



16
Dej

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

**"INDUSTRIALIZACION Y CONSERVACION
DEL CACAHUATE"**

TRABAJO MONOGRAFICO DE ACTUALIZACION

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

P R E S E N T A ;

PATRICIA GUADALUPE BERNAL GUARDADO

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

México, D. F.

1991



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

I N D I C E

	Páginas
INTRODUCCION	05
OBJETIVO	07
CAPITULO I : CARACTERIZACION DEL FRUTO	
1.1 Origen	08
1.2 Descripción botánica y variedades	08
1.3 Climas y Suelos	12
1.4 Cosecha y cuidados en el manejo del cacahuate.....	13
1.5 Almacenamiento	14
1.6 Aflatoxinas, Plagas y enfermedades	23
1.7 Usos	26
CAPITULO II : IMPORTANCIA ACTUAL Y FUTUROS PROSPECTOS	
2.1 Situación Mundial	27
2.2 Producción Mundial	28
2.3 Situación Nacional	38
2.4 Demanda Nacional	38
2.5 Producción Nacional	40
2.6 Mercado y Comercialización	44

CAPITULO III : COMPOSICION QUIMICA Y VALOR NUTRITIVO

3.1 Composición química	47
3.2 Lípidos	52
3.3 Proteínas	53
3.4 Vitaminas	59
3.5 Valor Nutritivo	63

**CAPITULO IV : OPERACIONES BASICAS EN LA INDUSTRIALIZACION
DEL CACAHUATE**

4.1 Recepción del Fruto Industrial	74
4.2 Pesado e Inspección	76
4.3 Selección por Madurez	76
4.4 Limpieza	82
4.5 Descortezado	87
4.6 Tostado y Blanqueado	88
4.7 Clasificación por el Color	88
4.8 Cocción	89
4.9 Prensa	91
4.10 Torta	92

CAPITULO V : PROCESOS TRADICIONALES

5.1 Cacahuates Fritos Salados	98
5.2 Cacahuates Fritos Enchilados	95
5.3 Cacahuete Americano	101
5.4 Cacahuates Japoneses	102
5.5 Cacahuates Garapiñados	103
5.6 Crema de Cacahuete	105
5.7 Palanqueta	111
5.8 Mazapanes	111
5.9 Aceite de Cacahuete	112
5.10 Extracción de Aceite por Solventes	115
5.11 Mantequilla de Cacahuete	121
5.12 Mantequilla de Cacahuete	121
5.13 Tostado en vaina	121
5.14 Leche de Cacahuete	122
5.15 Harina de Cacahuete	123

CAPITULO VI : PROCESOS NOVEDOSOS

6.1 Cacahuates en Vinagre	127
6.2 Alimento para Cerdos y Vacas lecheras	129

Páginas

CAPITULO VII : INDUSTRIALIZACION DE LOS DESPERDICIOS DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CACAHUATE .	
7.1 Plantas	131
7.2 Tortas	131
7.3 Harina	132
7.4 Pienso Oleaginoso y Tegumentos	133
7.5 Cáscaras de Cacahuete	134
7.6 Valor Nutritivo de las Pajas	137
CONCLUSION	138
BIBLIOGRAFIA	141

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

En el presente trabajo se hace referencia a la caracterización del fruto, desde su origen, variedades, enfermedades y otros aspectos de importancia en el manejo del cacahuete.

Trata de la situación actual, Mundial y Nacional, con lo cual nos colocamos en posibilidad de la industrialización en base a los volúmenes de producción ya sea para el mercado nacional o para la exportación.

El cacahuete es una leguminosa muy importante ya que contribuye en un alto grado, en la salud de los consumidores por su valor nutritivo.

El cacahuete es un alimento que se descompone fácilmente en presencia de humedad y oxígeno, aunque puede durar hasta 5 años si se encuentra en condiciones óptimas de almacenamiento desde un inicio es conveniente tener un control en las operaciones básicas para obtener una mejor industrialización de diversos productos ya sean tradicionales o novedosos .

Se habla de la importancia que representa el aprovechamiento de los desperdicios de una planta procesadora de cacahuete, con lo cual se obtienen otros productos derivados que también generan utilidades.

Finalmente en la última sección, se presentan las conclusiones que en forma general han podido derivarse de la información analizada en el presente trabajo .

Tomando en cuenta lo expuesto anteriormente, se siguió una metodología consistente en la investigación bibliográfica en - Libros, Revistas, Folletos, Tesis, Boletines y se consultó tan to la Legislación Nacional como Extranjera, así como visitas a Industrias y especialistas del ramo .

O B J E T I V O

Obtener una amplia información y recopilación referente al aprovechamiento integral y conservación del cacahuete en los diferentes procesos para su industrialización así como el efecto de eliminación de sustancias antinutricias .

C A P I T U L O I

CARACTERIZACION DEL FRUTO

1.1 Origen

Se le ha asignado al Continente Africano pero, se considera actualmente que es originario de la parte meridional del Brasil, y desde ahí fué introducido en Africa y Asia.

La presencia del cacahuete en Africa, se cree que se debe a los Portugueses; los Españoles lo llevaron de México a Filipinas donde se extendió a China, Japón, Australia e India, a su vez - los indios precolombinos dispersaron la especie por el Continente Americano.

Subsecuentemente cultivaron el cacahuete en Norte América - con plantas importadas de Africa (1).

1.2 Descripción Botánica y Variedades

Es una planta anual, leguminosa, procedente de América con - tallos cilíndricos abajo y angulosos arriba, ramas vellosas y - frutos que se entierran para madurar.

El fruto de esta planta es una legumbre de cáscara coriácea - con dos o tres semillas feculentas grasosas, envueltas en una pe - lícula.

C A P I T U L O I

CARACTERIZACION DEL FRUTO

1.1 Origen

Se le ha asignado al Continente Africano pero, se considera actualmente que es originario de la parte meridional del Brasil, y desde ahí fué introducido en Africa y Asia.

La presencia del cacahuete en Africa, se cree que se debe a los Portugueses; los Españoles lo llevaron de México a Filipinas donde se extendió a China, Japón, Australia e India, a su vez - los indios precolombinos dispersaron la especie por el Continente Americano.

Subsecuentemente cultivaron el cacahuete en Norte América - con plantas importadas de Africa (1).

1.2 Descripción Botánica y Variedades

Es una planta anual, leguminosa, procedente de América con - tallos cilíndricos abajo y angulosos arriba, ramas vellosas y - frutos que se entierran para madurar.

El fruto de esta planta es una legumbre de cáscara coriácea - con dos o tres semillas feculentas grasosas, envueltas en una pe lícula.

CLASIFICACION TAXONOMICA

Familialeguminosae
Subfamilia papilonoideas
Orden rosales
Tribu arachidinae
Género arachis
Especie hipogaea l.

El cacahuete crudo con cáscara lo denominan "cacahuete de Cam-
po" y el producto pelado tiene tres clasificaciones que son :

Grande (2.5 cm)

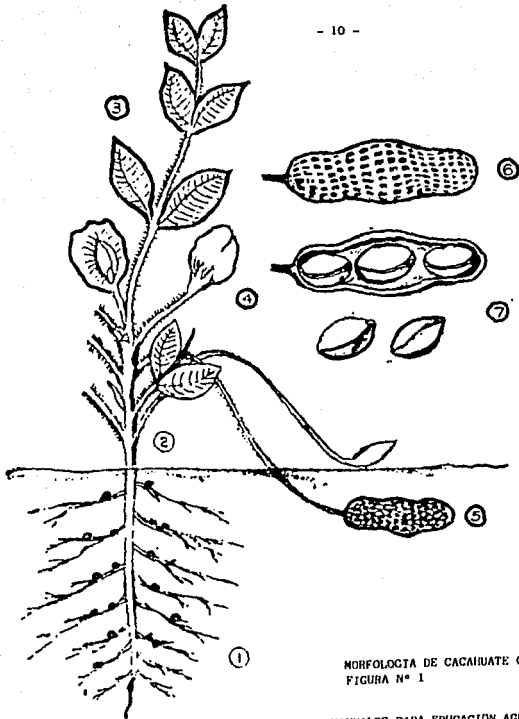
Mediano (2.1 cm)

Pachacate (1.2 cm)

Este producto viene protegido con una cáscara como se mencio-
nó anteriormente, en forma de vaina, la cual se rompe con mucha-
facilidad y por lo regular trae suciedad en el momento de extra-
erlo de la tierra por lo que requiere de limpieza,

Dentro de las variedades más importantes tenemos :

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| a) Spanish 18-38-47 | d) Virginia Bunch G-2 |
| b) Nort Carolin 2 | e) Florigiant |
| c) Virginia Runner G-26 | f) Dixie Runner |



MORFOLOGIA DE CACAHUETE CRUDO ENTERO
FIGURA N° 1

FUENTE : MANUALES PARA EDUCACION AGROPECUARIA
LEGUMINOSAS. SEP/Ed. TRILLAS DE MEXICO, pag.-
51 de 1984 .

Cabe señalar, que el cacahuete presenta las siguientes características morfológicas :

- 1.- Raíces: La raíz principal es pivotante, la cual origina un gran número de raíces secundarias que forman una densa red . Al igual que en las demás plantas leguminosas, en sus raíces se originan nódulos por la presencia de bacterias nitrificantes.
- 2.- Tallo: En la mayoría de las variedades comerciales el tallo es erecto, puede alcanzar una altura de 15 a 17 cm, produce ramas desde la base, éstas pueden producir raíces al tocar - el suelo.
- 3.- Hojas: Son pinnadas, con dos pares de folíolos ovalados, obtusos y ligeramente puntiagudos con márgenes lisos y de 4 a 8 cm de largo.
- 4.- Flores: Se originan agrupadas en yemas axilares. Al principio las flores son sésiles. La corola es de color amarillo brillante y de 0.9 a 1.4 cms de diámetro, formada por un estandarte grande, frecuentemente con manchas moradas y alas libres de quilla que es puntiaguda. Tiene nueve estambres alrededor del ovario alargado, comúnmente las flores se autopolinizan.
- 5.- Fertilización: Después de ésta, el pedicelo de la flor se a-

larga, convirtiéndose en un tallito o estaquilla de 3 a 10 cms de longitud. Gradualmente, empuja al ovario o fruto joven dentro del suelo, en donde éste concluye su desarrollo.

6.- Fruto: Es una vaina bilocular de 2 a 7 cms de largo, con dos o cuatro semillas. En variedades erectas, las vainas se forman alrededor del tallo pero, en las rastreras están muy esparcidas, se encuentran enterradas de 3 a 10 cms bajo la superficie del suelo. Las vainas son abultadas, de color café-amarillento con bordes prominentes reticulados y más o menos estrechos entre las semillas.

7.- Semillas: Son ligeramente redondeadas y comprimidas con hilum puntiagudo (germen). Tienen una testa más o menos gruesa algo reticulada, de color rojo oscuro (tegumento). Posee dos cotiledones blancos de aspecto aceitoso y un núcleo (embrión).

1.3 Climas y Suelos

Los suelos apropiados para el cultivo del cacahuate son aquellos de textura franca areno-arcillosos, sin piedra ni residuos vegetales, ya que su fructificación en los suelos pesados dificultaría la penetración del ovario fecundado a la tierra. Deben ser ricos en calcio, con un pH de 6 a 6.5, profundos y de buen -

drenaje, sin exceso de materia orgánica. Los suelos ricos en nitrógeno pueden dañar los rendimientos (11).

La planta para su desarrollo y crecimiento necesita temperaturas entre 20-40 °C. La altitud va desde el nivel del mar hasta mil metros (11).

1.4 Cosecha y Cuidados en el Manejo del Cacahuate

La calidad del fruto depende en gran medida de la época de la cosecha, ya que si es temprana, trae como consecuencia un alto porcentaje de semillas sin madurar, con menor peso, mientras que una cosecha tardía, puede ocasionar daños a las semillas si hay exceso de humedad que cause pudrición en las mismas.

Se debe tomar en cuenta que el cacahuate esté listo para cosecharse, cuando la mayor parte del fruto está bien formado y la cutícula o testa toma un color rosado. Se deben de hacer muestreos periódicos del fruto, para determinar cuando se deben de cosechar. Se pueden considerar las cuatro operaciones :

- 1.- Arranque de la planta con frutos
- 2.- Secado de las plantas y frutos
- 3.- Cosecha propiamente dicha, que es el arranque.
- 4.- Recolección de los frutos que quedan en el suelo .

Se estima que la cosecha debe iniciarse cuando al hacer muestreos periódicos de plantas en el campo, se encuentre de un 75 a 80 % de frutos completamente maduros y es donde se da el arranque de los frutos de la planta ya seca. Otra indicación es el amarillamiento del follaje, luego de hacer "parvas" para el secado (con duración de dos semanas). Se encostala la cosecha para su almacenamiento, debiéndose cuidar que no contenga más de 8 a 9 % de humedad.

El cacahuate en el momento de tostarlo sufre mermas por pérdida de humedad, considerándose que es alrededor de un 20 % de peso en éste proceso (1).

Se debe tomar en cuenta la variedad del cacahuate :

Los cacahuates Españoles son limpiados y cosechados para después almacenarlos en Octubre, siguiendo los Runners y los Virginia en Diciembre.

1.5 Almacenamiento

Los cambios químicos que se generan durante el almacenamiento se dan sobre todo por los efectos de la humedad, calor y luz. Estos actúan sobre la estabilidad del núcleo (parte medular de la semilla).

La estabilidad del núcleo decrece al incrementarse el contenido-

de humedad y temperatura. Con un 1.6 % de humedad se tienen pequeños cambios fundamentalmente en el sabor, pero sí, afecta a la composición química después del 4.5 % aproximadamente, en condiciones de almacenamiento (2).

Con un nivel alto de temperatura y humedad en el almacenamiento disminuye la cantidad de azúcares totales y se incrementan los ácidos grasos libres. Las condiciones de almacenamiento ideales para el núcleo son las siguientes :

- a) 1.4 % - 4.3 % de Humedad
- b) menos de 18 °C de Temperatura
- c) aplicación de un antioxidante
- d) eliminación de oxígeno
- e) radiaciones ultravioleta

También es muy importante el color de la cutícula. Se desarrolló un proceso para estimar el valor de oscurecimiento durante su almacenamiento. El proceso consistió en la extracción del núcleo, sumergido en una solución de alcohol metílico acuoso durante 30 min a una temperatura controlada se filtra y se lleva a unas celdas fotoeléctricas con una absorbancia de 400 μm (2) .

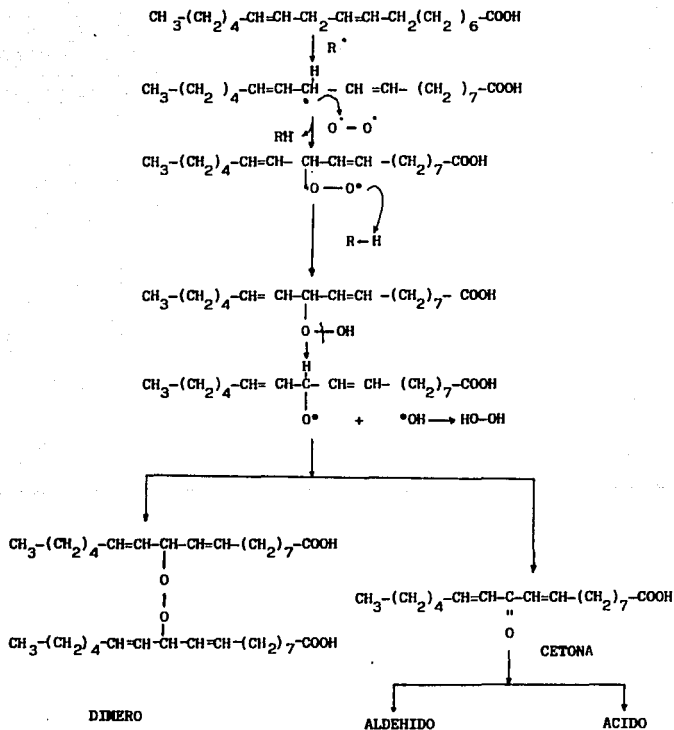
Después tomando en cuenta una escala arbitraria en la cual se miden los diferentes tonos de color, se observó el valor de oscurecimiento de la cutícula del cacahuete como un signo de maduración .

Por el alto contenido de aceite, el grano tiende a enranciar se siendo éste el primer signo de deterioración y ésta puede ser de dos tipos (66-67) :

- 1.- Oxidativa, que es una lipólisis autocatalítica, resulta de la liberación de productos olorosos a causa del desdoblamiento de ácidos grasos insaturados los cuales suelen incluir aldehídos, cetonas y ácidos grasos de cadena más corta, volátiles, de mal olor, sustancias que resultan del ataque por el oxígeno a posiciones alílicas reactivas en las moléculas de las grasas.
- 2.- Hidrolítica, que es una hidrólisis enzimática, esta se da en presencia de humedad, donde se desdoblan los triglicéridos en sus componentes básicos de glicerina y ácidos grasos libres.

En la siguiente hoja se puede observar el mecanismo de la rancidez oxidativa y se puede observar el ataque a la posición del carbono alfa, ya que es la posición más reactiva por estar rodeado de dos enlaces dobles o insaturaciones :

RANCIDEZ OXIDATIVA



El almacenamiento del cacahuete en refrigeración es a 4.4 °C en semillas, puede permanecer en perfectas condiciones durante seis años sin detectarse algún cambio químico, por el contrario, si las condiciones son impropias duran un mes máximo y son inaprovechables (2).

El desgrane consiste en la ruptura de las cápsulas para separar las semillas. Esta labor se realiza mecánicamente pero hay que considerar si la semilla va a ser utilizada para la siembra, debe tratarse previamente con insecticidas o con bromuro de etileno y un almacenamiento adecuado en las bodegas. Si el período de almacenamiento es largo, debe almacenarse con cáscara de esemodo se conserva mejor (3).

El grano que va a usarse en la industria de alimentos no debe de tratarse con insecticidas.

Para evitar el goteo debido a la condensación, los almacenes deberán estar ventilados, protegiéndolos, por ejemplo, con pantallas sujetas a los aleros.

Las materias primas almacenadas en los locales del establecimiento, deberán mantenerse en condiciones que protejan contra la contaminación y la infestación, para que reduzcan al mínimo los daños por la formación de hongos del tipo *Aspergillus*.

El cacahuete en cáscara o descascarado deberá almacenarse en un grado de humedad suficientemente bajo como para que el produc

to pueda conservarse en condiciones normales de almacenamiento sin que se formen hongos, sin deterioro notable por cambios oxidativos o enzimáticos (4).

Deberán de mantenerse en un ambiente con una humedad relativa entre 55 y 65 %. Un solo valor de actividad acuosa puede corresponder a diferentes niveles de humedad en diferentes variedades de cacahuete (4).

Por lo tanto, es importante el control de la humedad. El término de actividad acuosa (A_w) está relacionada con la humedad relativa (HR). La HR se refiere a la atmósfera que rodea un material o una solución. Cuando hablamos de las necesidades de oxígeno del hongo *Aspergillus*, realmente queremos decir, más bien, la actividad acuosa (0.6) de su ambiente inmediato (67).

El producto terminado puede tratarse con :

- a) Antioxidantes, cuyas concentraciones sean aprobadas por el Comité del Codex sobre Aditivos Alimentarios según se mencionan en la Norma del producto .
- b) Tratarse por calor y/o empaquetarse en recipientes herméticos así como al alto vacío a fin de proteger la calidad. El calor es un medio de conservación y procesamiento del alimento (cocimiento o fritura) además, de hacerlos más blandos y apetitosos, el cocimiento destruye una gran proporción de las enzi -

mas naturales y retrasa la posible formación de hongos(67).

Reglas Fundamentales que deberán Observarse durante el Almacenamiento :

- Eliminación de las impurezas antes del almacenamiento
- Reducción de la producción de fragmentos y harinas procedentes de manipulaciones o de tratamientos mecánicos demasiado violentos o bien ataques realizados por insectos.
- Secado de los granos hasta conseguir un contenido acuoso - que permita evitar el desarrollo de mohos y bacterias .
- Almacenamiento de granos en locales secos y convenientemente ventilados.
- Contenido de humedad de los cacahuates, que deben ser menor del 8 %.
- Temperatura del cuarto, que debe ser fría de 5 °C.
- Circulación del aire, que debe ser suficiente para mantener la humedad y temperatura uniformes.
- Contaminación de la superficie del cacahuate, que puede ser reducida por ozono y purificadores de aire.
- Tamaño, ya que las semillas más pequeñas se enmohecen más rápidamente que las grandes.

En el almacenamiento del cacahuate el control del enmoheci -

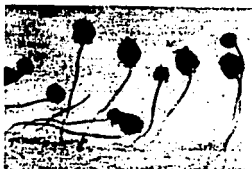
miento es un problema importante. Se ha encontrado que los cacahuates se infestan visiblemente por algunas especies de hongos - del tipo *Aspergillus* cuando :

- Son dañados por termitas
- Han sido afectados por sequía
- Han sido agujerados o roídos
- Cuando las vainas están rotas en el suelo como resultado de condiciones alternas de humedad y sequía.

El hongo *Aspergillus* prospera en condiciones calurosas y húmedas, crece entre 16-38 °C, éstos crecen en forma de redes de fibras entrelazadas llamadas micelios que producen esporas de mohos llamados conidios. Los micelios pueden penetrar en la apertura más pequeña. Estos atacan a las grasas hidrolizandolas y produciendo rancidez. Otros forman pigmentos y decoloran al cacahuate; unos pocos producen tóxicas y originan intoxicaciones (67).

