementario que llena estos requisitos, tanto intrínsecos como extrínsecos, lo colocan en una situación ideal como complemento de la alimentación.

II.5 Alimentación Escolar.- Los problemas de la alimentación de los escolares, han interesado a los sociólogos, los educadores y los higienistas.

En 1849, algunas escuelas de París empezaron a servir comidas a los niños muy necesitados y después de veinte años de labor continuada, establecieron comités de ayuda al escolar. Una obra muy

semejante se realiza en Inglaterra desde 1864; en Alemania, desde 1900; y en los Estados Unidos de Norteamérica, desde los primeros años del siglo actual.

En México, bajo el sexenio del Presidente Adolfo López Mateos, fué creado el IMPI, que es un organismo público descentralizado. El miércoles 10. de Febrero de 1961 en el Diario Oficial de la Nación, se decreta la creación del Instituto Nacional de Protección a la Infancia (INPI); este decreto en su artículo segundo, dice :

El Instituto Nacional de Protección a la Infancia tendrá como objeto suministrar a los alumnos de las escuelas pre-primarias y primarias del Distrito Federal, cuya situación económica lo amerite, servicios asistenciales complementarios, en especial mediante la distribución de desayunos y extenderá éstos mismos a las demás entidades, de la República, en los términos de los convenios de cooperación que al efecto celebre con los gobiernos locales.

El Doctor Marcel Autre dice en el informe presentado en 1961, que las comidas escolares de México están formadas por 250 ml de leche, un sandwich de jamón, de queso o de paté, otro sandwich de mermelada o un chocolate, un plátano o naranja (tres días a la semana) y un huevo duro (uno a la semana) y que los valores nutritivos medios de las comidas, son: 510 calorías, proporcionadas por 79 gramos de carbohidratos, 12 gramos de proteína animal, 5 gramos de pro-

teína vegetal, y 18 gramos de grasa : 1,033 UI de Vitamina A, 0.22 mg. de Tiamina, 560 mg. de Hierro. Estas comidas proporcionan del 20 al 25% de las calorías diarias y del 24 a 28% de las proteínas recomendadas por el Instituto Nacional de Nutrición, para los niños de 7 a 12 años. (Olascoaga., 1973).

En 1978, la dieta está constituida por 200 mililitros de leche, 30 gramos de pan y 20 gramos de dulce. Existe una variedad en el pan de dulce que es la siguiente :

<u>Tipo de Pan</u>	<u>Peso en Gramos</u>
Panqué	30
Bollo	34
Colchón	30
Galleta	28

También sucede lo mismo en los dulces :

<u>Tipo de Dulce</u>	<u>Peso en Gramos</u>
Turrohuate	17
Palanqueta	20
Natilla	14
Gelatina de Leche	50
Mazapán	20
Chocolate	20
Gelatina de Agua	20
Ate	20
Miel de Abeja	20

La dieta proporciona 16 gramos de proteína, de los cuales 9 gramos los proporciona la leche, además de 550 calorías en promedio. (Zarzosa R., 1978).

El Instituto Nacional de Nutrición recomienda 52 gramos de proteína y 2,000 calorías para un niño de 10 años por día.

La tabla I muestra las recomendaciones nutricionales de la FAO y del Instituto Nacional de Nutrición, con los porcentajes de adecuación de la dieta de 1961 y la de 1978.

TABLA I

	I.N.N.	FAO	1961	%	1978	%
Proteína	52	52	17	32.63	16	30.77
Proteína Animal	-	-	12	-	9	-
Proteína Vegetal	-	-	5	-	7	-
Calorías	2,000	2,500	510	25.5	550	27.50

Los porcentajes de adecuación con respecto a FAO y al Instituto Nacional de Nutrición, de la dieta que se daba a los escolares en el año de 1961, son más altos que los correspondientes al año de 1978. Por eso, es necesaria la investigación de productos nuevos, baratos y nutritivos.

En la tabla II, se encuentra la producción y distribución de los desayunos escolares durante el período de 1972.

Es muy importante ampliar las investigaciones en materia de alimentación escolar, ya que según la tabla III, se observan las proyecciones de la población de México desde 1960 al año 2000, por grupos quinquenales de edad : de 0-4 años : 5-9 años; 10-15 años también se dan las cifras del total de la población.

Los niños que se encuentran en edad escolar son aquéllos cuya edad es de 4-15 años; se puede notar que el porcentaje, con respecto al total de la población se mantienen entre 25,63 - 28,20%, esto quiere decir que se dispone de un mercado potencial muy amplio para la producción de dulces de soya y para las futuras investigaciones en alimentación escolar.

La cuarta parte del total de la población son niños cuya edad comprende entre 4-15 años. Tomando como ejemplo el año 2000, habrá 135,289,000 habitantes en México, el porcentaje cuya edad comprende entre 4-15 años es de 26,44%, que corresponde para este grupo de edad la cantidad de 35,027,000 niños en edad escolar.

En la grafica I, se puede observar el porcentaje de población con muy mala nutrición por entidades federativas, se puede ver que los estados que sufren mayor desnutrición son : Zacatecas,

PRODUCCION Y DISTRIBUCION DE ALIMENTOS COMPLEMENTARIOS

REALIZACION ANUAL (en miles de raciones).

	1972	1973	1974	1975	1976	1977
Leche en polvo para Lactantes	---	13,511	14,513	15,860	18,860	---
Desayunos	28,148	42,115	53,501	46,466	40,095	40,572
Leche en polvo para desayunos en Estados de la República	---	17,910	17,114	60,423	31,716	---
Nutrimpi para niños de comunidades Rurales	---	2,814	23,120	69,145	117,926	---
Total de Raciones.	28,148	76,352	108,249	191,158	208,596	156,770

Fuente : IMPI., 1976

TABLA II

- 11 -

GRUPOS DE EDAD (AÑOS)	1960	%	1965	%	1970	%	1975	%	1980	%
0 a 4	6,723	18.65	7,905	18.51	9,373	18.48	10,992	18.24	12,700	16.27
5 a 9	5,345	16.10	6,511	15.22	7,692	15.12	9,164	15.20	10,793	15.11
10 a 14	4,362	12.19	5,292	12.37	6,455	12.72	7,636	12.67	9,108	12.47
TOTAL	36,046		42,696		50,718		60,247	46.11	71,387	
% 5 a 14		28.20		27.59		27.84		27.87		27.50

GRUPOS DE EDAD (AÑOS)	1985	%	1990	%	1995	%	2000	%
0 a 4	14,793	15.66	17,066	17.12	19,051	16.32	20,557	15.12
5 a 9	12,722	13.47	14,603	14.82	16,928	14.50	18,937	13.95
10 a 14	10,738	12.26	12,493	12.53	14,560	12.49	16,890	12.49
TOTAL	94,445		99,669		116,721		135,289	
% 5 a 14		25.63		27.38		26.99		26.44

En Miles de Habitantes. (Alvarado R., 1970)

TABLA III

Querétaro, Tlaxcala, Oaxaca, mientras que los estados que presentan una buena nutrición son : Nuevo León y el Distrito Federal.

En la gráfica II, se puede ver el porcentaje de la población con muy mala nutrición en el Distrito Federal, clasificada por Delegaciones, siendo la población de la delegación de Milpa Alta la que sufre condiciones de mala nutrición.

II.6 Dulces de Soya.— En 1957, Andregg investigó que se podía hacer una imitación de nuez, con un aislado de proteína de soya, Rakosky, en 1969, discutía el uso de los productos de soya, en dulces y productos de confitería. (Smith and Circle., 1972).

En 1974, en el Instituto Nacional de Protección a la Infancia (INPI), fué desarrollada y elaborada una pastilla láctea llamada NUTRIMPI (ahora llamada LACTOIF).

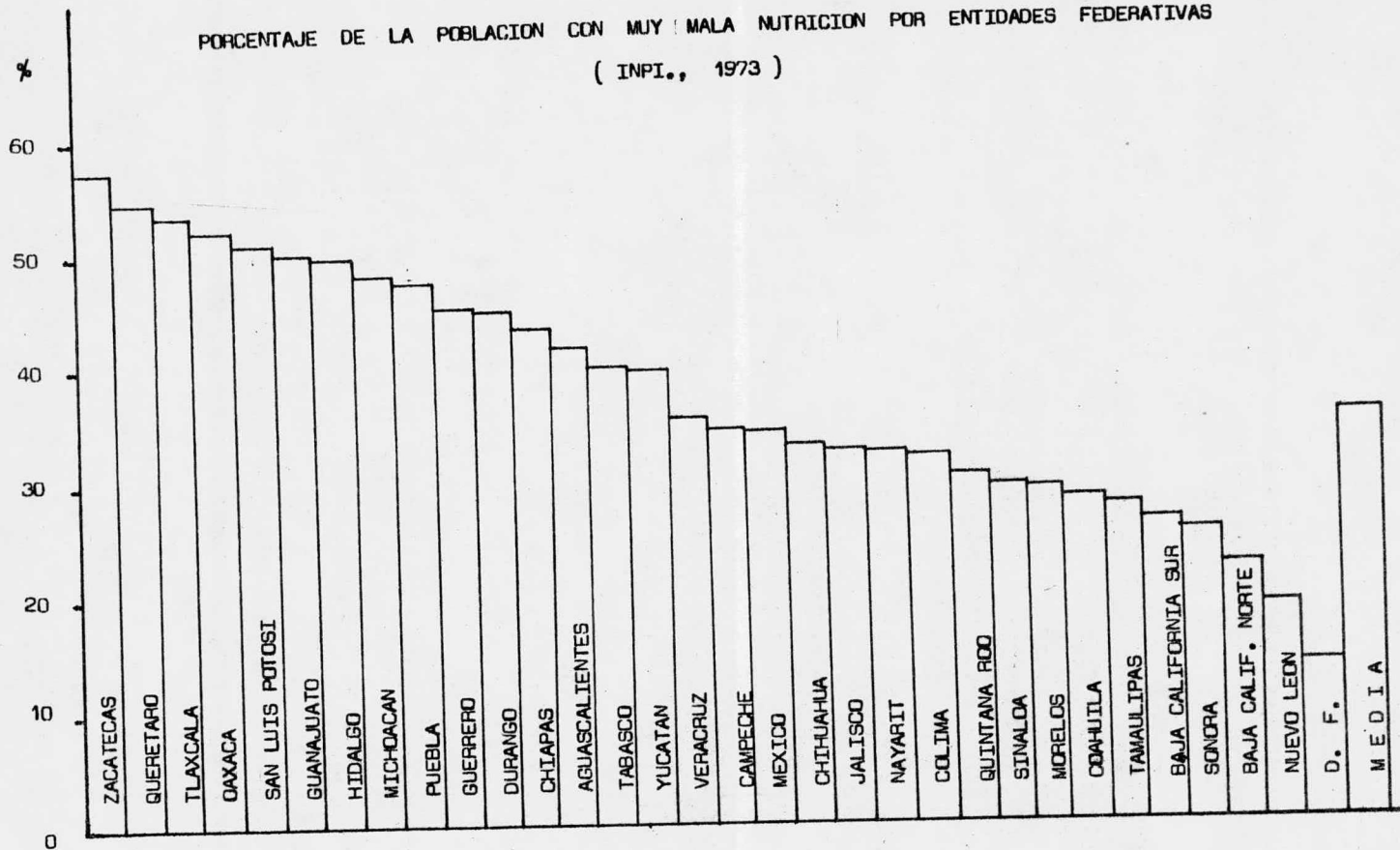
Este producto fué elaborado originalmente con : Harina de soya, leche en polvo, azúcar, estabilizador, mezcla vitamínica y cocoa.