A continuación se observa una fotomicrografía del hongo del tipo *Aspergillus* :

FIGURA DEL HONGO ASPERGILLUS
VISTO AL MICROSCOPIO



Cortesia de Continental Com Co.

Moho del género *aspergillus* (X 100) en que se ven los micelios y conidios

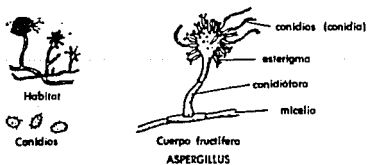


FIGURA Nº 2
ESTRUCTURAS DEL HONGO ASPERGILLUS

FUENTE :
N. POTTER. "CIENCIA DE LOS ALIMENTOS"
ED. EDUTEX, S.A. 147-148, 1991 .

1.6 Aflatoxinas, Plagas y Enfermedades

Las aflatoxinas pertenecen a una clase de sustancias llamadas Micotoxinas que pueden definirse como sustancias producidas por los hongos en los alimentos ó materias alimenticias que causan - intoxicaciones o la muerte cuando los animales o el hombre las - ingieren (17).

En 1960, el interés Mundial se centró en las toxinas produci das por el hongo *Aspergillus flavus*, después de aislarse en el - cacahuete y sus productos derivados, de diversas procedencias, una sustancia que producía cáncer en el hígado. Se descubrió después que éste tipo de toxinas había sido la causa de la muerte de u - nos cien mil pavos jóvenes en Gran Bretaña por la ingestión de - harina de cacahuete contaminada (17).

En el cacahuete infestado se suelen encontrar cuatro sustan - cias íntimamente relacionadas que son las aflatoxinas B_1 , B_2 , y G_1 , G_2 (18). Sometidas a la luz ultravioleta, dos de estas sus - tancias emiten luz azul visible, que son B_1 y B_2 , las otras dos - presentan fluorescencia de color amarillo verdoso y son G_1 y G_2 . Los números se refieren a la posición de los puntos en el cromat - ograma en película fina (18).

La concentración de la aflatoxina presente se estima por la - intensidad de los puntos fluorescentes cuando el cromatograma se

examina con luz ultravioleta.

Se carece de pruebas directas sobre los efectos de la aflatoxina en el hombre, pero se están realizando estudios en algunos países tropicales con objeto de comprobar la posible relación entre la ingestión de la aflatoxina con la dieta y la fluorescencia del cáncer primario del hígado (18).

En éste contexto puede ser significativo el hecho de que la frecuencia del cáncer de hígado sea relativamente alto en el trópico.

Por lo que se refiere al nivel máximo de aflatoxina admisible en los alimentos, el grupo Asesor en Proteínas ha indicado que la dosis de 0.003 mg/Kg de peso corporal ingerida diariamente, sería inocua para el hombre.

El GAP manifestó :

"Aunque el Grupo hubiera preferido imponer un nivel más bajo de aflatoxina o hacer más aceptable los alimentos y las mezclas de alimentos en cuestión con el fin de ampliar el margen de seguridad de los mismos, se estima que todavía es más urgente la necesidad de proporcionar mayor cantidad de proteínas a la población de algunas partes del Mundo para prevenir la mal nutrición y también se ha observado que el cacahuete procedente de plantas que han muerto prematuramente, por haber sido atacadas por algunas termitas en su sistema radicular, por haberse podrido sus -

raíces o por haber sido dañadas en las operaciones de escarda, - suele ser tóxico en el momento de la recolección y muy peligroso para la salud (19)."

El *Aspergillus flavus* sólo se desarrolla cuando el contenido de humedad de los cacahuates sea mayor del 8 %. La producción de aflatoxina solo puede registrarse antes de que el secado de la cosecha posterior a la recolección reduce el contenido de humedad por debajo de este nivel crítico. Por lo tanto, la demora entre la recolección y el secado lento favorecen la producción de aflatoxinas.

Entre las plagas más importantes que afectan al cacahuete son :

- Los gusanos comedores de hojas. Entre éstos pueden mencionarse el gusano soldado y el falso medidor, pero éstos tienen enemigos naturales.

Deben de evitarse el uso de insecticidas para su control, el uso de productos químicos sólo se justifica en caso de ataques severos. Deben preferirse los insecticidas estomacales sin efecto residual prolongado. Las aplicaciones sólo deben hacerse hasta 15 días antes de la cosecha (4).

Las enfermedades más importantes causadas por las plagas en las plantas del cacahuete son :

- 1.- Pudrición de las semillas y de las plantulas causadas - por varias especies de hongos.
- 2.- Pudrición Negra de la base del tallo causada también por hongos del suelo.
- 3.- Manchas foliares causadas por solo dos especies de hongos
- 4.- Marchitamiento o tizón causada por la invasión de hongos.
- 5.- Chahuitle o raya, afectando principalmente las hojas inferiores.
- 6.- Nemátodos pudiendo ser de varias clases.
- 7.- Enanismo causado por un virus.

1.7 Usos

En la mayoría de los países donde se cultiva el cacahuete, - es consumido como botana en sus diferentes variedades.

El cacahuete, llamado también maní, la mayor parte de la cosecha se utiliza para la fabricación de aceite y crema de cacahuete, el resto, se vende tostado o con cáscara, las ramas y vainas se usan para cebar animales y el bagazo como abono (2).

Otros productos son tintes, lana artificial, cosméticos, jabones, glicerina, papel, aceite de alumbrado, donas, galletas, helados, shampoos, laxantes, tratamientos de bronquitis, gripes(2).

C A P I T U L O I I

IMPORTANCIA ACTUAL Y FUTUROS PROSPECTOS

2.1 Situación Mundial

En México, se espera un incremento al consumo del cacahuete entre un 7 y 9 % para los próximos tres años (5). La calidad ha sido probada y aceptada en los mercados a nivel Internacional, - organismos como la U.S. Standars For Groundnut and Peanut Butter Manufactures Association, fijan los estándares de calidad Mundial para el cacahuete y la crema destinada principalmente a la exportación.

Fundamentalmente, las Normas especifican en un amplio grado que dichos productos no se les agregue ningún colorante ni saborizante, estableciendo de manera general los análisis físico-químicos y microbiológicos que deberán aplicarse con el objeto de - calificarlos como un producto óptimo de calidad.

Los siguientes países son los Importadores más importantes - de cacahuete con o sin cáscara :

Alemania Federal	Hong Kong
Inglaterra	Canada
Francia	Suiza
Italia	

2.2 Producción Mundial

Aunque el cacahuete tiene varios usos, es un producto alimenticio muy consumido por varios países, de generación en generación, en la cultura Americana, recientemente a pasado a ser una de las principales cosechas y en las últimas décadas constituye un suplemento esencial en la dieta alimenticia. La producción para el consumo interno, se ha incrementado notablemente en los Estados Unidos a 1870 mil ton métricas por año, en el período comprendido de 1985-1986 (6).

Este 10.56 % de la producción Mundial del cultivo de cacahuete es solamente un 3.34 % del área total Mundial, que son aproximadamente 18 407 000 Km² plantados para dicho producto. Casi la mitad de la producción de Estados Unidos es para alimentos comestibles y otra parte para aceite (7).

En los Estados Unidos, Georgia, es el que más produce cacahuete, cerca del 41 %, le sigue Alabama con un 15 %, Carolina del Norte con un 12 % y Texas con un 11 %.

Asia produce cerca de 9 884 500 ton métricas, que son un 58% de la producción Total .

Africa produce 4 390 000 ton métricas que es un 26 % de la producción total Mundial.

Sur América del cual es nativo el cacahuete, produce menos -

del 6 % de la producción total Mundial (8).

Si se pudiera juntar toda la producción Mundial se tendría - obviamente un gran potencial de cosecha que podría incrementarse para cubrir todas las necesidades alimenticias del Mundo (9).

Se calcula que la producción Mundial totalizó en el año de - 1988 y 1989 (valor estimado), más de 22 millones de toneladas de cacahuete sin descortezar (10).

Para algunos de los productores más pequeños, el cacahuete - representa más del 50 % del valor total de sus exportaciones, - las cifras de producción son las siguientes :

Indonesia	790 000 ton métricas
Nigeria	400 000 ton métricas
Senegal	800 000 ton métricas

De entre los principales productores como la India, China y - Estados Unidos, consumen ellos mismos toda ó casi toda su produc - ción de cacahuete, mientras que Nigeria y Senegal cultivan este - producto básico en gran parte para la exportación.

En la India, se destina al consumo humano el 7 % de la pro - ducción de cacahuete, mientras que los Estados Unidos destina al mismo fin el 73 % de la producción, lo que equivale a un consumo de 3.2 Kg por persona en un año.

Las exportaciones de China de cacahuete sin cáscara fueron - en 1989 de 5 800 mil ton métricas, calculándose que ésta cifra - viene a ser algo inferior en un 3 % a su producción total (10).

No se conoce sin embargo, la cantidad destinada al consumo - humano en China.

En Nigeria, las exportaciones de cacahuete sin cáscara ascen- dieron en 1987-1988 a un 475 000 ton métricas, destinándose casi en su totalidad a la mouturación (10).

En los siguientes cuadros, se dan las cifras correspondientes a la producción Mundial anual de cacahuete destacándose los prin- cipales países productores, así como la superficie cosechada en- miles de hectáreas, rendimiento por Kg por hectáreas y la produc- ción en miles de toneladas métricas, tanto de cacahuete con cás- cara, sin cáscara y aceite :

CUADRO I

PRODUCCION MUNDIAL DE CACAHUATE CON CASCARA, EN TONELADAS METRICAS

AÑO DE COSCCHA	ARGENTINA	BRASIL	CHINA	INDONESIA	NIGERIA	AFRICA		SUDAN	(CASCO)		INDIA	TOTAL MUNDIAL
						DEL SUR	SENEGAL		U.S.A.	ZAIRE		
1979-80	337	545	2 822	797	377	340	672	852	1 000	295	5 760	14 600
1980-1	243	318	3 600	791	540	305	521	787	1 045	320	5 085	13 411
1981-2	270	305	3 826	724	610	116	970	740	1 006	310	7 223	16 812
1982-3	250	250	3 916	795	500	89	1 109	497	1 560	210	5 202	14 630
1983-4	329	220	3 951	747	591	72	560	413	1 495	367	7 006	15 839
1984-5	270	337	4 815	755	500	196	560	390	1 998	375	6 436	16 632
1985-6	439	219	6 664	700	400	111	507	275	1 870	375	5 120	16 839
1986-7	510	200	5 282	750	400	130	842	450	1 679	200	6 060	17 291
1987-8 (1)	650	170	6 170	784	475	210	560	400	1 642	200	4 000	16 941
1988-9 (2)	400	150	5 000	790	400	200	800	400	1 069	200	7 200	18 009

(1) FEBRERO

(2) SEPTIEMBRE

FUENTE: SECRETARIA DE AGRICULTURA DE COMERCIO EXTERIOR.

U.S.D.A. PAG.: 474 - 1989.

PRODUCCION

MAS CON CASCARA

	1000 HA				KGA/HA				1000 MT			
	SUP COME+HADA				RENDIMIENTO				PRODUCCION			
	1979-81	1986	1987	1988	1979-81	1986P	1987	1988	1979-81	1986	1987	1988
WORLD	10894	10888	10262	10840	886	1122	1119	1188	10847	21248	20147	23386
AFRICA	6188	6478	6647	6872	728	814	823	828	4638	4480	4646	4687
BDN	30	31	32	30F	687	726	824	744	60	67	51	60F
BURKINA FASO	136	228	223	242F	841	883	828	818	70	132	146	182F
BURUNDI	47	68F	68F	70F	1214	1221	1221	1214	66	83F	85F	85F
CAMBODIA	327	324F	323F	328F	407	441	440	437	137	141F	142F	143F
CENT AMR REP	188	188	188	188	884	1088	891	884	123	111	111	111
CHAD	30	30	30	30	888	781	718	718	84	108	75F	75F
COMO	30	30F	30F	30F	778	802	808	808	14	18F	18F	18F
COTE D'IVOIRE	77	112F	125F	136F	823	1000	860	866	73	112F	120F	120F
EGYPT	12	10	8F	10F	2113	2174	2111	2000	26	21	18F	20F
ETHIOPIA	32	46F	46F	46F	828	1182	1200	1200	27	32F	30F	30F
GHANA	73	88F	71F	82F	1820	1411	1182	78	138F	111F	110F	110F
GUINEA	98	130F	130F	130F	1307	1077	1087	1087	125	128F	128F	128F
KENYA	128	134F	132F	132F	884	980	1064	856	83	78F	78F	78F
MADAGASCAR	38	34	33	34F	883	871	880	904	37	33	32	38F
MALAWI	280	280	280F	280F	702	682	678	688	176	183F	183F	188F
MALI	186	114	102F	102F	823	781	800	800	136	98	82F	82F
MIZAMBOUKE	173	150F	150F	150F	480	432	432	432	83	86F	86F	86F
MOZ	181	130F	124F	130F	888	232	242	238	108	43F	43F	43F
NEPIER	181	620F	630F	630F	888	1129	1178	1178	518	700F	740F	720F
BENIGAL	563	828	848	820F	888	1041	1138	978	880	841	863	880
SENEGALE	118	78	28F	38F	888	868	878	878	12	18	18F	18F
SOUTH AFRICA	243	221	220F	207F	1182	843	841	1048	287	120	118	217
SUDAN	380	54	378	300F	782	702	733	618	780	378	434	340F
TANZANIA	81	88F	100F	100F	881	822	900	800	84	58F	60F	60F
UGANDA	108	80	118	102F	707	1127	204	1083	77	81F	118F	130F
ZAMBIA	474	338F	348F	348F	702	748	731	731	322	402F	411F	420F
ZAMBIA	28	28F	28F	28F	840	838	429	357	18	18	20F	20F
ZIMBABWE	182	134F	180F	180F	888	458	484	712	101	61F	79F	128F
N C AMERICA	788	783	784	800	2254	2372	2312	2548	1738	1861	1838	2182
DOMINICAN REP	31	37F	27F	27F	128F	1298	1431	1430	40	47	38F	38F
MEXICO	88	43F	43F	40F	2082	1812	1823	2378	70	88F	88F	88F
USA	886	822	828	887	2280	2888	2824	2888	1350	1678	1642	1821
SOUTH AMERIC	847	807	857	874	1813	1847	1783	1820	878	871	808	718
ARGENTINA	288	173	223F	183F	1657	2188	2222	2344	481	378	318F	480
BRAZIL	282	182	142	102	1311	1340	1371	1488	432	217	186	173
ECUADOR	18	11	10	8F	1818	1023	877	1002	14	11	6	8F
PARAGUAY	20	22	22	20F	1118	172	1008	1102	34	24	24	44F
VENEZUELA	8	5F	5F	5F	1880	2048	1828	2000	17	8	10F	10F
ASIA	10818	12212	11112	12012	1028	1180	1130	1248	11224	14180	12782	14882
BANGLADESH	22	18	18	18F	1088	1184	1183	1183	24	22	22	22F
BURMA	488	548	522	530F	787	1021	1041	1078	280	280	244	270F
CHINA	2248	2288	2288	2300F	1487	1828	2037	1888	2801	2888	2820	2881F
INDIA	712	7112	6300F	6800F	828	851	880	888	888	888	888	888F
INDONESIA	488	801	848	838F	1332	1229	1288	1287	781	780	730	730F
IRAN	8	8	8	8F	848	858	858	880	22	24	21	25F
JAPAN	33	24	23	23F	1854	1818	2031	2031	61	47	46	48F
KOREA	48	83	83F	88F	1228	1184	1154	1178	80	78	73F	80F
PAKISTAN	49	30	30	48F	881	878	882	884	43	43	43F	43F
PHILIPPINES	12	10	8	8F	378	648	567	580	7	7	5	8F
SRI LANKA	10	10	11	11F	8828	2042	2188	2138	18	20	25	24F
THAILAND	102	128	118	128F	1242	1354	1238	1178	128	188	138	147
TURKEY	22	22	22	20F	2248	2274	2482	2388	37	30	28F	27F
VIET NAM	108	280F	288F	282F	808	1818	872	1000	87	280F	278F	282F
EUROPE	11	11	11	11	2148	2221	2142	2141	24	25	25	25
GREECE	4	3	3	3F	2782	2288	2082	2082	11	10	10	10F
FRANCE	3	3	3	3F	2088	1780	2024	2020	8	8	8	8F
OCEANIA	38	34	38	37	1438	1410	1338	1388	52	48	53	48
AUSTRALIA	32	29	34	32	1804	1488	1388	1344	48	43	48	43
DEV PED M E	918	807	813	838	2180	2128	2072	2424	1887	1831	1883	2277
N AMERICA	888	822	838	887	2288	2888	2824	2888	1808	1678	1642	1821
EUROPE	32	28	34	32	2842	2980	2824	2818	18	18	17	17F
OCEANIA	38	38	34	32	1524	1488	1388	1488	48	43	48	43
OTH DEV PED	282	280	248	238	1332	783	752	1218	380	181	188	288
DEV PED M E	15188	14434	13778	14384	832	904	880	824	17842	13051	11704	13888
AFRICA	4881	4702	4634	4888	888	838	848	818	3432	3827	4088	3888
LAT AMERICA	880	878	828	840	1422	1810	1888	1888	1187	873	1002	810
NEAR EAST	218	218	238	218	882	828	802	877	887	888	877	878
FAR EAST	838	887	787	828	888	908	780	848	7482	7737	8034	7812
OTH DEV PED	4	4	4	4	828	880	848	862	4	5	5	5
CENTR PLANO	2482	2887	3372	3807	1482	1742	1842	1811	3828	6388	6848	6884
ASIAN CPE	2482	2887	3388	3801	1482	1742	1842	1812	3828	6388	6841	6884
E EUR + USSR	4	4	4	4	1382	1441	1387	1400	7	8	8	8
DEV PED ALL	882	814	818	848	2178	2134	2088	2417	1824	1840	1801	2088
DEV PED ALL	17812	16884	17148	17888	838	1071	1084	1132	18842	18827	18888	20148

MANU CON CASCAVA

	1974 PA				1975-76				1976 PA				1977-78			
	1974-01	1975	1976	1977	1974-01	1975	1976	1977	1974-01	1975	1976	1977	1974-01	1975	1976	1977

	1974-01	1975	1976	1977	1974-01	1975	1976	1977	1974-01	1975	1976	1977	1974-01	1975	1976	1977
WORLD	1024	1075	1095	1048	898	1129	1128	1189	1046	2099	2149	2195				
AFRICA	9789	2112	2098	2771	735	798	811	871	482	209	204	209				
ALGERIA	48	88	91	87	88	88	88	88	88	88	88	88				
ANGOLA	4	1	1	1	204	209	209	209	1	1	1	1				
BURUNDI	47	47	47	47	1718	1231	1231	1231	49	49	49	49				
CAMBODIA	267	267	267	267	47	47	47	47	127	127	127	127				
CAPE VERDE					17	17	17	17								
CENT AFR REP	138	138	138	138	884	884	884	884	123	123	123	123				
CHAD	162	162	162	162	883	883	883	883	77	77	77	77				
COMORO	30	30	30	30	778	778	778	778	14	14	14	14				
COTE D'IVOIRE	77	77	77	77	888	888	888	888	72	72	72	72				
EGYPT	12	12	12	12	1118	888	888	888	27	27	27	27				
ETHIOPIA	23	23	23	23	888	1188	1188	1188	27	27	27	27				
GABON	8	8	8	8	88	88	88	88	8	8	8	8				
GAMBIA	72	72	72	72	888	888	888	888	79	79	79	79				
GHANA	88	88	88	88	1237	1237	1237	1237	123	123	123	123				
GUINEA	124	124	124	124	884	884	884	884	88	88	88	88				
GUIN BISSAU	88	88	88	88	27	27	27	27	27	27	27	27				
GUINEA	11	11	11	11	127	127	127	127	7	7	7	7				
LIBERIA	1	1	1	1	88	88	88	88	1	1	1	1				
LEBIA	7	7	7	7	888	888	888	888	14	14	14	14				
MADAGASCAR	282	282	282	282	73	73	73	73	176	176	176	176				
MALAWI	88	88	88	88	127	127	127	127	23	23	23	23				
MAURITANIA	2	2	2	2	88	88	88	88	1	1	1	1				
MAURITIUS					388	388	388	388	2	2	2	2				
MOROCCO	28	28	28	28	173	173	173	173	84	84	84	84				
MOZAMBIQUE	173	173	173	173	48	48	48	48	88	88	88	88				
NIGER	881	881	881	881	127	127	127	127	23	23	23	23				
NIGERIA	881	881	881	881	888	888	888	888	216	216	216	216				
RUANDA					88	88	88	88	88	88	88	88				
SENEGAL	102	102	102	102	88	88	88	88	16	16	16	16				
SERRA LEONE	3	3	3	3	88	88	88	88	88	88	88	88				
SOMALIA	3	3	3	3	88	88	88	88	2	2	2	2				
SOUTH AFRICA	88	88	88	88	188	188	188	188	207	207	207	207				
SIERRA LEONE	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88				
SWAZILAND	2	2	2	2	88	88	88	88	17	17	17	17				
TANZANIA	88	88	88	88	127	127	127	127	84	84	84	84				
Togo	88	88	88	88	88	88	88	88	28	28	28	28				
UGANDA	88	88	88	88	72	72	72	72	17	17	17	17				
ZAMBIA	474	474	474	474	73	73	73	73	222	222	222	222				
ZAMBIA	28	28	28	28	88	88	88	88	16	16	16	16				
ZAMBIA	105	105	105	105	88	88	88	88	101	101	101	101				
ZAMBIA					284	284	284	284	178	178	178	178				
N C AMERICA																
CUBA	16	16	16	16	100	100	100	100	16	16	16	16				
DOMINICAN REP	21	21	21	21	100	100	100	100	48	48	48	48				
SALVADOR					100	100	100	100								
GUATEMALA	47	47	47	47	203	203	203	203	1	1	1	1				
HAITI					100	100	100	100	88	88	88	88				
HONDURAS	2	2	2	2	100	100	100	100	2	2	2	2				
JAMAICA	88	88	88	88	127	127	127	127	72	72	72	72				
MEXICO	11	11	11	11	100	100	100	100	21	21	21	21				
NICARAGUA					100	100	100	100								
ST KITTS NEV					100	100	100	100								
ST VINCENT					100	100	100	100								
USA	88	88	88	88	284	284	284	284	100	100	100	100				
SOUTH AMERIC																
ARGENTINA	88	88	88	88	288	288	288	288	87	87	87	87				
BOLIVIA	88	88	88	88	127	127	127	127	17	17	17	17				
BRAZIL	28	28	28	28	100	100	100	100	88	88	88	88				
COLUMBIA	2	2	2	2	100	100	100	100	14	14	14	14				
CUBA	1	1	1	1	100	100	100	100	17	17	17	17				
PARAGUAY	28	28	28	28	100	100	100	100	28	28	28	28				
PERU	4	4	4	4	100	100	100	100	17	17	17	17				
URUGUAY	1	1	1	1	100	100	100	100	1	1	1	1				
VENEZUELA	8	8	8	8	100	100	100	100	17	17	17	17				
ASIA																
BANGLADESH	88	88	88	88	100	100	100	100	21	21	21	21				
BURMA	48	48	48	48	100	100	100	100	88	88	88	88				
CHINA	234	234	234	234	100	100	100	100	88	88	88	88				
CYPRUS					1	1	1	1								
INDIA	718	718	718	718	100	100	100	100	88	88	88	88				
INDONESIA	48	48	48	48	100	100	100	100	101	101	101	101				
IRAN	2	2	2	2	100	100	100	100								
IRAQ					100	100	100	100								
JAPAN	8	8	8	8	100	100	100	100	28	28	28	28				
KOREA	88	88	88	88	100	100	100	100	88	88	88	88				
KAMPUCHIA CM	8	8	8	8	100	100	100	100	4	4	4	4				
KOREA REP	12	12	12	12	100	100	100	100	18	18	18	18				
LAOS	11	11	11	11	100	100	100	100	8	8	8	8				

COMERCIO EXTERIOR

MAH BOUTY, SEN CABANGA

	1985		1986				1987				1988
	6 MONTHS	12 MONTHS	3 MONTHS	6 MONTHS	9 MONTHS	12 MONTHS	3 MONTHS	6 MONTHS	9 MONTHS	12 MONTHS	3 MONTHS
- CIEN TM											
- IMPORTACIONES											
WORLD	9483	8112	2234	4488	6868	8288	2823	4801	4260	8870	1884
AFRICA	311	416	87	184	281	387	22	44	88	87	22
N C AMERICA	546	797	228	438	821	887	181	428	442	488	181
CANADA	488	682	178	388	522	770	181	388	382	428	141
OTHERS	88	115	27	28	28	117	18	40	60	60	40
SOUTH AMERIC	88	127	7	18	22	30	10	21	31	41	10
ASA	1247	1748	484	1184	1887	2281	488	1823	1824	2488	517
HONG KONG	247	272	22	228	328	828	71	270	448	522	118
JAPAN	427	572	91	324	488	888	128	278	382	521	48
SINGAPORE	188	288	84	224	227	218	88	228	242	218	18
OTHERS	278	882	182	288	228	728	218	428	448	848	218
EUROPE	2742	4248	1144	2207	3428	4718	1184	2228	2288	4728	1288
FRANCE	107	882	228	281	418	488	128	228	272	248	118
GERMANY FR	822	117	181	288	288	788	188	328	312	281	281
ITALY	188	288	24	84	188	227	87	118	148	228	88
NETHERLANDS	272	888	224	487	788	1088	288	848	828	1248	172
SPAIN	128	228	48	128	128	284	48	112	188	228	78
SWITZERLAND	182	88	48	128	182	248	48	128	182	288	88
UK	821	848	248	884	848	1248	228	882	778	1018	248
OTHERS	288	288	188	218	288	428	181	221	488	842	181
OCEANIA	88	88	22	48	87	98	22	48	88	98	22
USSR	482	882	184	328	482	818	182	328	482	842	182
AFRICA	288	282	82	187	288	322	8	17	25	22	8
E EUR+USSR	822	727	188	271	288	742	188	288	282	781	188
FAR EAST	72	108	284	782	1148	1711	288	888	1274	1821	428
LAT AMERICA	178	228	22	88	188	228	28	88	84	112	28
N AMERICA	471	888	187	278	848	787	184	278	288	418	142
NEAR EAST	88	77	14	28	42	87	18	28	48	88	18
OCEAN+DEV PED	484	888	488	282	228	828	148	288	288	428	84
W EUROPE	2884	1841	1112	2248	2248	4882	1118	2288	2288	4882	1228
CENTR PLAND	322	727	188	278	287	728	221	422	824	828	221
DEV PED ALL	428	824	188	228	848	822	184	222	4741	822	1481
DEV PED M E	2878	8841	1421	2228	4888	8891	1488	2228	4147	5788	1222
DEV PED M E	1284	1788	428	1082	1844	2247	418	1078	1328	2221	212
DEV PED M E	1284	1788	424	1082	1822	2222	428	1072	1328	2227	810

COMERCIO EXTERIOR

BASE BOURV. SIN CASCARA

	1985			1986			1987			1988		
	1 MONTH	12 MONTHS	3 MONTHS	1 MONTH	12 MONTHS	3 MONTHS	1 MONTH	12 MONTHS	3 MONTHS	1 MONTH	12 MONTHS	3 MONTHS
CIENT M												
EXPORTACIONES												
WORLD	808	636	308	484	898	913	1940	470	681	659	1571	
AFRICA	87	739	191	413	542	801	137	405	409	781	173	
GHANA	162	162	22	116	116	116	4	160	230	231	30	
SOUTH AFRICA	1215	138	30	80	71	211	30	30	41	11	40	
OTHERS	313	419	118	237	366	474	117	224	338	449	113	
N C AMERICA	214	315	94	163	204	274	57	87	157	223	30	
USA	210	310	91	160	201	270	52	86	156	220	30	
OTHERS	4	5	3	3	4	7	5	1	1	3	0	
SOUTH AMERIC.	946	1389	148	364	648	1352	276	700	781	1301	381	
ARGENTINA	643	1036	111	298	543	1214	245	640	700	1081	251	
OTHERS	303	353	37	66	105	138	30	60	81	220	130	
ASA	233	267	74	226	287	369	84	244	324	360	84	
CHINA	1440	1634	637	1614	2000	2634	300	1811	2300	2800	3200	
HONG KONG	180	188	10	201	249	388	113	231	411	441	90	
SINGAPORE	100	244	40	130	188	281	46	84	188	264	87	
OTHERS	380	780	180	310	460	630	130	280	400	530	130	
EUROPE	188	248	66	138	233	338	88	188	288	411	108	
NETHERLANDS	118	188	37	64	130	214	88	132	300	288	73	
OTHERS	67	160	29	74	103	124	7	56	88	123	35	
OCEANIA	38	52	8	18	24	32	8	16	24	32	8	
AFRICA	382	429	131	338	445	554	107	336	538	643	123	
E EUR (USD)	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FAR EAST	488	720	138	461	632	808	182	371	648	782	162	
LAT AMERICA	889	1573	143	388	681	1365	281	708	804	1213	388	
N AMERICA	3108	3108	912	1648	2018	2734	572	888	1588	2208	388	
NEAR EAST	141	188	14	27	41	54	13	28	38	50	10	
OCEAN DEV PED	171	258	88	87	138	265	41	73	104	188	81	
W EUROPE	188	244	66	138	233	338	88	188	288	411	102	
ASIAN CFC C	288	382	88	137	208	274	68	178	262	388	88	
CENTR PLANING	178	2018	808	1781	2788	2888	388	1884	2843	3322	408	
DEV PED ALL	2828	3824	1063	1822	2401	3288	870	1247	1882	2804	588	
DEV PFI N E	2823	3828	1063	1822	2401	3288	870	1247	1882	2804	588	
DEV PFI S ALL	3878	4724	1023	2842	4283	5773	970	3488	4871	5738	1011	
DEV PFI N E	1883	2711	428	1181	1788	2877	580	1462	2028	2708	584	

COMERCIO EXTERNO

ACEITE DE MAIZ

	1995			1996			1997			1998		
	9 MESES	12 MESES	3 MESES	9 MESES	12 MESES	3 MESES	9 MESES	12 MESES	3 MESES	9 MESES	12 MESES	3 MESES
CEN T.M.												
- IMPORTACIONES												
WORLD	2378	3329	711	1364	2414	3470	873	1710	2710	3024	889	
AFRICA	81	88	48	97	146	193	63	106	180	213	83	
N.C. AMERICA	44	50	17	27	53	64	28	54	77	98	38	
CANADA	38	39	13	20	41	48	19	36	56	63	18	
OTHERS	6	11	3	6	12	16	9	18	21	35	20	
SOUTH AMERIC	1	2	0	1	2	2	0	0	1	1	0	
ASIA	319	442	103	207	325	442	114	227	354	503	104	
HONG KONG	227	318	86	136	215	315	77	193	243	346	88	
OTHERS	92	124	17	71	110	127	37	34	111	157	16	
EUROPE	1948	2730	537	1214	1878	2732	674	1316	2086	2987	687	
BELGIUM LUX	223	422	92	200	300	437	131	203	350	491	101	
FRANCE	1901	1318	221	596	739	1823	388	623	948	1274	328	
GERMANY FR	142	186	41	88	132	174	50	80	130	208	34	
ITALY	346	279	31	152	242	344	116	250	340	484	103	
NETHERLANDS	101	190	34	53	70	82	30	41	100	207	30	
UK	79	88	18	44	73	100	17	46	79	112	36	
OTHERS	917	1487	367	633	1195	1829	488	917	1239	2089	468	
OCEANIA	14	19	4	8	13	17	8	12	19	26	8	
AFRICA	32	43	44	88	132	179	48	88	145	185	48	
E. EUR. ASIA	5	6	2	2	3	3	2	3	5	7	3	
FAR EAST	313	433	86	191	300	427	102	198	321	464	80	
LAT. AMERICA	7	9	3	5	7	7	3	4	6	7	1	
N. AMERICA	38	43	16	24	48	68	24	52	73	80	27	
NEAR EAST	0	1	0	1	2	3	0	2	2	2	0	
OTH. DEV. PED	21	28	6	9	14	18	6	11	17	22	6	
W. EUROPE	1844	2742	538	1217	1872	2728	672	1311	2093	2993	686	
CENTR. PLANING	8	12	0	16	26	38	12	23	36	50	12	
DEV. PED. ALL	2018	2823	550	1263	1944	2814	728	1360	2188	3124	728	
DEV. PED. M.E.	2010	2822	558	1258	1941	2811	708	1351	2183	3117	701	
DEV. PED. N.E.	383	488	133	303	470	664	186	325	513	740	188	
DEV. PED. M.E.	380	486	144	299	447	623	186	326	480	687	148	
- EXPORTACIONES												
WORLD	2270	3238	1062	1770	2903	3838	1086	1846	2425	3248	1281	
AFRICA	520	688	488	826	784	1052	540	725	808	1214	540	
N.C. AMERICA	117	171	138	323	348	361	5	14	21	30	10	
USA	117	171	138	323	348	361	5	14	21	30	10	
SOUTH AMERIC	808	1087	138	243	466	686	177	388	664	1007	328	
ARGENTINA	214	291	37	80	213	356	78	208	400	687	234	
OTHERS	594	800	100	163	253	330	99	180	264	320	104	
ASIA	472	662	182	363	577	1172	254	381	542	826	274	
CHINA	270	516	179	318	609	1062	239	338	483	690	290	
OTHERS	202	1458	217	479	789	1089	215	343	517	626	239	
EUROPE	364	618	103	207	325	558	80	180	308	607	110	
BELGIUM LUX	182	252	52	108	184	291	54	104	180	295	74	
NETHERLANDS	80	230	24	46	91	188	18	30	53	172	18	
OTHERS	81	1129	267	517	789	1097	207	386	600	829	207	
OCEANIA	0	0	3	8	8	11	0	0	0	0	0	
AFRICA	384	488	382	513	640	888	487	664	817	1088	487	
FAR EAST	67	97	18	41	68	88	21	43	72	101	31	
LAT. AMERICA	808	1091	139	243	466	686	177	388	664	1007	328	
N. AMERICA	117	171	138	323	348	361	5	14	21	30	10	
NEAR EAST	32	30	10	14	17	20	10	14	17	20	10	
OTH. DEV. PED	134	180	76	104	127	170	42	57	71	89	42	
W. EUROPE	380	613	103	207	325	558	80	180	308	607	110	
ASIA PAC. C.	34	48	3	8	10	15	0	10	15	18	3	
CENTR. PLANING	408	567	172	322	610	1077	233	318	470	708	282	
DEV. PED. ALL	826	886	316	607	828	1080	197	261	397	608	182	
DEV. PED. M.E.	826	886	316	607	828	1080	197	261	397	608	182	
DEV. PED. N.E.	1088	1671	742	1188	2089	2748	688	1087	2088	2823	1088	
DEV. PED. M.E.	1088	1670	741	1188	2089	2748	688	1087	2088	2823	1088	

2.3 Situación Nacional

En nuestro país, tres son las variedades más importantes :

- a) Virginia Bunch
- b) Southeastern R-56-15
- c) Tuxpan 1

La variedad Virginia Bunch es muy aceptada en el mercado por parte de los consumidores. Los productores la prefieren por su calidad, tamaño, color y sabor en las frituras.

2.4 Demanda Nacional

Históricamente, el consumo nacional de cacahuete industrializado ha venido incrementándose conforme a la predilección y gusto de los consumidores, de tal manera que el análisis efectuado a partir del año de 1980 denota un crecimiento independiente de la relación con su cosecha, como se observa en el cuadro X.

La producción nacional de cacahuete presenta una tendencia casi constante; la industrialización del cacahuete crece a ritmo promedio de 9.7 % anual, de esta forma el resultado en volumen, se calcula que a un volumen de 6 250 ton corresponden a una rela

ción de 118 % de crecimiento, hasta un volumen estimado de -
13 680 ton .

La demanda se ve reflejada de acuerdo a la alta calidad del-
cacahuate, entre las causas primordiales tenemos :

- Agradable aroma y sabor
- Textura crujiente
- Alto valor energético
- Alto valor en protefmas, minerales y niacina
- duración en la capacidad de almacenamiento
y conservación del producto en los diferen
tes medios de transporte a cualquier parte
del Mundo.
- Por la elaboración de más de 100 productos
dispuestos para cualquier día y tipo de o-
cación (13).

Respecto al comportamiento histórico del consumo per cápita de
cacahuate industrializado, puede señalarse que éste ha tenido un
incremento del 55 % en el período comprendido entre los años de-
1975-1985, siendo de 129 a 200 grs en un promedio anual (13).

2.5 Producción Nacional

En México se cultiva actualmente un total de 74 704 ton con una producción por unidad de superficie de unas 1 164 kg/Ha.

Los principales Estados productivos son Jalisco, Chihuahua, Puebla, Veracruz, Sinaloa, Guanajuato, Morelos y Nayarit.

Año	Producción ton	Rendimiento Kg/Ha
1983	99 873	1.199
1984	105 149	1.203
1985	122 348	1.206

De esta producción nacional el Estado de San Luis Potosí, - mantuvo durante este período una producción de 2 716 ton en 1984 y en forma programada 1 736 ton para 1985, lo que significa que para éste último año se ubica en el Estado productor número nueve después de que en 1980 ocupara el séptimo lugar.

Los decrementos habidos en la producción nacional de cacao - huate no son debidos a disminuciones en los rendimientos por - hectáreas cosechadas sino por problemas climatológicos o por - causas no previstas, esto se observa en los cuadros siguientes:

CUADRO VIII

PRODUCCION NACIONAL DE CACAHUATE DURANTE EL PERIODO DE 1980 - 1984

AÑO	PRODUCCION MILES DE TONELADAS	% DE VARIACION
1980	82	2.50
1981	86	4.87
1982	69	-19.76
1983	180	44.92
1984	185	5.00

FUENTE : SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS,
DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGRICOLA, MEXICO
1984.

CUADRO IX

SUPERFICIE COSECHADA DE CACAHUATE EN MEXICO 1984.

AÑO	SUPERFICIE COSECHADA HECTAREAS	RENDIMIENTO PROMEDIO KG/HO.
1980	69 685	1.171
1981	72 689	1.186
1982	47 469	1.459
1983	83 297	1.199
1984	87 486	1.283

FUENTE : SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS,
MEXICO ECONOMIA AGRICOLA, SUBSECRETARIA DE AGRI -
CULTURA Y OPERACION .

CUADRO X

SUPERFICIE, PRODUCCION Y VALOR DE LAS COSECHAS AÑO AGRICOLA 1981

	RIEGO	SUPERFICIE SEPTIENADA (HA)		RIEGO	SUPERFICIE COSECHADA (HA)		RIEGO	RENDIMIENTO TONELAJAS (HA)		RIEGO	PRODUCCION TOTAL TONELAJAS	
		TEMPORADA	TOTAL		TEMPORADA	TOTAL		TEMPORADA	TOTAL		TEMPORADA	TOTAL
CACHALOTE												
CULTIVO ANUAL	14 463	65 241	79 704	13 886	61 194	75 888	2 295	0.987	1.164	31 865	55 516	87 381
OTONO-INVIERNO	182	68	178	95	68	163	1 937	1.888	1.583	184	74	258
PRIMAVERA-VERANO	14 361	65 173	79 534	13 791	61 126	74 917	2 297	0.987	1.163	31 681	56 442	87 123

ESTE CUADRO INDICA LA RELACION QUE HAY ENTRE SUPERFICIE,
RENDIMIENTO Y PRODUCCION DE LAS COSECHAS EN UN AÑO
AGRICOLA Y EN UN CICLO CORTO TOMADO EN CUENTA EL -
TOTAL ANUAL.

Los datos demuestran que los rendimientos obtenidos en la producción nacional, se han mantenido dentro de los normales, aumentando para 1984 a 87 046 has. En base a las estadísticas oficiales, se observa que en los últimos diez años, la producción de cacahuete a nivel nacional ha sido en términos generales, ascendentes, al pasar de 105 100 mil ton en 1984 a 122 300 mil ton en 1985, factor que se ha presentado básicamente por incremento de superficie abierta a éste cultivo, incremento en rendimiento como consecuencia de buenos temporales y buena tecnología en el desarrollo del cultivo (13).

2.6 Mercado y Comercialización

Las diversas presentaciones que se tiene de este producto son las siguientes :

- a) Cacahuete frito Salado
- b) Cacahuete frito Enchilado
- c) Palanqueta (triturado)
- d) Mazapanes (pulverizado)
- e) Garapiñado
- f) Aceite, Cremas y Mantequillas (molienda)
- g) Tostado en Vainas

El cacahuete que se produce en el país participa en el mercado nacional en un 35 % como producto de mesa y un 65% para la industrialización (14).

El cacahuete que en buena parte de la producción es consumido en forma de cacahuete de boca, se reserva para este uso los productos de mayor calidad y presentación. El proceso consiste en seleccionar el cacahuete con o sin cáscara sacar cacahuete - tostado con o sin cáscara y por último separar la cutícula.

El aceite derivado de éstas semillas tienen múltiples usos, por otra parte, los residuos se emplean para producir alimentos balanceados y con ello aprovechar integralmente todo el fruto - sin que se obtengan desperdicios.

C A P I T U L O I I I

COMPOSICION QUIMICA Y VALOR NUTRITIVO

3.1 Composición Química

El cacahuete es una leguminosa rica en grasas y proteínas - que puede competir con otras oleaginosas en la producción de aceites, alimentos balanceados y forrajes.

El cacahuete debe de presentar las siguientes características:

- a) Color : Ante claro
- b) Olor : libre de olores a moho, disolventes u otros olores desagradables.
- c) Sabor : suave característico .
- d) Partículas: no debe presentar partículas gruesas o arenosas.

Una de las principales responsabilidades del Tecnólogo en Alimentos es la de preservar los compuestos nutritivos presentes en los diferentes productos de las siguientes fases como :

- a) Adquisición
- b) Procesamiento
- c) Almacenamiento

La clave se encuentra en conocer la susceptibilidad del desdoblamiento y/o destrucción físico-química de cada uno de los diversos elementos que lo componen.

La composición del cacahuete varía dependiendo de los cuidados durante su cultivo, la variedad y su manipulación.

La almendra presenta aproximadamente el mismo peso de compuestos grasos y compuestos no grasos, casi todos los compuestos grasos se encuentran en los cotiledones, algunos en el corazón y escasos en la cutícula.

A continuación se muestra la composición química del cacahuate crudo, en el cuadro XI; y en el cuadro XII se muestran los del cacahuete tostado y en crema para observar la diferencia entre los tres tipos :

CUADRO XI

COMPOSICION DE CACAHUATE CRUDO

COMPUESTO	RANGO %	PROMEDIO %
HUMEDAD	3.9-13.2	5.0
PROTEINA	21.0-36.4	28.5
LIPIDOS	35.0-54.2	47.5
FIBRA CRUDA	1.2- 4.3	2.8
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO	6.8-24.9	13.3
CENIZAS	1.8- 3.1	2.9
AZUCARES REDUCTORES	0.1- 0.3	0.2
AZUCARES DISACARIDOS	1.9- 5.2	4.5
ALMIDON	1.0- 3.3	4.0
PENTOSAS	2.2- 2.7	2.5

FUENTE: ENCYCLOPEDIA OF CHEMICAL TECHNOLOGY:
GROUNDNUTS. VOL. 14; pp. 122.