La composición bromatológica del producto es la siguiente :

te :

Humedad	6.10%
Cenizas	4.70%
Gresa	17.20%
Proteína	21.10%
Carbohidratos	50.90%

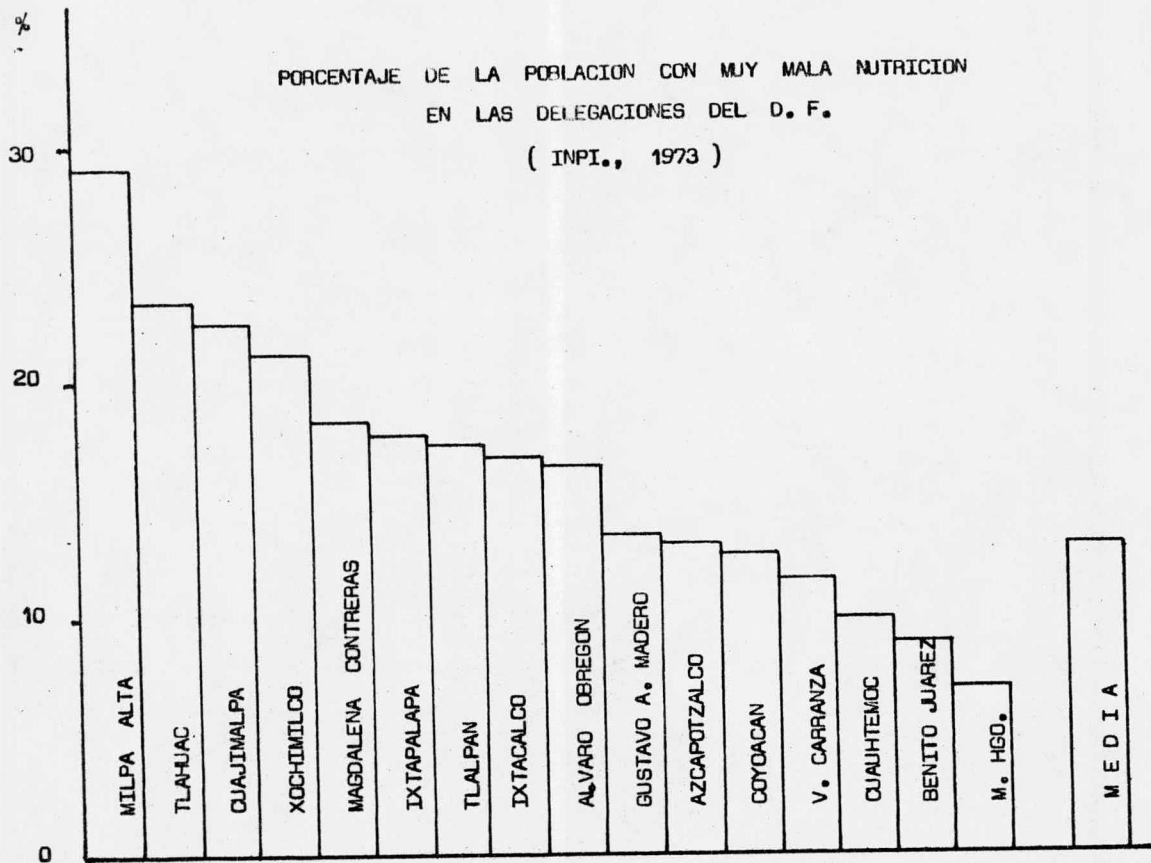
PORCENTAJE DE LA POBLACION CON MUY MALA NUTRICION POR ENTIDADES FEDERATIVAS
(INPI., 1973)



GRAFICA I

PORCENTAJE DE LA POBLACION CON MUJ MALA NUTRICION
EN LAS DELEGACIONES DEL D. F.

(INPI., 1973)



GRAFICA II

Cada unidad que pesa 23 g. proporciona 5 g. de proteína de alta calidad; 115 calorías, 12,000 UI de vitamina A, 216 UI de vitamina D, 20.4 mg. de vitamina C, 4.4 mg. de niacina, 0.35 mg. de riboflavina, 0.35 mg. de tiamina, 0.2 mg. de vitamina B₆, 11 mg. de hierro. (IMPI., 1974).

Nowacki J. A. (1976), describe y da aproximadamente un análisis y aplicaciones de : soya descascarada, harina de soya integral, harina texturizada, harina lecitinada, harina extrudizada, concentrados y aislados de soya. Da sugerencias para incorporar proteína de soya reemplazando la almendra y la nuez.

Pero estos productos no son tan populares en México como lo es el cacahuete, del que se pueden encontrar dulces regionales, como lo son la palanqueta, el garapiñado y el mazapan, además tienen gran demanda.

El Instituto Central de Investigaciones Tecnológicas del Alimento de la India, ha producido un caramelo masticable con un contenido proteico de 12 a 16% que puede servir como complemento alimenticio nutritivo para niños y adultos. Los ingredientes son : extracto comestible y soluble de harina de maní o proteína aislada, azúcar, glucosa líquida, leche condensada, aceite hidrogenado, aromatizantes y colorantes. (Anónimo 1976).

A continuación se presenta un breve análisis de las ventajas y desventajas que posee la soya ante el cacahuete, diferentes aspectos como son : el químico, el biológico y el económico.

II.7 Aspecto Químico y Nutricional.- En la tabla IV, se da el análisis bromatológico de la soya y el cacahuete, comparativamente se pueda ver lo siguiente :

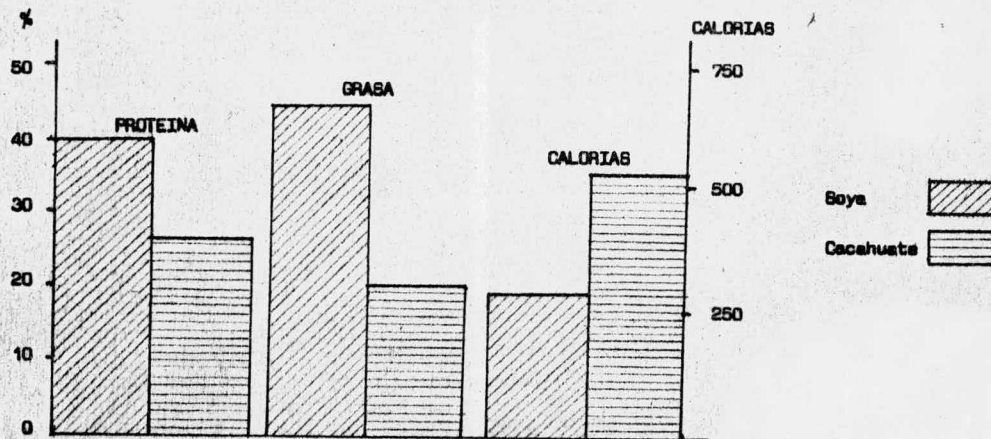
- a.) La soya tiene más proteína.
- b.) El cacahuete tiene mayor cantidad de grasa.
- c.) El cacahuete produce más calorías.

En la tabla V, se presenta la composición de los aminoácidos de la proteína de soya y el cacahuete y se comparan con las recomendaciones que da la FAO. Los datos están expresados en gramos por 16 gr. de nitrógeno ó % de proteína. La observación de la tabla V, lleva al siguiente análisis :

- a.) Los aminoácidos limitantes de la soya y el cacahuete, son los azufrados y el triptófano.
- b.) La soya contiene mayor cantidad de aminoácidos azufrados y de triptófano.
- c.) La soya proporciona mayor cantidad de lisina (aminoácido limitante de los cereales, particularmente del maíz).

Del análisis anterior se puede concluir lo siguiente, - que no solo la soya es superior en cantidad de proteína, sino también en la calidad de la misma.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CALORIAS	PROTEINA	GRASA	AGUA	C. H. TOTAL	FIBRA	CENIZA	
Glicine Max	Soya	546	38	43,4	8	31,5	4,8	4,7	
Arachis hipogaea.	Cacahuata	335	25,6	18	5	23,4	3,3	2,5	



Fuente : FAO, 1972.

TABLA IV

g/10g. de N ó % Proteína

AMINOACIDO	SOYA (KEITH., 1971)	CACAHUATE (KEITH., 1971)	FAO
Arginina	7.5	10.3	--
Histidina	2.5	2.2	--
Leucina	5.5	4.3	4.2
Isoleucina	7.7	6.7	4.8
Lisina	6.2	3.5	4.2
Metionina	1.4	1.2	2.2
Fenilalanina	4.9	5.0	2.8
Treonina	4.0	3.0	2.8
Triptofeno	1.7	1.2	1.4
Valina	5.4	4.8	4.2

TABLA V

(Fuente : Keith, 1971)

En la tabla VI, se dan las características nutricionales de la proteína de soya y la del cacahuete. El porcentaje de aminoácidos esenciales en relación a la proteína total, para la soya es de 50%, mientras que para el cacahuete es de 46%, esto indica que la soya suministra mayor cantidad de aminoácidos esenciales que el cacahuete. La digestibilidad de la proteína de la soya para cerdos es baja en comparación con la proteína de cacahuete, pero la digestibilidad para la proteína de soya en pollos es alta, en relación a la de cacahuete. El valor biológico de la proteína de soya es de 75, para la proteína de cacahuete es de 58. El PER (Relación de Eficiencia Proteica) para la soya es de 23 y para el cacahuete es de 1.7. La energía metabolizable es baja en la soya siendo para cerdos de 2681 Kcal/Kg., mientras para el cacahuete es de 2920 Kcal/Kg.

Los datos de la tabla VI, tienen el siguiente significado: el valor nutricional de la proteína de soya es mejor, pero proporciona una menor cantidad de calorías metabolizables que el cacahuete. Esto se debe a que el 40% de los carbohidratos de la soya son digeribles.