CUADRO XII

COMPOSICION DE CACAHUATE TOSTADO Y CREMA DE CACAHUATE

COMPUESTO	CACAHUATE TOSTADO	CREMA DE CACAHUATE (CON CANT. MODERADAS DE GRASA, AZUCAR Y SAL)
HUMEDAD	1.6%	1.7%
CALORIAS	586.0	587.0
PROTEINAS	25.9 g	25.2 g
GRASAS	49.7 g	50.5 g
CARBOHIDRATOS	18.8 g	18.0 g
CALCIO	402.0 mg	381.0 mg
HIERRO	2.1 mg	1.9 mg
SODIO	417.0 mg	605.0 mg
POTASIO	673.0 mg	627.0 mg
TIAMINA	0.32 mg	0.12 mg
RIBOFLAVINA	0.13 mg	0.12 mg
NIACINA	17.2 mg	14.7 mg

FUENTE :

CONSIDDINE, D. M., " FOOD AND FOOD PRODUCTION ENCYCLOPEDIA ".,
HUTS. ED. VAN NOSTRAND REINHOLD Co., INC, N. Y., 1988. pp. 898.

CUADRO XLII

COMPOSICION DE LAS TORTAS , HARINA Y HARINILLAS DE CACAHUATE

	TORTAS DE PRENSADO (S/CASCARA)	HARINILLA DE EXTRACCION (S/CASCARA)	HARINA DE ALTA CALIDAD DE CACAHUATE EUA
	%	%	%
HUMEDAD	10.0	10.0	8.0
PROTEINA CRUDA (Nx6.25)	45.4	49.7	60.0
ACEITE	6.0	0.7	0.75
FIBRAS	6.5	7.9	4.5
SUSTANCIAS EXTRACTIVAS LIBRES DE NITROGENO	26.4	26.0	22.5
CENIZAS	5.7	5.7	4.5

FUENTE:

EVANS, "RATIONS FOR LIVESTOCK" BUL. No. 40, 1980. HER MAJESTY'S
STATIONERY OFFICE, LONDRES.

WOODROOF, J.G. "PEANUTS PRODUCTION, PROCESSING , PRODUCTS"
AVI PUBLISHING Co. WESPORT, CONNETICUT, 1988.

CUADRO XIII-2

COMPOSICION EN AMINOACIDOS ESSENCIALES
EN Mg/100 gr DE ALIMENTO.

	CACAHUATE	SOYA	HUEVO DE GALLINA	LECHE DESCREMADA
ISOLEUCINA	990	1009	770	1144
LEUCINA	1076	3232	1091	2526
LISINA	1036	2653	863	1040
METIONINA	330	525	416	657
CISTEINA	366	552	301	241
TOTAL DE AMINOACIDOS QUE CONTIENEN S	704	1077	717	893
FENILALANINA	1459	2055	709	1236
TIROSINA	1144	1303	515	1269
TOTAL DE AMINOACIDOS AROMATICOS	2603	3358	1224	2505
TREONINA	764	1603	634	1023
TRIPTOFANO	305	532	-	-
VALINA	1224	1995	847	1640

"CONTENIDO EN AMINOACIDOS DE LOS ALIMENTOS Y DATOS BIOLOGICOS SOBRE PROTEINAS", FAO, 1960.

3.2 Lípidos

Los cacahuates se caracterizan por el alto contenido de aceites y grasas, entre un 34 a 56 %. La mayor parte del aceite se encuentra en el núcleo o embrión de la semilla (2).

La composición del aceite se observa en la siguiente tabla :

	ACEITE DEL TIPO ESPAÑOL %	ACEITE DEL TIPO VIRGINIA %
Glicéridos de INSATURADOS		
Acido Oleico	52.9	60.6
Acido Linoleico	24.7	21.6
SATURADOS		
Acido Palmítico	8.2	6.3
Acido Esteárico	6.2	4.9
Acido Aráquido	4.0	3.3
Acido Lignocérico	3.1	2.6
MATERIA INSAPONIFICABLE	0.2	0.3

En el aceite de cacahuete se encontraron también los ácidos-Caprílico, Láurico y la presencia del ácido Mirístico. Donde el ácido Hexacosánico ($C_{26}H_{52}O_2$) es el ácido fundamental. Todos fueron separados por medio de cristalización.

Los hidrocarburos son líquidos de color café, dan un sabor y olor desagradable, están presentes en 1.8 g en una ton, pero se tienen además, dos hidrocarburos que son los $C_{15}H_{30}$ y los $C_{19}H_{38}$ siendo éstos los que le confieren el olor al aceite.

El aceite contiene pequeñas cantidades de fosfolípidos, tocoferoles y otros antioxidantes como esteroides, escualeno y otros hidrocarburos. Siendo el escualeno, fundamental en los residuos-insaponificables de los aceites del cacahuete y se hallan en un 13 a 49 mg/100 g de muestra.

El germen del grano de cacahuete se utiliza en la recuperación de aceite y también sirve como alimento para gallinas y aves en general.

3.3 Proteínas

En cada grano de cacahuete se distingue el germen dispuesto entre los dos cotiledones. Este germen contiene principios amargos y otras sustancias capaces de favorecer la rancidez del pro-

ducto. La proteína se halla concentrada principalmente en los cuerpos proteicos o granos de aleurona, formaciones subcelulares de las células del cotiledón. Estos cuerpos proteicos contienen un 90 % de proteínas (69).

Las proteínas de las semillas tienen primordialmente misión estructural, ya que forman parte de paredes celulares y membranas. Sin embargo, también están relacionadas con distintas reacciones metabólicas (enzimas y otros compuestos) que mantienen las funciones vitales y, asimismo, representan una reserva importante durante la germinación(70).

Las proteínas de la mayor parte de las semillas (excepto cereales) son del tipo globulinas solubles en agua y soluciones salinas diluidas a valores de pH superiores o inferiores a los del punto isoeléctrico (comprendidos normalmente entre 4 y 5) (71).

En los cuerpos proteicos del cacahuete hay el 75 % del total de las proteínas solubles y dos tercios de las mismas son araquina, la globulina mayoritaria en los cacahuates. La proteína que le sigue en cantidad es la conaraquina, que se encuentra dispersa en el citoplasma.

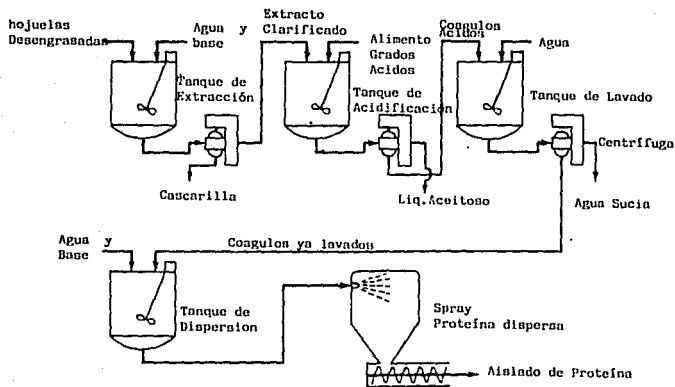
La araquina tiene un peso molecular de aproximadamente 330 000 daltons y la característica de disociarse en monómeros-

de manera reversible(en unidades cuyo peso molecular es 180000 mediante variaciones de pH, fuerza iónica ó naturaleza de la sal. La conaraquina, es susceptible de asociarse o disociarse - por acción de los cambios de la fuerza iónica del medio.

En la actualidad, se han desarrollado distintos procesos - que permiten la extracción de las proteínas de las semillas. Se gún el grado de extracción, se consigue la obtención de harinas concentrados, o incluso proteínas aisladas con una riqueza del- 90 %. Con la aplicación de dos técnicas adicionales, se logra - que la proteína adquiera una estructura con fibras proteicas or denadas. Con la primera de esas técnicas, se obtiene una texturización de las proteínas mediante extrusión termoplástica de - las harinas o concentrados y en condiciones de temperatura y humedad controladas. Mediante la segunda, se consigue la disper - sión de las proteínas aisladas en una solución alcalina; a ontinuación se las obliga a atravesar finos agujeros (una hilera) y, por último, se hacen circular por un baño con solución ácida coagulante, y se tienen de esta forma unos microfilamentos (75u de diámetro) que constituyen verdaderas fibras de proteínas, - para adecuada flexibilidad para preparar alimentos.

La proteína del cacahuate carece de Lisina, Metionina y - Treonina.

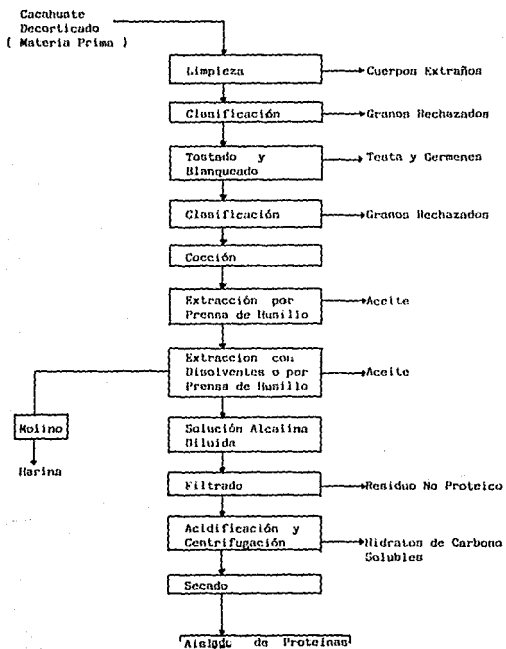
A continuación se tienen los procesos para obtener Aislados de proteína :



ESQUEMA DEL PROCESO PARA LA MANUFACTURA DEL AISLADO DE
 PROTEINA DE CACAHUATE

DIAGRAMA I

PRODUCCION DE HARINA Y AISLADOS DE PROTEINAS POR EL METODO TRADICIONAL.



Un factor "Antinutritivo" en el cacahuete, es un inhibidor de la proteasa, compuesto que favorece la formación de goitrógenos y saponinas, pero mediante la aplicación de procesos térmicos adecuados, en que se consigue la destrucción o inactivación de estos compuestos y aumenta el valor nutritivo, ya que el cacahuete es un alimento que aporta una cantidad considerable de aminoácidos esenciales para el crecimiento y mantenimiento de los tejidos del cuerpo. En la siguiente tabla se tienen 10 de los aminoácidos que se encontraron en 100 g de muestra (16) :

AMINOACIDOS	%
Arginina	3.29
Histidina	0.74
Isoleusina	1.26
Leusina	1.87
Lisina	1.09
Metionina	1.27
Fenilalanina	1.55
Treonina	0.82
Triptofano	0.34
Valina	1.53

FUENTE :
MORRIS D. JACOBS, 1981
THE CHEMISTRY AND TECHNOLOGY
OF FOOD AND FOOD PRODUCTS.
PAG. 1569.

El contenido de nitrógeno básico es de 6.55 %, es una cantidad alta encontrada en las globulinas. El aceite obtenido de la extracción de la harina en eter de la variedad Virginia contiene el 7.36 % de nitrógeno que equivale al 40.48 % de proteína - cruda (N x 5.5)(15).

3.4 Vitaminas

Los cacahuates contienen una gran cantidad de vitaminas A y B₁ pero carece de otras, aunque hay algunas variedades dentro del cacahuete que contienen otras vitaminas como la variedad de Persian Walnuts, contiene ácido ascórbico en 1300-300 mg/100 g y el cacahuete tipo Virginia contiene una cantidad considerable de vitamina B₁ (Tiamina) en una cantidad de 114-570 ug/100 g de muestra (2).

Otras variedades contienen ácido nicotínico de 200-500 ug/100 g de muestra y, también Biotina en un porcentaje mayor que en las frutas y vegetales (2).

El núcleo es una fuente excelente de riboflavina de 200 unidades/100 g de muestra, Tiamina de 1000 mg/100 g de muestra y - ácido nicotínico de 20 mg/100 g de muestra, Vitamina E pero no las Vitaminas A, C y D (15).

Mientras que la Tiamina es destruida en el tostado y blan -

queado, la Niacina y Riboflavina se afecta muy poco. Las Vitami
nas vienen incorporadas en los diferentes productos.

En los siguientes cuadros se puede apreciar y observar los porcentajes en el cacahuete crudo, tostado y en crema, así como los constituyentes inorgánicos presentes :

3.5 Valor Nutritivo

El valor nutritivo del cacahuete se considera importante, - por su alto contenido de proteínas siendo estas de buena cali -
dad por los aminoácidos esenciales presentes (24).

En muchas partes del Mundo donde la dieta consta principal -
mente de frutas y alimentos feculentos, las legumbres (incluyen -
do los cacahuates) son la fuente más importante. Se les llama a
veces "La carne del pobre" siendo la fuente más barata de pro -
teínas. En la actualidad, las tortas de prensado o el residuo -
que queda después de la extracción del aceite, se emplea casi -
exclusivamente para la alimentación animal por que su calidad -
es demasiada baja para utilizarla como alimento humano.

La producción de derivados desengrasados del cacahuete para
el consumo humano, requiere unas técnicas de molturación más re -
finadas con objeto de tener un producto limpio y sano, de pro -

piedades aceptables desde el punto de vista físico y organoléptico. El método empleado no debe dañar las proteínas, para no reducir su valor biológico y el producto debe estar libre de factores antinutricionales y tóxicos. En general las harinas son las más útiles para la alimentación humana cuando se desean incorporar las proteínas del cacahuete a un alimento mixto de composición equilibrada ya que son más baratas de producir y los hidratos de carbono y minerales contribuyen a mejorar la fracción no proteínica del alimento compuesto, aunque, existen otros componentes en el cacahuete, que van a conferir favorablemente color, aroma y sabor al fruto pero, también otros componentes como el tegumento seminal que contiene un 7 % de taninos y otros pigmentos que dan un color indeseable a la proteína si no es removida durante su proceso, así como el sabor amargo en los cacahuates crudos, que es debido a los glucósidos distribuidos en la planta (saponinas), que se eliminan por tostado, lixiviación, calentamiento seco y tratamiento con vapor (22).

Los cambios más importantes que se producen a consecuencia del calentamiento excesivo durante la elaboración son los que reducen el valor nutritivo de la proteína. Estos cambios consisten en la destrucción parcial de los aminoácidos esenciales y en su transformación reactiva con otros constituyentes que los vuelve inaprovechables por el organismo(24).

CUADRO XIV

CONSTITUYENTES INORGANICOS DE LOS GRANOS DEL CACAHUATE

CONSTITUYENTES	CANTIDAD PRESENTE
	ugj/100 g
POTASIO	680-890
SODIO	TRAZAS
CALCIO	20-80
MAGNESIO	90-340
FOSFORO	150-660
AZUFRE	190-240
CLORO	TRAZAS
DIOXIDO DE SILICIO	80
ZINC	1.7-80
MANGANESO	0.8-50
HIERRO	1.8-100
COBRE	0.7-30
BORO	2.6-50
FLUOR	0.14
YODO	0.02
ESTRONCTO	0.8-5
BARIO	8-30
VANADIO	10-50
CROMO	1-30
ALUMINIO	100
NIQUEL	3-8
TITANIO	30-80
MOLIBDENO	0.8-3
ESTAÑO	0-5
PLOMO	0-50

FUENTE: PEANUTS PRODUCING, PROCESSING PRODUCTS; JASPER G. WOODROOF
 PH. D. THE AVI PUBLISHING CO. WESTPORT, CONNECTICUT, 1967

CUADRO XV

VITAMINAS EN LOS GRANOS DE CACAHUATE

VITAMINAS:	CANTIDAD PRESENTE (gamma/g)
VITAMINA A	26 U.I./100 g
VITAMINAS DEL COMPLEJO B	U.I./100 g
RIBOFLAVINA	1.05-1.57
TIAMINA	8.5-14.0
NIACINA	98.0-200.0
ACIDO PANTOTENICO	25.0
PIRIDOXINA	3.0
BIOTINA	0.34
INOSITOL	1800.0
ACIDO FOLICO	2.8
VITAMINA E	
TOCOFEROL	0.013-0.030 %

FUENTE:

PEANUTS: PRODUCING, PROCESSING PRODUCTS; JASPER GUY WOODROOF.
Ph. D; THE AVI PUBLISHING Co., WESPORT, CONNETICUT, 1963

CUADRO XVI

COMPOSICION DE 100 g DE PRODUCTO DE CACAHUATE COMESTIBLE (WATT AND MERRILL, 1963).

	CRUDO			TOSTADO		CREMA DE CACAHUATE		
	CON PIEL	SIN PIEL	HERVIDO	CON PIEL	SIN PIEL SALADO	GRASA Y SAL ADI- CIONADA	GRASA, AZÚ- CAR Y SAL, ADICIONADAS	HARINA
Agua %	5.6	5.4	36.4	1.0	1.6	1.0	1.7	7.3
Coloideos	564.0	560.0	376.0	502.0	505.0	501.0	509.0	371.0
Proteínas	26.0	26.3	15.5	26.2	26.0	27.0	25.2	17.9
Grasa g	47.5	40.4	11.5	40.7	49.0	49.4	50.0	9.2
Carbohidratos	10.6	17.6	14.5	20.6	10.0	17.2	10.0	31.5
Fibra g	2.4	1.9	1.0	2.7	2.4	1.9	1.0	2.7
Calcio g	2.3	2.3	2.1	2.7	3.0	3.0	3.7	4.1
Calcio mg	69.0	59.0	43.0	72.0	74.0	63.0	59.0	104.0
Fosforo mg	401.0	409.0	101.0	407.0	401.0	407.0	300.0	720.0
Hierro mg	2.1	2.0	1.3	2.2	2.1	1.0	1.0	3.5
Sodio	5.0	5.0	4.0	5.0	410.0	607.0	605.0	9.0
Potasio mg	674.0	674.0	462.0	701.0	674.0	670.0	627.0	1106.0
Vitamina A, UI	-	-	-	-	-	300.0	300.0	-
Tiamina mg	1.14	.99	.40	.32	.32	.13	.12	.75
Riboflavina mg	.13	.13	.00	.13	.13	.13	.12	.22
Niacina mg	17.2	15.0	10.0	17.1	17.2	15.7	14.7	27.0
Ac. Ascórbico mg	-	-	-	-	-	13.0	13.0	-

FUENTE:

PERUNITS: PRODUCING, PROCESSING PRODUCTS; JASPER GUY WOODROOF; OH. D.; THE QUI PUBLISHING COMPANY, WESPORT, CONNECTICUT; 1963.

Son importantes particularmente las pérdidas de aminoácidos como la Metionina, Cisteína y Lisina que se producen por las causas antes mencionadas.

La Lisina pierde valor nutritivo al transformarse en un complejo no asimilable que es debido a la reacción de los grupos libres apo-amino del residuo de Lisina con los grupos carbonilo libres de los hidratos de carbono presente. La pérdida de aminoácidos esenciales se conoce muy poco, pero se sabe que se libera por hidrólisis ácida (24).

Para reducir al mínimo posible el daño que sufre la proteína por la acción del calor, es preciso realizar las operaciones de blanqueado y prensado a la temperatura más baja posible, en ningún momento debe de sobrepasarse la temperatura de 110 °C.

Otro problema en el valor nutritivo que se presenta en los lípidos y sus productos de oxidación, es la alta reactividad que tienen para interaccionar con las vitaminas y proteínas. Los peróxidos pueden destruir vitaminas como la vitamina A, la tiamina y otras, al igual que varios aminoácidos. Todo esto repercute indudablemente en una baja del valor nutritivo.

En el cuadro siguiente se tiene el valor nutritivo en una muestra de 454 g de producto en comparación con los productos básicos de una alimentación humana :

	CRONUMPTES PASTADOS SIN CASCARA	MANTIQUILLA DE CALIENTE	
Desperdicios %	28	0	
Energía, cal	1,951	2,080	Ligeramente más alto que bistec o jamón ahumado. 200% mayor que leche en- tera.
Grasa, g.	144.5	217.8	Igual a jamón ahumado. 10% mayor que bistec. 20% mayor que aves. 20% mayor que aves.
Proteína, g	80.8	113.5	En alto como jamón. 200% mayor que leche en- tera.
Carbohidratos, g	77.2	95.3	Más alto que plátanos. Más alto que papa blanca. En alto como papa dulce.
Calcio, mg	242	336	Ligeramente mayor que hac- on. 300% mayor que avena 1200% mayor que bistec.
Fósforo, mg	1,205	1,784	Ligeramente mayor que le- che entera. 25% mayor que jamón. 75% mayor que bistec.
Hierro, mg	6.2	8.6	250% mayor que leche en- tera.
Riboflavina, mg	0.52	0.72	Casi lo mismo la yema de huevo. 300% mayor que leche. 100% mayor que carne de res.
Niacina, mg	53.0	73.5	Ligeramente mayor que hi- gado fresco. 500% mayor que gerón de trigo desgrasado.
Tiamina, mg	0.96	0.89	
Vitamina A y C	0	0	Adicionado a mantquilla.

Fuente: PRODUCING, PROCESSING PRODUCTS; JASPER GUY WOODROF, Ph.D., THE HILL
MILKSHED COMPANY, WESTPORT CONNECTICUT, 1973.

C A P I T U L O I V

OPERACIONES BASICAS EN LA INDUSTRIALIZACION DEL CACAHUATE

Es importante mencionar que antes que nada, el productor de be tomar en cuenta que para la conservación del cacahuate, los-vehículos que se utilicen para el transporte de la cosecha desde el lugar de la recolección o almacenamiento deberán ser adecuados para la finalidad a que se destinan y de un material y -construcción tales que permitan su limpieza, mantenerse en forma tal que no constituya una fuente de contaminación para el -producto. Además, el transporte a granel como el que se efectúa en barcos o en vagones de ferrocarril, deberán estar bien ventilados con aire seco, para eliminar la humedad resultante de la-respiración del cacahuate e impedir la condensación de la humedad al pasar el vehículo de regiones calientes a frías o del -día a la noche.

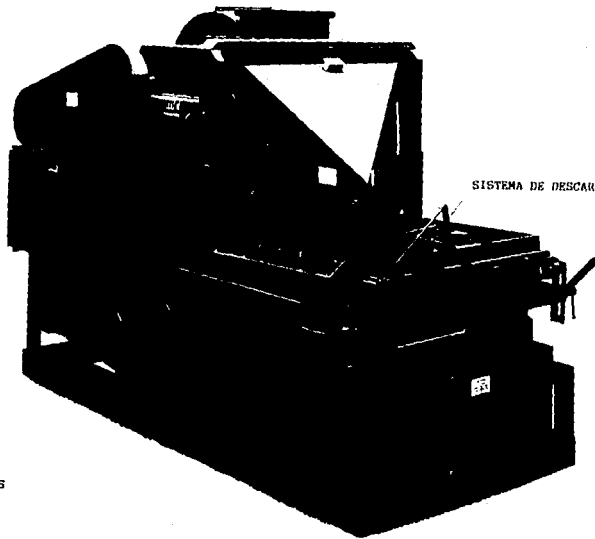
Las operaciones básicas van en el siguiente orden (51) :

1.- Darle al cacahuate el proceso de beneficio que consiste en:

- a) Limpiarlo, eliminando impurezas propias del campo como -tierra, polvo, piedras, hierbas, etc.
- b) Descascarado, quitar su protección fibrosa llamado guaje-para dejar al descubierto la almendra.

- c) Preclasificado del grano, para selección de tamaños con el objeto de clasificar los nominales de medida del cacahuate (grande, mediano y pachacate).
- d) Segunda Limpieza, se le quita por medio de aire las impurezas normales de partículas de cascarillas que se presentan en el descascare donde también se efectúa una clasificación por diferencia de peso.
- e) Clasificación por zaranda, donde se determina los calibres de los diferentes granos procesados.
- f) Limpiadora y Clasificadora por medio de aire, donde la densidad se determina por el peso, esta última clasificación se da también por el peso del cacahuate.
- g) Envasado en costales de 40 Kg, para que se efectúe la distribución.

En las siguientes láminas se puede ver un separador de cacahuates así como el control de carga y descarga del mismo :

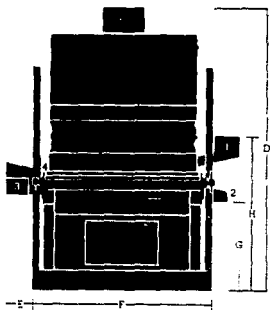


SISTEMA DE DESCARGA AUTOMATICA

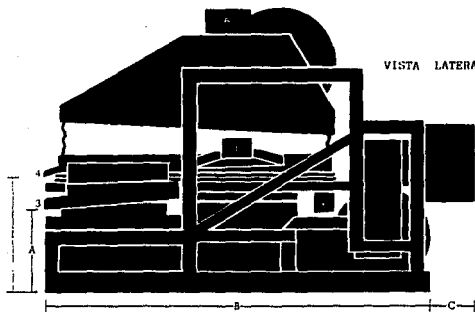


SISTEMA AUTOMATICO
DE DESCARGA Y AUTO
PURGA DE CACAHUATES

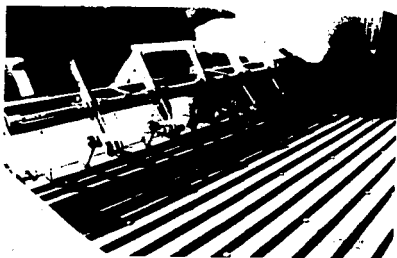
SEPARADOR DE CACAHUATES



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



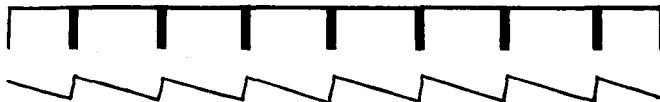
CONTROL DE CAIGA Y DESCARGA



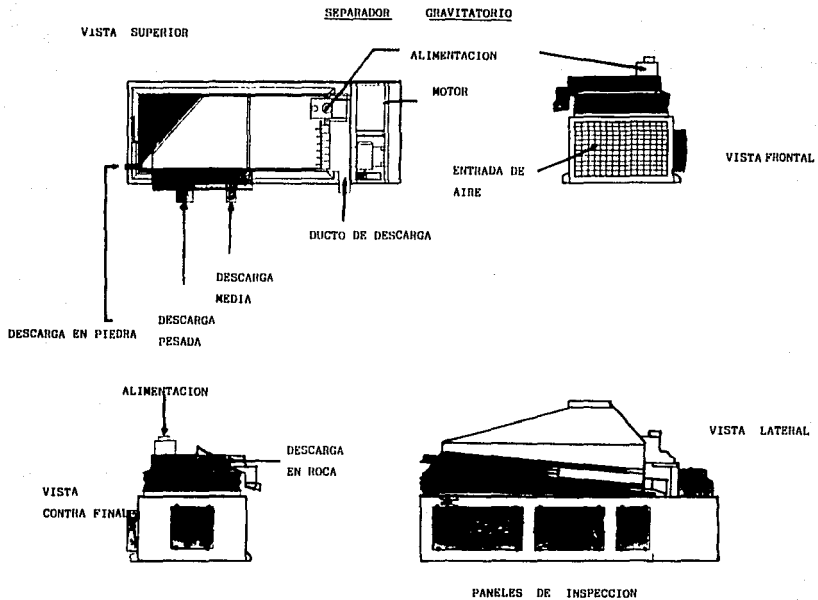
VIBRATORIO



TAMIZ VIBRATORIO



CORTE TRANSVERSAL DEL TAMIZ VIBRATORIO



2.- Industrialización, alimento como botana para consumo humano:

- a) Pasa el cacahuete en grano, por un proceso de calentamiento y enfriamiento súbito con el fin de evitar pérdida de humedad, y por consiguiente se tiene una contracción del grano y con ello el desprendimiento de la cutícula.
- b) Dejar en reposo entre 24-36 hrs el grano calentado para - efectos de hacer más fácil el desprendimiento de la cutícula o pellejo de los granos del cacahuete.
- c) Blanqueado, en este proceso se ayuda a eliminar la cutícula por medios mecánicos de presión sobre el cuerpo del mismo, succionándose la cutícula por medios neumáticos.
- d) Selección electrónica, para eliminar el cacahuete que - presente manchas o daños que aportarán mal sabor en su - consumo.
- e) Selección manual de impurezas o cacahuates dañados, esto es con el fin de asegurar y obtener un cacahuete que reúna los requisitos para que pueda pasar a la fase de industrialización del alimento que se requiere para botana con características de tostado, blanqueado y sin cutícula.

Aquí se procede a la elaboración de diversos productos o condimentaciones de acuerdo a la demanda del mercado.

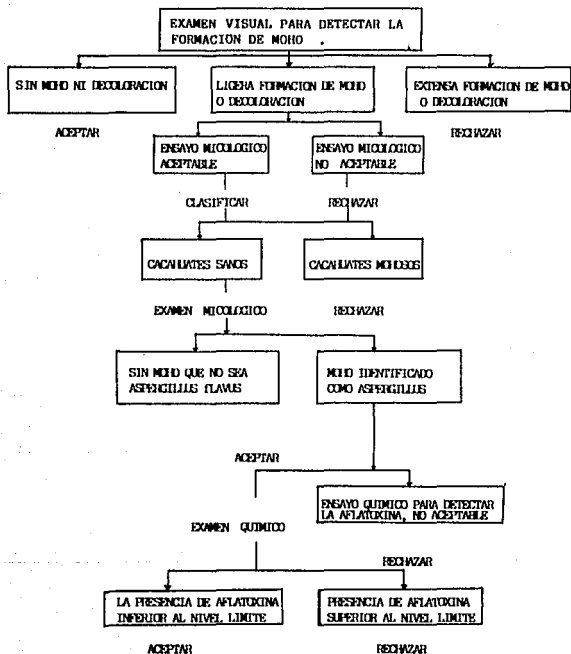
4.1 Recepción del Fruto Industrial

Son importantes los criterios de aceptación, no se debe aceptar si se sabe que contiene sustancias descompuestas, tóxicas o extrañas, que no podrían ser reducidas a niveles aceptables por los procedimientos normales de clasificación o preparaciones empleadas por la fábrica. Es necesario tomar precauciones especiales para rechazar granos de cacahuete que muestran señales de deterioro por insectos o formación de mohos a causa del peligro de que contengan micotoxinas tales como Aflatoxinas

Es menester conocer el resultado de la prueba de la Aflatoxina antes de autorizar la elaboración de lotes de cacahuates - crudo.

De acuerdo con el siguiente cuadro, progresivamente será posible tomar decisiones más precisas sobre la aceptación o rechazo con una propuesta para el exámen de cacahuete tanto físico, químico ó microbiológico, de acuerdo a los niveles permisibles según la Norma del cacahuete :

DIAGRAMA II
 PROPUESTA PARA EL EXAMEN DE CACAHUATE



4.2 Pesado e Inspección

Es necesario inspeccionar, clasificar o pesar las materias-primas antes de introducirlas en la línea de elaboración o en un punto determinado de éste, según sea menester para eliminar el material inadecuado.

4.3 Selección por Madurez

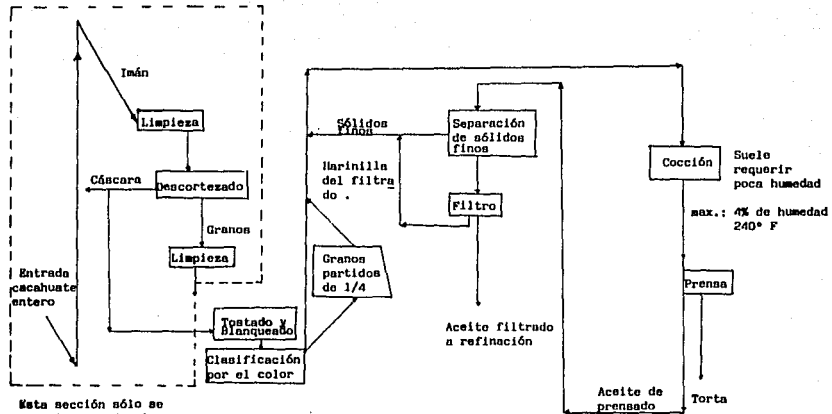
Es de gran importancia considerar el rendimiento y calidad de los productos industriales ya que dependen en buena medida de la calidad de la materia prima (51).

La materia prima destinada a la industrialización puede dividirse en :

- a) Materia prima para productos derivados del grano de cacahuate .
- b) Materia prima para aceites.
- c) Materia prima para pastas de ganado.

Pero es muy importante que el cacahuate este en su punto o maduro, esto es, cuando la mayor parte del fruto está bien formado y la cutícula o testa toma un color rosado.

DIAGRAMA III



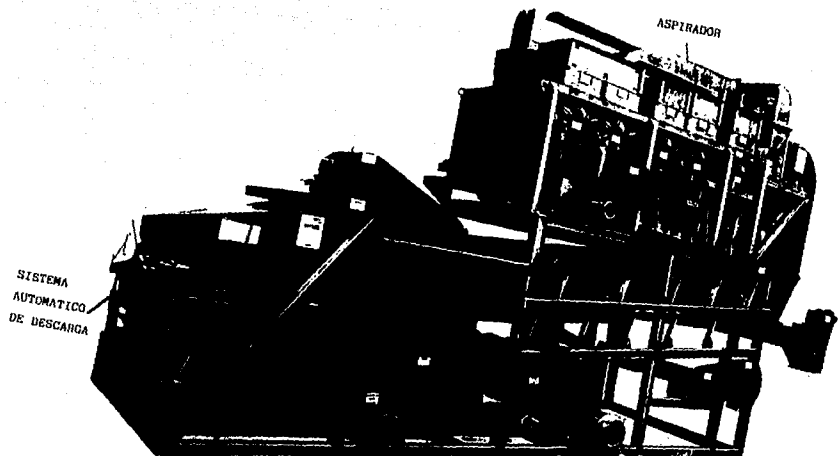
Esta sección sólo se necesita cuando el molino descorteza su propio cacahuete .

PROCESO DE ELABORACION DEL CACAHUATE DECORTICADO Y PRENSADO SIMPLE

Como se puede observar en los siguientes dibujos un descascarador de cacahuates, inicialmente, se tiene la llegada de los cacahuates al cilindro descascarador, en donde se seleccionan los mejores cacahuates. El descascarador está fijo con unas barras en la orilla y una parrilla super resistente. Las ventajas del cilindro descascarador son el poder de conducción flexible y positiva con un motor conductor individual. Mientras los cacahuates son descascarados, un proceso de aspiración remueve el polvo y los residuos de cáscara. Después de abandonar el cilindro, el producto es sometido a otra aspiración para asegurarse de quitar cáscaras perdidas. Como seguridad tiene un atrapador de cacahuates para que no se vayan las cáscaras.

Para disminuir el desgaste del aspirador, del soplete y del sistema de aire, las cáscaras entran a una cámara de expansión y son lanzados por una corriente de aire. Después de la aspiración, viene la medición donde primero se remueven las piezas más pequeñas, luego, los cacahuates más grandes son descascarados.

El proceso de medición del cacahuete, lo hace un separador gravitatorio, éste separa los pequeños cacahuates descascarados y los regresa a un tercer cilindro; con el sistema de descarga no se requiere de un operador de planta.

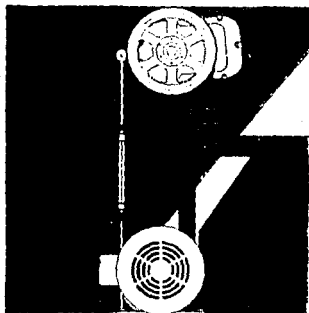


ASPIRADOR

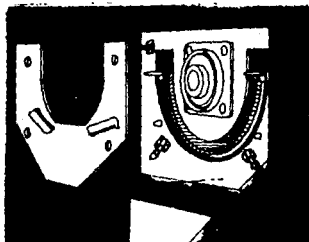
SISTEMA
AUTOMATICO
DE DESCARGA

DESCASCADOR DE CACAHUATES

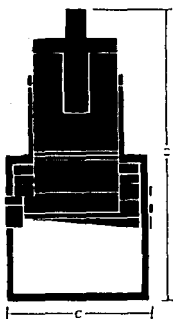
ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



CILINDRO DESCASCARADOR



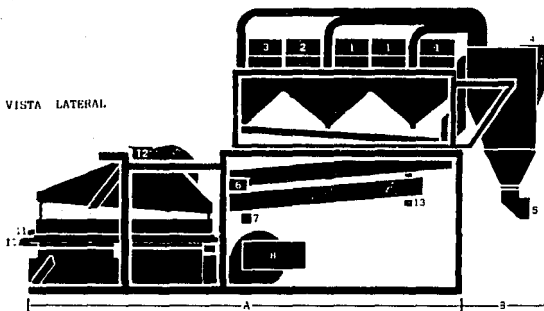
ACCESO A LA PARRILLA
AL ABRIR EL CILINDRO



VISTA FRONTAL

ESPECIFICACIONES

1. Cilindro descascarador principal.
2. Cilindro descascarador secundario.
3. Cilindro descascarador terciario.
4. Descarga de cáscaras aspiradas.
5. Anpirador en remolino de descarga de cáscaras.
6. Primer descargador de retorno.
7. Descarga de cacahuates pequeños.
8. Separador gravitatorio.
9. Subdescargador
10. Descarga de los cacahuates que estan ya pelados.
11. Descarga de los cortes de los cacahuates ya pelados.
12. Descargador gravitatorio exnustivo.
13. Descargador (por donde sale el aceite).



VISTA LATERAL

4.4 Limpieza

Deberá quitarse la cantidad máxima posible de polvo y suciedad de los lotes de cacahuate antes de que entren al descascarado y después del mismo .

Los tamices de arena y las máquinas aspiradoras eliminarán la mayor parte del polvo y suciedad, mejorarán el saneamiento general de la instalación de descascarado. La materia extraña que no ha sido eliminada por el limpiador puede causar problemas mecánicos atascando el aparato descascarador y exigiendo una mayor selección y clasificación del cacahuate descascarado.- La eliminación de los granos sueltos y vanos, antes de proceder al descascarador mejorará la calidad del cacahuate, así como el rendimiento del aparato descascarador y de la instalación.

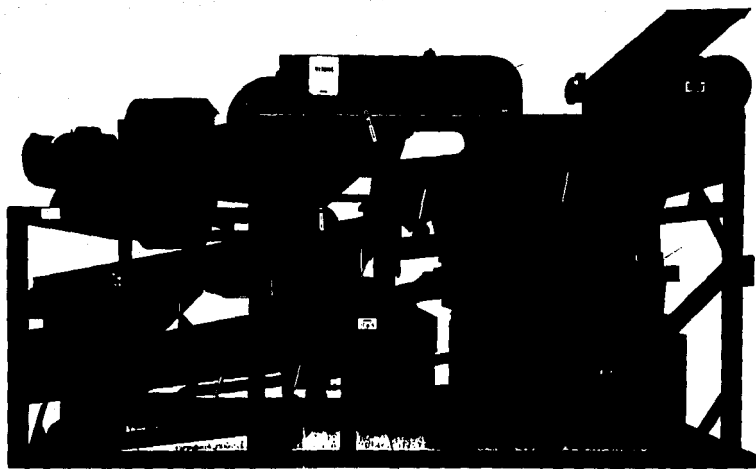
En el siguiente dibujo, se tiene un limpiador y, en la parte superior entran los cacahuates, donde se utiliza un motor de velocidad variable para cambiar el intervalo de flujo. Esto permite al operador disminuir el intervalo de flujo cuando se encuentran elevados niveles de material extraño para ser limpiado e incrementar el intervalo de flujo cuando los niveles de material extraño sea bajo. Después de haber salido del alimentador los cacahuates son aspirados inmediatamente. Esta aspiración elimina el polvo de las ondulaciones.

En seguida, el producto es aspirado por segunda vez para remover el polvo sobrante, heno, hojuelas y levaduras. Esta aspiración prepara los cacahuates por división, esto es, dividiendo el flujo del producto por peso en dos concentraciones. El concentrado más pesado contiene piedras, grumos de tierra, vidrio, y otros materiales extraños pesados, y los cacahuates pasan a la cubierta, que se abre por pelotas de corcho, que rebotan al azar, manteniendo vibrando a los cacahuates sobre la cubierta, ocasionando que se separen los cacahuates desvainados.

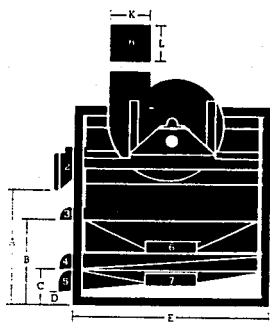
Mientras los cacahuates más pesados son limpiados, el limpiador concentra al material ligero y los separa para que sea sujeto a operaciones de limpieza y sea utilizado de acuerdo a las necesidades particulares, este material ligero concentrado contiene astillas, residuos de mazorca de maíz y una gran cantidad de material extraño.

Después pasan a un tercer proceso de aspiración en donde el limpiador condiciona a los cacahuates en una pantalla o cubierta de persianas ajustables. Una vez sobre la cubierta los cacahuates caen a través de la pantalla, en tanto que el material extraño es eliminado.

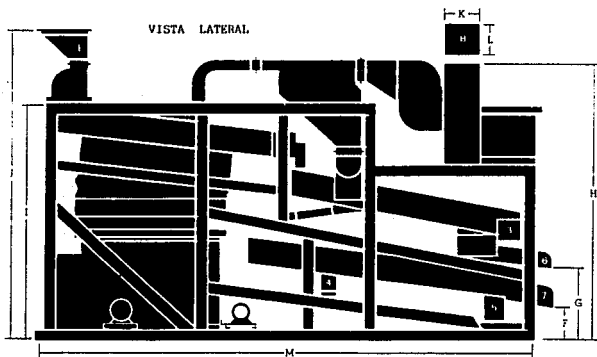
Ya que los concentrados están limpios, pueden juntarse nuevamente o pueden ser decantados de acuerdo a las necesidades específicas de la industria.



LIMPIADOR DE CACAHUATES



VISTA DE DESCARGA



VISTA LATERAL



CUBIERTAS QUE SE MANTIENEN
ABIERTAS POR PELOTAS DE
CORCHO .

DESHUESADOR ENCERADO
DE UN LIMPIADOR DE CACAHUATES



4.5 Descortezado

El cacahuate crudo entero se ha de limpiar nuevamente antes de pasar por el descortificador. Por medio de cribas, cámaras de aspiración y trampillas para piedras, se limpia el material de la broza, piedras, cuerpos extraños y suciedad que pueda contener, y de cuerpos extraños metálicos donde los de hierro se separa por medio de un imán. No obstante, un descortificador mecánico típico, puede ser alimentado con cacahuates que contengan pequeños tallos de plantas y piedras que no sean mayores que el propio grano, que irá separando en el proceso de descascarado.