La tabla VII, muestra el % de la proteína de soya suplementada de la mezcla soya-maiz y el % de la proteína de cacahuete de la mezcla cacahuete-maiz. Se dan los valores del PER para el 8% de la proteína total, siendo los valores más altos los correspondientes a la mezcla soya-maiz.

En la tabla VI, se dan las características nutricionales de la proteína de soya y la del cacahuete. El porcentaje de aminoácidos esenciales en relación a la proteína total, para la soya es de 50%, mientras que para el cacahuete es de 46%, esto indica que la soya suministra mayor cantidad de aminoácidos esenciales que el cacahuete. La digestibilidad de la proteína de la soya para cerdos es baja en comparación con la proteína de cacahuete, pero la digestibilidad para la proteína de soya en pollos es alta, en relación a la de cacahuete. El valor biológico de la proteína de soya es de 75, para la proteína de cacahuete es de 58. El PER (Relación de Eficiencia Proteica) para la soya es de 23 y para el cacahuete es de 1.7. La energía metabolizable es baja en la soya siendo para cerdos de 2881 Kcal/Kg., mientras para el cacahuete es de 2920 Kcal/Kg.

Los datos de la tabla VI, tienen el siguiente significado: el valor nutricional de la proteína de soya es mejor, pero proporciona una menor cantidad de calorías metabolizables que el cacahuete. Esto se debe a que el 40% de los carbohidratos de la soya son digeribles.

La tabla VII, muestra el % de la proteína de soya suplementada de la mezcla soya-maiz y el % de la proteína de cacahuete de la mezcla cacahuete-maiz. Se dan los valores del PER para el 8% de la proteína total, siendo los valores más altos los correspondientes a la mezcla soya-maiz.

CARACTERISTICAS NUTRICIONALES DE LA PROTEINA

	SOYA	CACAHUATE	MAIZ
Aminoácidos Esenciales % Proteína Total	50	46	48
Digestibilidad de Proteí na para Cerdos	91	94	80
Digestibilidad de Proteí na para Ratas	96	97	94
Valor Biológico	75	58	60
PER (ratas)	2.3	1.7	1.0
Energía Metabolizable - para Cerdos Kcal/Kg.	2881	2920	3394
Energía Metabolizable - para pollos Kcal/Kg.	2244	-----	3430
Energía Kcal/Kg.	4198	3710	3918

Fuente : Eldon E. Rice (1970)

TABLA VI

PER de Mezclas SOYA/MAIZ CACAHUATE/MAIZ

PROTEINA SUPLEMEN TADA DE SOYA (%)	PER VALORES PA RA EL 8% DE LA PROTEINA TOTAL.	PROTEINA SUPLE- MENTADA DE CA- CAHUATE (%)	PER VALORES PA RA EL 8% DE LA PROTEINA TOTAL.
0	1.6	0	1.55
20	2.29	33	1.48
40	2.77	45	1.52
60	2.91	55	1.50
77	2.67	76	1.61
91	2.56	82	1.46
		100	1.48

Fuente : Eldon E. Rice 1970

TABLA VII

II.8 Aspecto Económico.- En la tabla VIII, se dan los datos estadísticos del período de 1972 - 1976, sobre la superficie cosechada en hectáreas, producción en toneladas, y lo más importante, los costos en los lugares de producción de la soya y el cacahuete. El costo del cacahuete es más alto que el de la soya.

II.9 Aspecto Biológico.- Los factores biológicos definidos de la soya se clasifican en : Termolabiles y Termoresistentes.

Termolebiles :

- a.) Hemagluteninas.
- b.) Glucosidos Cianogenéticos.
- c.) Inhibidores de Tripsina.
- d.) Enzimas.

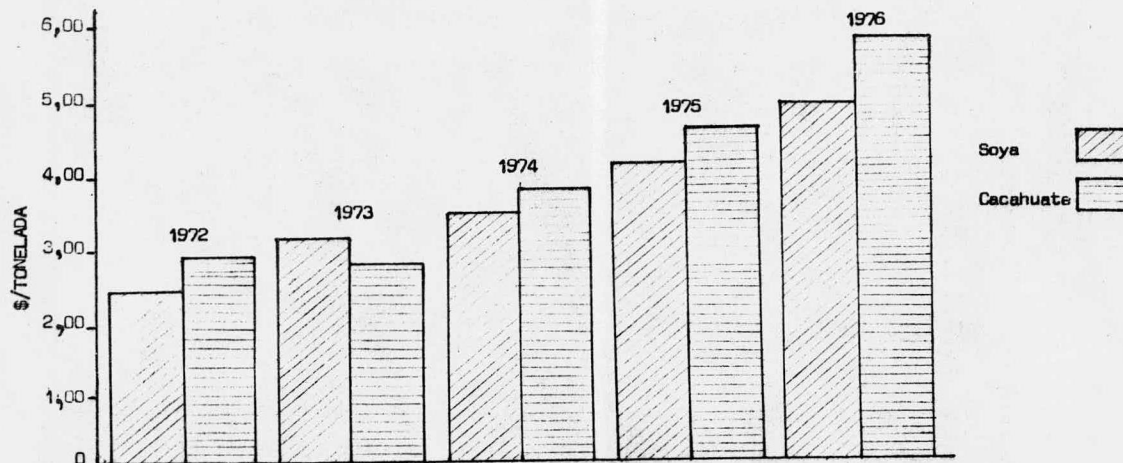
Termoresistentes :

- a.) Saponinas.
- b.) Factores de Flatulencia.

Termolabiles.- a.) Hemagluteninas.- Son glucoproteínas que contienen manosa y glucosamina. La mayor aglutinina contiene 4.5% de manosa, y 1% de glucosamina.

La dosis letal LD₅₀ para ratas jóvenes es de 50 mg/Kg; es muy poca la información que existe sobre el mecanismo de acción de las hemaglutininas. El efecto tóxico se debe a que las hemagluti

AÑO	SUPERFICIE COSECHADA (Ha)		PRODUCCION (TONELADAS)		PRECIO \$/TONELADA	
	SOYA	CACAHUATE	SOYA	CACAHUATE	SOYA	CACAHUATE
1972	222,639	48,382	376,809	69,620	1,790	1,946
1973	311,895	42,456	585,474	59,448	3,030	2,590
1974	300,118	48,226	491,084	62,871	3,293	3,508
1975	344,450	61,640	698,987	68,935	3,350	3,623
1976	172,379	42,640	302,492	55,657	4,150	5,518



Fuente : Dirección General de Economía Agrícola 1977

TABLA VIII

ninas se combinan con las células de la pared intestinal, y de esta manera intervienen en el proceso de absorción. La actividad de la hemaglutinina, se explica muy probablemente por una reacción entre agluteninas con ciertos grupos receptores situados en las superficies de las membranas de los eritrocitos. (Jaffé W., 1968).

b.) Glucósidos Cianogenéticos.— También se hallan presentes los glucósidos cianogenéticos que aparecen acompañados de una enzima que es capaz de hidrolizarlos para dar HCN. Los problemas que causan los glucosidos cianogenéticos son : vómitos, diarreas y dolores gástricos. El rango de toxicidad permitida es de 10 a 20 Mg. de HCN por 100 gramos de muestra seca, la soya contiene 1.52 ± 0.12 mg. de HCN por 100 gramos de muestra seca. Los tratamientos térmicos por vía húmeda son eficaces para disminuir los glucósidos siempre y cuando se efectúe un remojo previo. (Contreras S. et. A., 1972).

c.) Inhibidores de Tripsina.— Existen varios inhibidores de tripsina en la soya, estos compuestos tienen una estructura proteica. Uno de los principales inhibidores es el llamado inhibidor de Kunitz cuyas constantes químicas son las siguientes : Peso Molecular de 20,000 \pm 24,000, punto isoeléctrico de 4.5 - 4.6, Contenido de Nitrógeno de 15.66 - 16.74%, y cuyos grupos terminales son el ácido Aspártico - Leucina. (Liener., 1969).

Se ha observado hipertrofia pancreática y simultáneamente una contracción de la vesícula biliar, después del consumo de dietas conteniendo fracciones de soya con actividad de inhibidor de tripsina o con inhibidor de tripsina pura. La hipertrofia pancreática es acompañada por una mayor excreción de enzimas digestivas y puede resultar una mayor pérdida de nitrógeno fecal.

Otro efecto atribuido a inhibidores de tripsina es un bloqueo de la utilización de Cistina. (Jaffé W., 1968).

Los tratamientos térmicos húmedos eliminan casi por completo el inhibidor, independientemente de que se realice remojo. (Gallardo F., 1972).

Se ha demostrado que cuando es destruido en un 85% la actividad del inhibidor de tripsina alcanza el valor nutritivo máximo, es decir, su máximo PER. (Rackis, et Al., 1975).

d.) Enzimas.- La Ureasa o Urea-aminohidrolasa, hidroliza la urea a CO_2 y NH_3 ; las condiciones óptimas son las siguientes : pH 7 y temperatura de 30°C.

La cáscara de la soya tiene baja actividad, en el hipocotiledon es casi dos veces la actividad de los cotiledones. Muchas otras plantas o semillas tienen más actividad que la soya.

La inactivación de la ureasa proporciona una guía de control de calidad, que determina el grado de tratamiento térmico recibido para varios productos de soya.

La medida de actividad de ureasa determina también, la inactivación de otras enzimas como la Lipoxidasa y el inhibidor de tripsina. (Smith and Circle., 1972).

El valor nutricional de la soya aumenta cuando se inactivan ciertos factores antagónicos al crecimiento como el inhibidor de tripsina, la inactivación de la Lipoxidasa mejora la palatabilidad y aumenta el tiempo del almacenaje.

Factores Termoresistentes.- a.) Saponinas.- Son también de estructura complicada, frecuentes en las plantas, que en el agua dan espuma semejante a la del jabón. Se distinguen por su intensa acción hemolítica sobre los glóbulos rojos.

Las saponinas pueden ser extraídas de las plantas con agua caliente y etanol. Las saponinas se dividen en dos grupos : Las que derivan de esteroides (C_{27}), y las que derivan de tripterpenoides (C_{30}).

b.) Factores de Flatulencia.-

La formación de gases intestinales después de la ingestión de algunas leguminosas es debida a una fermentación microbiana efectuada principalmente en la zona del colon en el intestino humano.

Se ha visto, en el caso de la soya, que la fuente principal de carbohidratos, para dicha fermentación se genera por una hidrólisis previa de los oligosacáridos como verbascosa, la estaquinososa y la rafinosa, formados de 5, 4, y 3 hexosas respectivamente.