El descortificador fabricado por Vickers Ltd. (Reino Unido) tiene una capacidad de entrada de dos a tres toneladas por hora, según el tamaño de los cacahuates, se necesita una potencia de 11½ HP para su accionamiento. La máquina es alimentada por un elevador de cangilones que vierte el material sobre un molinete limpiador que despidió la broza, suciedad, etc. Pasando seguidamente al descortificador propiamente dicho, que separa la cáscara del grano sobre un cóncavo situado por debajo, que es de barras para cortezas duras y de malla metálica para cáscaras ligeras. Unas barras estriadas ajustables pasan en ángulos sobre el cóncavo rompiendo por fricción la cáscara del cacahuate. La cáscara se separa del grano aventándola por medio de un ventilador.

4.5 Descortezado

El cacahuete crudo entero se ha de limpiar nuevamente antes de pasar por el descorticator. Por medio de cribas, cámaras de aspiración y trampillas para piedras, se limpia el material de la broza, piedras, cuerpos extraños y suciedad que pueda contener, y de cuerpos extraños metálicos donde los de hierro se separa por medio de un imán. No obstante, un decorticator mecánico típico, puede ser alimentado con cacahuates que contengan pequeños tallos de plantas y piedras que no sean mayores que el propio grano, que irá separando en el proceso de descascarado.

El decorticator fabricado por Vickers Ltd. (Reino Unido) tiene una capacidad de entrada de dos a tres toneladas por hora, según el tamaño de los cacahuates, se necesita una potencia de 11½ HP para su accionamiento. La máquina es alimentada por un elevador de cangilones que vierte el material sobre un molinete limpiador que despidе la broza, suciedad, etc. Pasando seguidamente al decorticator propiamente dicho, que separa la cáscara del grano sobre un cóncavo situado por debajo, que es de barras para cortezas duras y de malla metálica para cáscaras ligeras. Unas barras estriadas ajustables pasan en ángulos sobre el cóncavo rompiendo por fricción la cáscara del cacahuete. La cáscara se separa del grano aventándola por medio de un ventilador.

4.6 Tostado y Blanqueado

Para separar la testa y el germen, el cacahuete se calienta en un cilindro de acero rotatorio a través del cual se hace pasar una corriente de aire caliente impulsado por un ventilador y calentador por quemadores de gas u otro dispositivo para calentamiento. Los granos se descargan después sobre una bandeja perforada por la que se hace pasar aire para el enfriamiento del grano, que se transfiere después a un reposo natural por 24 o 36 hrs, donde luego pasa a una tolva de blanqueador, en que los granos se hacen pasar entre rodillos de caucho que giran en sentidos opuestos, separando de esta manera la testa y el germen. El grano cae después en un tanque en el que las partículas ligeras y la testa se separa por aspiración.

4.7 Clasificación por el Color

La eliminación manual de los granos de color defectuosos no es factible en la producción en gran escala en la que es preciso recurrir a los clasificadores electrónicos. Cada grano es inspeccionado por separado, comparando su color con el del fondo, sobre el que se pasa, cuyo color de referencia se obtiene mediante filtros. El aparato hace la lectura por medio de una

óptica de precisión combinada con células fotoeléctricas. Un ex pulsor mecánico o neumático rechaza los granos que no tienen el color elegido como referencia. Los granos aceptados pasan a una cinta transportadora o una rampa de descarga. Estos clasificadores electrónicos por el color son de gran utilidad cuando se em plean para grano blanqueado porque eliminan fácilmente todo gra no que contenga aflatoxinas, al ser éstos de un color verdoso - fluorescente.

El rendimiento de estas clasificadoras varía de unos tipos - a otros, pudiendo ser de 150 a 500 kg de gr/hr. Se pueden aco - plar varias unidades para conseguir la capacidad de trabajo de - seada. La potencia necesaria viene a ser de 1 a 2 kw/unidad.

4.8 Cocción

Antes de cocer los granos, éstos se parten en cuatro u ocho trozos para que el calor penetre mejor y para regular el conte - nido de humedad. El grano se parte haciéndolo pasar entre rodi - llos rompedores que se ajustan para que lo trocen al tamaño de - seado. El cocedor más corriente es el de pisos superpuestos pu - diendo ser de forma circular, calentado por vapor de agua a una presión de 10.5 kg/cm^2 . Unos agitadores montados sobre un eje - vertical común y accionados por una reducción a base de piñon o

tornillo sin fin, agitan los granos partidos de cada comparti -
miento para que se cuezan uniformemente y vayan pasando por las
sucesivas etapas. El grano partido entra por la parte de arriba
encargándose una compuerta (provista de una palanca de mando) -
de que el grosor de la capa de material acumulado sobre cada pi
so se mantenga entre 15 y 30 cm. Un sistema de aspiración ajus-
table se acopla a todos los compartimientos a excepción del más
alto, para extraer la humedad. El vapor se inyecta generalmente
en los compartimientos superiores o inferiores, haciéndose que
el chorro de vapor que se manda al compartimiento superior ten-
ga la temperatura necesaria para aumentar el contenido de hume-
dad de los granos y acelerar su calentamiento. El vapor inyecta
do en el compartimiento inferior hace que aumente el rendimien-
to de la extracción por prensado. Un calentador por vapor de 5-
pisos de 1.78 m de diámetro, consume de 150 a 190 Kg/hr de va -
por a 10 atms y necesita una potencia de 15 kw o sea de 20 HP.

En algunas instalaciones, estos cocedores se montan arriba-
y descargan directamente en una prensa de husillo.

4.9 Prensado o Expulsión

Hay numerosos tipos de prensa continua de husillo o de expulsores (Expellers), para exprimir el aceite de las semillas que lo contienen. Normalmente se les cuece ligeramente primero, a fin de desdoblar parcialmente la estructura celular y derretir la grasa para que suelten más fácilmente el aceite. También es común moler o romperlas para lograr el mismo propósito.

El calor empleado en cocer o moler las semillas no debe ser excesivo, ya que de serlo, puede oscurecer el color del aceite (67).

Un expellers, en su forma más sencilla consiste en una helicoides que gira concéntricamente dentro de un cilindro perforado fijo que suele llamarse "jaula" o cilindro formado generalmente por una serie de barbas dispuestas en sentido axial y separadas por unos suplementos de manera que quede una estrecha ranura entre las barbas contiguas. El material preparado entra en el cilindro por el extremo y al disminuir el volumen de las secciones sucesivas de las helicoides dentro del cilindro, el material va siendo comprimido cada vez más hacia el extremo de salida expulsando el aceite a través de las ranuras que hay entre las barras. La torta de prensado que va quedando se descarga a través de un orificio anular cuya sección se puede regular por-

medio de un estrangulador. Por las ranuras sale siempre con el aceite algo de material sólido (residuos) que se recuperan para volverlo a pasar por la prensa. El aceite expelido se bombea a través de una serie de paños en una prensa filtradora a fin de clarificarlo, eliminando los residuos de semilla.

4.10 Torta

La torta de cacahuete es el subproducto de la extracción de aceite del cacahuete, descascarado previamente. La mayor parte del aceite, se obtiene de este modo, pero algunas veces se muelen los cacahuates enteros, incluidas las cáscaras y, se extrae el aceite por expresión o con disolventes. El residuo que queda después de moler los cacahuates enteros se denominan "pienso oleaginoso de cacahuete en cáscara".

El empleo de cacahuates para producción de aceite ha aumentado considerablemente, no obstante la cantidad de torta de cacahuete producida es todavía reducida en comparación con la del algodón. La torta oleaginoso de cacahuete contiene como promedio 43.5 % de proteína, 7.6 % de grasa con un 13.3 % de fibra y un 82.4 % de principios nutritivos digeribles totales. Supera a la harina de algodón de 43 % de proteínas, tanto en su riqueza en proteínas digeribles como en su contenido de principios-

nutritivos digeribles totales (25).

La harina de torta de cacahuete es de los tipos de menor graduación en proteínas, es ligeramente más rica en fibras y más pobre en principios nutritivos digeribles totales. La harina procedente de la extracción del aceite por medio de disolventes es, desde luego, más pobre en grasa y proporciona, por lo tanto, menor cantidad de principios nutritivos digeribles. La harina de torta de cacahuete es pobre en calcio y solo contiene la mitad de fósforo que la harina de algodón, carece de carotenos y vitamina D, tiene un contenido aceptable de tiamina, es pobre en Riboflavina y, especialmente rica en Niacina (25). Si resultan aceptables las tortas de prensado con un contenido de aceite del 4-5 %, se puede aplicar tanto el prensado simple como el doble. Con el perfeccionamiento de las prensas de expulsión que consiste en el alargamiento del cilindro y en la construcción más robusta de los engranajes de accionamiento, se pueden obtener mayores presiones de manera que con una sola operación de prensado se obtienen tortas con un contenido de aceite de un 5% o menos. El rendimiento es del orden de media a una tonelada por hora. Con el prensado doble, la expulsión a baja presión permite obtener tortas con un contenido de aceite de un 15 a 20 %, el problema principal del prensado simple, es la gran cantidad de residuos y torta de prensado controlada.

C A P I T U L O V

PROCESOS TRADICIONALES

5.1 Cacahuates Fritos Salados

Primero se quita el cuaje, proceso de beneficio para la semilla, eliminación de cáscara para selección de tamaño y pasar luego a la planta industrializadora. Ahí se tiene un calentamiento por dos efectos importantes que son :

- a) Quitar el exceso de humedad
- b) Acelerar el proceso natural para que se desprenda la cutícula.

Se tiene un planchado (eliminación de cutícula), selección electrónica (para determinar el daño o mancha), luego, que se tiene el cacahuete TBS (sig: tostado, planchado y seleccionado) - se lleva a la insulización en frituras o adherencias de condimentos para las diversas líneas de comercialización.

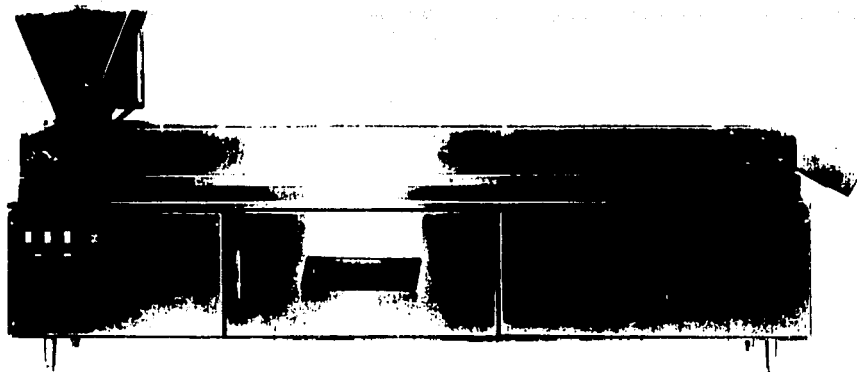
Se realiza la última inspección para el cacahuete tipo sala donde se lleva a una fritura en aceite comestible a 170 °C - con un promedio de 4-6 min saliendo después por una manga transportadora aplicándosele un sistema de enfriamiento para evitar el revenido de color; a la salida se le agrega una cantidad de sal micronizada para pasar a empaque, tambos o tolvas de almacenamiento según se va a destinar o bien se lleva a las diferentes áreas de distribución .

5.2 Cacahuete Frito Enchilado

Este se obtiene a partir de tener cacahuates tostado, planchado y seleccionado, TBS, cuyo proceso es :

- a) Cacahuete tostado en un rango menor al 5 % de humedad.
- b) Se procede a efectuar la fritura del cacahuete en aceite comercial comestible a una temperatura de 180 °C aproximadamente; es conveniente que el aceite se mantenga con un pH menor de 5 (esto es debido a que se alarga su vida de anaquel).
- c) Una vez frito el cacahuete, se le aplica un sistema de enfriamiento por aire, para evitar que aumente su grado-revenimiento o cambio de color oscuro.
- d) Se procede a agregar chile molido con sal en la proporción que se maneje, de acuerdo a la formulación que se trabaje.
- e) Se maneja en un almacenamiento en tambos o carros tolvas para proceder a su empaque.
- f) Distribución .

A continuación aparece un freidor típico con banda transportadora, hornos, sazonadores de modelos diferentes :

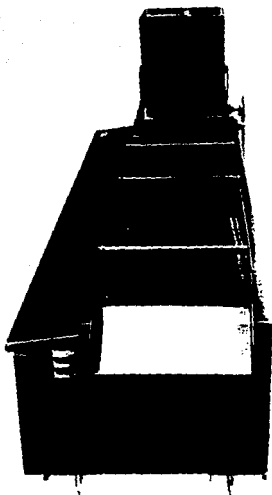


FREIDOR

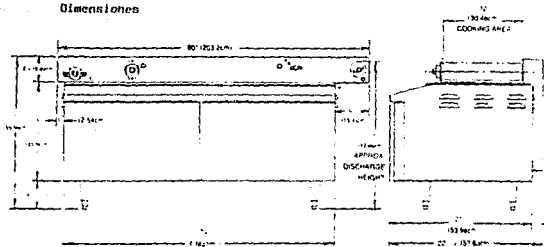
Vista Lateral

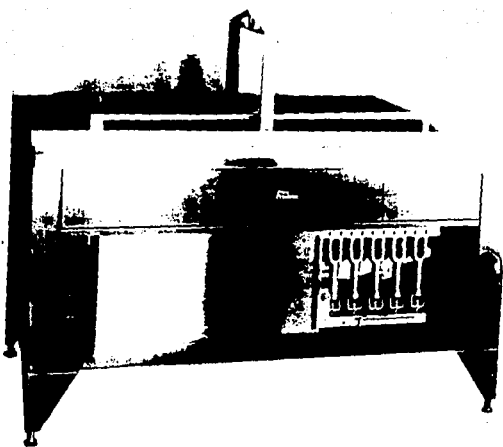
de un Freidor

Con transportador de alimento
con una velocidad variable.
Freido en una operación de
300 lbs/hr .



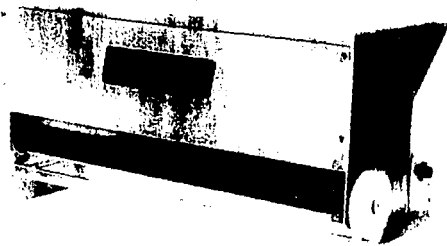
Dimensiones



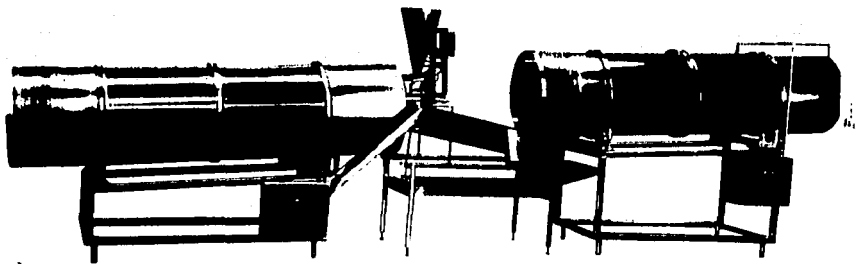


HORNO ASADOR DE ACEITE CON ELIMINACION
DE TRANSFERENCIA DE SABORES

FREIDOR Y SAZONADOR ROTATORIO



Con dosificador ajustable y control de Velocidad variable en el sazonado y salado .



FREIDOR, SAZONADOR ROTATORIO CON APLICADORES DE SPRAY

5.3 Cacahuete Americano

Llamado también Cantinero y su proceso es de la forma sig.:

- a) El cacahuete tipo Americano debe de tener cutícula y de preferencia del número 1 ó 2 (Calibres estandarizados a nivel Internacional dados o requeridos por la FDA).
- b) Se efectúa un calentamiento al cacahuete para obtener una humedad del 5 %.
- c) Se fríe en aceite comestible comercial a una temperatura de 190 °C.
- d) Se procede a enfriarlo por medio de aire para evitar cambio de color y que tienda a eliminar la cutícula.
- e) Se procede a aplicarle lo siguiente:
 - 1.- Sal, si se destina para Americano Salado.
 - 2.- Sal y limón, si se destina para Americano salado con limón.
 - 3.- Sal y Chile, si se destina para Americano enchilado.
- f) Una vez efectuado estos pasos se pasa a las áreas de empaque
- g) Distribución .

5.4 Cacahuates Japoneses

Se utiliza del número 3 (cacahuates de mejor calidad, sabor y tamaño como lo es la variedad Virginia o Flour ruler, este es seleccionado y con cutícula) y se procede a :

- a) Un baño de harina con miel para crear una capa alrededor del cacahuete cuya consistencia se asemeja a un tipo de pan Español relleno de cacahuete.
- b) Se mantiene en reposo al cacahuete con su cubierta de harina en un tiempo promedio de 2 hr a una temperatura ambiente con el objeto de que la pasta pierda humedad y se tenga una consistencia fina para que no se maltrate en el siguiente proceso.
- c) Se procede a efectuar el cocido o tostado del cacahuete con una capa de harina, esto generalmente en hornos ó - tostadores que se tienen en un promedio de 50 min de calentamiento a una temperatura de 120 °C, al término de - ese tiempo se tiene listo el cacahuete.
- d) Saliendo de los hornos se procede a ensalzar ó condimentar al cacahuete y su capa de harina por medio de una solución de salsa de soya, lo que le da el sabor característico al cacahuete Japonés.
- e) Se pasa a rejillas de almacenamiento y se enfría con tem

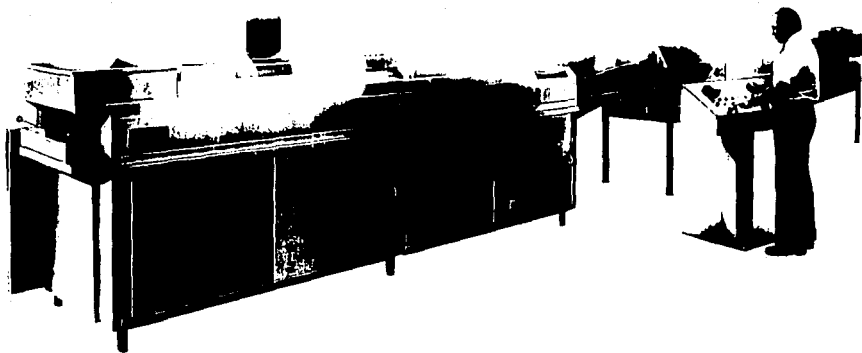
peratura ambiente o normal, con el fin de aprovechar su reposo.

- f) Una vez frío se pasa a las líneas de envasado para su empaque y distribución.

5.5 Cacahuates Garapifiados

Recepción del cacahuete es lo primero, este debe de ser del número tres, de acuerdo a la calidad y presentación antes mencionada. Pasan luego a las áreas de elaboración donde :

- a) Se prepara jarabe separando media parte del jarabe para adicionar el colorante.
- b) Se coloca cacahuete dentro de un bombo y en la parte inferior se calienta hasta la caramelización.
- c) Poco a poco se mueve con el movimiento giratorio y se va adicionando el jarabe sin que se pegue con el fin de que se forme una capa de caramelización y el cacahuete se cueza que no quede crudo, así se controla la caramelización y ya después se hace la cristalización.
- d) Ya por último, se le pone el jarabe con colorante y si se desea se le agrega el saborizante.
- e) Luego, se pone en rejillas o bastidores a manera que se enfríe a temperatura ambiente y después a empaquetado.



GARRAPIÑADOR, TOSTADOR, FREIDOR, ENFRIADOR CONTINUO AUTOMATICO
Aquí los cacahuates son depositados en la banda transportadora
después del tostado el exceso de aceite es removido en la sec-
ción de drenado y los cacahuates entran al enfriador para lue-
go rociar aceite, agitar suavemente para pasar al empaque .

5.6 Crema de Cacahuete

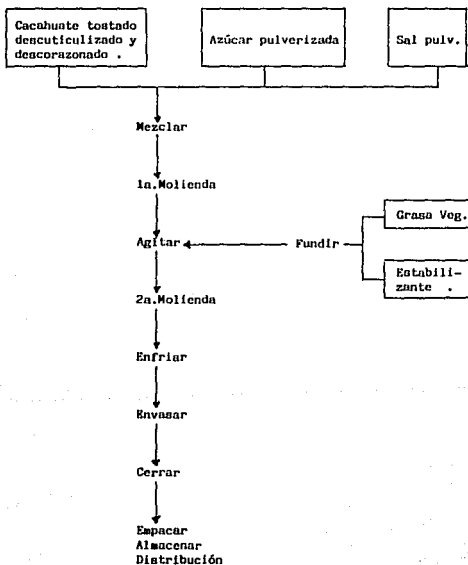
Se obtiene el cacahuete libre de contaminantes y sin cutícula, se somete a un pretostado que depende del sabor y color que deseamos darle a la crema.

Se lleva a un molino con criba de molienda fina, aquí se usa un molino de turbina. Este debe tener un enchaquetado para el control de temperatura para quitar el exceso se hace pasar a agua fría. A esta pasta se le adicionan otros aditivos, teniendo un control estricto en el proceso de la homogenización, que es con el fin de unir los elementos hidrofílicos con los lipofílicos, este proceso gana aire pero con la ayuda de los antioxidantes y el vacío sanitario se tiene eliminación de oxígeno y por consiguiente se evita una separación de la grasa y la rancidez del producto. Luego pasa al departamento de envasado por medio de un bombeo en las diferentes presentaciones.