El proceso de fermentación de estos azúcares no tiene ninguna relación con la presencia de bacterias aeróbicas como *Escherichia coli*, que se encuentra en gran concentración en el conducto intestinal. Las bacterias anaeróbicas son las responsables de la producción del gas y en especial de *Clostridium perfringens*. (Badui S., 1973).

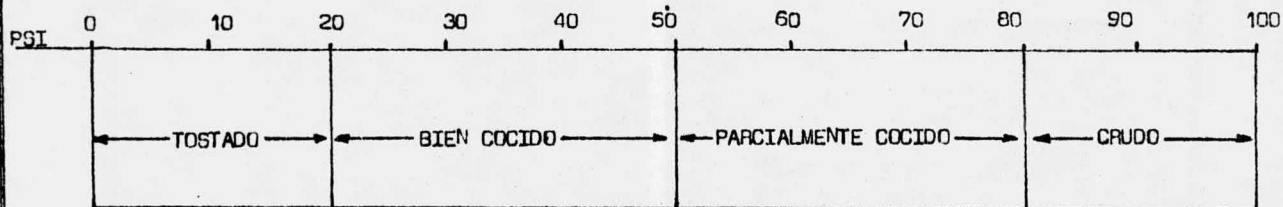
En la tabla IX, se ve el espectro del índice de solubilidad de la Proteína (PSI) de productos de proteína de soya, observándose que para una PSI de 0-20, la actividad enzimática es mínima y el índice de color es Ante Intenso.

$$\text{PSI (índice de Solubilidad de Proteína)} = \frac{\text{Proteína Soluble \%}}{\text{Proteína Total \%}} \times 100$$

La tabla X, muestra los resultados obtenidos por tres diferentes investigadores, tomando como factor de comparación el PSI de 20 - 50, el % de inactivación de Inhibidor de Tripsina - (IT) es de 90%, la actividad de Ureasa expresada en incremento de pH es 0.2; el % de inactivación de Lipoxidasa es de 96%, y la rancidez expresada por una calificación de 7.2 (siendo 10 no rancido y 0 rancido). También se puede ver que para un PSI de 14 se obtienen los siguientes resultados :

Actividad de Ureasa expresada en incremento de pH, --
0.0; % de Inactivación de Lipoxidasa, 96; y una rancidez expresada
sada por una calificación de 8.0.

ESPECTRO DEL INDICE DE SOLUBILIDAD DE PROTEINA (PSI)



Inactivo	Actividad Enzimática	Muy Activo
Ante Intenso	Indice de Color	Blanco Cremoso

$$\text{PSI (Indice de Solubilidad de Protefna)} = \frac{\% \text{ de Protefna Soluble}}{\% \text{ de Protefna Total}} \times 100$$

• Ref.: Hafner., 1964.

TABLA IX

	RACKIS 1 CALOR HUMEDO 100°C (min.)				HAFNER 2 CALOR HUMEDO				MUSTAKAS 3 TIEMPO (min.)	
	0 minutos	10 minutos	20 minutos	30 minutos	Crudo	Parcialmente cocido.	Bien cocido	Tostado	20 4 minutos	5
PSI o NSI	97.2	51.3	37.9	20.2	80 - 100	50 - 80	20 - 50	0 - 20	31	14
% Inactivación IT	0	79	90	92	+	+	-	-		
Actividad de Ureasa pH					+	+	+	-	0.2	0.0
% Inactivación Lipoxida sa.					+	-	-	-	96	96
Rancidez 6									7.3	8.0
1.- Rackis y Al., 1975					4.- Calor Húmedo más					
2.- Hafner., 1965					5.- Calor Húmedo más calor seco					
3.- Mustakas y Al., 1969					6.- La calificación 10 para no rancido y 0 para rancido					

TABLA X

M A T E R I A L E S

Y

M E T O D O S

III. MATERIALES Y METODOS

El proyecto, para su estudio, se dividió en las siguientes etapas.

III.1 Análisis Químico.- Se desarrollaron diferentes análisis comparativos, en los dulces de cacahuete existentes en el mercado y en los dulces de soya desarrollados. Las determinaciones que se realizaron y cuyas técnicas aparecen en el Anexo A, se describen a continuación :

- a.) Humedad (arrastre por tolueno)
- b.) Cenizas
- c.) Proteína
- d.) Grasa
- e.) CHO (por diferencia)

III.2 Análisis Microbiológico.- Este análisis se efectúa con la finalidad de ver que tan higiénico se elabora y manipula un producto alimenticio, además da una idea si el proceso térmico para su producción es el adecuado para destruir gérmenes patógenos.

Los análisis microbiológicos que se determinaron y cuyas técnicas aparecen en el anexo B., son las siguientes :

- a.) Cuenta Total
- b.) Microorganismos coliformes
- c.) *Aspergillus flavus*

III.3 Ureasa.- Una prueba que ha servido y que sirve como guía en el control de calidad de los procesos térmicos que se le dan al frijol-soya, es la llamada Prueba de la Ureasa.

Fundamento.- El frijol-soya curdo contiene una enzima que es capaz de hidrolizar la urea en bióxido de carbono y amoníaco. Este amoníaco, hace que el pH aumente, el cual se mide con un potenciómetro.

Prueba de la Ureasa.

Método AACS Ba-958 Método AACC 22-99

Material.

- 1.- Baño de agua Thelco 164 para mantener $30^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$
- 2.- pH metro Sargent-Welch modelo Ls
- 3.- Tubos de ensayo 20 mm x 150 mm.

Reactivos.

- a.- Solución de rojo de fenol al 0.1%. Fué hecha disolviendo 0.1g. de rojo de fenol en 15 ml de NaOH 0.02 M, la cual fué aforada con 100 ml. de agua destilada.
- b.- Solución amortiguadora de fosfatos 0.05 M. Fué preparada disolviendo 3.402g. de KH_2PO_4 en 100 ml. de agua destilada. En otros 100 ml. de agua destilada fué disuelto 4.335 g. de K_2HPO_4 . Las dos disoluciones fueron combinadas y 10 ml. de solución de rojo de fenol fué agregado. La solución final fué diluida a 1000 ml. con agua destilada. El pH fué ajustado antes de usar.
- c.- Solución de urea amortiguadora. 3. g. de urea fueron disueltos en 100 ml. de solución buffer de fosfatos. El pH de la solución fué ajustado antes de usar.

Determinación.- Las muestras fueron finamente molidas, antes de tomar las muestras el pH de los reactivos (b) y (c), fué ajustado a 7 ± 0.05 . Antes de la prueba dos tubos de ensayo fueron preparados para cada muestra como sigue :

- 1.- El tubo I fué el blanco contiene 10 ml. de reactivo (b) y 0.2 g. de muestra finamente molida. - Fué mezclado invirtiendo el tubo, el tubo de ensayo fué puesto en un baño de agua a 30°C y el tiempo fué tomado.
- 2.- El tubo II, contenía una muestra a examen a que fuéron adicionados 0.2 g. de muestra molida a - 10 ml. de solución de urea (c) y mezcladas en el tubo de ensayo.
- 3.- La muestra fué así puesta en el mismo baño y el tiempo anotado.

Después de 30 minutos en el baño, cada tubo fué removido y el pH tomado, así como el color formado.

Un incremento en el pH sobre 0.2 significa actividad de ureasa.

La intensidad del cambio de color ámbar (actividad no presente) a rojo (alguna actividad presente) es proporcional al cambio de pH.

III.4 Pruebas Organolépticas.- Fueron hechas en niños cuya edad comprendía entre 10 y 14 años de la Escuela Primaria 32-040-4-1-x "Reino Unido de la Gran Bretaña"; Benito Juárez, D. F.

También se realizaron en personas adultas.

Este análisis se realizó de la siguiente forma : Se -
dió a probar los dulces de soya (sin indicar que eran de soya) y
se dieron instrucciones a los niños que calificaran de acuerdo a -
su gusto con la siguiente escala :

Pésimo (P) Malo (M) Regular (R) Bueno (B) Excelente (E)

D I S E Ñ O

D E

E X P E R I M E N T O

IV. DISEÑO DE EXPERIMENTO

IV.1 Las principales limitaciones por lo que toca al uso de la soya para consumo humano provienen de su aroma y amargor característico, así como de sus malas condiciones de cocción.

se ha llevado una vasta labor en lo tocante a los métodos para combatir el gusto característico de la soya y existen muchas patentes que cubren procesos para "desamargar" esta leguminosa. Hoy se opina que este aroma que se desprende de la soya no es inherente a la semilla sino que se desarrolla cuando los tejidos de las células se alteran por la presencia de la humedad. La activación de la enzima lipoxidasa en el grano, hace que se desarrolle el desagradable sabor y se recomienda que desactive adecuadamente la enzima durante las primeras fases del proceso de elaboración. (FAO., 1975).

La oxidación de los lípidos de la soya catalizada por la lipoxidasa, se incrementa en sistemas con una humedad de 29%. Esta oxidación puede ser prevenida por tratamientos térmicos como el calentamiento con vapor directo a 100°C (212°F), durante 62 minutos, o con calor húmedo a 92.4°C (200°F) durante 20 minutos. La soya así tratada, puede tener una estabilidad de sabor y olor hasta de dos años. (Mustakas, W. S. y Al., 1969).

1.- Procesar el frijol-soya, adecuadamente para que pueda ser utilizado con ingredientes en la confitería. El acondicionamiento de la soya se logra tostando, sin utilizar aceite o grasa, animal o vegetal, porque aumentaría el costo, además de que la soya aparte de ser una leguminosa es también una oleaginosa, cuyo contenido puede servir en el tostado, impariendo un sabor más aceptable (ligeramente a cacahuate).

La soya así tostada por su sabor agradable puede comerse como cualquier otra golosina.

2.- Producir dulces de soya. Una forma de adaptar la soya para consumo humano, especialmente para niños escolares es la producción de dulces. El dulce que se desee substituir o enriquecer debe tener gran demanda y aceptación en una determinada región o país.

Para este efecto, se eligieron los dulces tipo cacahuate y son los siguientes : a.) Garapiñado; b.) Palanqueta; c.) Mazapán.

a.) Garapiñado.- La figura 1 muestra el diagrama de bloques para el sistema de fabricación del dulce tipo garapiñado.

Ingredientes :

Soya	60 g.
Azúcar	40 g.
Goma Arábica	3.5 g.

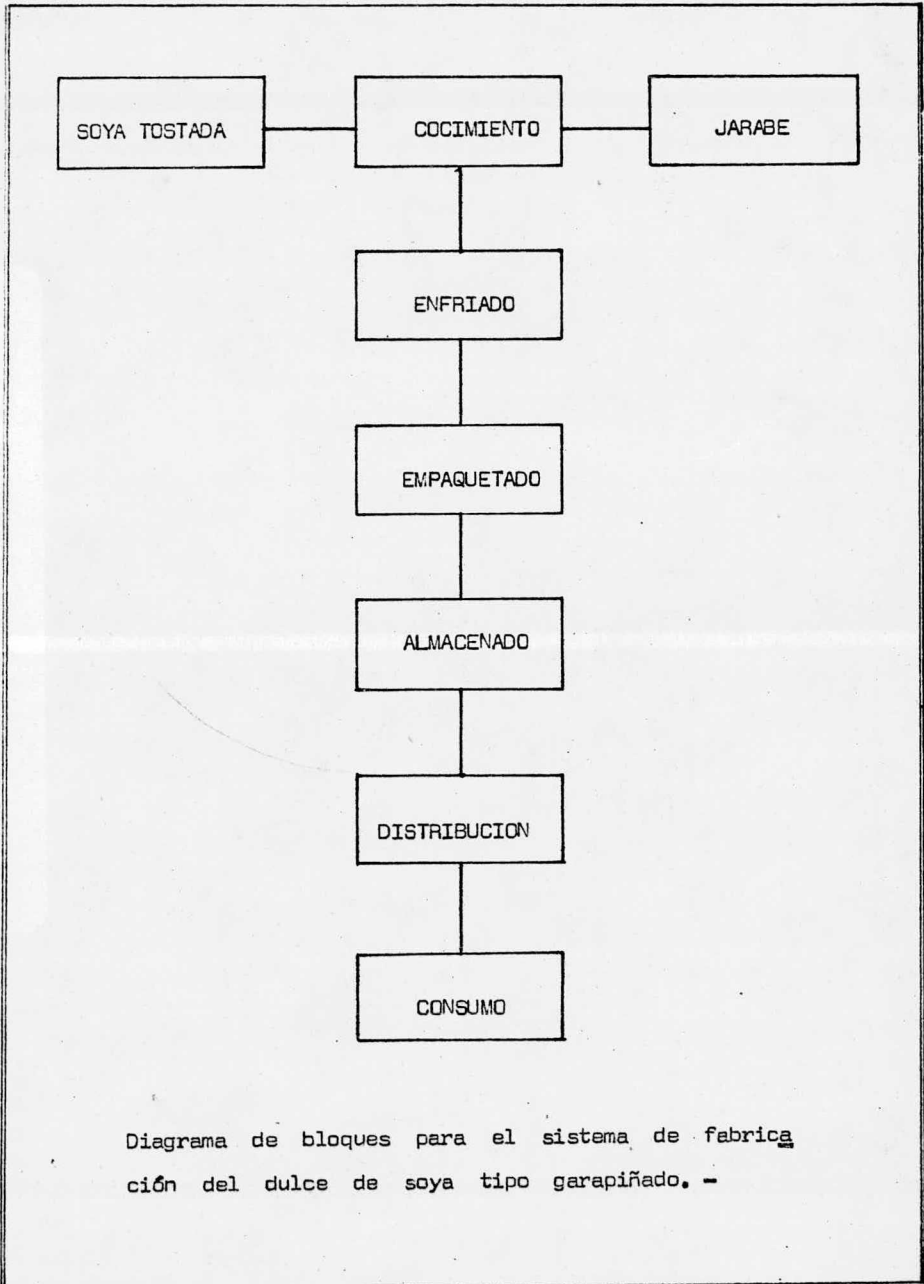


Diagrama de bloques para el sistema de fabricación del dulce de soya tipo garapiñado. -



Técnica :

Con la soya tostada y preparada, como se mencionó anteriormente, se hace un dulce tipo garapiñado, que se prepara mezclando la soya tostada con un jarabe hecho de goma arábiga y azúcar.

b.) Palanqueta.- La soya tostada se descascara, utilizando aire se separa la cáscara y los trozos de cotiledones con un tamiz. Los cotiledones sin cáscara y tostados son utilizados para hacer una palanqueta que se prepara de la siguiente manera :

Técnica :

Se hace un jarabe con azúcar, glucosa líquida, agua y colorante artificial (caramelo), se disuelve a 65°C, en una cacerola se calienta el jarabe a una temperatura de 105-115°C, se adiciona el sabor mantequilla, al mismo tiempo se agregan los cotiledones de soya tostada, se mezcla y se quita del fuego. Se envuelve en bolsas de polietileno. La figura muestra el diagrama de bloques para el sistema de fabricación para el dulce tipo palanqueta. (fig. 2).

Ingredientes :

Soya	70 g.
Azúcar	30 g.
Glucosa Líquida	45 g.
Agua	164 g.
Color caramelo	1.5 ml.
Sabor Mantequilla	2.5 ml.

Palanqueta de Chocolate.- Los trozos de cotiledones separados en el descascarado, son utilizados para hacer una palanqueta

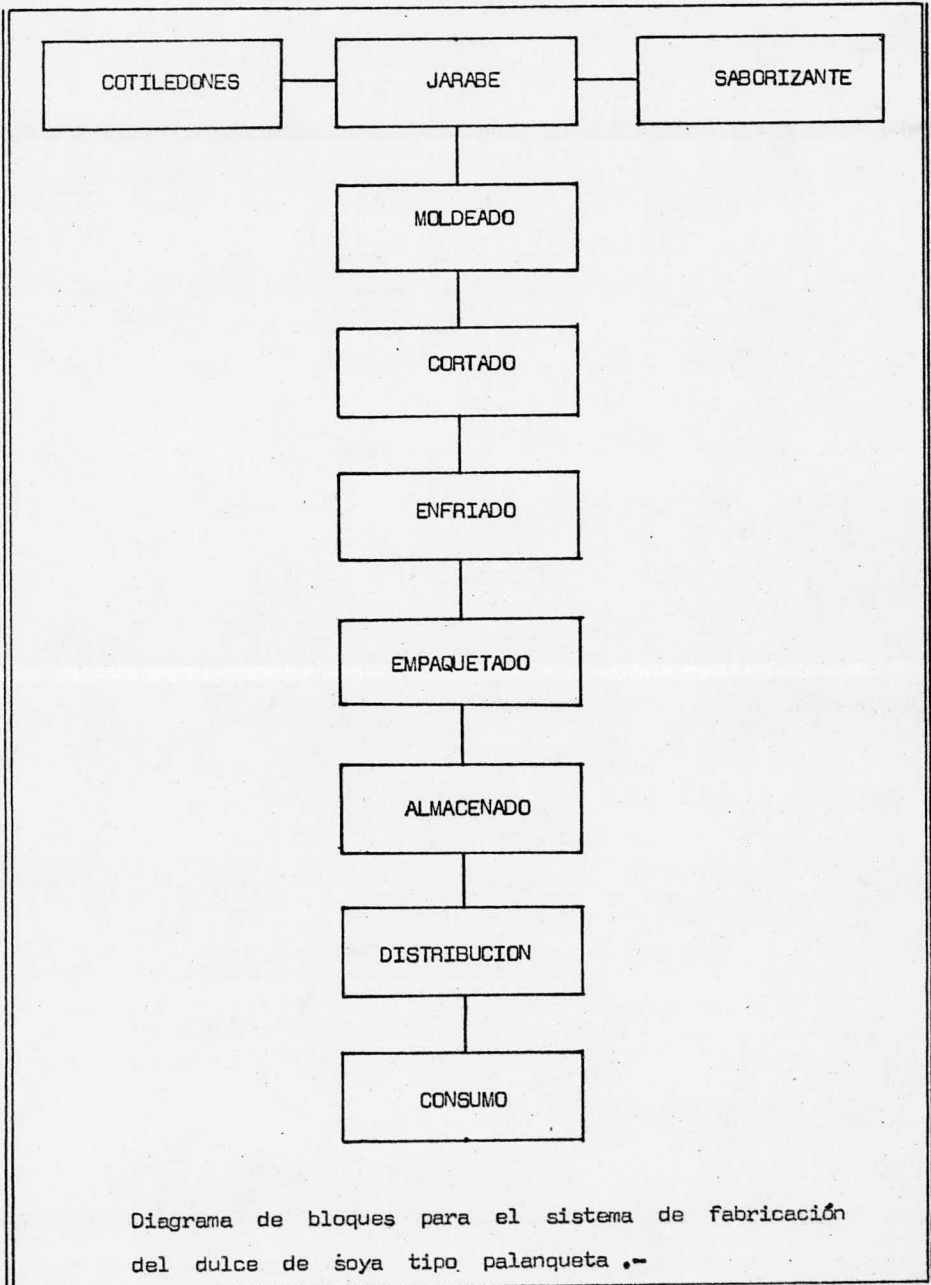


Fig. no. 2

ta de soya recubierta con chocolate. Esta palanqueta se prepara de igual manera como lo indica el ejemplo (b), solo que la única diferencia es que esta palanqueta se recubre de chocolate. Se empaqa en bolsas de polietileno.

c.) Mazapán.— La figura muestra el diagrama para el sistema de fabricación del dulce tipo mazapán. (Ver Fig. 3).

Ingredientes :

Soya	45 g.
Azúcar Glass	50 g.
Vainillina	2 g.

Técnica :

Se hace un remojo y un tostado a la soya como se ha mencionado anteriormente. La soya tostada y sin cáscara se muele y tamiza (malla 100), para ser usada en la preparación de un dulce tipo mazapán que se prepara de la siguiente manera : Se mezclan la harina de soya tostada y tamizada, azúcar glass y vainillina, se homogeniza muy bien, se prensa o troquela. Se envuelve en papel china.

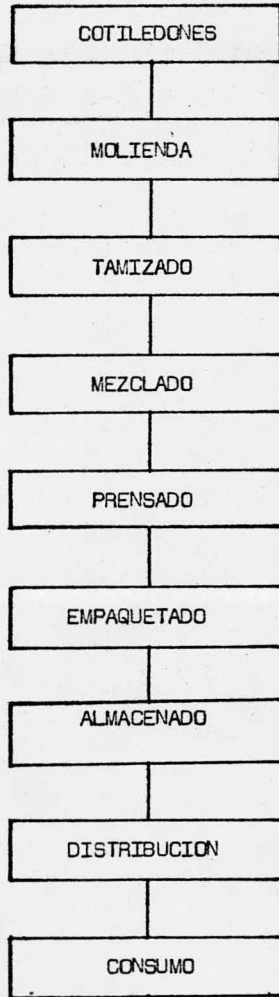


Diagrama de bloques para el sistema de fabricación del dulce de soya tipo mazapán .-

R E S U L T A D O S

Y

D I S C U S I O N

V. RESULTADOS Y DISCUSION

Después de haber descrito los métodos y técnicas que se utilizaron para la preparación de los dulces de soya imitación caca-huate, en este capítulo se dan los resultados de los análisis efectuados a dichos productos, con algunos comentarios.