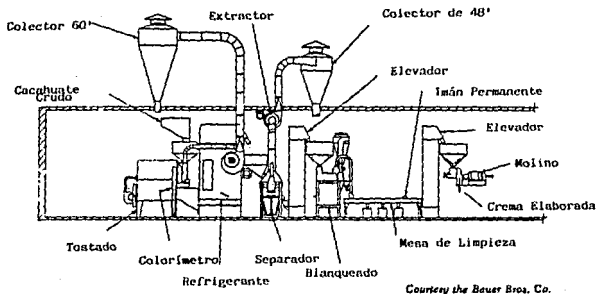
En las siguientes páginas se observa una planta típica para la elaboración de crema de cacahuete y las diferentes máquinas-utilizadas para su elaboración así como su proceso :

DIAGRAMA IV

PROCESO DE ELABORACION PARA CREMA DE CACAHUATE

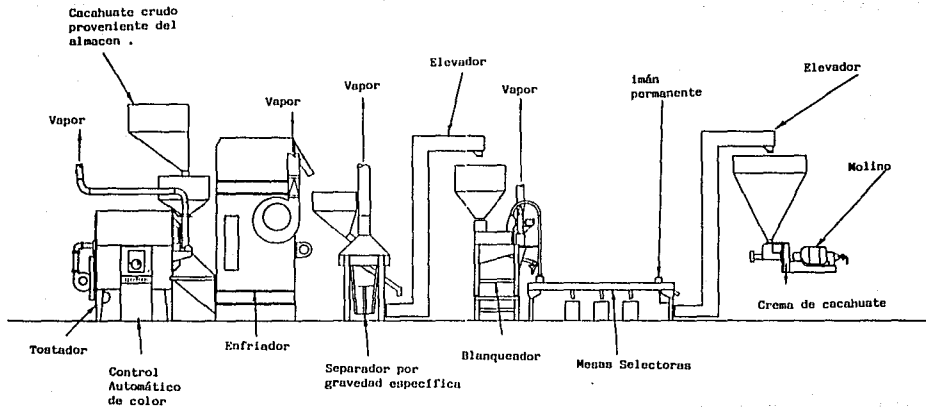


PLANTA TIPICA DE CREMA DE CACAHUATE



Producción de 2000 Lbs. Aproximadamente .

MAQUINARIA UTILIZADA EN UN PROCESO DE ELABORACION EN CREMA DE CACAHUATE



A continuación se enumeran las ventajas en las funciones de las maquinarias usadas en los diferentes procesos :

Tostador con control automático de color: El calor radiante asegura un tostado uniforme con máximo desarrollo de sabor. Combustión completa con rápida transferencia de calor. Capacidad por arriba de 2000 lbs/hr. Con un pequeño tostador, controlador de color cuando se requiere menor producción. El controlador de color asegura la replicación exacta de color para cada lote, proporciona record de cada tostado, controla automáticamente la carga y descarga del tostador y del enfriador.

Enfriador automático vertical : Se tiene un enfriado rápido y uniforme en la crema de cacahuete, elimina polvo, humo y vapor.

Separador por gravedad específica : Únicamente la acción combinada mecánico-neumática remueve pellejos, piedras, cacahuates inmaduros, astillas y otros objetos extraños. Resguarda al equipo contra daños subsecuentes y protege la calidad.

Blanqueador : Los rodillos de corcho para blanqueo remueven pellejos eficientemente con mínima producción de harina. Colector-ciclónico y conducto neumático para la colección de pellejos.

Equipado con tolva alimentadora con separador magnético permanente para la remoción de hierro. Capacidad de 2000 lbs/hr. El producto obtenido es limpio y lustroso, realza la apariencia y reduce el consumo de aceite.

Molinos texturizadores : Tienen una capacidad de 12000 lbs/hr - hasta 20 000 lbs/hr en doble paso de operación (texturizando).

Los molinos primarios están equipados con aspas variables y los texturizadores están adaptados por bombas de aplicación.

Mesas selectoras : Estas contienen tolvas alimentadoras con puertas de altura ajustable y banda sanitaria, con separadores permanentes magnéticos y sistemas de aspiración con luces accesorias y almacenador.

Granuladores : Contienen cuchillas rotatorias, incorporado con una pantalla superior, espacios entre las cuchillas, disponibles entre 1/16 y 1/4 pulg, con incrementos de 1/32. Contiene cuchillas intercambiables para diferentes granulaciones.

5.7 Palanqueta

Aquí también se tiene el cacahuete de mejor calidad como lo es el del número 3, que ya viene seleccionado, libre de contaminación, con cutícula y listo para pasar al área de elaboración.

Se prepara el jarabe separando media parte para agregar colorante y saborizante pasando luego, a un bombo para obtener la caramelización y llevándose a las bandas transportadoras en forma laminar para después cortarse en las diferentes presentaciones y pasar al departamento de empaque y distribución.

5.8 Mazapanes

Aquí el cacahuete se encuentra en la presentación de pulverizado, es una presentación diferente donde el proceso es similar a los anteriores con la diferencia de que el cacahuete sea tostado, sin cutícula y por supuesto, pulverizado. Se homogeniza bien al adicionar los aditivos como colorantes y saborizantes para pasar luego al departamento de empaque y distribución.

5.9 Aceite de Cacahuate

Después de obtener el cacahuate descascarado éstos pasan - por medio de una prensa donde sale el aceite crudo amarillo oscuro que contiene una cierta cantidad de harina fina, ésta debe filtrarse y dejarse asentar para que el producto sea de primera calidad.

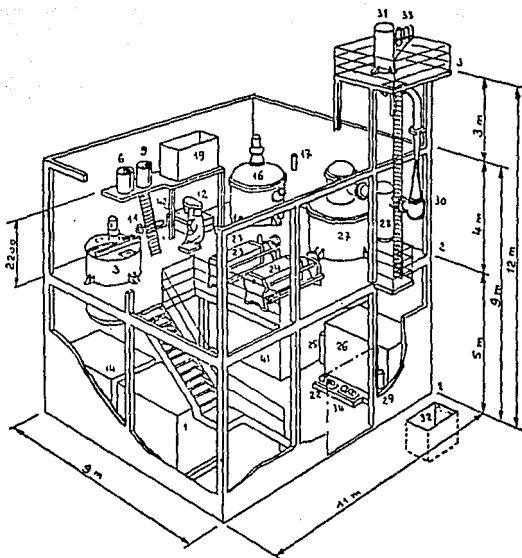
En las prensas hidráulicas, las tortas de cacahuate se han-cubierto con tela de crin, se somete a una presión de 4000lbs/pulg². La torta prensada tendrá de 6 a 8 % de aceite. Se tiene entonces, el Desgomado, esto es, que los aceites obtenidos por-medio de prensado o extracción con solventes, siempre contienen sustancias similares a la grasa, como fosfolípidos o complejos-de proteínas y grasas, las cuales son gomosas. Cuando se les mo-ja con agua, estos materiales se hacen insolubles en el aceite-y se separan de él. Después le sigue la Refinación, que consis-te en que el agua separa gran parte del material gomoso, el uso de una solución de álcali logra eliminar otras impurezas meno-res del aceite, estas incluyen ácidos grasos libres que se com-binan con el álcali para formar jabones. Se les puede eliminar-mediante la filtración o centrifugación y este tratamiento se -le conoce como refinación. En un tercer paso sigue el Blanqueo-que aún después del desgomado y la refinación el aceite de cacau

huate contiene varios pigmentos vegetales como clorofila y caroteno. Se les puede eliminar pasando el aceite caliente sobre carbón o cualquier barro o tierras absorbentes, generalmente, el calor en sí basta para blanquear el aceite. El cuarto paso es la Deodorización, ya que los olores desagradables se eliminan por medio de calor y vacío. Con frecuencia el calor se suministra mediante la inyección de vapor a la grasa en evaporadores de baja presión. El quinto paso es la Hidrogenación y es a fin de saturar los enlaces dobles de ácidos grasos, batiendo el aceite caliente, desareado con gas hidrógeno y un catalizador de níquel en una vasija cerrada conocida como convertidor. En cuanto se haya alcanzado el grado de endurecimiento deseado, se extrae del recipiente el gas hidrógeno que no ha reaccionado por medio de vacío y el catalizador de níquel por filtración y por último se tiene el enfriamiento que es una Winterización, - (67).

El aceite de cacahuete que se extrae de las tortas se usa principalmente para hacer sustitutos de la manteca o para hacer jabones y salsas para ensaladas.

A continuación se tiene un esquema de una instalación de refinado del aceite :

ESQUEMA DE UNA INSTALACION DE
REFINADO DEL ACEITE



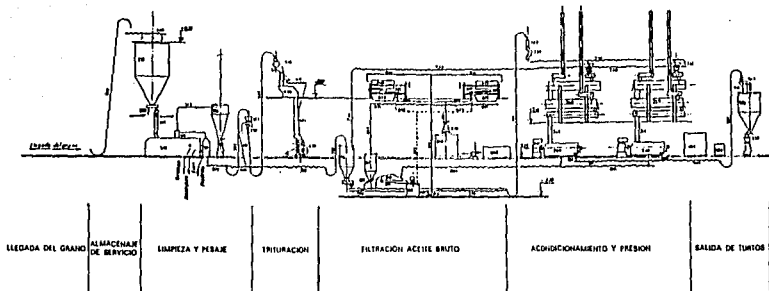
5.10 Extracción de Aceite por Solventes

El contenido de aceite del cacahuete es tan elevado que con viene someterlo a un prensado previo a la extracción con disolventes.

En operaciones de gran escala es muy común extraer el aceite de semillas quebradas a temperaturas bajas, mediante un solvente de grasa no tóxico como el hexano. El solvente se filtra a través de las semillas y después de que se haya extraído el aceite, se recupera de éste mediante la destilación y se vuelve a utilizar. Con frecuencia la extracción por medio de solventes logra sacar más aceite de las semillas que el prensado. En unos procesos combinados se utiliza el prensado para sacar la mayor parte del aceite, seguido por la extracción con un solvente para recuperar los últimos residuos. Después se muelen los fragmentos de las semillas residuales, convirtiéndolos en alimento para animales (67).

En las siguientes páginas se muestra una planta de extracción de aceite así como los diferentes tipos de extractores :

PLANTA DE EXTRACCION DE ACEITE

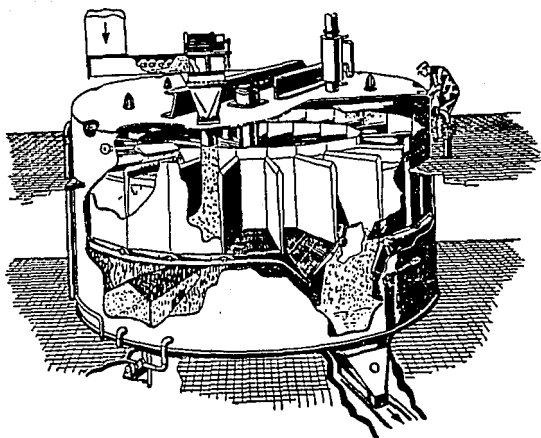


Ta. 11 - 1. Esquema de principio de una fábrica destinada para el procesamiento de 75 a 100 toneladas de grano al día (sistema de tracción)

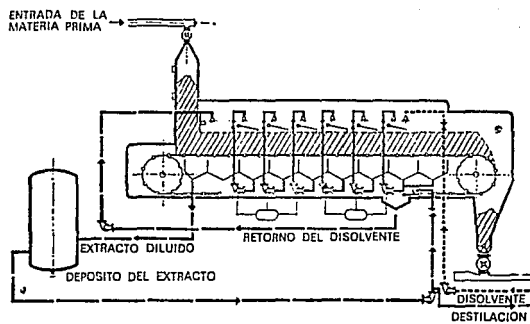
- 100 Silo
- 101 Elevador
- 102 Desgranador
- 103 Elevador de polvo
- 104 Tortas con semillas

- 105 Pesador
- 106 Intermisor magnético
- 107 Tritonador con martillos
- 108 Tritonador con cilindros
- 109 Tapa reguladora
- 110 Separador magnético
- 111 Cálculo complementador

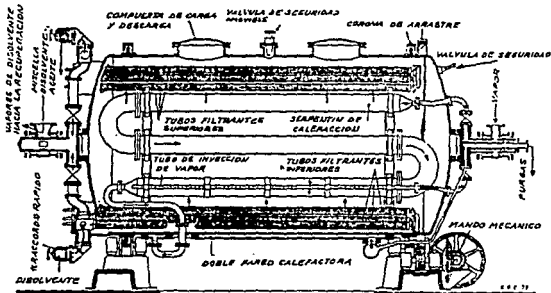
- 112 Prensa mecánica
- 113 Separador de aceite y pulpa
- 114 Filtro prensa de 20 cámaras
- 115 Balsa de aceite filtrado
- 116 Tapa para prensa
- 117 Filtro de aceite
- 118 Fudero-mantenedor de aceite



—Extractor continuo ROTOCEL.

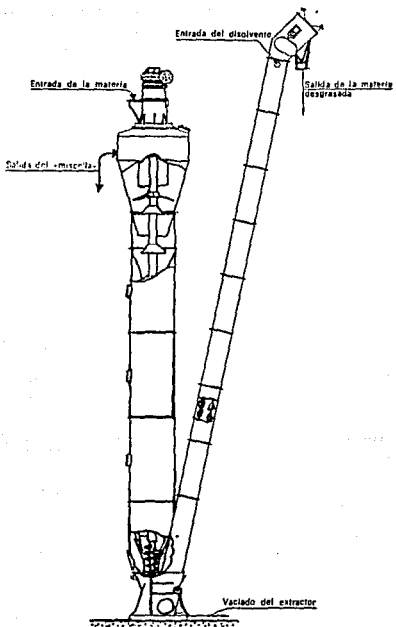


— Extractor continuo DE SMET.



- Extractor rotativo SPEICHIN.

Tiene la ventaja (en la torta de cacahuete que contiene almídon) en permitir una perfecta recuperación del disolvente sin inyección de vapor directo, capaz de ocasionar una toma maniva .



- Extractor continuo Ollier visto en elevación (corte esquemático).

Su gran ventaja es la simplicidad en su construcción .

5.11 Manteca de Cacahuete

Es de gran valor nutricional y energético, se usa mucho, en la alimentación para los inválidos. Con respecto a su sabor es muy sabrosa y en cualquier alimento que se utilice le confiere un sabor muy tenue a grasa.

5.12 Mantequilla de Cacahuete

La fabricación es relativamente simple y consiste en descascar, tostar en seco y blanquear el cacahuete seguido por dos etapas de molienda fina y empaque en recipientes herméticos de vidrio ó de estaño. La sal es un punto importante en el sabor.- Aquí generalmente se adiciona grasa hidrogenada y dextrosa, así como la glicerina para prevenir la separación del aceite; Lecitina y antioxidantes para el control de la rancidez. Debido al bajo contenido de humedad y a la protección del empaque, es estable durante tres meses contra los microorganismos y la rancidez (si se almacena a 3 ó 4 °C, hasta por 3 años es estable contra la rancidez e indefinidamente contra los microorganismos).

Se usa en forma comercial para la elaboración de dulces, productos horneados, helados, cereales para desayunos, meriendas ensaladas, flanes y productos horncados en más de 400 formas diferentes; que difiere de la crema por grasa y sólidos (49).

5.14 Leche de Cacahuete

Los cacahuates son sometidos a la infiltración por 12 hrs - a una temperatura de 21-25 °C en una solución de 1.5 % de NaHCO_3 donde se obtiene un aumento de la materia proteica, mejorando - el sabor, olor y aceptabilidad al adicionar 0.1 de leche de caramelo con sabor a chocolate con el fin de darle un sabor aceptable a los consumidores.

Uno de los resultados más importantes del aprovechamiento - de los aislados de proteína es el que se emplean aquí y ha sido la Normalización de una leche llamada "LacTone" . Esta se hizo - por que en la India la escases de leche es grande, se estima - que las disponibilidades de leche por habitante en el día son - de 140 ml. Se ha intentado complementarla, diluyéndole una mezcla de leche de búfalo, cuyo contenido de grasa es de un 6 a 7% con leche descremada en polvo y que sea reconstituida en una - proporción tal que la leche resultante tenga un contenido de sólidos no grasos del 8.5 % con un 3 % de grasa y de un 2 % de - grasa en el caso de la leche de búfalo doblemente diluida.

Por ser grave la escasez de leche, la India se ve obligada - a importar leche desnatada en polvo, calculándose que estas im - portaciones le cuestan unos 25 millones de Rupias al año en di - visas .

5.15 Harina de Cacahuete

Otra forma de elaboración más completa, incluyendo el machacado o mojado a mano del cacahuete, para extraer el aceite y obtener un tipo de harina que se emplea para la preparación de sopas y caldos. El machado de los granos de cacahuete, es prácticamente muy extendido en las zonas de Nigeria, donde se cultiva como también en Ghana, Uganda e India.

La harina de cacahuete se elabora en la India a escala limitada en diversas formas y se utiliza también en la fabricación de galletas que contienen un 22 % de ésta harina, más harina de trigo, manteca vegetal compuesta, así como vitaminas y minerales. También se utiliza mezclada con Tapioca (básicamente harina de yuca), para fabricar una especie de macarrones enriquecidos con las proteínas del cacahuete.

En Africa y Nigeria se llegó a elaborar un producto comestible con el nombre de "Arlac" compuesto de un 75 % de leche desnatada en polvo, con un suplemento de minerales y vitaminas.

Esta harina se fabrica únicamente durante el período de sequía con el objeto de reducir al mínimo la posible presencia de Aflatoxina en el producto.

La firma Lesieur, del Senegal, dedicada a la molturación del cacahuete, elabora el producto "LadyLac", que se compone de

un 15 % de harina de cacahuete desengrasada, 14 % de harina de Mijo, 20 % de leche desnatada en polvo y un 20 % de azúcar más-saborizantes. Su contenido en proteínas viene ha ser de un 18 a 20 % . Este se fabrica con una calidad excelente por la gran - desnutrición que ahí se vive. El producto "LadyLac" se pudo elaborar con la ayuda de la OMS, FAO y UNICEF.

En 1969, el UNICEF donó a la India dos plantas industrializadoras para la preparación de harina de cacahuete para el consumo humano. La maquinaria se compone de unidades de tipo comercial para la limpieza, blanqueado, clasificación y selección manual del cacahuete a razón de 60 ton diarias. Esta maquinaria - fué instalada con extractores para la obtención de aceite y se-ubicó en Bombay y Coimbatore.

La harina producida por el método de elaboración del CFTRI (Central Food Tecnology Reconstitucion International) admite un contenido de Aflatoxina menor del nivel permitido que son de - 30 ug/Kg. Esta harina se conoce como A.F.M. (alimento de fines multiples). El proyecto de fabricación de un tipo de harina originalmente iniciado por la Mealsfor Millions Fundation of America, en Mysure, se realizó en una planta piloto, que funciona - hoy en diferentes partes de la India, de los cuales cuatro pro-ducen 10 ton diarias cada una.

Con A.F.M. se hizó una mezcla de 75 partes de harina de ca-

cahuate comestible y 15 partes de harina de garbanzo. Cada una de las dos materias se tuesta antes de hacer la mezcla con objeto de resaltar su sabor y reducir la probabilidad de infestación por insectos. La mezcla se puede mejorar con vitaminas y minerales. Además, dicha mezcla sigue siendo objeto de investigación completa por sus propiedades nutricionales.

El instituto de Normalización de la India ha establecido las siguientes especificaciones :

Humedad	7.0 %
Proteína Cruda	42.0 %
Lisina	2.7 %
Cenizas ins. en ácido	0.2 %
Acidos grasos libres	3.0 %
Fibra Cruda	2.5 %
Calcio	0.6 %
Vitamina A	3000 IU/100 g
Vitamina D	300 IU/100 g
Tiamina	1.5 mg/100 g
Riboflavina	1.8 mg/100 g
Aflatoxina	Debe pasar la prueba

También se tiene un producto a base de harina de cacahuete, lo constituyen las galletas Nutro que fabrica la empresa Británica Biscuit Co. of Calcuta. Estas galletas contienen un 22 % de harina de cacahuete, harina de trigo, grasa vegetal y jarabe, - estando enriquecida con vitaminas y minerales. Estas han tenido mercado para la exportación y sus ventas han sido satisfactorias (25).

C A P I T U L O VI

PROCESOS NOVEDOSOS

6.1 Cacahuates en Vinagre

Después de la recepción de la materia prima y selección de los cacahuates de la mejor calidad como lo son los del número tres. Es muy importante tomar en cuenta los siguientes aspectos que los cacahuates aquí no se tuestan y se van a usar con cáscara, por lo que requieren de un buen lavado previo de las mismas para evitar cualquier tipo de contaminación posterior.

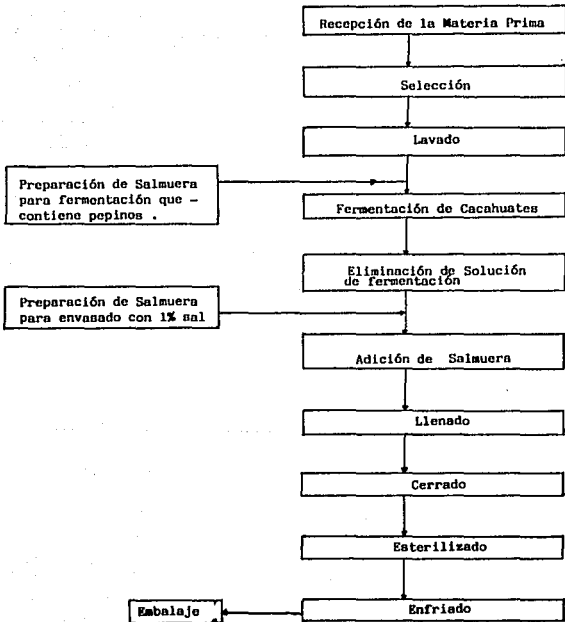
El proceso consiste en hacer la preparación de la solución para la fermentación que es una salmuera en la cual se colocan pepinos frescos y se dejan fermentar a temperatura ambiente por 21 días y después se quitan los pepinos y se les adicionan los cacahuates a la solución que va a contener una mezcla de lactobacilos y levaduras. Se dejan reposar por otros 21 días, ya que en este tiempo es cuando los azúcares han desaparecido, se procede entonces, a la separación de los cacahuates y así eliminar la solución de fermentación.

Después, se prepara otra salmuera para el envasado de los cacahuates con un porcentaje de 1 % de sal. Se continúa con el cerrado, esterilizado, enfriado y embalaje para luego pasar a las áreas de almacenamiento y distribución (36).

En el siguiente diagrama se obtiene el proceso del mismo :

DIAGRAMA V

PROCESO DE ELABORACION DE CACAHUATE EN VINAGRE



6.2 Alimento para Cerdos y Vacas lecheras

Este alimento se prepara con cacahuates enteros y sal(o si se prefiere una mezcla mineral más completa ó un producto rico en calcio como la caliza molida ó la conchilla de ostras) pero no debe de contener otro alimento concentrado. Esto se mezcla perfectamente y se embolsa para evitar el enranciamiento.

Este alimento es para aumentar satisfactoriamente su peso vivo con un promedio de una libra/ cabeza por día .

Esto es a causa del elevado contenido de principios nutritivos digeribles y de la alta energía neta del grano de cacahuate que es muy rico en grasa. Si se omite el complemento de sal, calcio y además se muelen los cacahuates, los resultados son muy deficientes.

Para las crías de las cerdas, alimentadas en corrales sin pasto o forraje verde, será conveniente proporcionar, además, heno de leguminosas bien preparado, para asegurar una aportación suficiente de vitaminas y después llevarse a las crías de las cerdas al campo pasada la recolección de la cosecha para no ingerir cacahuates frescos pues en grandes cantidades es perjudicial.

También, es conveniente combinar la harina torta de cacahuate con harina de carne, harina de pescado o productos derivados

de la leche. Utilizada como único suplemento proteínico para -
cerdos alimentados a base de maíz y heno de alfalfa, se realiza
ron cinco experimentos de 100 unidades de harina de torta de ca
cahuate y se observaron aumentos de peso casi tan rápidos como
la harina de carne. Cada 100 unidades de harina de torta de ca
cahuate equivalieron en valor nutritivo a 52 unidades de harina
de carne más 55 unidades de maíz (25) .

C A P I T U L O V I I

INDUSTRIALIZACION DE LOS DESPERDICIOS EN UNA PLANTA PROCESADORA DE CACAHUATE

7.1 Plantas

En el campo ya recolectado los cerdos consumen las plantas- de cacahuates y se aprovechan para que coman los frutos que que dan en el terreno. Desgraciadamente los cacahuates producen car ne blanda en los cerdos aunque sea de calidad satisfactoria en- los demás aspectos.

Además, los cacahuates pueden emplearse como suplemento pro teínico, en cantidades limitadas, para otras clases de ganado - (25) .

También se ocupa el Heno de cacahuate, residuo que queda - después de separar los granos de las vainas.

7.2 Tortas

Las tortas de cacahuate se hacen del residuo sólido y apla- nado que queda después de que las almándras se han triturado en la prensa hidráulica para extraerles el aceite.

Para fines de exportación se deja en forma de torta pero pa ra la venta, se pasa por un aparato que lo rompe y se lleva des pués por un molino que lo convierte en harina gruesa.

Las tortas de cacahuete se parten a veces en pedacitos cuyo tamaño varía entre la de un guisante y el de una nuez. Se vende así para alimentar al ganado que está en el campo abierto, ya que tiene la ventaja de poder regarse en el suelo sin que tenga el riesgo de que las dañen las pisadas de los animales, peligro que corre la harina (25).

7.3 Harina

La harina es superior al cacahuete entero como alimento para los cerdos, puesto que evita que la carne se engrase mucho y no tenga la consistencia adecuada.

Agregando al alimento de las gallinas un poco de harina de cacahuete, se estimula la producción de huevos y se consigue que los polluelos crezcan y engorden rápidamente.

La harina torta de cacahuete, es uno de los mejores suplementos proteínicos para el ganado, no se debe esto solamente a su riqueza en proteínas y en los principios digeribles totales, sino al hecho de que es muy apetecida por los animales y de que las proteínas son de alta calidad. El valor de la harina torta de cacahuete para las distintas clases de ganado, especialmente para las vacas lecheras constituye un alimento muy generalizado para obtener una mayor producción de leche.

La harina torta de cacahuete bien descascarados suelen resultar equivalente o muy análoga a la harina de soya. Esta harina tiende a enranciarse cuando está almacenada largo tiempo, especialmente en los climas cálidos y húmedos. Es un producto algo laxante y cuando la riqueza en grasa es alta puede resultar demasiado laxante si forma más de una cuarta parte de la mezcla de alimentos concentrados.

Con ganados vacunos para carne, ha resultado casi igual la harina torta de algodón o de linaza, como suplemento proteínico, así también para los corderos, mulas y caballos (25).

7.4 Pienso Oleaginoso y Tegumentos

El pienso oleaginoso de cacahuete entero de tipo usual contiene por término medio, un 35 % de proteínas, 9.2 % de grasa, y un 22 % de fibra. Casi una cuarta parte de este pienso está constituida por cáscaras de cacahuete (25).

Los tegumentos del grano de cacahuete, llamados también salvado de cacahuete, son el subproducto formado por la delgada cubierta roja de los granos, junto con una mayor o menor cantidad de germen y trozos de granos rotos (25).

Los tegumentos del grano de cacahuete contienen como promedio 16.3 % de proteínas, 23.9 % de grasa y 11.8 % de fibra.

Se emplean principalmente en ciertos alimentos mixtos y son buenos sustitutos del salvado de trigo, según experimentos realizados en que se incluyó un 20 % de ellos en la mezcla de alimentos concentrados destinados a vacas lecheras. Como los tegumentos de los granos de cacahuete tienen un sabor amargo, deben mezclarse con alimentos muy apetecidos por los animales (25).

7.5 Cáscaras de Cacahuete

Se utilizan como combustibles para hornos de fábrica. Se ha calculado que 3 ton de cáscara equivalen a una ton de carbón.

Se usó antiguamente para limpiar hojalatas, así como para lechos del ganado en los establos, también para limpiar pisos en las fábricas de dinamita y linóleo.

Se tuvieron buenos resultados al ver que se podían usar para fabricar tablas de cartón en partes iguales por peso de cáscara de cacahuete y periódicos viejos, todo esto finamente molido y bajo una fuerte compresión.

Se observó que en el curso de su desarrollo, la cubierta de la cáscara de cacahuete presenta diferencias de constitución muy grandes según su estado de madurez, al finalizar este ciclo el índice de celulosa se eleva progresivamente y llega a representar más de la mitad de los constituyentes de la cubierta(30).

Como las cáscaras del cacahuete carecen de valor como alimento, el valor real del pienso de cacahuates enteros dependerá de la proporción de cáscara que contenga esta cantidad puede es marse a partir de la riqueza en fibra garantizada (30).

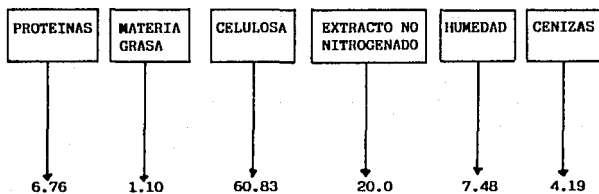
Las cáscaras de cacahuete se obtienen como subproducto en las fábricas que preparan manteca de cacahuete, aceite de cacahuete (de semillas sin cáscara). Las cáscaras comerciales de ca cahuete, suelen contener fragmentos de grano y, por lo tanto, - contienen un poco más de proteínas y grasa que las cáscaras puras, pero en todo caso son demasiado pobres en elementos nutritivos para que resulte recomendable su empleo en la alimenta - ción del ganado (30).

Las cáscaras de cacahuete contienen 60 % de fibra y son mucho menos nutritivas que la paja. En ocasiones, se muelen y emplean en la adulteración de mezclas de alimentos de graduación inferior o se mezclan con melaza y se venden como "Pienso Mela zados " (30).

La composición media de las cáscaras maduras es la siguiente que se observa en el cuadro donde éstas pueden ser apreciadas :

DIAGRAMA VI

COMPOSICION MEDIA DE LAS CASCARAS DE CACAHUATE MADURAS



FUENTE : "EL CACAHUATE"
P. GILLIER, Ps. SILVESTRE
EDITORIAL BLUME
PAG. 437, 1986

7.6 Valor Nutritivo de las Pajas

Se debe de entender que la palabra paja significa las hojas y tallos de las plantas de cacahuete que permanecen una vez terminado el crecimiento vegetativo y después de haber cosechado - las semillas maduras (30).

La paja del cacahuete, tienen un alto valor nutritivo digerible total que es de un 51 % , así como la proteína cruda es - del 10 %, proteína cruda digerible es del 5.6 %, fibra cruda es baja con un 31 % (30).

Siendo mayor el valor nutritivo en la paja del frijol ya - que contiene además, fósforo con un 0.09 % , y una pared celular del 62 % (30).

CONCLUSIONES

Al término de éste trabajo se llegaron a definir los siguientes aspectos :

- 1.- Por medio de su conocimiento en la caracterización del fruto se puede alargar su vida de anaquel y manejar mejor su procesamiento para obtener productos de calidad.
- 2.- A través del estudio en las producciones nacionales se pudo observar una disminución en las importaciones pero un aumento en el consumo interno del cacahuete.
- 3.- Por su valor nutritivo y su composición química conviene - aumentar su producción mediante la comercialización de nuevos productos y una amplia red de distribución tanto interna como externa del cacahuete.
- 4.- Son importantes las operaciones básicas que debe pasar el cacahuete porque estas hacen resaltar la calidad del producto terminado en sabor, color, tamaño y además en los compuestos nutritivos, que no se pierdan.
- 5.- Es transcendental el aprovechamiento de los desperdicios de una planta procesadora de cacahuete pues se llegan a obtener otros productos derivados, que son de utilidad, y por consiguiente un aprovechamiento integral del mismo.
- 6.- Como un resultado del análisis comparativo del contenido de nutrientes y del aumento en el consumo interno, sería beneficioso promover este producto como auxiliar nutritivo en los infantes ya que es rico en proteínas y calorías.

- 7.- Se pudo llegar a definir que el aceite contenido en el cacahuete en su forma natural, es bastante estable ya que los - índices de yodo (101), de acidez, de acetilo y los ácidos - grasos libres, no cambian, con el tratamiento térmico al - que se somete durante la fabricación de la crema de cacahuete y de cacahuates salados.
- 8.- Otro aspecto que se llegó a observar es que la población en un promedio general, es de mala dentadura y esto hace que - se dificulte su consumo, es conveniente el desarrollo de - nuevos productos de cacahuates molidos y triturados.
- 9.- Es de una gran importancia un control estricto sanitario de los vendedores ambulantes pues estos enmascaran la contaminación de los cacahuates por medio de enchilados o salados - del cacahuete, corriendo un alto riesgo el consumidor (a - veces la muerte) ya que la aflatoxina el organismo la asimila en forma super rápida provocando una intoxicación al consumidor.
- 10.- El cacahuete es una leguminosa que puede competir por su alto valor nutritivo con el trigo, Soya, Carne, leche y huevos y por consiguiente no verse como una botana sino Alimento.
- 11.- Debido a condiciones nobles en que se puede sembrar el cacahuete es importante un desarrollo a futuro interno a gran - escala permitiéndonos motivar y tecnificar el campo y así -

tener una semilla más controlada manejando adecuadamente in
sumos para su siembra y con ello buenos precios de garantía.

12.- Por consiguiente, darlo a conocer ampliamente, haciendo con
ciencia y educando al consumidor a futuro, que el cacahuete
no es un adorno en las comidas sino un alimento excelente y
accesible a todos los niveles como lo sería el desarrollo -
de un nuevo producto a base de cacahuete y amaranto tipo pa
lanqueta.

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

- 1.- Encyclopedia Kirk-Othmer, Wiley Interscience, "Peanut", Vol. 21, pag. 417, 1985.
- 2.- Encyclopedia Kirk-Othmer, Wiley Interscience, "Peanut", Vol.16, Pags. 249-262, 1985.
- 3.- C.T. Young and K.T. Holley GA. Stn. "Agriculture Technology, Exp." - Bull 41, 1965.
- 4.- J.G. Woodroof, "Storage of Peanut Butter in Commodity Storage Manual" Washington D.C., 1974.
- 5.- FAO Anuario Estadístico, INFOTEC, Comercio Exterior, "Producción" - pag. 157, 1989.
- 6.- Agricultural Statistics, U.S.D.A." 1988.
- 7.- "Statistical Reporting Service, U.S.D.A.", T. 481, 1988.
- 8.- "Agriculture Handbook" N° 561, U.S.D.A.", 1987.
- 9.- A.L. Shewfelt and C.T. Young J., "Food Science" T. 42, pag. 1148 - 1987.
- 10.- "Servicio de la Agricultura del Comercio Exterior, U.S.D.A." pag. - 474, 1987.
- 11.- SARH, Sistema Integral de Información, "Avance en la Producción Agropecuaria y Forestal" N° 22, 1989.
- 12.- Jasper Guy Woodroof, AVI Publishing Co. "Peanuts Production Processing Products", 3 A Ed. Cap. 5, 1973.
- 13.- SARH, Anuario Estadístico. "Producción Agrícola Nacional" 1990.

- 14.- FAO Boletín Trimestral de la, Estadísticas."Cacahuete", Vol. 1, N°4
1988.
- 15.- "Anuario Estadístico de México", Pags., 608-613, 1987.
- 16.- Morris B. Jacobs, "The Chemistry and Technology of Food and Food -
Products." Pags. 1569-1574, 1984.
- 17.- Jasper Guy Woodroof, AVI Publishing Co., "Peanuts Production Processing
Products" 3 A ED, Cap. 11, 1973.
- 18.- Diener UL, Davis ND, "Aflatoxin", Ed. Academic Pre., New York, pags.
13-54, 1976.
- 19.- Freeman, A.F., U.S. Dept. Agr., "Mycotoxic Fungi, Mycotoxicosis", AIC
370. 1974.
- 20.- Wyllie Td., Morehouse, LG., Encyclopedic Handbook, "Mycotoxic Fungi"
Vol. 1, 1977.
- 21.- SSA, Codificación Sanitaria Mexicana, "Reglamento para el Registro
de Comestibles, Bebidas y Similares", Tomo II, 2da. Ed. Andrade, 1973.
- 22.- J.G.Woodroof and Heaton A. AVI Publishing Co."Storage Shelled The
Peanuts", Cap. 5, 1973.
- 23.- J.G.Woodroof and Heaton A.AVI Publishing Co."Storage Shelled The
Peanuts", Cap. 11, 1973.
- 24.- Patty Fisher, Tesis, "Valor Nutritivo de los Alimentos", 1987.
- 25.- Q. Israel Rojas, "Productos Alimenticios", Pags. 626-630, 1978.
- 26.- FSTA, "Food Science and Technology" Vol. 21, Tomos 2-9, 1989.

- 27.- Bertha Ortiz Argaez, Universidad Iberoamericana, Reporte de Trabajo "Elaboración de una Botana de Cacahuate en el Estado de Morelos" , Pags. 1-17, 19-22, 26-27, 37-48, 50-52., 1985.
- 28.- R. Natarajan, "Advances in Food Research"., Vol. 26, Chichester, 1980.
- 29.- P. Gillier y Ps. Silvestre, "Cacahuate o Maní", Ed. Blume, Pags. 172 a la 188, 1977.
- 30.- Mora Perez Manuel Muaricio, Tesis, "Utilización de la Paja de Cacahuate en la Nutrición de Rumiantes", Universidad de Chapingo, 1982.
- 31.- Uribe Zuñiga Silvia Maricela, Tesis, "Investigación de Aflatoxinas en los Cacahuates Mexicanos" , 1977.
- 32.- "Elaboración por Extrucción de Protefna Vegetal Texturizada a partir de Harina desengrasada de Cacahuate", 1984.
- 33.- FAO, Codex Alimentarius, "Tecnología de la Producción de Harinas Comestibles y Productos Protefnicos del Cacahuate" Vol. C, 1988.
- 34.- Gaseta Agrícola, Guadalajara, Jalisco, "Cacahuate", AG. 1979.
- 35.- "Análisis de la Comercialización del Cacahuate" Nov. 1987.
- 36.- IMPAI, San Luis Potosí, "Proyecto de una Planta Beneficiadora de Cacahuate para el Ejido de Atotonilco municipio de Ciudad Fernández" 1986.
- 37.- Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado de Reader's Digest, 1989. "Cacahuate" Pags. 549-550.

- 38.- Universidad de Chapingo, Libro 8-421, "Situación Actual de la Producción de las Leguminosas Alimenticias en México", 1987.
- 39.- Martínez Lacarra Gustavo, Universidad de Chapingo, Tesis, "Cacahuate" 1984.
- 40.- Salas Padilla María Antonieta, Tesis, "Cacahuate. Fisiología y Morfología", 1985.
- 41.- Universidad de Chapingo, Libro 6-312, "Cacahuate Mercadeo", 1988.
- 42.- O-Maciel Héctor Arturo de la, Universidad de Chapingo, Tesis, 1988. "Cacahuate Mercadeo y Ventas".
- 43.- Universidad de Chapingo, Libro 3-823, "Cacahuate Procesado" 1986.
- 44.- Folleto de 1979 del Instituto Mexicano del Comercio Exterior, Univ. de Chapingo, "Informe de España sobre el Comercio Exterior", .
- 45.- Universidad de Chapingo, "Leguminosas, Manual para Educación Agropecuaria", Ed. Trillas, pags. 49-58, 1984.
- 46.- Hernandez R. S., Guadalajara, Jalisco, "Investigación de Aflatoxinas B₁ y G₁ en Cacahuates Crudos y de muestras Comerciales Procesadas" Pags., 4-11, 1975.
- 47.- Mónica Silva Panero, Tesis, Universidad Iberoamericana 13-15, "Anteproyecto de Norma para Crema de Cacahuete Envasada", 18,21,1987.
- 48.- Código Internacional Recomendado para la Higiene, CAC/RCP, FAO, "Prácticas de Higiene al Cacahuete", Vol. C, 1979.

- 49.- N.W. Derosier, AVI Publishing Co. "Elementos de Tecnología de Alimentos", Pags., 199-203, 1983.
- 50.- Sorel J. Carballo Quiros, Agrociencia, "Revaluación de las Ventajas de Rendimiento", N° 63, Pags. 61-78, 1986.
- 51.- Ing. Roberto Martinez, Industrias Maffer/ Especialistas del Ramo. Industrias Cacahuates Marti/ Industrias Nipon.
- 52.- Journal Article, "Food Science and Technology", ISBN, 92-2, 103503 4, USA., Pags. 3,26,27-56, 57-80. 1985. 1989.
- 53.- "Journal of The American Oil Ch. Society", 2-56, 1985.
- 54.- "Journal Article Mcwatters, K.H. Peanuts Science, Cereals and Bakery Products", 9 (2), 101-103, 1982.
- 55.- L.B. Rockland, P.C. Slodwsk and E.B. Luchsinger, "Food Technology" 10 (2) 113, 1986.
- 56.- SARH, "Economía Agrícola del Cacahuate", Pags. 80-131, 233, 235, 237 247, 1990.
- 57.- Encyclopedic of Chemical Technology, "Groundnuts", Vol. 14, pag. 122 1990.
- 58.- Considine, D.M. "Nuts, Food and Food Production Encyclopedic"., Ed, Van Nostran Reinhold Co., Inc. N.Y. pgs. 898, 1990.
- 59.- U.S.D.A., "Foreing Agricultural Service" pags. 474-482, 1988.
- 60.- "Boreau of Census" Tomo T, 483-489, 1990.

- 61.- Folleto 1990, "Wc. Cantrel Co. Machinery For The Process Industries"
Peanut Butter and Salted Nut Production.
- 62.- Folleto 1990, "The LMC Peanuts Shelling Units", R & D Equipmen Co.
Lewis M. Carter Manufacturing LMC".
- 63.- Folleto 1990, "The Peanut LMC Cleaner The Peanut Milling Machinery
Market Co."
- 64.- Folleto 1990, "Pitco Mastermatic, Inc. Machinery".
- 65.- Folleto 1990, "Gravity Separators R & D Equipmen Sales Co. Manufac
turing Co, INC. ".
- 66.- Morrison and Boyd, Fondo Educativo Interamericano, S.A. "Química
Orgánica, Rancidez" 1990.
- 67.- Norman Potter, "Ciencia de los Alimentos, Grasas y Aceites" Ed.
Edutex S.A., Pags. 143, 147-148, 159, 485, 507, 1990.
- 68.- J.G. Kellys and K.T. Holley " Agricultural Technology Bull" 770
1990.
- 69.- G.D. Rosen "En Processed Plant Protein Foodstuffs Academic Press"
New York, 419, 1985.
- 70.- K.J. Smith, J. Amer "Oil Chemistry, Soc." 48, 625, 1988.
- 71.- W.J. Wolf, J. Agri. "Food Chemistry" 18, 969. 1990.
- 72.- J.Daussant, N.J. Neucere y L.Y. Yatsu "plant Physiol" 44, 471, 1989.
- 73.- Encyclopedia of Chemical Technology. "Peanut buy Products, Oil and
Meal". Vol. 9. pp. 564-566. 1989.