Para el estudio de los dulces, los análisis que se efectuaron fueron los siguientes :

- V.1 Análisis Bromatológico.-
- a.) Cenizas
 - b.) Proteína
 - c.) Grasa
 - d.) Humedad
 - e.) CHQ
- V.2 Análisis Microbiológico .-
- a.) Cuenta total
 - b.) Coliformes
 - c.) *Aspergillus flavus*
- V.3 Análisis Organolépticos.-
- V.4 Ureasa.-

V.1 Análisis Bromatológicos.- En la siguiente tabla se observan los resultados del análisis bromatológico de los dulces de soya y son comparados con la composición de los dulces de cacahuete.

Se podrá notar que los dulces elaborados con soya son más ricos en proteína, mientras que los comerciales lo son en grasa.

	GARAPIÑADO		PALANQUETA		MAZAPAN	
	SOYA	CACAHUATE	SOYA	CACAHUATE	SOYA	CACAHUATE
Proteína (%)	22.52	7.85	23.05	16.50	23.30	13.80
Grasa (%)	9.9	12.20	11.52	21.00	13.70	23.00
Humedad (%)	1.0	1.30	2.78	1.5	1.30	2.60
Cenizas (%)	1.5	0.91	2.0	2.0	2.25	1.55
CH (%)	65.06	67.74	60.65	59.00	59.45	59.05

V.2 Análisis Microbiológico.- Los dulces se almacenaron a temperatura ambiente y se efectuaron los análisis microbiológicos a los 15 días del almacenamiento.-

	MAZAPAN.	GARAPIÑADO	PALANQUETA	PALANQUETA CACAHUATE*
Cuenta total	4000 col/g.	3000 col/g.	3600 col/g.	5000 col/g.
Coliformes	0	0	0	0
** Aspergillus flavus	0	0	0	0

* -Son especificaciones que da el DIF para la palanqueta de cacahuete que se distribuye en los desayunos escolares.

** Los análisis de Aspergillus flavus, fueron realizados por el Departamento de Microbiología de esta Facultad.

Los resultados señalan que los dulces de soya, son aptos para consumo humano, al no encontrarse microorganismos patógenos.

V.3 Análisis Organoléptico.- De la Palanqueta :

Número de niños	Edad Promedio (años)	P	M	R	B	E
30	12.60	1	0	0	1	28

Análisis Organoléptico del Garapiñado.--

Número de niños	Edad Promedio (años)	P	M	R	B	E
30	12,60	0	0	0	7	23

De los datos anteriores se puede concluir que los dulces poseen buenas cualidades tanto en textura, color, sabor, para que hayan sido del agrado de un pequeño grupo de escolares.

Se hicieron pruebas organolépticas en personas adultas - prestándose para esto los profesores de la escuela primaria antes mencionada, el resultado obtenido fué muy satisfactorio por la buena aceptación que hubo en los Profesores.

V.4 Ureasa.-- Como se ha mencionado anteriormente, es una - prueba muy importante para los productos elaborados con soya, ya que ésta es un indicador de la inactivación total o parcial de dicha enzima, implica la destrucción total o parcial de la lipoxidasa y del II.

Un incremento de 0,2 en el pH significa que existe actividad de ureasa.

Los resultados obtenidos muestran en la soya cruda con - un incremento de 1,90 en el pH, existiendo una bastante actividad de ureasa, mientras que en la soya tostada, garapiñado, palanqueta y ma-

Prueba de la Ureasa

	Blanco (pH).	Problema (pH).	Incremento.
Soya cruda	6.90	8.80	1.90
Soya tostada	6.90	6.90	0.00
Garapiñado	6.85	6.85	0.00
Mazapán	6.90	6.90	0.00
Palanqueta	6.85	6.85	0.00

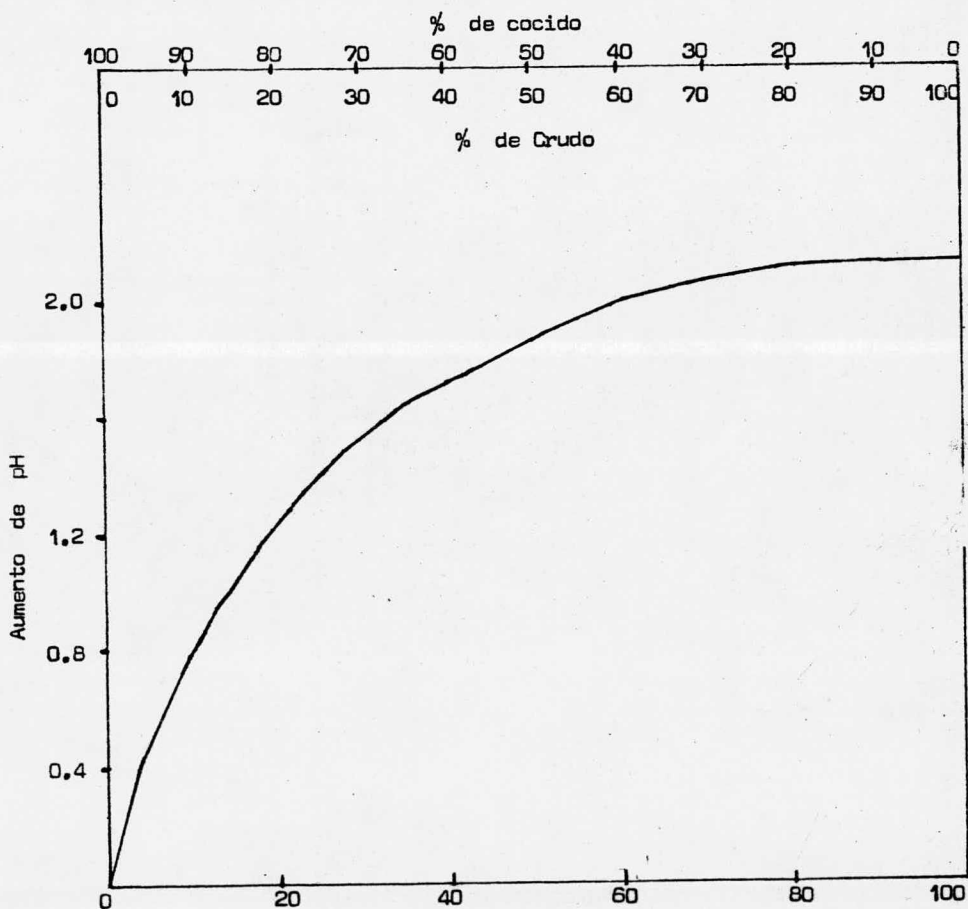
zañan el incremento de pH es nulo, por lo tanto no existe actividad de ureasa. Esta nula actividad de ureasa proporciona aunque de una manera indirecta la destrucción de un porcentaje alto del IT y la total inactivación de la lipoxidasa. Produciendo como efectos en el alimento, una larga vida de anaquel. Además, hace pensar que el tratamiento térmico recibido ha sido lo suficiente para inactivar factores antibiológicos para producir una buena nutrición.

En el siguiente esquema, se ve la relación del tratamiento térmico con la actividad de ureasa.

En el esquema se podrá notar que un incremento de 2.0 en el pH entre el problema y el blanco, existe una actividad de ureasa de 100% y corresponde a un tratamiento térmico nulo, es decir, se trata de soya completamente cruda. De una manera contraria sucede a un incremento de 0.2 en el pH del problema con respecto al blanco,

la actividad de ureasa es nula y corresponde a un tratamiento térmico bueno, donde se ha cocido completamente a la soya.

Este procedimiento proporciona una indicación del grado de inactivación de los factores antibiológicos y para desarrollar - proteína de buena calidad.



Actividad residual de Ureasa.

Ref. Mustakas y Al., (1973)

B R E V E

E X A M E N

E C O N O M I C O

VI. BREVE EXAMEN ECONOMICO

Trata el presente estudio de una evaluación económica de los dulces de soya para fomentar su uso y de una manera especial, en niños de zonas marginadas.

Para no rebasar las proposiciones debidas, el estudio se referirá únicamente a los costos directos de producción con las siguientes bases.

1.- Producción 6,000 Kg/día de dulces.

2.- El peso por cada palanqueta será de 20 g.; el del mazapán, de 25 g. y el del garapiñado, de 40 g.

3.- El costo de la materia prima es :

	\$/Kg.
Soya	6,50
Azúcar	2,50
Glucosa líquida	7,55
Vainillina	366,00
Azúcar glass	10,00
Sabor mantequilla	188,00
Color caramelo	200,00
Goma arábica	300,00

5.- El costo de los materiales de empaque será :

		Capacidad.-
Bolsas de papel celofán	92,00 \$/Millar	40 g.
Bolsas de polietileno 8x13	34,00 \$/Kg.	20 g.
Bolsas de polietileno 24x39	25,00 \$/Kg.	1 Kg.

		Capacidad
Papel china	0,25 \$/cu	400 g.
Cajas de cartón	0,95 \$/caja	500 g.
Cajas de cartón corrugado	11,50 \$/caja	25 g.

6.- Los costos por servicio se calculan en :

Combustible	4	\$/litro
Electricidad	1,46	Kw-h

7.- Mano de Obra : 140,00 \$/día

COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCION PARA EL MAZAPAN

MATERIA PRIMA

	Cantidad (Kg.)	Costo (\$)
Soya	2,827.00	18,375.50
Azúcar Glass	3,092.40	30,924.00
Vainillina	180.60	67,099.60
T o t a l	6,000.00	116,399.10

MATERIALES DE EMPAQUE

	CANTIDAD	CAPACIDAD	COSTO
Papel china	15,000	400 g.	37,50
Cajas de cartón	12,000	500.g.	11,400.00
Cajas de cartón co.	240	25 Kg.	276.00
T o t a l			15,426.00

ELECTRICIDAD

	TIEMPO	KW/h	KW/h Totales	COSTO (\$)
2 Tostadoras .-	8	6.5	104	151.84
1 Peladora .-	2	0.75	5.25	7.66
2 Mezcladoras .-	8	5.00	80.00	116.80
1 Molino .-	7.5	7.5	66.25	96.72
T o t a l .-				373.02

MANO DE OBRA

	\$/día
2 Supervisores	360.00
2 Operadores de Tostadoras	280.00
1 Operador de Peladora	140.00
2 Operadores de Mezcladora	280.00
1. Operador de Molino	140.00
2 Operadores de Prensa	280.00
3 Empacadores	420.00
1 Conserje	150.00
T o t a l	2,050.00

COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCION DE MAZAPAN

Producción	6,000 Kg./día	
Producción	240,000 mazapanes/día	
MATERIA PRIMA		\$ 116,399.10
MATERIALES DE EMPAQUE		15,426.00
ELECTRICIDAD		373.02
MANO DE OBRA		2,050.00
T O T A L		\$ 134,248.12
Precio por Tonelada	\$ 22,374.68	
Precio por Kilogramo		22.37

El precio calculado por kilogramo de mazapán de soya viene siendo de \$ 22,37. Esto hace posible obtener un producto comparable al elaborado con cacahuete, cuyo precio del más económico de los existentes en el mercado es de \$ 33,30 por kilogramo.

COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCION PARA EL GARAPIÑADO

MATERIA PRIMA

	Cantidad (Kg.)	Costo (\$)
Soya	3,478.20	24,708.30
Azúcar	2,317.80	5,784.50
Goma Arábiga	180.00	61,200.00
T o t a l	6,000.00	91,692.78

MATERIALES DE EMPAQUE

	CANTIDAD	CAPACIDAD	COSTO
Bolsas de Celofán	150,000	40 g.	13,800.00
Bolsas de Polietileno	6,000	1 Kg.	618.00
Cajas de Cartón	240	25 Kg.	276.00
T o t a l			14,694.00

COMBUSTIBLE

	CANTIDAD	COSTO
Marmita	135 l.	540.00

ELECTRICIDAD

	TIEMPO	Kw/h	Kw/h Totales	COSTO (\$)
2 Tostadoras .-	8	6.5	104	151.84
T o t a l				151.84

MANO DE OBRA

	\$/día
2 Supervisores	360,00
2 Operadores de Tostadoras	280,00
4 Operadores de Marmita	560,00
4 Empacadores	560,00
1 Conserje	150,00
T o t a l	2,010,00

COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCION DE GARAPIÑADO

Producción	6,000	Kg/día
Producción	150,000	garapiñados/día
MATERIA PRIMA		\$ 91,692.80
MATERIALES DE EMPAQUE		14,694.00
ELECTRICIDAD		151.84
COMBUSTIBLE		540.00
MANO DE OBRA		2,010.00
TOTAL		\$ 109,080.64

Precio por Tonelada	\$	18,180.77
Precio por Kilogramo	\$	18.18

El precio por kilogramo de garapiñados de soya es de \$ 18.18. Siendo posible obtener un producto que se puede comparar económicamente al fabricado con cacahuete cuyo precio es de \$20.00.

Para reducir el costo del garapiñado de soya, sería conveniente hacer pruebas eliminando la goma arábica, o reducir hasta el mínimo su uso, dentro de la formulación ya que el costo de la goma arábica es alto.

COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCION PARA LA PALANQUETA

MATERIA PRIMA

	CANTIDAD (Kg.)	COSTO (\$)
Soya	2,814.60	18,299.90
Azúcar	1,207.80	3,019.50
Glucosa	1,812.00	14,580.60
Color Caramelo	60.00	12,000.00
Sabor Mantequilla	105.60	24,252.80
Total	6,000.00	72,247.80

MATERIALES DE EMPAQUE

	CANTIDAD	CAPACIDAD	COSTO
Bolsas de Polietileno	300,000	20 Kg.	15,300.00
Bolsas de Polietileno	6,000	1 Kg.	618.00
Cajas de Cartón	240	25 Kg.	276.00
T o t a l			16,194.00

ELECTRICIDAD

	TIEMPO	Kw/h	Kw/h Totales	COSTO (\$)
2 Tostadoras	8	6.5	104	151.84
1 Peladora	7	0.75	5.25	7.66
T o t a l				159.50

COMBUSTIBLE

	CANTIDAD	COSTO
Marmita	90 ls.	670.90

MANO DE OBRA

	\$/día
2 Supervisores	360.00
2 Operadores de Tostadoras	280.00
1 Operador de Peladora	140.00
2 Operadores de Marmita	280.00
3 Empacadores	420.00
1 Conserje	150.00
T o t a l	1,630.00

COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCION DE PALANQUETA

Producción 6,000 Kg/día
Producción 300,000 palanquetas/día

MATERIA PRIMA	\$ 72,247.80
MATERIALES DE EMPAQUE	16,194.00
ELECTRICIDAD	159.50
COMBUSTIBLE	670.00
MANO DE OBRA	1,630.00
T O T A L	\$ 90,901.30

Precio por Tonelada \$ 15,150.80

Precio por Kilogramo \$ 15.15

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

El precio calculado por kilogramo de palanqueta de soya es de \$ 15.15. Esto hace posible obtener un producto comparable al elaborado con cacahuete, cuyo precio es de \$ 26.43 el kilogramo.

VII. CONCLUSIONES

- 1.- Se comprobó que se podrá substituir dulces de cacahuete por dulces de soya porque son más nutritivos y por su bajo costo.
- 2.- Las pruebas organolépticas demostraron que los dulces de soya tuvieron buena aceptación en niños.
- 3.- Se comprobó que se podrá substituir dulces de cacahuete por dulces de soya por su buena aceptación en adultos.
- 4.- Se demostró que los dulces de soya están libres de gérmenes patógenos.
- 5.- Se observó que los dulces de soya por su bajo contenido de humedad tienen una vida de anaquel, de 5 a 6 meses de almacenamiento, bastante larga sin perder sus cualidades alimenticias.
- 6.- Se recomienda que es necesario estudiar con mayor profundidad la calidad nutritiva de estos dulces; efectuando PER y análisis de los aminoácidos, ya que en este trabajo se realizó únicamente la determinación de la cantidad de la proteína, faltando el análisis de esta que demuestra su calidad. Se sabe que todo tratamiento térmico va acompañado de cambios químicos en los componentes de un alimento.
- 7.- Por último, es necesario señalar que se ha llegado a obtener el objetivo de la tesis que es el de crear un producto barato

y de buena calidad nutritiva, que pueda ser una alternativa para combatir la deficiente alimentación infantil.

- 8.- Los dulces de soya pueden llegar a hacer de gran utilidad para solucionar parte de esa inadecuada alimentación infantil, puesto que como se ha visto, tales dulces son nutritivos ya que 23 gs. de dulces proporcionan 5,36 gramos de proteína y 101 calorías.
- 9.- Sería conveniente reducir hasta el mínimo el uso de la goma arábiga o eliminarla por completo en la formulación del garapiñado de soya, para que su costo sea bajo.



A P E N D I C E

DETERMINACION DE CENIZAS

Material : Crisoles de Porcelana
Mechero
Mufla
Desecador
Balanza

Método : En un crisol de porcelana previamente tarado se pesan de 3 a 5 g. de muestra homogeneizada. SE carboniza con el mechero y enseguida se incinera en la mufla a 550°C hasta obtener cenizas blancas o grises (una gota de agua destilada o glicerol ayudan a la incineración). Se coloca en un desecador para enfriarse y se pesa el crisol.

Cálculos.- La diferencia entre el peso del crisol y la muestra calcinada expresada en 100% de la cantidad de cenizas.

DETERMINACION DE GRASA CRUDA.

Fundamento : Se llama Grasa Cruda, ya que con esta extracción estamos determinando todo lo que es soluble en éter etílico anhidro como son ceras cerebrosidos, lipoproteínas, etc.

Material : Aparato extractor de grasas "Labconco"
Vasos

Cartuchos papel filtro

Desecador

Reactivos : Eter etílico anhidro Q.P.

Método : Se pesan 2-5 g. de muestra y se colocan en el cartucho. A los vasos previamente tarados se les adiciona 160 ml. aprox., de éter y se colocan en el cartucho y el vaso en el aparato al cual se le regula la temperatura para tener una extracción con un goteo continuo durante 8-10 horas, pasado este tiempo el éter se - destila hasta total eliminación, se lleva el vaso a la estufa aproximadamente 10 minutos, se pasa a un desecador en donde se enfría y se pesa, de esta forma obtenemos la cantidad de grasa.

Cálculos :

$$\frac{\text{Cantidad de grasa}}{\text{Cantidad de muestra}} \times 100 = \% \text{ grasa}$$

DETERMINACION DE PROTEINA GRUDA.

METODO DE KJELDAHL

Fundamento : Las proteínas y demás materia orgánica son oxidadas por ácido sulfúrico y el nitrógeno que se encuentra en forma orgánica se fija como sulfato de amonio, esta sal se hace reaccionar con una base fuerte, desprendiéndose amoniaco que se destila y se recibe en un volumen conocido de ácido valorado; por titulación del áci

do neutralizado, se calcula la cantidad de nitrógeno contenido en la muestra que multiplicado por un factor generalmente es 6.25 nos da la cantidad de proteína.

Material : Aparato de Digestión y Destilación
Matraces Erlenmeyer
Buereta

Reactivos : Acido Sulfúrico conc.
Mezcla digestora : Sulfato de potasio
Sulfato de cobre
Oxido de selenio
Hidróxido de sodio al 50
Acido clorhídrico 0.1
(valorado)
Indicador roja de metilo

Método : Digestión.- Es un papel glacine se pesan 0.4 a 0.6 g. de muestra, se colocan en un matraz de Kjeldahl limpio y seco, se adicionan 8.5 g. de mezcla digestora, una perlas de vidrio para gular la ebullición y 25 ml. de ácido sulfúrico concentrado. Se coloca en el aparato de digestión por 60 a 90 min., hasta quedar la solución transparente. Se deja enfriar y se adicionan 300 ml. de agua destilada y con cuidado 90 ml. de hidróxido de sodio al 50% y se lleva a destilación.

Destilación.- En los matraces receptores se agregan 50 ml. de ácido clorhídrico 0.1 N y se titula con solución de hidróxido de sodio valorado. Al mismo tiempo, se hace un blanco -

con reactivos para corrección.

Cálculos :-

$$\% N = \frac{(\text{ml. HCl prob} - \text{ml. HCl blanco}) \times N \text{ HCl} \times \text{meq} \times 100}{\text{peso de muestra}}$$

$$\% \text{ Proteína} = \% N \times \text{Factor}$$

CUENTA TOTAL

Fundamento : A diferencia de las bacterias que crecen en un medio líquido, las células bacterianas que se desarrollan sobre un medio sólido se encuentran inmóviles; si unas cuantas células se colocan en o sobre el medio gelificante, cada célula crecerá dando una colonia aislada. Si la suspensión es lo suficientemente diluida, las colonias estarán separadas adecuadamente.

Material :

- Cajas de Petri
- Pipetas de 1 ml.
- Pipetas de 5 ml.
- Frascos de 100 ml.
- Licudora
- Balanza
- Mechero
- Cuenta colonias Quebec

Reactivos : Agar nutriente Difco

Técnica : Se preparó una solución de medio de agar nutritivo, se esterilizó en autoclave a 121°C 15min. y se enfrió en baño de agua hasta alcanzar aproximadamente, 45°C; para distribuir de 15 a 20 ml. en cada una de las cajas petri previamente inoculadas con diluciones decimales del problema, se agitaron las cajas cuidadosamente mediante un movimiento circular uniforme y una vez solidificado el medio se incubaron en posición invertida a 37°C durante 48 horas.

Cálculos.-

$$\text{Microorganismos/g de alimento} = \frac{\text{no. cuadros} \times \text{no. colonias} \times \text{dilución}}{\text{peso de muestra}}$$

COLIFORMES

Fundamento : Desde el punto de vista bacteriológico, el grupo coliforme y su determinación es de gran importancia debido a - 1u3 nos permite detectar contaminaciones que pueden originar epidemias en las poblaciones. Esta técnica consta de tres pruebas : - - Pruebas de Confirmación y la Completa.

Prueba Presuntiva : Por el método del tubo o determinación del NMP (número más probable). Esta prueba tiene como fundamento que el grupo coliforme son bacilos costos aerobios y anaerobios facultativos gran -(negativos) no forman esporas y fermentan los azúcares con la producción de ácido y gas.

Material : Licuadora
Balanza
Mechero
Pipeta de 10 ml.
Tubos de fermentación
Gradilla

Reactivos : Medio de Bilis verde brillante

Técnica : Se homogeiniza la muestra de alimento en la licuadora con una pipeta estéril se toma y se agregan a los tubos de fermentación que contienen 20 ml. de bilis verde brillante, repetir lo mismo con cuatro tubos más, de igual manera se procede con las diluciones restantes. Se mezclan el contenido de los tubos y se incuba a 35°C. Se observa a las 24 horas si hay la formación de gas y ácido, en el caso que la prueba sea negativa, incubar 24 horas más. La formación de ácido y gas se considera como positiva. Se determina el NMP consultando la tabla.

Es determinación cuando es negativa indica la ausencia de coliformes

DETERMINACION DE HUMEDAD POR ARRASTRE CON TOLUENO

Fundamento : La humedad de la muestra se volatiliza a la temperatura de ebullición de tolueno, 110 a 111°C. El agua destilada juntamente con el tolueno, y a medida que los vapores que se condensan

y caen en el tubo colector, el agua, que no es miscible con tolueno y es más densa que éste, se separa y se reúne en el fondo del citado tubo.

Material : Matraz de fondo redondo
Refrigerante de Liebig
Tubo colector graduado en cm^3
Reactivos .- Tolueno Q.P.

Técnica : Se introduce en el matraz seco una cantidad de muestra pesada con precisión al centígramo, que se supone dará de 2 a 4 cm^3 de agua. Si la muestra es de consistencia pastosa, se pesará mejor en una navecilla de lámina. Si la sustancia es propensa a borbotar, se añade suficiente arena seca para cubrir el fondo del matraz o bien unos cuantos capilares. Viértase unos 200 ml. de tolueno en el matraz y se conecta el aparato. Se calienta moderadamente el matraz durante 15 minutos y cuando el tolueno empieza a hervir, se destila a la velocidad de 11 gotas por segundo. Cuando al parecer, haya pasado por destilación toda el agua, enjuáguese con tolueno la pared interna del refrigerante, frotando al mismo tiempo, hacia abajo con un escobillón unido a un alambre de cobre y empapado con tolueno. Continuando 5 minutos la destilación suspendase luego el calentamiento y se deja enfriar el tubo colector a la temperatura ambiente. Si algunas gotitas se mantienen adheridas a la pared del tubo colector, se hacen baja con una tira de goma enrollada en un alambre de cobre

y empapada con tolueno. Cuando el agua y el tolueno se han separado por completo, se lee el volumen de agua y se calcula el tanto por ciento de humedad que contiene la muestra.

En este método para determinar el contenido de humedad, se pueden utilizar otros solventes orgánicos como son el xileno, keroseno.

Este método tiene el inconveniente de exigir en la determinación una cantidad relativamente de muestra (de 50 a 100 g.), con el objeto de obtener un volumen de agua que pueda medirse debidamente sin incurrir a errores considerables.

ASPERGILLUS FLAVUS

Fundamento : El diagnóstico se basa en el hallazgo de fragmentos miceliales o de moldes por examen directo, y en la obtención de un cultivo que revele la presencia del conidióforo típico y de cadenas de esporas. Como el Aspergillus crece rápidamente y actúa a menudo como contaminante, su desarrollo puede ocultar o inhibir por completo el crecimiento de algún hongo patógeno de crecimiento más lento. Pueden utilizarse medios que contengan antibióticos.

Cultivos : Los materiales sospechosos deben cultivarse en agar glucosa de Sabouraud inclinada y se conserva a la tempera

tura ambiente. Las colonias de crecimiento rápido aparecen con forma ciones filamentosas blancas sobre la superficie del medio, pero cam bian pronto de color a verde o verde oscuro a medida que se produ cen esporas. Por examen microscópico, todas las especies Aspergi- llus, se caracterizan por la presencia de conidioforos que se dila- tan para formar grandes vesículas en sus extremos, cuyas superficies se cubren de esterigmas portadores de grandes cadenas de esporas. - Pueden verse mejor las cabezas características de las esporas median te la colocación del tubo de cultivo en la platina del microscopio y examen del borde del medio inclinado con el objetivo de escaso ayu mento.

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

BIBLIOGRAFIA

- 1.- AGUILAR., T., y CASARES R., 1954.- Estudios de la Nutrición en niños pobres de Lima. An. Fac. de Lima, Perú. 35; 203.
- 2.- ALVARADO., R.? 1970.- México proyecciones de la Población total (1960 - 2000). Rev. Mex. Soc. 5; 1173 - 1209 - - - U.N.A.M.
- 3.- American Oil Chemist's Society AOCS 1959. Official and Tentative Methods. Vol. I, third edition, AOCS, Champaign, Ill.
- 4.- Association of Official Agricultural Chemist. AOAC 1975. 12a. Ed.
- 5.- BADUI., S., 1973.- Breve Examen de los Problemas de Aceptación de los Productos Alimenticios a base de Soya (Flatulencia) Rev. Tecnol. Alim. (México) Mayo-Junio; 116 - 122.
- 6.- BOURGES H., CHAVEZ A., ARROYO P. 1970.- Recomendaciones de los Nutrimientos para la Población Mexicana. Publicación L-17 de la División de Nutrición, INN.
- 7.- BORGESS ANNE., 1955.- La Alimentación y los Hábitos Alimenticios. OMS 1955.
- 8.- BROWN., L., and POTTS., T. J. 1958.- Urease Activity in Soybean Products. Cereal Science. 3; 1; 15; 16.
- 9.- CONTERAS, S., ARAYA H., PAK, N., y TAGLE M. 1973.- Factores Tóxicos en Leguminosas Cultivadas en Chile. I Glucósidos Cianogénéticos. Arch., Latinoam. Nutr. V 22, No. 2.

- 10.- CRAVIOTO., J., 1967.- Influencia de la Desnutrición en el Aprendizaje. Bol. Med. del Hosp. Infant. (México) 24 : 217-232.
- 11.- CRAVIOTO., J., 1966.- Consideraciones Epidemiológicas y Bases para la Formulación de un Programa de Prevención de la Desnutrición. Bol. Med. del Hosp. Infant. (México) 15; 925-940.
- 12.- CHAVEZ., A., 1978.- Necesidades de Alimentación en el País y Sugerencias para resolverlo.
- 13.- Diario Oficial de la Nación.- Febrero de 1961.
- 14.- Dirección General de Economía Agrícola. 1977.- Depto. de Estadística.
- 15.- ANONIMO, 1978.- Revista Dulcelandia; año 27 No. 50.
- 16.- ELDON, E., RICE, 1970.- Nutritive Values Of Oilseed Proteins. J. Amer. Oil Chem. Soc. Vol. II, 408.
- 17.- FAO.- Contenido en Aminoácidos de los Alimentos. Estudios sobre nutrición No. 24
- 18.- FAO., 1975.- Boletín de Servicios Agrícolas No. 11. Tecnología de la Producción de Harinas Comestibles a partir de la soya. Roma 1975.
- 19.- FAO., 1967.- Protein Requeriments. Nutr. Studies No. 16. Roma 1967.
- 20.- GALLARDO F., H. AROYA, NELLY PAK Y MA. ANGELICA TAGLE., 1972.- Arch. Latinoam. Nutr. V. 21 No. 12; 183 - 189.

- 21.- HAFNER., 1974.- Cereal Science Today. 9; 164.
- 22.- IMPI., 1976.- El Bienestar Social y el IMPI.
- 23.- INPI., 1973.- Primera Reunión de Programas de Protección a -
la Infancia. Mesa I. Alimentación y Nutrición.
- 24.- INPI., 1974.- Departamento de Producción; Desayunos Infantil
les; Unidad de Investigación : Anuario. El Nutrimpi;
en el contexto de los problemas socio-económicos de Mé-
xico.
- 25.- JAFEE W. G., 1968.- Factores Tóxicos de Leguminosas. Arch.
Nutr. 18; No. 3.
- 26.- KEITH J., 1971.- Nutritional Framerwork of Gilseed Proteins.
J. Amer. Oil Chem. Soc.
- 27.- LIENER., 1969.- Toxic Constiutents of Plant Foddstuffs. - -
Academic Press, New York.
- 28.- MUSTAKAS, G. C. and BAKER E. C., 1973.- Heat inactivation of
Tripsin Inhibitor Lipoxigenasa and Ureasa in Soybean -
effect of Acid and Base Additives. J. Amer. Oil Chem.
Soc. Vol. 50; 37 - 41.
- 29.- NOWACKI., J. A., 1976.- Soy Proteins in Confectionery - -
Products. Food Industries of South Africa. 31; 33-35.
- 30.- OLASCOAGA, J., 1973.- Dietética. Tomo I. Nutrición Normal.
Cuart. Ed.; Edit. México.
- 31.- PEREZ ORTIZ B., 1965.- Dinámica de la Desnutrición. Bol. Med.
del Hosp. Infant. (México) 21; 51 - 56.

- 32.- RACKIS, J. J., Mc SHEE, J. E., BOOTH A., 1975. Biological
Threshold Levels of Soybean Trypsin Inhibitors by Rat -
Biossay. Cereal Chemistry 52 (I) 85-92.
- 33.- SMITH and CIRCLE., 1972. Soybeans; Chemistry and Technolo-
gy; Vol. I Proteins The AVI Publishing Co. Inc. - -
Wesport, Conn, U.S.A.
- 34.- ZARZOSA R., 1978. Comunicación Personal.
- 35.- ZUBILLAGA A., y BARRERA M., 1953. Síndromes Policaren-
ciales en la Infancia. Puer. y Ped. 50; 473.